

KUSTANNUSLASKENNAN KEHITTÄMINEN
RAKENNUSYRITYKSESSÄ
ESIMERKKINÄ RAKENNUSLIIKE LEHTO OY

Perttu Haapalahti
2011
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

KUSTANNUSLASKENNAN KEHITTÄMINEN
RAKENNUSYRITYKSESSÄ
ESIMERKKINÄ
RAKENNUSLIIKE LEHTO OY

Perttu Haapalahti
Opinnäytetyö
7.10.2011
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU

TIIVISTELMÄ

Koulutusohjelma	Opinnäytetyö	Sivuja	+	Liitteitä
Rakennustekniikka	Insinööriyö	40	+	1
Suuntautumisvaihtoehto	Aika			
Tuotantotekniikka	2011			
Työn tilaaja	Työn tekijä			
Rakennusliike Lehto Oy	Perttu Ville Haapalahti			
Työn nimi	Kustannuslaskennan kehittäminen rakennusyriityksessä esimerkkinä Rakennusliike Lehto Oy			
Avainsanat	Kustannuslaskenta, kustannusarviolaskenta, tarjouslaskenta, tavoitelaskenta, tarkkailulaskenta, jälkilaskenta			

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin Rakennusliike Lehto Oy:n kustannuslaskentamenetelmiin. Työn tarkoituksena oli luoda rakennusliikkeen käytössä olevaan tarjouslaskentaohjelmaan mallihanke, jonka avulla tarjouslaskenta nopeutuu ja helpottuu. Mallihankkeen rakenteiden sisältämät suoritteet litteroitiin yrityksen litterointisääntöjen mukaisesti. Lisäksi työssä perehdyttiin Rakennusliike Lehto Oy:n kustannuslaskentamenetelmiin ja esitettiin kehittämistarpeita niihin.

Rakennusliike Lehto Oy:n kustannuslaskentamenetelmiä tutkittiin ja vertailtiin olemassa olevaan teoretietoon. Mallihanke toteutettiin rakennusliikkeen käyttämään kustannus- ja tarjouslaskentaohjelmaan TCM Pro Estimateen. Mallihankkeeseen rakennettiin Rakennusliike Lehto Oy:n kohteissaan yleisimmin käytettyjä rakenteita.

Opinnäytetyön tuloksena yrityksen tarjouslaskentaohjelmaan saatiin mallihanke ja ajatuksia kustannuslaskennan kehittämiseksi. Mallihankkeen avulla tarjouslaskenta ja -laskentatiedon jatkokäsittely helpottuvat ja nopeutuvat. Mallihanke toimii pohjana yrityksen kustannuslaskennan kehittämisessä TCM Pro Estimate -ohjelman avulla. Rakennusliike Lehto Oy:lla suurimmat kehittämistarpeet ovat jälkilaskennassa ja tavoitelaskelmissa.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ.....	3
1 JOHDANTO.....	5
2 KUSTANNUSLASKENNAN PERIAATTEET	7
2.1 Kustannusarviolaskenta.....	7
2.1.1 Kustannusarviolaskennan lähtökohdat	7
2.1.2 Kustannusarviolaskennan menetelmät	8
2.2 Tarjouslaskenta	11
2.3 Tuotannon tavoitelaskelmat.....	13
2.3.1 Tuotantolaskelman periaatteet.....	14
2.3.2 Tuotantolaskelman laadinnan vaiheet.....	15
2.3.3 Tehtävälaskelma.....	15
2.3.4 Hankintalaskelma.....	16
2.4 Tuotannon tarkkailulaskelmat	17
2.4.1 Tarkkailulaskennan periaatteet	17
2.4.2 Tarkkailumenetelmät.....	17
2.5 Jälkilaskenta	21
2.5.1 Jälkilaskennan periaatteet.....	21
2.5.2 Jälkilaskennan toteutus.....	21
2.5.3 Jälkilaskentatietojen käyttö	23
3 KUSTANNUSLASKENNAN KEHITTÄMINEN RAKENNUSLIIKE LEHTO OY:SSA	24
3.1 Yrityksen kustannuslaskentamenetelmät.....	24
3.1.1 Kustannusarviolaskenta	24
3.1.2 Tarjouslaskenta.....	25
3.1.3 Tuotannon laskelmat.....	25
3.1.4 Jälkilaskenta yrityksessä.....	26
4 ESIMERKKIKOHTTEEN RAKENTAMINEN OHJELMAAN.....	27
4.1 Rakennusosien kokoaminen.....	28
4.2 Hinta- ja menekkitietojen kerääminen.....	38
5 POHDINTA	39
LÄHTEET.....	40

1 JOHDANTO

Kustannuslaskenta rakennusliikkeessä vaatii jatkuvaa kehittämistä. Tarjouslaskenta on yksi tärkeimmistä osa-alueista rakennusliikkeen yritystoiminnassa. Tämän insinööriyön tavoitteena on kehittää Rakennusliike Lehto Oy:n kustannuslaskentamenetelmiä ja tehdä tarjouslaskennan avuksi rakennusliikkeen käyttämään kustannusarvio- ja tarjouslaskentaohjelmaan mallihanke, jolla voidaan nopeuttaa ja helpottaa tarjouslaskentaa.

Idea mallihankkeen toteuttamiseen tuli yrityksen johto- ja markkinointihenkilöstöltä. Tavoitteena on rakentaa mallihanke tarjouslaskentaohjelmaan niin kattavaksi, että asiakkaalle pystytään antamaan tarkka toimitussisältöön sidottu tarjous jopa tunnin sisään tarjouspyynnön jättämisestä. Mallihankkeen tekemisen yhteydessä tuli ilmi yrityksen kustannuslaskentamenetelmien kehittämistarpeita.

Mallihankkeeseen määritetään halli- ja toimitilarakennuksissa yleisimmin esiintyvät rakennusosat. Rakennusosille tehdään useampia eri rakennevaihtoehtoja, joten tarjouslaskentavaiheessa voidaan helposti vertailla esimerkiksi rakennuksen runkovaihtoehtojen vaikutuksia kustannuksiin.

Työssä hyödynnetään yrityksen hankinta- ja kustannusseuranta sovelluksia, joista kerätään toteuneita hintatietoja. Lisäksi mallihankkeen kokoamisessa hyödynnetään ohjelmiston omaa rakennekirjastoa.

Kustannuslaskennan merkitys rakennusliikkeen toimintaan on suuri. Nopeus ja tarkkuus tarjouslaskentavaiheessa antavat hyvät mahdollisuudet urakoiden saamiseksi. Tuotantolaskelmat helpottavat hankkeen kustannusten seuranta ja -ennustamista. Jälkilaskennasta saadaan arvokasta tietoa toteutuneista hankkeista, joten yrityksen omat menekkitiedot tarkentuvat.

Rakennusliike Lehto Oy on liike- ja toimitilarakentamiseen erikoistunut rakennusliike. Kokonaisvaltaisen osaamisen turvaamiseksi rakennusliike tekee myös jonkin verran perinteisiä urakka- ja saneerauskohteita. Yhtiön toimialueena on koko Suomi. Rakennusliike Lehto Oy on osa Päätoimija Oy konsernia, jonka muita tytäryhtiöitä ovat Rakennuskartio Oy, Remonttipartio Oy, Vahinkopartio Oy, Rakennusliike Koivukoski Oy, Takuuelementti Oy ja Pipemaster Oy. (Päätoimija. 2011, linkki päätoimija konserni.)

Rakennusliike Lehto Oy on voimakkaasti kasvava rakennusliike. Yhtiön liikevaihto vuonna 2008 oli noin 17 miljoonaa euroa kun se vuonna 2010 oli noin 42 miljoonaa euroa. (Lehto 2011.)

2 KUSTANNUSLASKENNAN PERIAATTEET

Kustannuslaskennalla määritetään hankkeen kustannukset. Hankkeen kustannuslaskenta muodostuu neljästä pääkohdasta, joita ovat kustannusarvio-, tarjous-, tavoitearvio- ja jälkilaskenta. (Lindholm 2009, 7.)

2.1 Kustannusarviolaskenta

Kustannusarviolaskennassa selvitetään hankkeen rakennuskustannukset. Laskenta tehdään hankkeen suunnitelmien pohjalta. Kustannusarviolaskennassa lasketaan ja hinnoitellaan hankkeen massat. (Lindholm 2009, 21.)

2.1.1 Kustannusarviolaskennan lähtökohdat

Kustannusarviolaskenta suoritetaan tilaajan toimittamien tarjouspyyntöasiakirjojen pohjalta. Rakennusalalla käytettävät vakiintuneet tarjouspyyntöasiakirjoja ovat tarjouspyyntökirje, urakkaohjelma, urakkarajaliite, yksikköhintaluettelo, tarjouslomake ja teknisetasiakirjat. (Vuorela – Urpola - Kankainen 1998, 72.)

Tarjousasiakirjat täytyy toimittaa kaikille urakkakilpailuun osallistuville samanaikaisesti ja niiden tulee olla samansisältöiset. Asiakirjojen selkeydellä ja yksiselitteisyydellä saadaan aikaan kaikkien osapuolien kannalta paras mahdollinen hinta hankkeelle. (Lindholm 2009, 21.)

Tarjouspyyntöasiakirjoista pitää tulla ilmi kaikki tieto, joka vaikuttaa urakoitsijan tarjoushinnan muodostumiseen. Urakkarajojen selkeä määrittäminen eri urakoitsijoiden kesken on erityisen tärkeää, jotta jokainen urakoitsija osaa mitoittaa tarjoukseensa omat vastuunsa ja veloitteensa oikea määräisinä. (Lindholm 2009, 21.)

Urakka-asiakirjat voidaan jakaa kolmeen ryhmään. Niitä ovat hankekohtaiset- ja yleiset asiakirjat. Lisäksi aina voimassa oleviin määräyksiin, ohjeisiin ja alan tapoihin, joita tulee noudattaa, vaikka niihin ei muissa asiakirjoissa viitattaisikaan. (Lindholm 2009, 21.)

2.1.2 Kustannusarviolaskennan menetelmät

Kustannusarviolaskennassa käytetään kolmea eri menetelmää, jotka ovat standardi- ja kohdekohtainen-, rakennusosa- ja suoritelaskenta. Hankkeen tyyppi ja lähtötietojen tarkkuus vaikuttavat laskentamenetelmän valintaan. (Lindholm 2009, 22, 23.)

Standardikustannuslaskenta ja kohdekohtainen kustannuslaskenta

Kustannuslaskennassa voidaan käyttää vakioituja tietoja niin kauan, kunnes hankkeen tiedot täsmentyvät hankekohtaisiksi. Tällaista menetelmää kutsutaan standardikustannuslaskennaksi. Standardikustannuslaskentaa käytetään hankkeen suunnittelun alkuvaiheessa ja tuotannosuunnittelussa käytetään kohdekohtaista kustannuslaskentaa lukuunottamatta tuotanto- ja panosratkaisuja. Rakentamisprosessin aikana eri vaiheissa käytetään standarditietoja ja kohdekohtaisia tietoja. (Lindholm 2009, 22.)

Urakoitsijat käyttävät kustannusarvio- ja tarjouslaskentavaiheessa standardikustannuslaskentaa vain, jos ei ehditä laskemaan ja miettimään tuotantomenetelmiä ja –ratkaisuja yksityiskohtaisesti. Tällöin laskennassa käytetään apuna vakioituja tuotantomenetelmiä ja panosrakenteita. Standardikustannuslaskennassa käytetään hyödyksi yrityksen toteumatietoja ja kokemuksia vastaavista hankkeista. (Lindholm 2009, 23.)

Kohdekohtaista laskentaa ovat ne asiat, jotka ehditään miettiä kustannuslaskennassa yksityiskohtaisesti tuotanto- ja panosratkaisujen osalta. Standardikustannuslaskennan tulosta voidaan tarkentaa kohdekohtaisilla laskennoilla. Kohdekohtaisen- ja standardikustannuslaskennan erona on se, että

kohdekohtaisessa laskennassa käytetään hankkeen omiin tietoihin perustuvia määrä-, hinta- ja panostietoja. (Lindholm 2009, 23.)

Rakennusosalaskenta

Kustannusarvio- ja tarjouslaskentavaiheessa voidaan käyttää standardilaskentana rakennusosalaskentaa. Rakennusosalaskennan käytön etuja ovat mm. työ määrä on kohtuullinen, huolellisen rakennusosalaskennan tarkkuus riittää tarjouslaskennan perusteeksi, kustannuksia voidaan vertailla vastavastuksiin hankkeisiin suhteellisten määrien perusteella ja rakennusosalaskentama on erittelyiltään ja kuvauksiltaan yhtenäinen, selkeä ja lyhyt. Rakennusosalaskennan keskeisiä periaatteita rakennusosalaskennassa ovat seuraavat:

- Käytössä ovat alustavat tuotantosuunnitelmat.
- Käytetään pääasiassa kohdekohtaisia rakennusosarakenteita, etenkin kustannusten kannalta merkittävissä rakennusosissa.
- Käytetään yrityksen panoshinnaston mukaisia kustannuksia rakennusosien yksikkökustannuksille.
- Ennakkotarjoukset pyydetään merkittävimmistä rakennusosista. (Lindholm 2009, 24.)

Rakennusosalaskennan määrälaskennan tuloksena syntyy rakennusosarakenteiden luettelo eli rakenneluettelo. Rakennusosien määrät mitataan Talo 80-, Talo 90- tai Talo 2000-määrälaskentaohjeen mukaan. Määrälaskennassa selvitetään rakennusosien määrien lisäksi myös niiden rakenteet ja vaatimukset. (Enkovaara – Haveri - Jeskanen 2000, 75.)

Suoritelaskenta

Suoritelaskennalla tarkoitetaan perinteistä kohdekohtaista kustannusarviolaskentaa. Suoritelaskennassa määräluettelo muodostetaan rakennusosanimikkeistä ja niiden suoritteista. Suoritteet hinnoitellaan panoksien hinta- ja menekkitietoihin perustuen. (Lindholm 2009, 25.)

Suoritelaskentaa käytetään silloin, kun hankkeen suunnitelmat ovat vähintään pääpiirustustasoisia ja ne sisältävät perustusrakenteiden suunnitelmat ja rakennusselityksen liitteineen. Suoritelaskennassa määräluettelo eritellään suoritteina. Suorite muodostuu eri panoksista, joita ovat työpanos, tarvikepanos, aliurakkapanos, kalustopanos ja muu panos. Suoritteen hinta saadaan määrittelemällä panoksien hinnat ja -menekit suoritteelle. (Enkovaara ym. 2000, 51.)

Suoritelaskennassa määrät lasketaan, joko tilaajan toimittaman määräluettelon mukaan tai mitataan piirustuksista. Tilaajan toimittaman määräluettelon perusteella tehtyyn laskentaan sisältyy riskejä, jotka ovat useimmiten urakoitsijan vastuulla. Tämän vuoksi laskenta on syytä tehdä huolellisesti ja oikein. (Lindholm 2009, 26.)

Määrien mittaaminen tilaajan toimittamista piirustuksista voidaan tehdä tuotemallintamisen avulla tai perinteisesti kuvista mittaamalla. Kohde jaetaan valitun nimikkeistön mukaisiin rakennusosiin ja määrät mitataan nimikkeistön määramittausohjeiden mukaisesti. Suoritteiden määrät lasketaan teoreettisina eli materiaalihukkaa ei oteta huomioon määrälaskennassa. (Lindholm 2009, 26.)

Nimikkeistöt

Nimikkeistöt ovat apuvälineitä määrä- ja kustannustietojen jäsentelyssä. Niiden avulla tietoja voidaan käsitellä samoja periaatteita, ryhmittelyjä ja määrälaskentaperiaatteita noudattaen. Yleisimmät kustannusalaskennassa käytettävät nimikkeistöt ovat Talo 80, Talo 90 ja Talo 2000. Lisäksi yrityksillä voi olla omat yrityskohtaiset nimikkeistönsä. Nimikkeistöt määrittävät rakennusosat, suoritteet ja panoslajit. Eri nimikkeistöjen mukaisesti jaotellut tiedot voidaan muuntaa tarvittaessa toisen nimikkeistön mukaiseksi. (Enkovaara ym. 2000, 16; Lindholm 2009, 18.)

Seuraavassa on esitetty Talo 80 -nimikkeistön mukaiset pääryhmät:

- 1 Maa- ja pohjarakennus
- 2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet
- 3 Runko- ja vesikatto rakenteet
- 4 Täydentävät rakenteet
- 5 Pintarakenteet
- 6 Kalusteet varusteet ja laitteet
- 7 Konetekniset työt
- 8 Työmaan käyttökustannukset
- 9 Työmaan yhteiskustannukset. (Enkovaara ym. 2000, 25.)

2.2 Tarjouslaskenta

Tarjouslaskenta muodostuu kustannusarviolaskennasta, hankkeen ominaisuuksiin perustuvista riskivaruksista ja yrityksen määrittämästä katetavoitteesta. Kohteesta tehty kustannusarvio toimii tarjouslaskennan perustana. Yrityksen johto määrittää hankeelle katetavoitteen. Kate määräytyy tilauskannan, suhdannetilanteen ja yrityksen tarjouspolitiikan mukaan. Yrityksen kaikkien työmaiden katteista vähennetään yrityksen kiinteät kulut. Jäljelle jäävä summa on yrityksen voittoa. (Lindholm 2009, 31.)

Tarjouksen muodostaminen

Tarjouksella urakoitsija ilmoittaa hinnan, millä hän on valmis suorittamaan hankkeen. Tarjous muodostuu urakoitsijan kustannusarviolaskennasta ja tarjouksen lisäeristä. Lisäeriä ovat riskit, kustannustason muutosvaraukset ja työmaakate. Tarjous lasketaan aina ilman arvonlisäveroa, mutta kun se lähetetään tilaajalle, siihen lisätään voimassa oleva arvonlisävero. (Enkovaara ym. 2000, 121; Lindholm 2009, 31.)

Kustannusarviolaskenta on merkittävin osa tarjouslaskentaa, koska sillä pyritään selvittämään hankkeen toteutuskustannukset. Kustannusarviolaskennasta lasketaan tarjoukseen erilaisia lisäeriä. Tarjouksen lisäerien suuruu-

teen vaikuttavat yrityksen kustannusrakenteet, kohteen ominaisuudet ja yrityksen tarjouspolitiikka. (Lindholm 2009, 31.)

Kokonaishintaurakassa määrä- ja hintariskit ovat kokonaan urakoitsijalla. Yksikköhintaurakassa hintariski on urakoitsijalla ja määräriski tilaajalla. Laskutyöurakassa kustannusriskit ovat tilaajalla. (Lindholm 2009, 33.)

Kustannusvaraukset

Urakoitsija varautuu tarjoushinnassa kohteen ominaisuuksista tai kustannusten muutoksista johtuviin riskeihin. Kustannusvaraukset voidaan jakaa kahteen pääryhmään, jotka ovat riskivaraus ja kustannustason muutosvaraus. (Lindholm 2009, 33.)

Riskivarauksella tarkoitetaan varautumista yllättäen tulevaa epäedullista poikkeamaa toivotusta tapahtumasta. Rakennushankkeeseen riskejä voivat aiheuttaa ulkoiset olosuhteet, tilaaja tai yritys itse. Riskivarauksella riskit pyritään jakamaan sopimusosapuolten kesken. Kustannuslaskennassa yleisimmin käsiteltäviä riskejä ovat tekniset riskit, hallinnolliset riskit, sopimustekniset riskit, epätarkkuus riskit ja muut riskit. (Lindholm 2009, 33.)

Tarjoushinnan perustana oleva kustannusarviolaskelma muodostuu rakennusosa- tai suoritelaskennan työmaakustannuksista. Työmaakustannukset ovat laskentahetken hintatason mukaisia. Hankkeen toteutuksen pitkäaikaisuus aiheuttaa riskin kustannusten nousulle. Tähän varaudutaan työmaakustannuksille kohdistetavalla kustannusten muutosvarauksella. Yli vuoden kestävät rakennushankkeet voidaan urakkasopimuksessa yleensä sitoa indeksiin, jolloin kustannustason muutosvarausta voidaan pienentää ja riskiä jakaa. (Lindholm 2009, 34.)

Työmaakate

Työmaakate määräytyy yritysjohton määrittämän tarjouspolitiikan perusteella. Tarjouspolitiikan avulla yritysjohto säätelee, minkä tyyppisiä työmaita yritys tekee, pitää toiminnan kannattavana ja pitää yrityksen resurssien käyttöasteen korkeana. Tarjouspolitiikan toteutumiseen vaikuttaa esimerkiksi suhdannevaihtelut. (Lindholm 2009, 34.)

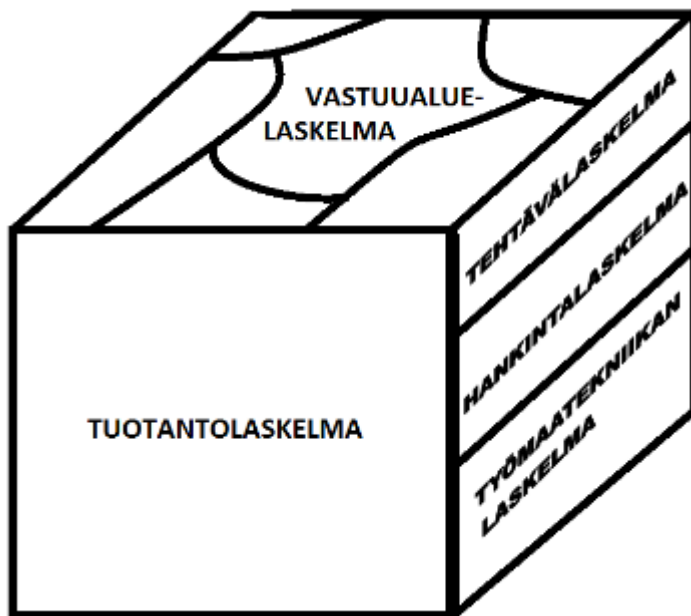
Työmaakate on tuotto-odotus, jonka yritysjohto on hankkeelle määrittänyt. Työmaakatteeseen määrittämiseen yrityksillä on erilaisia käytäntöjä. Osa yrityksistä sisällyttää osan katteesta jo kustannusarvioon, kun taas toinen kateodotukseen. Työmaakatteeseen vaikuttavat esimerkiksi seuraavat tekijät: yrityksen koko, toimintatapa ja käytettävä aihankinta-aste. (Vuorela ym. 1998, 111; Lindholm 2009, 35.)

Työmaakatteeseen sisältyvät yrityksen keskushallinnon kulut, muut hankkeille kohdistamattomat kulut, korot, verot, poistot ja voitto. Keskushallintokulut määritetään yleensä katteeseen prosenttilukuna, joka on laskettu vastaamaan keskimääräistä osuutta yrityksen vuosilaskutuksesta. Keskushallintokulut muodostuvat hallinnon henkilökunnan palkoista, tietotekniikkakuluista, yrityksen toimintaa palvelevista kuluista sekä toimipaikasta aiheutuvista kuluista. (Lindholm 2009, 35.)

2.3 Tuotannon tavoitelaskelmat

Hankkeen käynnistymisen varmistuttua, eli kun urakkatarjous on hyväksytty ja aloittamispäätös on tehty, laaditaan tuotannon tavoitelaskelmat. Tuotannon tavoitelaskelmat ohjaavat hankkeen kustannusten hallintaa ja seurantaa. (Enkovaara ym. 2000, 155.)

Tavoitelaskelmassa määritetään ja kuvataan tuotantomenetelmät, joilla hanke toteutetaan. Tavoitelaskelma asettaa tavoitteet hankkeen hankinnoille ja tuotannosuunnittelulle. Lisäksi luodaan tietokanta, jonka pohjalta valvotaan hankkeen kustannuksia ja hankkeen etenemistä. Tavoitelaskelman lähtötietoina ovat hankkeen kustannusarviolaskelmat, rakennusselostus, tuotesuunnitelmat, tarjous ja yrityksen tuotantomenetelmätiedostot ja hinnastot. Tuotannon tavoitelaskenta laaditaan ilman arvonlisäveroa. Tuotannon tavoitelaskelmat ovat tuotantolaskelma eli tavoitearvio, tehtälaskelma, hankintalaskelma, työmaatekniikan laskelma ja vastuualuelaskelma. (Kuva 1.) (Enkovaara ym. 2000, 155, 157.)



KUVA 1. Tuotannon tavoitelaskelmat ovat hankkeen kustannusten eri näkökulmia (Enkovaara ym. 2000,157)

2.3.1 Tuotantolaskelman periaatteet

Tuotantolaskelma asettaa kustannusraamit tehtäville valittujen tuotantomenetelmien perusteella. Tuotantolaskelmassa kuvataan kustannus- ja määrätavoitteet hankkeen toteutumiselle. Tuotantolaskelman pohjana toimii tarjouslaskennan yhteydessä laadittu kustannusarvio, joka toimii kustannuspuitteena hankkeelle. Kustannusarviolaskelman tietoja voidaan joutua tarkenta-

maan ja muuttamaan tuotantolaskelmaa tehdessä. Tuotantolaskelman yhteydessä valitaan tuotantomenetelmät tehtävien suorittamiseksi. Tuotantolaskelma koostuu hankkeen suoritteista ja niiden panoksista, jotka kuvaavat mitä ja miten tehdään, kuka tekee ja minkä verran kustannukset voivat olla. (Enkovaara ym. 2000, 157, 158.)

2.3.2 Tuotantolaskelman laadinnan vaiheet

Kustannusarviolaskelmasta muokataan valittujen tuotantomenetelmien mukainen suoritelaskelma. Tuotantomenetelmät muutetaan valittujen mukaisiksi. Tarkistetaan ja muutetaan toteuttajatiedot ja alihankinta-asteen muutokset. Laskennalliset panokset muutetaan toteutettaviksi. Laskennalliset määrätiedot muutetaan tuotantoa palveleviksi. Suoritteiden panokset eritellään. Erittelyn avulla eri panoksien tavoitteet on helposti valvottavissa hankkeen toteutuksen aikana. (Enkovaara ym. 2000, 159.)

Laskelman valmistuttua tarkistetaan, että loppusumma ei ylitä kustannusarviolaskelman loppusummaa. Jos näin tapahtuu, tuotantomenetelmiä muuttamalla ja materiaalivalintoja säätämällä pyritään pienentämään loppusummaa. (Enkovaara ym. 2000, 159.)

Hankkeen kustannuksia valvotaan tuotantolaskelman ja siitä jalostettujen tehtävä- ja hankintalaskelmien sekä työmaatekniikan laskelmien avulla. (Enkovaara ym. 2000, 160.)

2.3.3 Tehtävälaskelma

Tehtävälaskelmat tehdään tuotantolaskelman työ- ja aliurakkapanoksista. Käytännössä tuotantolaskelma pilkotaan tehtäväkohtaisiin laskelmiin. Tehtävälaskelman tarkoituksena on toimia työnjohdolle toteutusohjeena hankkeen eri tehtävissä. Tehtävälaskelma kertoo työnjohtajalle, miten paljon tehtävään voi käyttää rahaa ja aikaa.

Tehtävälaskelman runkona käytetään tehtävänimikkeistöä, joka voi olla yrityskohtainen tai yleisten nimikkeistöjen mukainen. Tehtävänimikkeistön valintaan vaikuttaa hankkeen tyyppi. (Enkovaara ym. 2000, 160.)

Tehtävälaskelma laaditaan seuraavasti:

Tehtävälaskelmassa panoslajiin ”työ” kuuluvat työpanos- ja kustannustiedot sekä panoslajiin ”aliurakka” liittyvät työpanostiedot ryhmitellään oikeille tehtävänimikkeille. Tieto eritellään panoksen tarkkuudella. Panokset ryhmitellään esimerkiksi kirjoittamalla kullekin panokselle kohdistustunnus eli litteranumero.

Seuraavaksi tarkistetaan, että tehtävän sisältö on selkeä kokonaisuus, jonka toteuttaminen voidaan suunnitella. Lisäksi tehtävälle voidaan antaa tavoitteita ja niitä voidaan valvoa.

Lopuksi tarkistetaan, että kaikki tuotantolaskelmassa olevat tehtävänimikkeet on määritetty oikeille litteroille. (Enkovaara ym. 2000, 161.)

2.3.4 Hankintalaskelma

Hankintalaskelman tarkoitus on esittää hankkeeseen liittyvien hankintojen kokonaiskustannusten ja käytön tavoitteet. Tilaushankinta, sopimushankinta ja aliurakkahankinta muodostavat eri hankintatyypit hankintalaskelmaan. Hankintalaskelma sisältää tuotantolaskelmassa esiintyvät tarvike-, aliurakka- ja kalustopanosten kustannukset. (Enkovaara ym. 2000, 161.)

Hankintalaskelma laaditaan seuraavasti:

Tuotantolaskelman tarvike-, aliurakka- ja kalustopanosten kustannukset ryhmitellään hankintatehtäviin ja niiden kohdistustunnuksina käytetään hankintatehtäviä vastaavia litteroita. (Enkovaara ym. 2000, 162.)

Hankintatehtävien erittely tarkistetaan. Kustannusten kirjaamisessa tapahtuvien virheiden välttämiseksi hankintatehtävien täytyy olla sisällöltään selkeitä. (Enkovaara ym. 2000, 162.)

Lopuksi tarkistetaan, että tuotantolaskelmassa olevat hankintatehtävät on määritetty oikeille litteroille. (Enkovaara ym. 2000, 162.)

2.4 Tuotannon tarkkailulaskelmat

2.4.1 Tarkkailulaskennan periaatteet

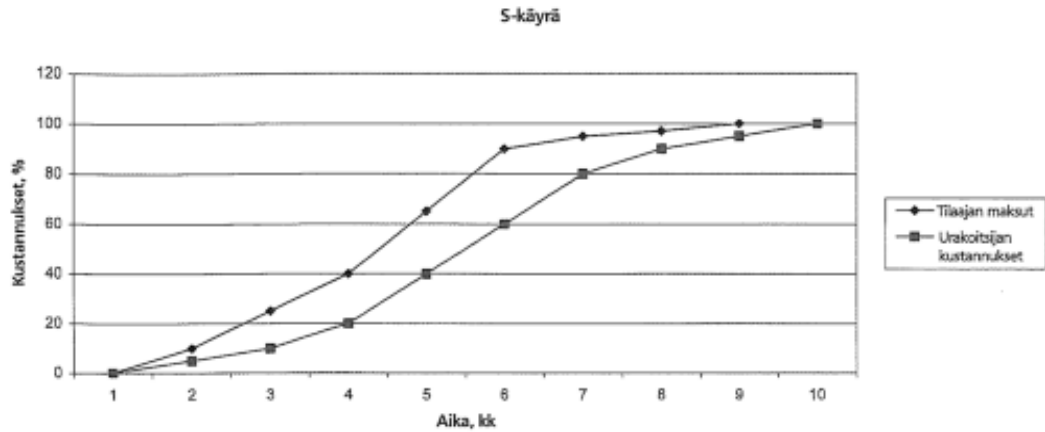
Urakoitsijan tavoitteena on toteuttaa kohde kustannuksiltaan tavoitearvion mukaisesti. Tehtävien ja hankintojen kustannusten poikkeaminen budjetista aiheuttaa haasteita hankkeen toteutukselle. Tehtävien ja hankintojen kustannustavoitteet on tästä syystä tärkeää selvittää ennen toimenpidettä. Tarkkailulaskelmat ovat työkaluja kustannusten seuraamiseen ja ennustamiseen. (Lindholm 2009, 40.)

2.4.2 Tarkkailumenetelmät

Tehtävien budjettitarkkailu

Työtehtävien kustannusten kehittymistä valvotaan tuotannonarvolaskelmalla. Yksittäisten työtehtävien aikataulu- ja tuottavuuserot ja koko tuotannon edistymistä ja tuottavuutta valvotaan tuotannonarvolaskelmalla. (Lindholm 2009, 43.)

Tuotannonarvolaskelma on syytä tehdä jaksoittain merkittävien rakennusvaiheiden ollessa käynnissä. Tällöin voidaan reagoida mahdollisiin ongelmiin parhaiten. Rakennusvaiheen lopussa tehtävällä laskelmalla saadaan kohdullisella työmäärällä rakennusvaiheen lopputulos ennustettua. Laskelman avulla saattuja tuloksia voidaan verrata alkuperäiseen budjetoituun S-käyrään. (Kuva 2.) (Lindholm 2009, 43.)



KUVA 2. Esimerkki työmaan budjetoiduista tuloista ja menoista (Lindholm 2009,39)

Tarkkailuhetken tuotannonarvo lasketaan hankkeen valmiusasteen avulla. (kaava 1.) Valmiusaste saadaan tarkkailuhetken toteutuneen ja kokonaismäärn suhteesta (kaava 2.) Toteutuneet tunnit saadaan palkkalaskennasta tai laskutustiedoista. (Lindholm 2009, 43.)

$$TA = VA \% \times TAV$$

KAAVA 1

TA = tuotannonarvo

TAV = tavoite

$$VA \% = \text{toteutunut määrä} / \text{kokonaismäärä}$$

KAAVA 2

VA % = valmiusaste

Tehtävän edistymistä kuvataan kaavalla 3.

$$\text{tehtävän edistyminen} = TA - \text{aikataulun mukaiset tunnit} \quad \text{KAAVA 3}$$

TA = tuotannonarvo

Tuotannon ollessa jäljessä aikataulusta tulos on negatiivinen, ja tuotannon ollessa edellä aikataulusta tulos on positiivinen.

Tuottavuutta kuvataan kaavalla 4.

$$\text{tuottavuus} = TA - TOT \quad \text{KAAVA 4}$$

TA = tuotannonarvo

TOT = toteutuneet tunnit

Tulos kuvaa toteutuneiden tuntien ja tehdyn työn osuuden mukaisten tuntien eroa. Työmenekin kasvaessa tai toteutuneen määrän ylittyessä syntyy negatiivinen tulos. Jos tarkasteluhetken työn arvo on saatu pienemmällä tuntiäärillä kuin tehtävälaskelma edellyttää, tulos on positiivinen. (Lindholm 2009, 44.)

Hankintatehtävien tarkkailu

Hankintatehtävien tarkkailu kohdistuu hankintakauppojen tarkkailuun. Hankintakauppojen toteutuneet kustannukset tulevat hankintasopimuksista. Hankinnat jaetaan hankintatehtävien tarkkailussa sopimushankintoihin, tilaushankintoihin ja aliurakoihin. Kustannukset käsitellään ilman arvonlisäveroä. (Enkovaara ym. 2000, 173.)

Hankkeen suuria hankintakokonaisuuksia kutsutaan yleisesti sopimushankinnoiksi. Hankinnoista käydään läpi tarjousmenettely ja sen voittaneesta tehdään tilaussopimus. Sopimushankintojen tarkkailussa selvitetään hintaero sopimushetkellä. Sopimushintaa verrataan vastaavaan tavoiteosuuteen.

Yksikköhintapohjaisen sopimuksen sopimushinta määritetään todennäköisillä määrillä. (Enkovaara ym. 2000, 173, 174.)

Aliurakoiden kustannuksia valvotaan muiden hankintojen tapaan sopimuksen tekohetkellä. Aliurakkakustannuksia verrataan tavoitteeseen. Mahdollinen hintaero kirjataan tulosennusteeseen. Aliurakan kustannukset kertyvät joko työn edetessä maksuerinä tai ne maksetaan kerralla työn valmistuttua. Aliurakan etenemistä joudutaan valvomaan, jos kustannukset maksetaan maksuerinä. Tällöin seurantaan käytetään aliurakasta tehtyä menobudjettia, johon voidaan verrata kertyneitä kustannuksia. Aliurakan etenemisen valvontaa suoritetaan määrittelemällä valmiusaste tarkkailuhetkellä. (Enkovaara ym. 2000, 174.)

Hankkeen edetessä tehdään pieniä hankintoja, jotka käsitellään tilaushankintojen tarkkailussa. Tarkkailtavana kustannuksena voidaan käyttää esimerkiksi seuraavanlaisia kustannustietoja tarkkudesta ja kohteen ominaisuuksista riippuen:

- rakennukseen kiinnitettyjen tarvikkeiden arvo
- työmaalle toimitettujen materiaalien arvo
- laskutetun materiaalin arvo.

(Enkovaara ym. 2000, 174.)

Työmaatekniikan kustannustarkkailu

Työmaatekniikan kustannukset, jonka tavoitteet on asetettu työmaatekniikalaskelmassa, tarkkaillaan budjettitarkkailulla. Työmaatekniikan tehtävien ja hankintojen kustannuksia verrataan tarkkailujaksojen tavoitteisiin, jotka voivat olla pituudeltaan 2 viikosta 1 kuukauteen. Työmaatekniikan hankintojen tulokset yhdistetään hankintojen tarkkailulaskelmaan ja työmaatekniikan tehtävien tulokset tehtävien tarkkailulaskelmaan. Kustannukset käsitellään nettohinnoin eli arvonlisäveroa ei oteta huomioon. (Enkovaara ym. 2000, 175.)

Raportointi

Työmaan johto toimittaa hankkeesta yritysjohdolle raportin sovitun jakson mukaisesti. Raportissa selostetaan tuotannon edistyminen, tuottavuus, taloudellisuus, hankintatilanne, rahoitustilanne, kehitys edellisestä raportista sekä valmistumisen ja lopputuloksen ennusteet. Yritysjohto käyttää raporttia yrityksen rahoitussuunnitteluun ja tuloksen ennustamiseen. (Enkovaara ym. 2000, 176.)

2.5 Jälkilaskenta

2.5.1 Jälkilaskennan periaatteet

Jälkilaskennalla tarkistetaan hankkeen taloudellinen onnistuminen. Jälkilaskennasta saatavalla tiedolla voidaan kehittää yrityksen kustannusarvio ja tarjouslaskentaa. (Lindholm 2009, 45.)

2.5.2 Jälkilaskennan toteutus

Hankkeen jälkilaskennan toteutus koostuu hankkeen aikana tapahtuvaan kustannustietojen järjestelmälliseen keräämiseen, jälkilaskentapalaveriin ja hankkeen valmistuttua viitekohdekansion keräämiseen. (Lindholm 2009, 47.)

Hankkeen aikana tapahtuva jälkilaskenta

Hankkeen aikana tehtävällä jälkilaskennalla saadaan välitöntä tietoa kustannusseurantaa varten. Jälkilaskenta tehdään aina, kun jokin tietty tarkkalunimike eli tehtävä on saatu valmiiksi. Jokainen tavoitelaskelmaan tehty tehtävä voi toimia tarkkalunimikkeenä. (Enkovaara ym. 2000, 192.)

E erityisen tärkeää ennen jälkilaskentaa on varmistua, että tehtävän kaikki mahdolliset kustannukset on huomioitu. Tämän jälkeen tarkistetaan toteutuneiden kustannusten kohdistuminen oikeille litteroille. Mahdolliset virheet korjataan. (Enkovaara ym. 2000, 192.)

Toteutuneet määrät korjataan vastaamaan suunniteltuja määriä. Kustannusarviolaskennan määrävirheet ja lisätöiden tuomat määrät päivitetään. Kustannusarviolaskennassa tapahtuneet määrävirheet raportoidaan erikseen. (Enkovaara ym. 2000, 192.)

Lisäksi tarkistetaan tehtävän kustannuslajien toteutuminen suunniteltuun nähden. Tehdään tarvittavat muutokset esimerkiksi alihankinta-asteen muutoksista.

Lopuksi analysoidaan syyt tavoitekustannusten ja toteutuneiden kustannusten eroihin. Tämän jälkeen tutkitaan tarkkailunimikkeen kelpoisuus kustannusjärjestelmän valvonnan kannalta. (Enkovaara ym. 2000, 193.)

Jälkilaskentapalaveri

Jälkilaskentapalaveri on työkalu yrityksen tuotantohekilöstön ja kustannuslaskentahenkilöstön kustannustietoisuuden lisäämiseksi. Palaveriin osallistuvat hankkeen työnjohto, työsuunnittelijat, työmaanjohto ja kustannuslaskijat. (Lindholm 2009, 47.)

Palaverissa käydään hankkeen kustannukset toteuman ja tavoitteiden osalta läpi tehtäväkohtaisesti. Palaverissa työmaan henkilöstöllä on mahdollisuus kertoa näkemyksiä mahdollisiin kustannuseroihin ja syihin. Jos samanlaisia ongelmia ilmenee useasti samantyyppisissä hankkeissa, yritys voi palaverista saadun palautteen perusteella kehittää toimintaansa.

Jälkilaskentapalaverin lopputuloksena on tieto hankkeen lopullisesta tuloksesta ja mahdollisista ongelmista ja hyvistä toteutustavoista. (Enkovaara ym. 2000, 194.)

Viitekohdekansio ja mallikohde

Viitekohdekansio olisi hyvä tehdä yrityksen kaikista toteutuneista hankkeista. Hyvin sujuneet hankkeet voidaan valita mallihankkeiksi, joista saatua tietoa voidaan hyödyntää samantyyppisissä hankkeissa. (Lindholm 2009, 48.)

Viitekohdekansioon sisällytetään

- sopimusasiakirjat: urakkasopimus, -ohjelma ja –rajaliite
- tarjousvaiheen katelaskelma, yleiskululaskelmat, riskianalyysit ja kustannusten muutosvaraukset
- alkuperäinen kustannuslaskelma, tuotantolaskelma ja tavoitelaskelma
- hankkeen aikana päivitetty laskelmat ja lopulliset tarkkailulaskelmat.
- jälkilaskelmat
- toimittajien ja aliurakoitsijoiden arvostelut. (Enkovaara ym., 194, 195.)

2.5.3 Jälkilaskentatietojen käyttö

Hankkeen tavoitteen ja toteuman tiedot muokataan vastaamaan yrityksen tietokantoja valvonnan kannalta käyttökelpoiseen muotoon. Tällä varmistetaan, että yrityksen tietokannassa olevien kaikkien hankkeiden tiedot ovat samassa muodossa, joten niitä voidaan käyttää ja käsitellä myöhemmin kustannuslaskennassa ja tilastoinnissa. (Enkovaara ym. 2000, 191.)

Jälkilaskennasta saatu tieto auttaa kohdistamaan yrityksen lakentajärjestelmän ylläpidon toimenpiteet niihin osa-alueisiin, joissa on syntynyt kustannuseroja tavoitteen ja toteuman välille. Jälkilaskennasta saadulla tiedolla ei kannata muuttaa yrityksen tietokannan tietoja, koska hankkeissa ja olosuhteissa on aina sen verran eroja, että ne vääristävät kustannuksia. (Enkovaara ym. 2000, 191.)

Jälkilaskentatiedolla ylläpidetään yrityksen standardikustannuslaskennan tietokantoja. Standardikustannusten tietoja pitää päivittää säännöllisin väliajoin työmenetelmien kehittymisen, uusien tarvikkeiden markkinoille tuleminen ja kustannustason muutosten vuoksi. (Enkovaara ym. 2000, 191.)

3 KUSTANNUSLASKENNAN KEHITTÄMINEN RAKEN- NUSLIIKE LEHTO OY:SSA

Vuoden 2010 keväällä Rakennusliike Lehto Oy otti käyttöön uuden ohjelmiston kustannus- ja tarjouslaskentaan. Kustannusarvio- ja tarjouslaskennassa käytetään Tocoman Pro Estimate -ohjelmaa, josta tiedot voidaan siirtää Project Budget -ohjelmaan tavoitearvion muodostamista varten. Lisäksi ohjelmasta voidaan tehdä määräluettelon siirto Vico Control -aikatauluohjelmaan. Tässä työssä keskitytään Tocoman Pro Estimate -ohjelman kehittämiseen yrityksen tarpeita vastaavaksi. (Lehto 2011.)

3.1 Yrityksen kustannuslaskentamenetelmät

Opinnäytetyön aluksi perehdyttiin Rakennusliike Lehto Oy:n kustannuslaskentamenetelmiin. Kustannuslaskennan periaatteet esitellään luvuissa 3.1.1.-3.1.4.

3.1.1 Kustannusarviolaskenta

Rakennusliike Lehto Oy:ssa kustannusarviolaskenta suoritetaan tietokoneohjelman avulla. Yrityksen käytössä on vuodesta 2010 ollut Tocoman Pro Estimate -ohjelma. Kustannusarviolaskennan on suorittanut yrityksessä aiemmin toimitusjohtaja, mutta vuoden 2010 lopulla yritykseen on tullut tarjouslaskija. Kustannusarviolaskennassa työmenekkitiedot kerätään toteutuneista hankkeista ja RATU-korteista. Materiaalikustannukset saadaan enakkotarjouskyselyiden, toteutuneiden kustannusten ja vuosisopimusten perusteella.

3.1.2 Tarjouslaskenta

Yrityksen tarjouslaskenta hoidetaan tarjouslaskijan ja toimitusjohtajan yhteistyönä. Tarjouslaskija tekee kustannusarviolaskelman, joka käydään toimitusjohtajan kanssa läpi kohta kohdalta.

Materiaali- ja aliurakkahankintojen kustannukset selvitetään ennakkotarjouspyynnöistä, vuosisopimuksista ja menekkitiedoista. Ennakkotarjouspyynnöt tehdään hankkeen kustannuksiin eniten vaikuttavista rakennusosista ja materiaaleista.

Toimitusjohtaja määrittää katetavoitteen hankkeelle. Katetavoite sisältää kustannusvaraukset ja yrityksen kiinteät kulut. Nämä kohdat lasketaan toimitusjohtajan määrittämällä kateprosentilla kustannusarviolaskennasta.

3.1.3 Tuotannon laskelmat

Lehdon käytännön mukaan tuotannon tavoitearvio muodostetaan tarjouslaskennan pohjana olevasta kustannusarviolaskennasta. Kustannusarviolaskentaan tehdään tarjousneuvottelujen yhteydessä tulleet päivitykset ja muutokset.

Tavoitearvion muodostamiseen osallistuvat toimitusjohtaja, projektipäällikkö, työpäällikkö, tarjouslaskija, talotekniikka- ja maanrakennusprojektipäälliköt. Talotekniikan projektipäällikkö määrittelee hinnat tarjouskyselyjen tai oman laskennan perusteella kaikille urakoille, jotka kuuluvat hänen toimialaansa. Maanrakennuksen projektipäällikkö päivittää kustannusarviolaskelmansa vastaamaan valittuja tuotantomenetelmiä, materiaaleja ja hintoja. Työpäällikkö, projektipäällikkö ja toimitusjohtaja määrittelevät hankkeen toteutusmenetelmät ja materiaalivalinnat. Tarjouslaskija päivittää laskelmaan hinta- ja menekkitiedot vastaamaan sen hetkistä tasoa.

Laskelman valmistuttua ohjelmasta tehdään siirtotiedosto, joka viedään Project Budget -ohjelmaan varsinaista tavoitearvion muodostamista varten ja Dyna Project -ohjelmaan aikataulun muodostamista varten. Project Budget -ohjelmassa laskennan suoritteet kohdistetaan oikeille litteroille yrityksen litterointisääntöjen mukaisesti. Tämän jälkeen tehdään siirtotiedosto, joka siirretään kustannustenhallintaohjelmaan. Kustannustenhallintaohjelmalla voidaan seurata hankkeen kustannusten muodostumista.

Hankkeen toteutuksen aikana ei tehdä erityisiä kustannustenseuranta laskelmia. Kustannusten muodostumista verrataan tavoitearvioon.

3.1.4 Jälkilaskenta yrityksessä

Kohdekohtaista jälkilaskentaa ei tehdä yrityksessä lainkaan. Yrityksen käytämästä kustannustenseuranta- ja hankintasovelluksista voidaan tarvittaessa poimia esiin tietoja hankkeen kustannuksista. Yrityksellä ei ole käytössä toteutuneista hankkeista viitetiedostoja.

4 ESIMERKKIKOHTTEEN RAKENTAMINEN OHJELMAAN

Tässä luvussa perehdytään mallihankkeen rakentamiseen Pro Estimate -ohjelmaan. Mallihankkeen rakenteet ovat liitteessä 1. Idea mallihankkeen kehittämiseksi on tullut yrityksen johto- ja markkinointiosastoilta. Tarkoituksena on saada työkalu, jolla voidaan antaa toimitussisältöön sidottu tarjous mahdollisimman lyhyessä ajassa. Tarjottavan kohteen määrät mitataan eri rakennusosille asiakkaan luonnoksista tai periaatepiirustuksista. Tämän jälkeen tarkistetaan tärkeimpien komponenttien hinnat ja määrätään ohjelmaan kate, yleiskulut ja riskivaraukset. Näin pystytään antamaan nopeasti asiakkaalle sitova hinta hankkeesta.

Tarkoituksena on kopioida mallihankkeesta kopio uuden hankkeen pohjaksi, jotta alkuperäinen mallihanke säilyisi koskemattomana ja päivitykset hinta- ja menekkitietoihin tarvitsee tehdä vain yhteen panoshinnastoon.

Hankkeen perustamisen yhteydessä ohjelmaan valitaan nimikkeistö, minkä mukaan rakenteet, suoritteet ja panokset ryhmitellään. Ohjelmaa voidaan käyttää perinteiseen suoritelaskentaan eli siihen voidaan tuoda määräluettelot, minkä jälkeen suoritteet hinnoitellaan. Toinen vaihtoehto on tehdä ohjelmaan rakenteita, joille tehdään suoritteet. Suoritteet muodostuvat panoksista, joille määritellään hinnat ja menekit. Mallihanke toteutetaan jälkimmäisellä tyylillä. Rakenteiden rakentamisen etuna on se, että kustannuslaskija näkee samalla näytöllä rakenteen, sen suoritteet ja suoritteiden panokset.

Mallihankkeen avulla on tarkoitus saada yrityskohtainen menekki- ja hintatieto Pro Estimate -ohjelmaan. Ohjelma pitää sisällään oman hinnaston ja menekkitiedon, mutta se ei ole kaikilta osin käyttökelpoinen Rakennusliike Lehto Oy:n käytössä. Lisäksi hinnastojen ylläpitäminen helpottuu, koska hintojen päivittäminen onnistuu hankkeen panoshinnastossa.

4.1 Rakennusosien kokoaminen

Mallihankkeeseen valitaan rakenteet yrityksen toteumatietoja tutkimalla. Usein eri hankkeissa esiintyneet rakenteet valitaan mallihankkeeseen. Tässä luvussa käsitellään mallihankkeen rakenteet läpi pääryhmittäin. Mallihankkeen nimikkeistönä käytetään Talo 80 -järjestelmää.

0 Rakennuttajan kustannukset

Rakennuttajan kustannukset -pääryhmään kuuluvat suunnittelu-, rakennuttamis-/valvonta-, tarkistus- ja lupakustannukset. Rakennusliike Lehto Oy:n suosiman KVR-urakkamuodon vuoksi edellä mainitut tehtävät kuuluvat useimmiten urakoitsijan kustannuksiin. Määrämittausperiaatteena tehtäville ovat bruttoneliöt. Valmistuneiden hankkeiden toteutuneista kustannuksista voidaan laskea hinta bruttoneliölle. (Liite 1.) Suunnittelu- ja asiantuntijatehtävien hinnoittelua aikaisempien hankkeiden toteuman perusteella voidaan pitää luotettavana, koska käytössä on niin paljon toteumatietoa.

1 Maa- ja pohjarakennus

Maa- ja pohjarakennuksen -pääryhmä on yksi vaikeimpia laskettavia ja enustettavia rakennushankkeessa. Maa- ja pohjarakennus pääryhmän alla olevat rakenteet ja suoritteet on pyritty ottamaan mahdollisimman laajalajaisesti huomioon. Rakenteet rakennetaan helposti ymmärrettäviksi ja muuteltaviksi, jotta saadaan laskelman tarkkuutta parannettua. Maa- ja pohjarakennus -pääryhmään kuuluvat yrityksen ryhmittelyohjeen mukaisesti raivaus ja purku, maankaivu, louhinta, täyttö ja tiivistys, pohjanvahvistus, salaojat ja ulkopuoliset putkistot, rakentamisalueen pintarakenteet ja ulkovarusteet.

Raivaus ja purku sisältää mallihankkeessa kaksi erilaista versiota. Ensimmäinen versio käsittää vähäpuustoisien alueiden raivaus- ja purkutöitä. Toinen versio käsittää runsaspuustoisien alueiden raivaus- ja purkutöitä. Molempia versioita voidaan muokata aina tarpeen vaatiessa hankkeen vaatimaan muotoon. Esimerkiksi, jos alueella on asfalttipurkua tai rakennustenpurkua, rakenteisiin määritetään niihin kuuluvat suoritteet ja suoritteille panokset.

Maankaivuu-littera sisältää kaiken hankkeessa tapahtuvan kaivuutyön lukuunottamatta rakennusten salaojien ja kaivojen kaivutöitä. Mallihankkeessa on omat rakenteet pintamaan poistolle, rakennusten- ja liikennealueiden pohjien tasokaivulle ja kanaalikaivulle. Jokaiselle rakenteelle määritetään kaivuusyvyudet ja kanaalikaivuille määritetään myös leveydet ja kaivannossa olevien putkien lukumäärät. Tasokaivuiden määrät mitataan neliöinä ja kanaalikaivuut juoksumetreinä.

Salaojat ja kaivot ovat omana rakenteenaan ja ulkopuoliset putkilinjat ja –kaivot omana. Molemmat rakenteet mitataan juoksumetreinä ja ominaisuuksiin määritetään kaivovälit. Rakenteiden suoriterivit laskevat rakenteille kaivojen, putkien ja mahdollisten maa-ainesten määrät.

Mallihankkeessa olevat täyttörakenteet ovat sokkelin vierustäyttö, anturoiden alapuolinen täyttö ja maanvaraisen laatan perustäyttö. Kaikille rakenteille voidaan määrittää tapauskohtaisia ominaisuuksia, joilla tarkennetaan määriä eri suoritteille.

Piha-alueen pintarakenteita mallihankkeessa ovat asfaltointi, pihakiveykset ja nurmikko istutuksineen. Asfalttoirakenne sisältää myös liikennealueiden rakennekerrokset, jotka voisivat kuulua myös täyttölitteralle. Perusteena rakennekerrosten liittämiseksi tälle litteralle on se, että maa-ainesten määrien seuraaminen helpottuu.

Piha-alueen varusteet ovat omana rakenteenaan. Rakenne sisältää suoritteet liikennemerkkeille, autolämmitystolpille, pollareille ja ajorata merkinnöille. Tarkoituksena on, että kullekin suoritteelle määritetään määrät yksitellen. Rakenteen määrä ilmoitetaan eränä.

2 Perustukset

Mallihankkeeseen valitaan kolme eri anturatyyppeä. Ne ovat jatkuva maanvarainen antura, paaluantura ja maanvarainen pilariantura. Jatkuva maanvarainen antura mitataan juoksumetreinä ja muut anturat kappalemäärinä. Anturoiden rakenne tehdään ohjelmaan siten, että tiettyjä ominaisuuksia muuttamalla ohjelma laskee itse panosmäärät eri suoritteille. Kappaleanturoissa määritetään anturan ulkomitat ja raudoitemäärä betonikuutiota kohden. Jatkuvuksessa anturassa määritetään leveys, korkeus ja raudoitteen määrä.

Perusmuurityyppejä mallihankkeessa on kolme. Perusmuurityyppejä ovat paikalla valettava eristämätön perusmuuri, sokkelipalkkielementti (kuva 3) ja kuorielementti. Perusmuurit mitataan juoksumetreinä ohjelmaan. Ominaisuus-valikkoon määritetään sokkelin korkeus, leveys ja keskinääräinen pinta-ala. Suoritteiden kaavat laskevat määrät eri suoritteille.

2200	PM550 Sokkelipalkkielementti, 290 mm, eristetty	jm
2251111	Sokkelipalkkielementti, b = 290 mm, EI-kantava, muottipinta, kpl	m2
	- Elementtiasentaja	h
	- Sokkelipalkkielementti lämpöeristetty 0,29m	m2
2251181	Sokkelipalkkielementti ASENNUS, m2	kpl
	- Aputyömies	h
	- Aputyömies	h
	- Elementtiasentaja	h
	- Betoni K30 0-8mm S3 vetelä	m3
	- Betonin kuljetus 10 km , sek.säiliö 5 m3	m3
	- Betonin pumppaus puomi 20/24 m	h
	- Lisähinta pumppubetoni puomi 20/24	m3
	- Autonosturi, Liebeher LTM 1070, 70 tn, nopeamobiili	h
	PM550 Sokkelipalkkielementti, 290 mm, eristetty yhteensä	

KUVA 3. Esimerkki rakenteesta sokkelipalkkielementti

Kantava alapohja on omanana rakenteena mallihankkessa. Kantavaa alapohjaa käytetään paalutettavissa kohteissa. Rakenteen ominaisuuksissa määritetään eristeiden vahvuudet, laatan paksuus, raudoitteiden määrä, laatan piiri ja työsaumojen pituudet. Suoritteissa olevat laskukaavat laskevat määritetyillä ominaisuuksilla määrät jokaiselle suoritteelle.

Väestönsuojarakenne pitää sisällään kaikki valutyöt koskien väestönsuojaa. Väestönsuojan määrä -kenttään syötetään väestönsuojan lattiapinta-ala. Rakenteen suoritteille rakennetaan kaavat, jotka laskevat määrät lattiapinta-alan perusteella. Ominaisuus-valikossa määritetään seinien paksuus, korkeus, lattialaatan paksuus, holvin paksuus ja raudoitteiden määrät eri rakennusosille.

Maanvarainen alapohja on rakennettu mallihankkeeseen kuitubetonilla. Kuitubetonilattian valinta mallihankkeeseen perustuu sen kustannustehokkuuteen. Rakenne sisältää myös alapohjan lämmöneristeet. Rakenteen ominaisuuksiin määritellään laatan paksuus, kuitujen määrä per betonikuutiota, eristeen vahvuus keskellä, lisäeristeen vahvuus reuna-alueilla ja laatan reunan pituus. Jos kuitubetonilattia ei käy kohteeseen, voidaan kantava alapohja rakenteesta muodostaa verkkoraidoitettu maanvarainen alapohja.

Mallihankkeen erikoisrakenteita ovat hissikuilu ja betonirakenteinen sprinklausallas. Hissikuilun rakenne toimii samalla periaatteella kuin väestönsuojan rakenne. Hissikuilun ominaisuuksiin määritetään sisä- ja ulkomitat ja raudoitteen määrä per betonikuutiota. Näillä tiedoilla ohjelma laskee rakenteen suoritteille menekit. Betonirakenteinen sprinklausallas toteutetaan elementtirakenteisena. Ominaisuuksiin määritetään rakenteen mitat ja ohjelma laskee määrät suoritteille.

Mallihankkeeseen valitut ulkopuoliset rakenteet ovat betonirakenteinen luis-ka, betoni-/teräsrakenteinen lastauslaituri ja teräsrunkoinen sisäänkäyntika-tos. Kaikkien edellä mainittujen rakenteiden määrät mitataan ohjelmaan pin-ta-aloina. Ohjelma laskee pinta-alan perusteella suoritteiden määrät. Teräs-runkoisten rakenteiden suoritteissa olevien materiaalipanosten, jotka sisältä-vät terästä, menekkejä säädetään aina tapauskohtaisesti.

3 Runko- ja vesikattorakenteet

Runko- ja vesikattorakenteet vaikuttavat hankkeen kustannuksiin merkittä-västi. Tästä syystä mallihankkeeseen tehdään erilaisia vaihtoehtoja runko- ja vesikattorakenteille.

Teräsrunkorakenteista tehdään yksi rakenne, joka pitää sisällään rakennuk-sen runkopilarit, -palkit ja kattoristikot. Rakenteeseen tehdään suoritteet eri komponenttien asennuksista ja teräsrungon hankinnasta. Rakenteen omi-naisuuksiin määritetään pilareiden määrä, kattoristikoiden määrä, palkkien määrä ja orsien määrä. Rakenne mitataan bruttoneliöinä eli siihen kuuluu kaikki rakennukseen kuuluvat teräsrakenteet. Teräsrungon hankinta suorit-teen materiaalipanoksen menekkiin syötetään teräksen määrän menekki per bruttoneliötä. Ohjelma laskee kustannukset rakennevaihtoehdolle syötettyjen arvojen perusteella.

Betonirungon kustannukset ohjelma laskee useamman eri rakenteen avulla. Rakenteita betonirungolle ovat teräsbetonielementtipilarit, jännebetonipalkki, HI-palkki, TT-laatta 300, TT-laatta 400, TT-laatta 600, ontelolaatta 265 mm ja ontelolaatta 320 mm. Näistä eri rakenteista valitaan halutut rakenteet hankkeeseen. Jokaisen rakenteen ominaisuuksiin syötetään mitat ja muut ominaisuudet. Rakenteiden määrämittaus eroaa toisistaan. Pilarit ja HI-palkit mitataan kappalemäärinä. Laatat mitataan neliömetreinä ja palkit juoksumet-reinä.

Liimapuurunkovaihtoehtoon kuuluvat liimapuupilarit ja –palkit. Molemmat ovat omina rakenteinaan mallihankkeessa. Pilarit mitataan ohjelmaan kappalemäärinä ja palkit juoksumetreinä. Pilareiden ominaisuuksiin määritetään pilarin poikkileikkausmitat ja korkeus. Palkien ominaisuuksiin määritetään poikkileikkausmitat.

Kantava muotolevyrunkoinen katto on omana rakenteenaan mallihankkeessa. Rakenteen määrät mitataan neliömetreinä ja ohjelma laskee rakenteen suoritteille menekit.

Teräsrakenteiset portaat-rakenne sisältää mallihankkeessa kaksi erilaista perusporrasvaihtoehtoa. Molemmat vaihtoehdot ovat omilla suoritteilla, joihin syötetään kappalemäärät. Suoritteet sisältävät työ- ja materiaalimenekit.

Mallihankkeen ulkoseinärakenne on pelti-uretaani-peltielementti rakenteinen. Mallihankkeeseen valitaan vain yksi ulkoseinävaihtoehto, koska Rakennusliike Lehto Oy pyrkii käyttämään vain tätä rakennevaihtoehtoa. Tarvittaessa ohjelmaan voidaan rakentaa helposti vaihtoehtoisia rakenteita. Ulkoseinärakenne sisältää kaikki ulkoseinään liittyvät suoritteet. Rakenteen määrät mitataan neliömetreinä ohjelmaan ja ohjelma laskee itse kaiken muun.

Yläpohjarakennevaihtoehtoja mallihankkeessa on kolme. Yläpohjarakenteet ovat kumibitumieristetty kattorakenne muotolevyrunkoisen rakenteen päältä, kumibitumieristetty kattorakenne TT-laatan päältä ja Takuuelementtiyläpohja. Kaikki kolme kattorakennetta mitataan neliömetreinä. Kumibitumieristettyjen kattorakenteiden suoritteiden panoksille määritetään valmiiksi menekit, joten ohjelmaan ei tarvitse mitata muuta kuin katon pinta-ala.

4 Täydentävät rakenteet

Täydentäviin rakenteisiin valitaan Lehdon kohteissa useimmiten esiintyvät rakenteet. Rakenteet ovat alumiinilasiseinä ulko- ja sisäseinissä, ikkunat, ovet, nosto-ovet, väliseinät ja erityisväliseinät.

Alumiinilasiseinä ulkoseinissä rakenne sisältää suoritteet lasiseinän hankinnalle ja pellityksille (kuva 4). Lasiseinän hankintasuorite sisältää yhden panoksen. Panos on alihankintapanos, joten se sisältää rakenteen asennettuna ja tilkittynä. Rakennemäärät mitataan neliömetreinä.

4130	AL1350 Alumiinilasiseinä	m2
413002	Alumiinirunkoinen lasiseinä, sis. asennuksen ja tilkinnän, ulkoseinissä - Alumiinilasiseinä, ulkoseinään	m2 m2
5535203	Metalli-ikkunoiden peltiistoitus, ll= 100 mm, 0,6mm Pvdf - Peltimies - Pelti 0,6mm Pvdf	54 jm 11 h 5 m2
5535401	Ikkunoiden vesipellit, ll = 200 mm, 0,6 mm Pvdf - Peltimies - Pelti 0,6mm Pvdf	10 jm 2 h 1 m2
AL1350 Alumiinilasiseinä yhteensä		

KUVA 4 . Esimerkki alumiinilasiseinä

Alumiinilasiseinä sisätiloissa rakenne (kuva 5) on toiminnaltaan samanlainen kuin alumiinilasiseinä ulkoseinässä. Hankintasuoritteen panos hinnoitellaan erilailla kuin ulkoseinässä olevassa lasiseinässä.

4130	AL1360 Alumiinilasiseinä, sisätiloissa	m2
413001	Alumiinilasiseinä asennettuna, sisätilat - Alumiinilasiseinä, sisäseinät	m2 m2
5535202	Metalli-ikkunoiden peltiistoitus, pelti - Peltimies - Pelti 0,6mm Pvdf	jm h m2
AL1360 Alumiinilasiseinä, sisätiloissa yhteensä		

KUVA 5. Esimerkki alumiinilasiseinä sisätiloissa

Ikkunavaihtoehtoja mallihankkeessa on vain yksi, joka on MSEA-puualumiini-ikkuna. Ikkunoiden määrät määritetään neliöinä, josta ohjelma laskee listoitukset, tilkitsemisen, asennuksen, ikkunan hankinnat ja pellitykset. Rakenteen ominaisuuksiin syötetään ikkunan korkeus ja leveys, joiden perusteella saadaan tiedot edellä mainituille suoritteille. Jos hankkessa on erikokoisia ikkunoita, rakenne voidaan kopioida niin monta kertaa kuin on tarpeen.

Mallihankkeessa on kolme erilaista ulko-ovivaihtoehtoa, jotka ovat liukuovi, teräsumpi ulko-ovi ja alumiinirakenteinen lasi ulko-ovi. Jokainen ovivaihtoehto on määritetty tietylle koolle. Ovikoon vaihtaminen rakenteeseen onnistuu helposti vaihtamalla rakenteen sisällä olevaa oven hankintasuoritetta ja muuttamalla ominaisuuksiin oven mitat. Ulko-ovirakenteilla on suoritteet oven pellitykseen ja heloitukseen.

Mallihankkeeseen valitaan alumiinirakenteinen sähkökäyttöinen nosto-ovi, jonka koko on 4000 mm x 4500 mm. Tarvittaessa rakennetta voidaan muokata helposti erikokoisille nosto-oville. Rakenteen sisällä on oma suorite nosto-oven hankinnalle, joten vaihtamalla suoritetta ja muuttamalla rakenteen ominaisuuksiin oven äärimitat, rakenne muotoutuu halutulle ovikoolle. Rakenne sisältää suoritteet nosto-oven pellitykselle, kynnyksirakenteelle ja pieliirakenteelle.

Väliseinät-rakenne on yhtenä eränä mallihankkeessa. Rakenne muodostetaan neljästä erilaisesta kipsilevyseinävaihtoehdosta, jotka ovat omina suoritteina rakenteessa. Suoritteet eivät laske määriä kaavojen perusteella, vaan niiden määrät syötetään joko käsin tai mitataan kuvista ohjelman digitointityökalulla. Kipsilevyväliseinä vaihtoehtoja ovat 66 mm:n ja 95 mm:n puu- ja metallirankaiset seinät. Oletuksena tolppajakona on k600. Seinien perusrakenne on kaikissa suoritteissa sama eli 13 mm:n kipsilevy, puu- tai teräsranka, mineraalivilla ja 13 mm:n kipsilevy. Suoritteiden panoksien menekkiä muuttamalla voidaan huomioida esimerkiksi tolppajaon muutokset tai levy-määrien muutokset.

Eriyisväliseinärakenteessa on 80 mm:n pelti-villa-peltielementti saumapellityksineen. Tutkimalla toteutuneita kohteita, kyseinen rakenne esiintyi lähes jokaisessa kohteessa. Rakenteen määrä mitataan neliömetreinä, joista ohjelma laskee ylä- ja alakiinnikekiskojen määrät sekä yläreunan tiivistyspellit ja mahdolliset palovillat.

5 Pintarakenteet

Pintarakenteet pääryhmä sisältää seinä-, katto- ja lattiapinnoitteet. Seinäpintarakenteita mallihankkeeseen valitaan yksi, lattiapintarakenteita on neljä ja kattopintarakenteita yksi.

Mallihankkeen seinäpintarakenteena on seinälaatoitus. Rakenne sisältää suoritteet tasoitukselle, kosteuseristeelle ja laatoitukselle saumauksineen. Rakenteen määrät mitataan neliömetreinä. Ohjelma laskee suoritteiden pannon avulla kustannukset rakenteelle.

Lattiapintarakenteita mallihankkeessa ovat lattian massa-/siroitepinnoitteet, pintabetoni, mosaiikkibetonilaatoitus ja mattolattiat. Rakenteiden määrät mitataan neliömetreinä. Lattian massa- ja siroitepinnoitteet rakenne sisältää epoksinpinnoitteen ja Mastertop-pinnoitteen lattiaan. Lattianpintarakenteiden rakenteet suoritteet sisältävät kukin vain yhden panoksen, koska kyseiset rakenteet teetetään useimmiten aliurakkana.

Sisäkattorakenteeksi mallihankkeeseen valitaan ripustettu kipsilevyalakatto. Rakenteen määrä mitataan neliömetreinä. Rakenne pitää sisällään yhden suoritteen, johon on valittu 600x600 / T24-listajärjestelmällä oleva kipsilevyalakatto. Tarvittaessa alakattotyyppi voidaan muuttaa vaihtamalla suoritetta.

Maalaus- ja tasoiteurakkarakenteen määrät ilmoitetaan neliömetreinä. Määräksi mitataan maalattava ja tasoitettava pinta-ala. Rakenteessa on yksi suosite, joka sisältää tasoituksen ja maalauksen.

6 Kalusteet, varusteet ja laitteet

Kalusteet-rakenne sisältää perustasoisen maalatuilla mdf-ovilla varustetun keittiökalu-ryhmän. Rakenne sisältää suoritteet asennukselle ja kaluste-hankinnalle. Kalusterakenteen määrä määritetään erinä. Hankintasuoritteiden panoksen menekkiä säätämällä määritetään kalusteen metrimäärä.

Varusteet-rakenne sisältää wc:n ja siivouskomeron varusteet. Rakenne mitataan erinä. Varusteet on tyypitetty tietyille varustemerkeille.

Laitteet ja koneet -rakenne sisältää kodinkoneet, jotka on tyypitetty tietyille konetyypeille. Rakenteen sisältämät koneet ovat astianpesukone, jääkaappi, mikroaaltouuni ja liesituuletin. Rakenteen määrät mitataan erinä.

Väestönsuojan varusteet on omana rakenteenaan. Rakenne sisältää kaikki väestönsuojaan kuuluvat rakenteet ja valuosat. Mallihankkeessa oleva rakenne on K-luokan väestönsuojalle. Jokainen varuste ja valuosat on omalla suoritteella. Rakenteen ominaisuuksissa määritetään ilmastointikoneiden määrät. Rakenne laskee oletuksena pinta-alan perusteella valuosien määrät ja varusteet.

7 Konetekniset työt

Konetekniset työt pääryhmä sisältää lämpö-, vesi- ja viemäriurakat, sähköurakan, automaatiourakan ja sprinklerurakan. Mallihankkeeseen tehdään jokaisesta urakasta oma rakenne, joka muodostuu urakkasuoritteesta. Suoritteiden panoshinta määritetään €/brm². Panoshinta saadaan valmistuneiden hankkeiden toteumatiedoista muuntamalla. Isoihin ja erikoisempiin hankkeisiin pyydetään aina ennakkotarjoukset alan urakoitsijoilta.

Huoltokirjan kokoaminen on omana rakenteena. Rakenteen suoritteiden panokselle on määrätty kiinteä hinta huoltokirjan kokoamisesta.

8 Työmaan käyttökustannukset

Työmaan käyttökustannuksiin kuuluvat rakennusosat lasketaan hankkeen bruttoneliömetrien avulla. Rakennusosia ovat työmaarakennukset, työmaa-alue, telineet, työnaikaiset asennukset, apunostolaitteet, rakennusvälineet, työmaan käyttöaineet ja energia ja kuljetukset. Rakennusosien suoritteille on määritetty menekit, joiden avulla ohjelma laskee bruttoalasta määrät suoritteille.

9 Työmaan yhteiskustannukset

Työmaan yhteiskustannusten rakennusosat lasketaan hankkeen bruttoalan avulla. Rakennusosia ovat työmaan johto ja –hallinto, luottamustehtävät, työterveys ja koulutus, avustavat rakennustyöt, talvilisätyöt ja sopimus pohjaiset kustannukset.

4.2 Hinta- ja menekkitietojen kerääminen

Mallihankkeen hinta- ja menekkitietojen keräämiseksi käytetään yrityksen toteumatietoja ja vuosisopimuksia. Lisäksi hintatietoja saadaan käynnissä-olevien hankkeiden hankinnoista sekä tarjouslaskennassa olevien hankkeiden ennakkotarjouspyynnöistä.

Mallihankkeen panoshinnastoa täytyy päivittää noin kahden kuukauden välein, koska joillakin tuotteilla ja materiaaleilla hinnat vaihtuvat nopeasti maailmanmarkkinahintojen mukaan. Työpanoksien hinnan muutokset tarkistetaan vuoden välein. Työpanoksien hintoihin vaikuttavat suhdannetilanteet ja työehtosopimusten mukaiset korotukset.

5 POHDINTA

Rakennusliike Lehto Oy on kasvanut voimakkaasti viimeisten vuosien aikana. Lisääntyneen työmäärän vuoksi yritys on ottanut käyttöön kustannuslaskennan avuksi erilaisia tietokonesovelluksia. Kustannusarviolaskenta on helpottunut Tocoman Pro Estimate -ohjelman ansiosta. Mallihanketta kehittämällä ohjelman antaman tiedon jälkikäsitteily tulee helpottumaan merkittäväksi. Aikaisemmin ohjelman ja yrityksen litteroinnissa on ollut eroja, joten se on aiheuttanut lisätyötä tavoitearvion muodostamisessa. Mallihankkeen suoritteet on litteroitu yrityksen litterointisääntöjä noudattaen.

Kustannusarviolaskennan haasteena on se, että jälkilaskentatietoa ei ole olemassa juuri lainkaan. Työmenekkejä on vaikea arvioida valmistuneiden hankkeiden toteuman perusteella, koska ei tunneta hankkeen olosuhteita ja ominaisuuksia tarkasti. Mielestäni kahden tai kolmen hankkeen kustannusten täydellinen avaaminen lisääisi tietoa menekeistä merkittävästi. Lisäksi saaduista tiedoista voidaan rakentaa viitetiedostoja tarjouslaskennan avuksi. Vuosisopimusten tekeminen niiden materiaalitoimittajien kanssa, joilta on ostettu ja tullaan tulevaisuudessakin ostamaan paljon tavaraa, helpottaisi hinnoittelua kustannusarviolaskennan yhteydessä.

Tarkempien tuotannon seurantalaskelmien tekeminen auttaisi hankkeen kustannusten seuraamista ja ennustamista. Tällä hetkellä hankinnat tehdään eri sovelluksella kuin millä kustannusten seuranta tapahtuu. Tämä vaikeuttaa kustannusten seuraamista ja valvomista, koska kustannusten seurantaohjelmassa ei näy kuin laskutetut kustannukset. Olisi hyvä, jos tehdyt kaupat näkyisivät kustannusten seurantaohjelmassa. Esimerkiksi runkopaketin toimittaja laskuttaa maksuerissä toimituksen. Tämä aiheuttaa vaaran, että kustannuksia seuraava taho saa väärän käsityksen toteutuneista kustannuksista.

LÄHTEET

Enkovaara, Esko - Haveri, Heikki - Jeskanen, Pekka 2000. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Lehto, Hannu 2011. Toimitusjohtaja, Rakennusliike Lehto Oy. Keskustelut 2011.

Lindholm, Mika 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Päätoimija-konserni. 2011. Saatavissa:

<http://www.paatoimija.fi/index.php?/site/konserni>. Hakupäivä 26.5.2011.

Vuorela, Kari – Urpola, Jussi – Kankainen, Jouko 1998. Johdatus rakentamistalouteen. Libella Painopalvelu Oy.

RAKENNUSOSALASKELMARAKENTEET

2011_2 MALLIHANKE

koodi	selite	yks	EUR /yks	EUR yht
0	Rakennuttajan kustannukset			
	Suunnittelu			brm2
1	Maa ja pohjarakennus			
				m2
				m2
				m2
				m2
				m2
				jm
				jm
				jm
				m2
				m2
				m3
				m3
				m2
				jm
				jm
				jm
				rm2
				m2
				m2
				kpl
				m2
				m2
				jm
	Liikenne- ja valaistusrakenteet			erä
2	Perustukset			
	Jatkuva maanvarainen seinäantura, K 30 - 2			jm
	Pilariantura, maanvarainen, K 30 - 2, koko x*x*x, +peruspultit xxx			kpl
	Pilasteri , K 30-2. koko xx * xx * xx			kpl
				kpl
				kpl
				kpl
				kpl
				jm
				jm
				m2
	Paikalla valettava väestönsuoja, x m2			m2
	Maanavarainen kuitubetonilattia, h xx mm, teräskuitua x kg/bm3			m2

LIITE 1/2

kpl
kpl
kpl

Rakennusliike Lehto Oy TCM1
Alakohde A ** Summatas° 1 100

RAKENNUSOSALASKELMARAKENTEET
2011_2 MALLIHANKE

koodi	selite	yks	EUR /yks	EUR yht	
					kpl
					m2
					m2
					kpl

3 Runko- ja vesikattorakenteet

					jm
					kpl
					kpl
					brm2
	Liimapuupilarit, koko xxx*xxx*x m				kpl
					jm
	Ontelolaatta, 265 mm				m2
	Ontelolaatta, 320 mm				m2
					m2
					m2
					m2
					kpl
					m2
					m2
					m2
					m2
					m2
					m2
					m2

4 Täydentävät rakenteet

					m2
	Alumiinilasiseinä				m2
	Alumiinilasiseinä, sisätiloissa				m2
					kpl
					kpl
					kpl

kpl

kpl

kpl

kpl

kpl

kpl

Kipsilevyseinat

era

SW-metallielementti, 80mm, muovipinnoitettu pelti molemmin puolin, m2
kovavilla valissa**5 Pintarakenteet**

Seinalaatat

m2

Kipsilevyalakatot

m2

Rakennusliike Lehto Oy

TCM1

Alakohde

A **

Summataso

1

100

**RAKENNUSOSALASKELMARAKENTEET
2011_2 MALLIHANKE**

koodi	selite	yks	EUR /yks	EUR yht
-------	--------	-----	----------	---------

m2

m2

m2

Mattolattiat

era

Maalaus- ja tasoiteurakka

m2

6 Kalusteet, varusteet, laitteet

jm

era

m2

era

kpl

7 Konetekniset tyept

LV-tekniikka

brm2

IV-tekniikka

brm2

Sähkötekniikka

brm2

Rakennusautomaatio

brm2

Huoltokirja-aineisto

era

8 Tyepmaan käyttöekustannukset

Työmaarakennukset

brm2

Työmaa-alue

brm2

brm2

brm2

brm2

LIITE 1/4

brm2
brm2
brm2

9 Työmaan yhteiskustan nu kset

Työmaan johto ja hallinto brm2

brm2
brm2
brm2
brm2

Yhteensä

Rakennusliike Lehto Oy

TCM1

Alakohde A ** Summataso 1 100