

Julia Mattila

Kustannusten seuranta yrityksessä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

17.4.2017

Tekijä Otsikko	Julia Mattila Kustannusten seuranta yrityksessä
Sivumäärä Aika	36 sivua + 1 liite 17.4.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Rakennetekniikka
Ohjaaja(t)	Rakennusmestari Antti Nousiainen Lehtori Riikka Jääskeläinen
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin Rakennustoimisto Nousiainen Oy:lle. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä tavoitearvio, johon toteutuneita kustannuksia vertaamalla voidaan saada käyttökelpoista jälkilaskentatietoa, sekä suorittaa jälkilaskenta ja selvittää em. asioiden merkitystä yritykselle.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin pääosin kirjallisuuteen perehtymällä.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi jälkilaskentaraaportti yritykselle, sekä tämä kirjallinen työ.</p> <p>Jälkilaskentaraaportista yritys sai hyödyllistä kustannustietoa tulevien urakkalaskentakohteiden hinnoittelua varten.</p>	
Avainsanat	kustannustenhallinta, tavoitearvio, jälkilaskenta

Author Title	Julia Mattila Costs Management in a Company
Number of Pages Date	36 pages + 1 appendix 17 April 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Structural Engineering
Instructor(s)	Antti Nousiainen, Construction Manager Riikka Jääskeläinen, Senior Lecturer
<p>This engineering thesis was commissioned by Rakennustoimisto Nousiainen Oy. The purpose of this study was to make a target estimate that can be compared to materialized costs and with that would help getting useful post-calculation information, complete the post-calculation and clarify the significance of target estimate and post-calculation to the company.</p> <p>The thesis project was executed primarily by studying literature related to the topic.</p> <p>As a result of this project, a post-calculation report and this thesis were made.</p> <p>The company received useful information from the post-calculation report for pricing new contract cost calculation projects.</p>	
Keywords	costs management, target estimate, post-calculation

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Rakennustoimisto Nousiainen Oy	1
1.2	Tausta	1
1.3	Tavoite	1
1.4	Työn kulku	2
2	Kustannuslaskenta	2
2.1	Menetelmät	5
2.1.1	Suoritelaskenta	5
2.1.2	Rakennusosalaskenta	13
2.1.3	Tuoteosalaskenta	14
2.1.4	Tilalaskenta	15
2.2	Tarjouslaskenta	16
2.2.1	Riskivaraukset	17
2.2.2	Työmaakate	18
2.2.3	Yksikköhintaluettelo	19
2.2.4	Maksuerätaulukko	22
2.3	Tavoitearvio	23
3	Työnaikainen kustannusten seuranta	24
3.1	Tarkkailulaskenta	24
3.2	Budjettitarkkailu	26
4	Jälkilaskenta	27
4.1	Jälkilaskentatiedon käyttö	28
4.2	Jälkilaskennan toteutus	29
5	Urakkakohteen kustannusten seuranta	32
5.1	Keimolan sähköasema	32
5.2	Tavoitearvion laadinta	32
5.3	Työnaikainen kustannusten seuranta	33
5.4	Jälkilaskentaraportin laadinta	33
6	Yhteenveto	35

1 Johdanto

1.1 Rakennustoimisto Nousiainen Oy

Rakennustoimisto Nousiainen Oy on vuonna 1972 Keravalla perustettu yritys, jonka pääpaino on teollisuus- ja toimitilarakentamisessa Uudenmaan alueella. Toimiston yhteydessä Keravalla toimii myös yrityksen oma metallikonopaja, jossa tuotetaan teräsrakenteita lähinnä yrityksen omiin rakennuskohteisiin. Rakennustoimisto Nousiainen Oy:n asiakaskuntaa ovat suurimmaksi osaksi ammattirakennuttajat, joiden kanssa on tehty useita kohteita. Rakennustoimisto Nousiainen Oy:n henkilöstöön kuuluu n. 30 työntekijää ja liikevaihto vuonna 2016 oli n. 6 M€.

1.2 Tausta

Työnaikainen kustannusten seuranta sekä järjestelmällinen jälkilaskennan suorittaminen ovat jääneet taka-alalle yrityksen toiminnassa. Urakoiden valmistuttua ja jo niiden aikana merkittävät kustannuserot laskentavaiheeseen kyllä huomioidaan ja syyt selvitetään, mutta järjestelmällinen pienempienkin summien tarkastelu on jäänyt tekemättä.

1.3 Tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää kustannushallinnan eri osa-alueiden merkitystä yritykselle laatimalla toimiva tavoitearvio, tarkkailemalla kustannuksia tuotannon aikana sekä suorittamalla jälkilaskenta erään Rakennustoimisto Nousiainen Oy:n urakakohteen osalta. Jälkilaskentatietoa on tarkoitus hyödyntää jatkossa samankaltaisten urakoiden tarjousvaiheen kustannuslaskennassa. Opinnäytetyön kirjallinen osuus tulee käsittelemään pääosin kustannushallinnan teoriaa, sillä opinnäytetyön tuloksena syntyvät tavoitearvio sekä jälkilaskentareportti ovat salattuja toimeksiantosopimuksen nojalla.

1.4 Työn kulku

Toisessa luvussa tullaan perehtymään kustannuslaskentaan ja siihen liittyviin asioihin kuten määrälaskentaan ja määrälaskentamenetelmiin, tarjouslaskentaan ja tavoitearviointiin. Kolmannessa luvussa tullaan käsittelemään työnaikaista kustannusten seurantaan, ja neljännessä jälkilaskentaa. Viidennessä luvussa käydään läpi työn käytännön osuus ja viimeisestä, kuudennessa luvusta löytyy opinnäytetyön yhteenveto.

2 Kustannuslaskenta

Kustannuslaskennan tarkoituksena on määrittää hankkeen kustannukset. Hankkeen kustannukset käsittävät kaikki hankkeen toteuttamisesta syntyvät kustannukset. Kustannuslaskelmassa ei saa olla päällekkäisyyksiä eli sama asia ei saa olla mukana useammassa kuin yhdessä kustannuslaskelman nimikkeessä. Kustannuslaskelma hinnoitellaan ilman arvonlisäveroa.

Kustannuslaskentaan sisältyy

- laskettavan kokonaisuuden rajaaminen ja määrittäminen
- laskentamenetelmän valinta
- kustannuslaskelman kokoaminen
- kustannuslaskelman tarkastus.

Laskenta-asiakirjoihin perehtymällä saadaan selvitettyä hankkeen kokonaiskuva ja urakan laajuus. Perehtymisvaiheessa huomioidaan myös mahdolliset epäselvät ja kustannuksiltaan merkittävät asiat, jotka vaativat erillisselvitystä. (Enkovaara, Haveri, Jeskanen 1994, 37.)

Laskenta-asiakirjoja ovat yleiset asiakirjat, jotka koskevat kaikkia rakennushankkeita sekä hankekohtaiset asiakirjat, jotka koskevat vain kyseistä hanketta.

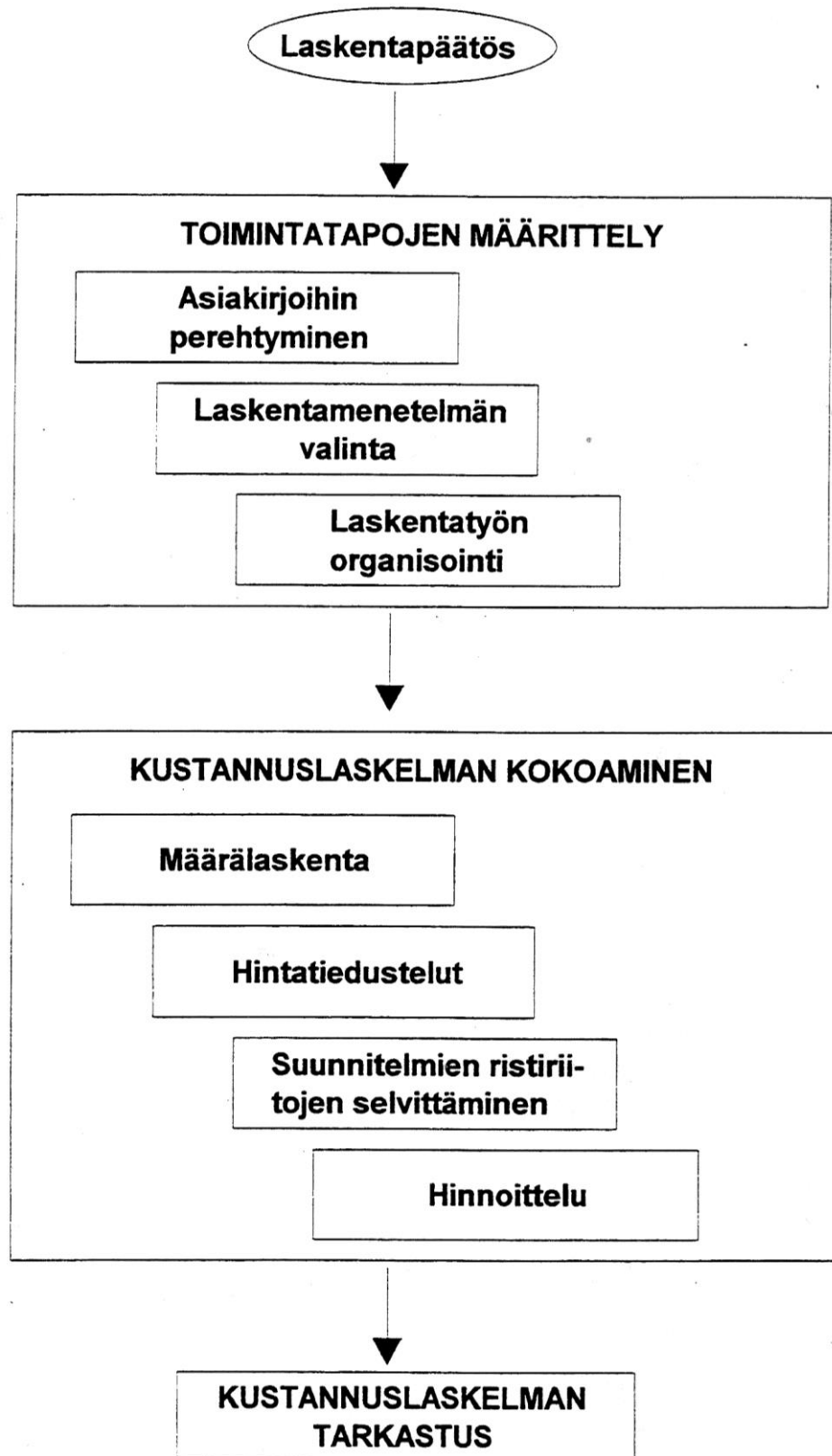
Yleisiä asiakirjoja ovat esim.

- Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE
- Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset RYL
- Määrälaskentaohjeet
- RATU-menetelmätiedosto.

Hankekohtaisia asiakirjoja ovat esim.

- urakkaohjelma
- urakkarajaliite
- työtapaselostukset
- piirustukset
- rakennuttajan määräluettelo
- tarjouspyyntö. (Enkovaara yms. 1994, 43.)

Kustannuslaskennan vaiheet ja järjestys on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kustannuslaskennan vaiheet (Enkovaara yms. 1994, 38)

2.1 Menetelmät

Kustannuslaskentamenetelmiä on muutamia erilaisia ja käytettävä menetelmä valitaan yrityksen toimintatavan mukaisesti. Menetelmän valintaan vaikuttavia seikkoja on useita mm. suunnitelmien valmiusaste. (Enkovaara yms. 1994, 39.)

2.1.1 Suoritelaskenta

Suoritelaskenta on perinteinen tapa tehdä kustannusarviolaskenta, ja sitä voidaan hyödyntää kun suunnitelmat ovat riittävän tarkat eli vähintään pääpiirustukset, täydellinen rakennusselostus liitteineen sekä perustusrakenteiden suunnitelmat on tehty (Enkovaara yms. 1994, 51; Lindholm 2009, 25).

Suoritelaskentakäsite on lähtöisin Talo 80 -nimikkeistöstä, jossa pääryhmiä ovat rakennusosat, suoritukset ja kustannuslajit. Talo 80 -nimikkeistö on edelleen laajasti käytössä urakoitsijan kustannuslaskennassa. (Lindholm 2009, 25.)

Talo 80 -nimikkeistön rakennusosat:

1. Maa- ja pohjarakennus

Rakennusosaryhmä sisältää maarakennustyöt, perustusten alapuoliset pohjarakenteet ja pohjanvahvistustyöt sekä rakennusalueen pintatyöt ja ulkovarusteet. Anturoiden ja alapohjan lämpöeristeen alapinta on rajana.

2. Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet

Rakennusosaryhmä sisältää perustukset, alapohjarakenteet, väestönsuojat, erityisrakenteet sekä ulkopuoliset rakenteet.

3. Runko- ja vesikattorakenteet

Rakennusosaryhmä sisältää kellarin ja kerrosten runkorakenteet, myös ei-kantavat ulkoseinät ja parvekkeet, vesikattorakenteet ja ulkotasot lukuun ottamatta vesikatetta sekä ne pintarakenteet jotka liittyvät rungon pystytykseen ilman eri työvaihetta.

4. Täydentävät rakenteet

Rakennusosaryhmä sisältää runkoa täydentävät osat kuten ikkunat, ovet, hormit, kanavat, piiput, tulisijat, kevyet väliseinät ja kaiteet. Täydentäviin rakenteisiin eivät kuulu kalusteet, varusteet ja laitteet, ne ovat omana ryhmänään.

5. Pintarakenteet

Rakennusosaryhmä sisältää rakennuksen ulko- ja sisäpuoliset pintarakenteet kuten tasoite- ja maalaustyöt, lattiapinnoitukset sekä vesikatteen.

6. Kalusteet varusteet ja laitteet

Rakennusosaryhmä sisältää sisäpuoliset kiinteät kalusteet, varusteet ja laitteet kuten keittiökaapisto, jotka eivät ole irtaimistoa. Tähän ryhmään eivät kuulu konetekniset kalusteet, varusteet ja laitteet, ulkovarusteet eivätkä työmaan käyttöön tarkoitetut koneet ja laitteet.

7. Konetekniset työt

Rakennusosaryhmä sisältää lämpö-, vesi-, viemäri-, ilmanvaihto-, sähkö- ja automaatiotyöt sekä em. liittyvät rakennusaputyöt kuten läpivientivarausten teko.

8. Työmaan käyttökustannukset

Rakennusosaryhmä sisältää työmaan kalusto-, käyttö- ja kuljetuskustannukset. Kuitenkin niin, että maanrakennuskoneet sisältyvät pääryhmään 1 ja muottikalusto pääryhmiin 2 ja 3.

9. Työmaan yhteiskustannukset

Rakennusosaryhmä sisältää työmaan hallinnon, talvilisätyöt, apumiehentyöt, sopimusperusteiset erityiskulut sekä sosiaalikulut ja työntekijöiden palkanlisät (Talo 80 yleisseloste 1981, 12-13).

Talo 80 -nimikkeistön suoritukset:

1. Muottityö

Suoritus sisältää yleensä irrallisten betonivalumuottien esivalmistuksen, asennuksen ja purkamisen. Erittely tapahtuu muottityypeittäin. Harkkomuuraus ei kuulu muottityöhön, vaikka se toimisi myös betonivalun muottina.

2. Raudoitus- ja betonointityö

Suoritus sisältää raudoitus- ja betonointityöt, jälkihoitotoimenpiteet sekä massan valmistuksen. Erittely tapahtuu työlajeittain.

3. Metall- ja peltityö

Suoritus sisältää kaikki metallityöt lukuun ottamatta metallielementtejä. Erittely tapahtuu materiaaleittain ja työvaiheittain.

4. Muuraus, rappaus ja laatoitus

Suoritus sisältää muuraustöihin kuuluvat työlajit kuten muuraus, rappaus, tasotetyöt ja laatoittaminen. Erittely tapahtuu työlajeittain.

5. Elementtityö

Suoritus sisältää kaiken elementtityön materiaalista riippumatta. Erittely tapahtuu materiaaleittain. Tässä elementillä tarkoitetaan tehtaassa esivalmistettua rakennusosaa, joka vain asennetaan ja kiinnitetään paikalleen työmaalla.

6. Puu- ja levytyö

Suoritus sisältää pysyviin rakenteisiin liittyvät rakennuspuusepän ja kirvesmiehen työt lukuun ottamatta puuelementtejä. Erittely tapahtuu työvaiheittain.

7. Lämpö- ja ääneneristys

Suoritus sisältää lämmön ja äänen eristystä varten asennettavat levyt ja matot sekä paikalla kevytsorabetonista tai kevytsorasta tehtävät lämmöneristeet. Myös lämmöneristeen yhteydessä asennettavat eristepaperit kuuluvat suoritteeseen. Erittely tapahtuu eristemateriaaleittain.

8. Veden- ja kosteudeneristys

Suoritus sisältää vedeneristykset kuten huopa-, matto- tai muu kermieristys sekä kosteudeneristykset kuten sively- ja kalvoeristykset. Erittely tapahtuu eristemateriaaleittain.

9. Muut työt

Suoritus sisältää kaikki sellaiset työt, jotka eivät sisälly suorituksiin 1-8. Erittely tapahtuu työlajeittain. (Talo 80-yleisseloste 1981, 14-15.)

Talo 80 -nimikkeistön kustannuslajit:

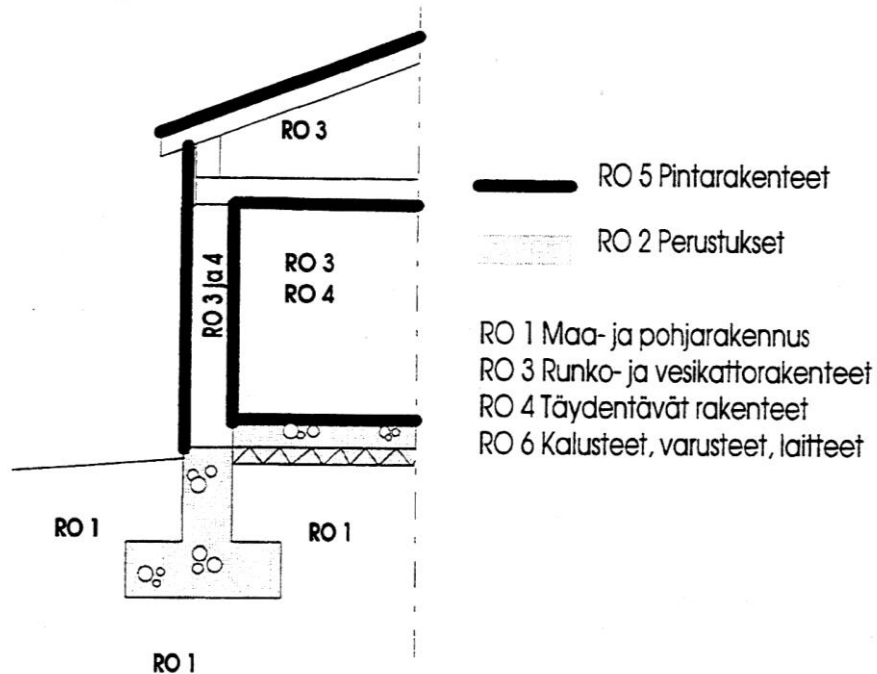
- KL1, työkustannus
- KL2, materiaalikustannus
- KL3, alihankintakustannus (Lindholm 2009, 25).

Eri nimikkeistöillä on omat määrälaskentaohjeet, joissa esitetään määrien kuvaus- ja erittelyohjeet sekä mittaussäännöt. Yritykset voivat käyttää yleisiä tai omia määrälaskentaohjeita. (Enkovaara yms. 1994, 51-52.)

Suoritelaskennan määrälaskennassa kohteen rakennusosien määrät lasketaan piirustuksista. Määrälaskenta on syytä tehdä huolellisesti, sillä mahdolliset virheet laskelmissa

ovat urakoitsijan vastuulla. Tilaaja voi myös antaa urakoitsijalle määräluettelon, jolloin tehtäväksi jää pelkkä suoritteiden hinnoittelu. (Lindholm 2009, 26.)

Määräluettelon muodostamisen ensimmäinen askel on kohteeseen liittyvän tiedon jäsentäminen rakennusosapääryhmiksi (kuva 2) ja rakennusosiksi. Rakennusosat jäsenellään Talo 80 -nimikkeistössä aiemmilla sivuilla lueteltuihin osiin.



Kuva 2. Rakennusosapääryhmien jako (Enkovaara yms. 1994, 52)

Suoritemääräluettelossa jokainen rakennusosa eritellään suoritteiksi sen perusteella, minkälaisia töitä kyseisen rakennusosan valmistaminen sisältää. Suorite on rakennusosan ja työlajin yhdistelmä (kuva 3). (Enkovaara yms. 1994, 53.)

Ro	Suo	Määränimike	yksikkö
32	12	Kantavan väliseinän levymuottityö	m ²
32	18	Levymuotin purku	m ²
32	21	Rauditus A500 H	kg
		-harjateräs 8 mm -- kg	
		-harjateräs 12 mm -- kg	
32	22	Betonointi K25	m ³
32	23	Betonin jälkityö	m ²

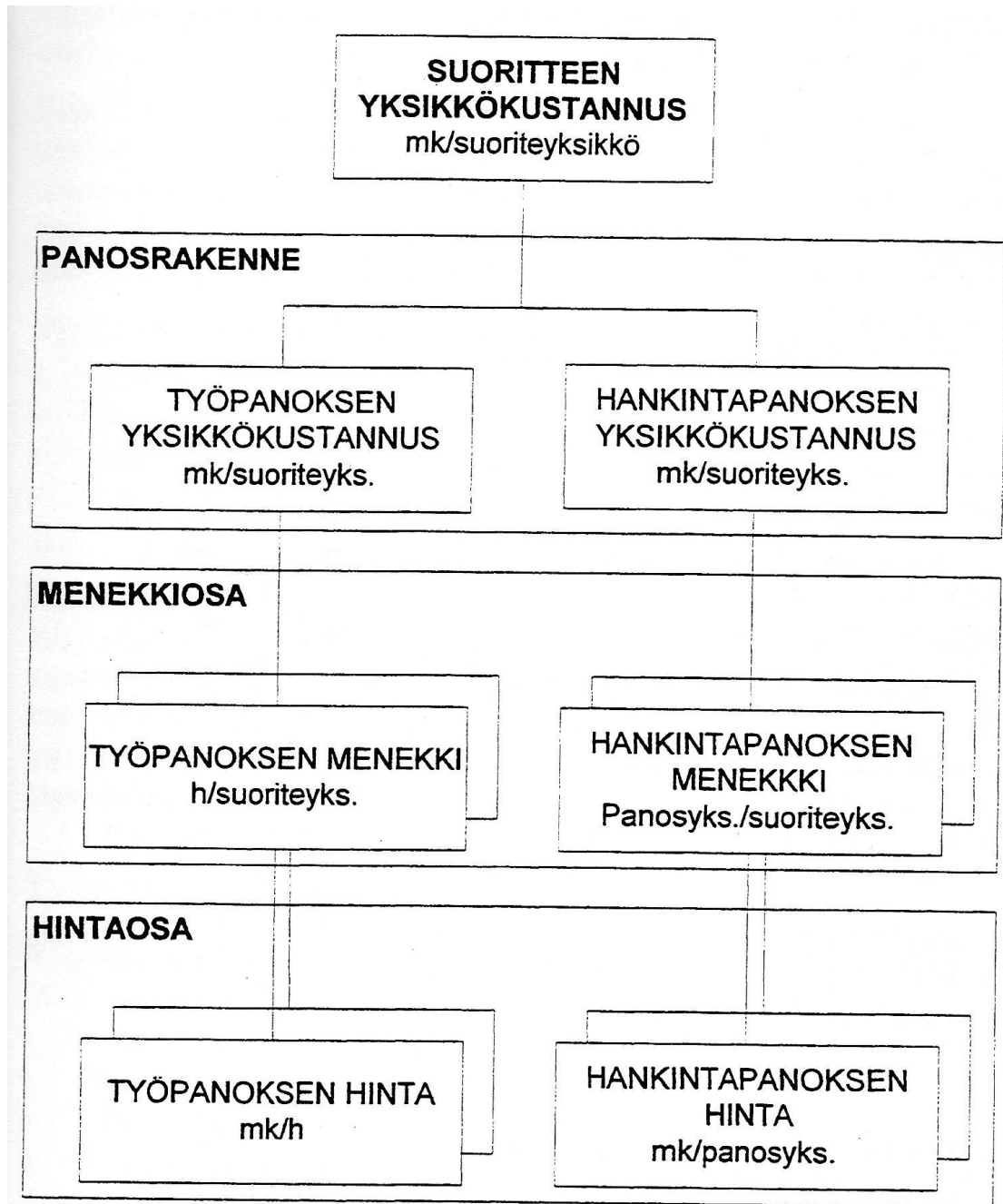
Kuva 3. Esimerkki suoritteiden erittelystä (Enkovaara yms. 1994, 52)

Suoritteen hinnoittelun yleiset periaatteet ovat seuraavat:

- yksikkökustannus sisältää kaikki ne työ- ja hankintakustannukset, joiden määriin vaikuttavat suoritemäärän muutokset
- työn ja hankintojen yksikkökustannukset tulee olla eroteltavissa
- yksikkökustannus lasketaan hankintojen ja työn menekki- ja hintaosan perusteella (kuva 4)
- hintaosaa ei sisällä arvonlisäveroa.

Yksikkökustannus eritellään panoslajien avulla. Käytettävät panoslajit ovat:

- työpanos - sisältää kaikki korvaukset jota työsuhteessa olevalle työntekijälle maksetaan; myös sosiaalikulut
- tarvikkepanos – ne rakennusmateriaalien ja tarvikkeiden kustannukset, joihin ei sisälly toimittajan tekemää työtä työmaalla
- aliurakkapanos – ulkopuoliselle yritykselle tai ammatinharjoittajalle työmaalla tehtävästä työstä maksettu korvaus, sisältää usein myös tarvikkekustannuksia
- kalustopanos – työkoneiden ja muun kaluston kustannus, myös koneen yhteydessä vuokrattavan koneenkuljettajan palkkio
- muu panos – kustannukset jotka eivät kuulu mihinkään em. panoslajiin (Enkovaara yms. 1994, 60).



Kuva 4. Suoritteen yksikkökustannuksen muodostuminen (Enkovaara yms. 1994, 61)

Suoritteen työkustannuksiin kuuluvat palkat, palkkiot, palkanlisät ja sosiaalikulut. Ne lasketaan työpanosten yksikkökustannusten perusteella. Työpanoksen yksikkökustannus lasketaan hintaosan ja menekkiosan avulla (kuva 4). Sosiaalikulut sisällytetään työkustannuksiin, ja ne lasketaan suhteellisenä osuutena työpanoslajin tai työpanoksen kustannuksesta. (Enkovaara yms. 1994, 63.) Sosiaalikulujen määräytyminen on esitetty taulukossa 1 (Enkovaara yms. 1994, 67).

Taulukko 1. Sosiaalikulujen määräytyminen (Enkovaara yms. 1994, 67)

	osuus	prosentit (1995) luokka II Palkkasumman suuruus	
		< 5 milj	5 milj ylittävältä osalta
• Palkkaperusteiset kulut (A)		(27,5 %)	(18,50 %)
1 Vuosilomapalkka	28,5	18,50 %	18,50 %
2 Sairausajan palkka	3,4	2,20 %	2,20 %
3 Itsenäisyyspäivän palkka	0,7	0,46 %	0,46 %
4 Arkipyhäkorvaus	3,3	2,12 %	2,12 %
5 Työajan lyhennysraha	6,5	4,22 %	4,22 %
• Palkoista määräytyvät maksut (B)		(33,72 %)	(37,82 %)
1 Tapaturmavakuutusmaksu	9,9	6,40 %	6,40 %
2 Työttömyysvakuutusmaksu	6,2	2,00 %	6,10 %
3 Ryhmähenkivakuutusmaksu	0,2	0,12 %	0,12 %
4 Työnantajan vakuutusmaksu	0,9	0,60 %	0,60 %
5 Sosiaaliturvamaksu	8,6	5,60 %	5,60 %
6 LEL-vakuutusmaksu	27,4	17,80 %	17,80 %
7 Työmarkkinajärjestön jäsenmaksu	1,5	1,00 %	1,00 %
8 Työterveyshuoltomaksu	0,3	0,20 %	0,20 %
• Päivittäiset matkakustannukset	2,3	1,5 %	1,5 %
• Työvaatetus.	0,3	0,2 %	0,2 %
YHTEENSÄ	100	70,2 %	77,5 %

Suoritelaskennan viimeinen vaihe on laskelman tarkastus. Tarkastuksessa varmistetaan määrälaskennan peittävyys ja tulkinnat, tarkistetaan tärkeimpien kustannuserien määrät ja hinnat sekä verrataan pääryhmä- ja panoslajikohtaisia prosentiosuuksia sekä tunnuslukuja aiempiin hankkeisiin, ja arvioidaan laskelman oikeellisuus niiden perusteella. (Enkovaara yms. 1994, 72.)

2.1.2 Rakennusosalaskenta

Rakennusosalaskennassa määräluettelo on eritelty rakennusosina (taulukko 2). Osien hinnoittelussa käytetään apuna rakennusosaan liittyviä suoritteita.

Taulukko 2. Rakennusosalaskelma (Enkovaara yms. 1994, 74)

Rakennusosa	Määrä	Yksikkö	Mk/yks.	mkyht
Seinäantura ANT 1	120	jm	167,92	20150
Perusmuuri PM1	120	jm	416,60	49992
Alapohja AP1 (ontelolaatta +er)	1712	m2	296,39	507420
Väliseinä VS 1 (paikallavalu 180)	568	m2	196,55	111640

Rakennusosalaskentaa käytetään mm.

- suunnitteluratkaisun kustannuspuitteissa pysymisen testauksessa
- vaihtoehtolaskennassa rakennussuunnitteluvaiheessa
- tarjous/omakustannushinnan määrittämisessä.

Rakennusosalaskentaa varten tarvittavat laskenta-asiakirjat ovat luonnospiirustukset ja rakennustapaselostus. Luonnospiirustuksissa on määritetty rakennuksen muoto ja pääpiirteiset rakennusosamäärät. Rakennusosalaskennassa käytettävät piirustukset voivat olla karkeita ja puutteellisia. Rakennustapaselostuksessa kuvataan rakennusosien koostumus ja laatutavoite.

Rakennusosien määrien mittaus tehdään systemaattisella menettelyllä, piirustusten epä-määräisyydestä huolimatta. Mittaussääntöinä ovat rakennusyrityksen sisäiset säännöt.

Rakennusosien yksikkökustannukset lasketaan rakennusosaan sisältyvien suoritteiden yksikkökustannusten, suoritteen määrän ja rakennusosan suoriterakenteen avulla. Yksikkökustannus voidaan myös muodostaa rakennusosan panoskustannusten, -menekien ja -rakenteen perusteella. Yleinen käytäntö on kuitenkin kustannuksen määrittäminen

suoriterakenteen kautta paremman hahmottamisen ja hallittavuuden takia. (Enkovaara yms. 1994, 74-77.)

2.1.3 Tuoteosalaskenta

Tuoteosa tarkoittaa useammasta kuin yhdestä rakennusosasta koostuvaa suurempaa kokonaisuutta esim. rakennuksen runkoa. Tuoteosalaskentaa käytetään kun suunnitteluvaiheen rakennuskustannusten puitehinta lasketaan tuoteosalaskelmana tai kun määrälueellon jaotteluperusteena on käytetty tuoteosia.

Suunnitteluvaiheen tuoteosalaskentamallilla tarkoitetaan rakennuksen muodon, olosuhteiden, tilojen tuoteosien ja tiloista riippumattomien tuoteosien erillistä tarkastelua. Mallissa tilan tuoteosa voi tarkoittaa kalusteita, varusteita, laitteita, LVIS-osia, täydentäviä rakennusosia tai tilan pintarakenteita. Tuoteosan yksikkökustannus lasketaan tuoteosaan kuuluvien rakennusosien tai suoritteiden avulla (kuva 5).

Kustannusten laskenta tehdään rakennusosien menekin ja yksikkökustannuksien avulla. Tässä rakennusosan menekki on tuoteosaan sisältyvän ko. rakennusosan määrä. Kaikki rakennusosamäärät, jotka ovat mitattavissa, mitataan rakennusosien mittaussäännöillä. Karkeammissa kustannusten määrittämismalleissa kuitenkin hyödynnetään toteutuneiden samantyyppisten kohteiden rakennusosien suhteellisia määriä. (Enkovaara yms. 1994, 80-83.)

Koodi	Nimike	Määrä/ menekki	Yksikkö	mk/royks	mk
3 001	Rakennusrunko	1	erä		40900
3201	-Elementtipilari P1	7	kpl	1000	
3301	-Ontelolaatat	100	m ²	200	
3202	-Paikallavalulaatat	20	m ²	170	
3202	-Kantavat betoniseinät	70	m ²	150	

Rakennusosan yksikkökustannus (mk/royks) lasketaan rakennusosalaskentamenettelyllä. Tuoteosan työmaakustannus lasketaan:

$$7 \times 1000 + 100 \times 200 + 20 \times 170 + 70 \times 150 = 40900\text{mk}$$

Kuva 5. Tuoteosan työmaakustannusten laskenta (Enkovaara yms. 1994, 83)

2.1.4 Tilalaskenta

Tilalaskennalla tarkoitetaan rakennuksen hankekustannuksien kustannuspuitteen määrittämistä tilaohjelman, laatumääritysten ja olosuhdetekijöiden perusteella. Tilaluettelossa määrät on eritelty tiloittain (kuva 6).

Tilalaskentaa käytetään useimmiten hankesuunnitteluvaiheessa, kun on tiedossa hankkeeseen haluttavat tilat ja niiden laajuudet. Olosuhdetekijöistä ja hankkeen suunnittelusta kalleustasosta tulee myös olla tietoja. Tilojen yksikkökustannusten määrittämiseen voidaan käyttää apuna tuoteosalaskentaa (kuva 7).

Tila	Lukumäärä	Kokonaispinta-ala	Mk/yks	Mk
Toimistotila	10 kpl	150 m ²	4100	615000
Varasto	5 kpl	50 m ²	3000	150000
WC	2 kpl	10 m ²	8000	80000

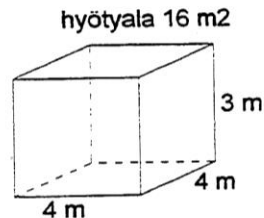
Kuva 6. Esimerkki tilalaskelmasta (Enkovaara yms. 1994, 86)

Tilalaskelmassa tilan yksikkökustannus määritetään tyypillisen rakennuksen rakennuskustannusten jakautumisen perusteella. Tilaa koskevat kustannukset on eroteltava muista kustannuksista kustannuslaskelmista. Tilan kokoluokan ja rakennusosien perusteella voidaan määrittää erilaisten tilojen väliset yksikkökustannuserot (kuva 7). Tilakustannus testataan toteutuneiden samantyyppisten kohteiden kustannuslaskelmilla.

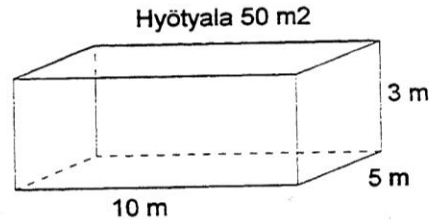
Kaksi tilaa, joiden pintamateriaalit ovat samat, mutta laajuus eri.

- Seinän pintarakenteet 100 mk/m²
- Lattian pintarakenteet 200 mk/m²
- Katon pintarakenteet 150 mk/m²

Kumpaankin tilaan tulee samat kalusteet ja varusteet yhteensä 20000 mk.



Lattian yksikkökustannus	200 mk/ hyöty-m ²
Katon yksikkökustannus	150 mk/ hyöty-m ²
Seinän yksikkökustannus	300 mk / hyöty-m ²
Pintarakenteet yhteensä	650 mk/ hyötym ²
Kalusteet	1250 mk/ hyöty-m ²



Lattian yksikkökustannus	200 mk/ hyöty-m ²
Katon yksikkökustannus	150 mk/ hyöty-m ²
Seinän yksikkökustannus	180mk / hyöty-m ²
Pintarakenteet yhteensä	530 mk/ hyöty-m ²
Kalusteet	400 mk/ hyöty-m ²

Kuva 7. Esimerkki tilojen hinnan muodostumisesta (Enkovaara yms. 1994, 86)

Kustannukset joita ei kohdisteta suoraan tilaan, jaetaan rakennusosien suhteellisten määrien ja yksikkökustannuksien perusteella tilan pinta-alayksikköä kohti. Suhteelliset määrät lasketaan toteutuneista samantyyppisistä hankkeista.

Työmaatekniikan kustannukset ja tarjouslaskennan kustannuserät voidaan kohdistaa rakennusosien tapaan suoraan tiloille, tai ne voidaan käsitellä erikseen. Hinnoitteluperiaatteen mukaan arvonlisävero käsitellään omana eränään tarjouksessa, eli sitä ei jaeta tiloille, vaan ne hinnoitellaan ilman arvonlisäveroa. (Enkovaara yms. 1994, 85-87.)

2.2 Tarjouslaskenta

Tarjouslaskennalla tarkoitetaan hankkeen tarjoushinnan laskemista. Kustannuslaskelma toimii tarjouslaskennan lähtöaineistona. Tarjous sisältää hankekustannuksien lisäksi hankekattien ja riskivaraukset. Tarjoushinnan muodostuminen on esitetty liitteessä 1.

Yrityksen strategiaihin perustuva tarjouspolitiikka on sovittu yrityksen ylimmässä johdossa. Tarjouspolitiikan avulla säädellään yrityssuunnittelun ja yrityksen toiminta-ajatuksen muovaamaa tuotantoa, ohjataan liikevaihdon ja katteen muodostusta tilikauden sisällä, mitoitetaan tuotantoa yrityksen resursseja vastaavaksi sekä määritellään riskivaraukset. (Enkovaara yms. 1994, 117-118.)

Arvonlisävero on tavarihin ja palvelujen kulutukseen kohdistuva yleinen kulutusvero. Veron maksaminen on tavaran tai palvelun myyjän vastuulla, kuten rakennusliikkeiden. Hinnoitteluperiaatteen mukaan arvonlisävero lisätään vasta tarjoushintaan. Hinnoittelu kustannuslaskelmissa tehdään nettohinnoin.

Viimeisin lakimuutos harmaan talouden kitkemiseksi astui voimaan 1.4.2011 ja siinä määritellään rakennusalaan koskeva käännetty arvonlisäverovelvollisuus. Käännetty arvonlisäverovelvollisuus tarkoittaa, että tiettyjä rakentamispalveluita myytäessä verovelvollinen onkin myyjän sijasta ostaja. Käännettyä verovelvollisuutta sovelletaan, kun seuraavat ehdot täyttyvät.

- myydään rakentamispalvelua tai vuokrataan työvoimaa rakentamispalvelua varten
- ostaja on elinkeinonharjoittaja joka muutenkin kuin satunnaisesti toiminnassaan myy rakentamispalvelua tai vuokraa työvoimaa rakentamispalvelua varten
- myynti tapahtuu Suomessa.

Käännettyä verovelvollisuutta ei siis sovelleta rakennuspalvelua myytäessä yksityishenkilöille tai kun kyseessä on tavaroiden myynti (www.vero.fi, luettu 5.4.2017).

2.2.1 Riskivaraukset

Riskillä tarkoitetaan yllättäen esiintyvää epäedullista poikkeamaa suunnitellusta tapahtumasta. Rakennustuotannossa riskejä aiheuttavat monet tekijät kuten yritys itse, rakentaja ja ulkoiset olosuhteet. Riskeihin varaudutaan lisäämällä kustannuslaskelmaan riskivarauksia tarjouslaskentavaiheessa. Kustannuslaskennassa käsiteltäviä tyypillisiä

riskejä ovat epätarkkuusriskit, sopimustekniset riskit, hallinnolliset riskit, tekniset riskit ja muut riskit.

Epätarkkuusriskeillä tarkoitetaan epätarkkuutta määrälaskennassa tai hinnoittelussa. Määrälaskennan epätarkkuusriski voidaan välttää täysin valmiilla tuotesuunnitelmilla laskentavaiheessa. Riskivarukselle on arvioitava hinta silloin kun tuotesuunnitelmat ovat keskeneräiset. Hinnoittelun epätarkkuusriskiä vältetään ennakkotarjouksilla mahdollisimman monesta aliurakasta ja tavarantoimituksesta.

Sopimusteknisillä riskeillä tarkoitetaan laskenta-asiakirjoissa esiintyvien vaikeasti hinnoiteltavien ehtojen aiheuttamia riskejä. Tällaisia ehtoja ovat mm. poikkeaminen YSE:n (rakennusalan yleiset sopimusehdot) menettelyistä tai yleisistä urakkarajoista.

Hallinnollisilla riskeillä tarkoitetaan toimialan, toiminta-alueen tai toiminnan laajuuden muuttumista. Nämä voivat aiheuttaa kertaluontoisia kone- tai henkilöhankintoja, joiden aiheuttamat kulut tulee huomioida riskivaruksena tarjouslaskelmassa.

Teknisillä riskeillä tarkoitetaan uuden rakenteen tai menetelmän sekä vaikean työvaiheen aiheuttamia riskejä, joihin varaudutaan tarjoushintaa muodostettaessa. Teknisiin riskeihin voidaan varautua korottamalla tarvike- ja työmenekkejä tai aliurakkahintaa pannonpohjaista kustannusarviota tehtäessä.

Muilla riskeillä tarkoitetaan kaikkia muita mahdollisia urakkaan liittyviä riskejä esim. rahoitusriskejä, työturvallisuusriskejä erikoiskohteissa ja juridisia riskejä uusissa toteutusmuodoissa. (Lindholm 2009, 33-34.)

2.2.2 Työmaakate

Katevaatimuksen hankkeelle synnyttää yrityksen tarjouspolitiikka, jonka tavoitteiden kesken voi olla ristiriitoja jotka mahdollisesti korostuvat ulkoisten olosuhteiden muutoksista. Työmaakate on myyntikatetta vastaava tuotto-odotus, jonka yrityksen johto on hankkeelle asettanut.

Eri yrityksissä kohdistetaan erilaisia odotuksia työmaakatteeseen. Eroja aiheuttavat useat tekijät kuten yritysten koko, toimintatapa ja alihankinta-aste. Jotkut yritykset myös

kirjaavat osan katteesta jo kustannusarvioon, kun taas toiset kirjaavat kaiken katteen kohteen kustannusodotukseen, tämä aiheuttaa myös eroja.

Työmaakatteeseen kuuluu:

- yrityksen hallinnolliset kulut
- muut kustannukset joita ei ole kohdistettu suoraan hankkeille
- verot, korot ja poistot
- yrityksen tekemä voitto.

Hallinnolliset kulut ovat yritystoimintaan liittyviä kiinteitä kustannuksia. Ne huomioidaan yleensä prosenttilukuna katteessa. Prosenttiluku vastaa hallinnollisten kulujen osuutta yrityksen vuosittaisesta laskutuksesta. Hallinnollisilla kuluilla tarkoitetaan koko yritystä palvelevien toimintojen kuluja kuten tietotekniikkakuluja, toimistotilan vuokraa tai hallinnon henkilökunnan palkkoja.

Käyttökatteeseen sisältyvät verot, korot, poistot ja voitto. Kirjanpidon edellisvuoden tuloslaskelmaa tai yrityksen toimintavuoden budjettia käytetään apuna käyttökatevaatimuksen määrittelyssä. Tämäkin huomioidaan prosenttilukuna, joka vastaa em. erien osuutta yrityksen vuoden laskutuksessa tai liikevaihdossa.

Saatavissa olevaa katetta säätelee suhdannetilanne. Yleisesti ottaen todennäköisyys saada urakka pienenee katevaatimuksen kohotessa. Optimaalisessa tarjouksessa kate ja mahdollisuudet urakan saantiin ovat riittävällä tasolla. Liian suuri kate johtaa herkästi urakkakilpailun häviämiseen ja liian pieni kate voi aiheuttaa tappiollista toimintaa. (Lindholm 2009, 34-35.)

2.2.3 Yksikköhintaluettelo

Yksikköhintaluettelo on erillinen hinnasto, joka liitetään urakkasopimukseen ja joka tehdään rakennuttajan haluaman erittelyn mukaisesti. Luettelossa on eriteltyinä eri nimikkeiden verolliset ja verottomat hinnat sekä itse arvonlisävero. Yksikköhintaluettelo toimii siis yhtenä urakkasopimuksen liitteenä.

Kokonaishintaurakassa yksikköhintaluettelo sisältää nimikkeitä, joiden määrien muutos työn aikana on todennäköistä, ja sitä käytetään pienten muutostöiden hinnan määrittämiseen. Yksikköhintaurakassa puolestaan yksikköhintaluettelon nimikkeet kattavat koko hankkeen, ja se perustuu rakennuttajan antamaan määräluetteloon. Yksikköhintaurakassa on mahdollista eritellä työmaatekniikan kustannukset kiinteänä hintana.

Yksikköhintaluettelo laadittaessa tarvitaan

- yksikköhintaluettelon nimikkeet
- kustannuslaskelma
- hinnoittelussa käytettävät riskit ja kate
- ALV %.

Yksikköhintaluettelo ei voi olla yleispätevä vaan jokaiseen hankkeeseen on tehtävä siinä esiintyvillä nimikkeillä varustettu yksikköhintaluettelo.

Yksikköhinta muodostetaan hankkeen kustannus- ja tarjouslaskelman pohjalta. Yksikköhintaluettelon nimike voi olla rakennuttajan vaatimusten mukaan joko jonkun kustannuslaskelman nimikkeen osa, kustannuslaskelman nimike tai kustannuslaskelman nimikkeiden yhdistelmä. Yksikköhintaluettelon nimikkeiden työkustannukset lasketaan aina sosiaalikulut ja palkanlisät sisältäen. Yksikköhinnan muodostuminen on esitetty kuvassa 8.

1. Suoritteen yksikkökustannus kustannuslaskelmassa	260 mk/m²
- muurattu väliseinä (työ+sos.kulut, tarvikkeet)	
2. Työmaatekniikan kustannuslisä	65 mk/m²
- määräsidonnaiset kustannukset	
- arvio 25 % => 260,- mk/m ² x 25 %	
3. Riskivaraus	3 mk/m²
- kohtien 1 ja 2 summasta	
- 1% x 325,- mk/m ²	
4. Kustannusten muutosvaraus	16 mk/m²
- kohtien 1 ja 2 summasta	
- 5% x 325,- mk/m ²	
5. Katetavoite (loppusummasta)	38 mk/m²
- yleiskulut kohtien 1 - 4 summasta	
- vain määräsidonnaiset yleiskulut 7%	
- voitto 3 %	
- yht. 10% => 344,00 mk/m ² x (1/ 90% - 1)	
<hr/>	
6. Yksikköhinta	382 mk/m²
7. + Arvonlisävero	84.04 mk/m²
<hr/>	
8. Yksikköhintaluettelon hinta	466.04 mk/m²
<hr/>	

Kuva 8. Esimerkki yksikköhinnan muodostumisesta (Enkovaara yms. 1994, 137)

Tarjouksen yhteydessä annetut yksikköhinnat joko katsotaan sitoviksi, tai rakennuttaja varaa tarjouspyynnössä oikeuden yksikköhinnoista neuvotteluun sopimusvaiheessa. Sopimusvaiheessa käytävissä neuvotteluissa on tarkoitus korjata ainoastaan selkeästi virheelliset yksikköhinnat, ei mitätöidä koko yksikköhintaluetteloa.

Jos urakoitsija ja rakennuttaja eivät pääse yhteisymmärrykseen jonkun yksikköhinnan osalta, poistetaan kyseinen nimike yksikköhintaluettelosta ja mahdollinen muutostyö hinnoitellaan erillisenä tarjouksena. Jos rakennuttaja on varannut oikeuden yksikköhinnoista neuvotteluun tarjouspyynnössä, ei urakkatarjouksen hyväksyminen edellytä samalla yksikköhintaluettelon hyväksymistä. (Talo 80 Tarjousten erittely ja yksikköhintaluettelo 1983, 47.)

2.2.4 Maksuerätaulukko

Maksuerätaulukolla määritellään urakan maksamisperusteet sekä rakennuttajan ja pääurakoitsijan, että pääurakoitsijan ja aliorakoitsijan välillä. Urakoitsija tekee ehdotuksen maksuerätaulukosta ja urakkasopimusneuvotteluissa yhdessä rakennuttajan kanssa sovitaan maksuerien suuruudesta ja maksuerätaulukon erittelystä. Esimerkki maksuerätaulukosta on esitetty kuvassa 9.

Maksuerätaulukko liitetään urakkasopimukseen.

MAKSUERÄTAULUKKO				
Maksuerän nro	Tehty työvaihe	Nettohinta	Arvonlisävero	Maksuerä
1	sopimus allekirjoitettu, vakuus jätetty ja työt aloitettu (10 %)	3 000 000,-	660 000,-	3 660 000,-
2	lohkon A pohjan kaivut tehty	150 000,-	33 000,-	183 000,-
3	lohkon B pohjan kaivut tehty	200 000,-	44 000,-	244 000,-
4	lohkon A perustukset betonoitu	300 000,-	66 000,-	366 000,-
5	lohkon B perustukset betonoitu	600 000,-	132 000,-	732 000,-
6	lohkon A väestösuoja betonoitu	300 000,-	66 000,-	366 000,-
7	lohkon A runkoelementit tehtaalla valmiina	2 150 000,-	473 000,-	2 623 000,-
8	lohkon B runkoelementit tehtaalla valmiina	3 200 000,-	704 000,-	3 904 000,-
9	lohkon A runkoelementit asennettu	900 000,-	198 000,-	1 098 000,-
10	lohkon B runkoelementit asennettu	1 380 000,-	303 600,-	1 683 600,-
11	lohkon A vesikatto valmis	470 000,-	103 400,-	573 400,-
12	lohkon B vesikatto valmis	710 000,-	156 200,-	866 200,-
.
.
.
n	hanke tarkastettu ja luovutettu sekä takuuajan vakuus jätetty (10 %)	3 000 000,-	660 000,-	3 660 000,-
		30 000 000,-	6 600 000,-	36 600 000,-

Kuva 9. Esimerkki maksuerätaulukosta (Enkovaara yms. 1994, 142)

Maksuerä on osa urakkahintaa ja se on sidottu tiettyyn ennalta sovittuun työvaiheeseen tai työn osaan. Maksuerätaulukossa nettohinta, arvonlisävero sekä verollinen maksuerän hinta ovat eriteltyinä. Maksuerät maksetaan, kun erän edellyttämä työvaihe on yhteisesti hyväksytty valmistuneeksi. (Enkovaara yms. 1994, 142.)

2.3 Tavoitearvio

Tavoitearvio muodostetaan kustannus- ja tarjouslaskelmien pohjalta, ja se toimii urakoitsijan budjettina rakennushankkeelle.

Tavoitearvion ideana on jakaa kustannukset tehtäville ja hankinnoille siten, että jokaisella on oma tavoitteensa. Käytännössä tämä tarkoittaa rakennusosien ja suoritteiden jakoa ja ryhmittelyä seurantanimikkeiksi. Seurantanimikkeiden tulisi olla sellaisia, että niiden pohjalta pystytään laatimaan aikataulu samoilla nimikkeillä. Tämä helpottaa kohteen ajallista ja taloudellista seuranta.

Seurantanimikkeiden määrä riippuu kohteesta, sen laajuudesta sekä alihankinta-asteesta. Nimikkeiden määrä ei kuitenkaan ole oleellista vaan se, että seuranta nimikkeiden avulla onnistuu ja että nimikkeiltä saadaan hyödyllistä ja käyttökelpoista jälkilaskentatietoa aikanaan. (Välitalo 2014, 20.)

Luonteva seurantanimikkeistö koostuu työhön liittyvistä työtehtävistä, hankintoihin liittyvistä hankintatehtävistä ja työmaatekniikkaan liittyvistä työmaatekniikan tehtävistä. Hankkeen litterointiohje jaetaan tuotantohenkilöstölle selventämään seurantanimikkeiden rajat sekä sisällöt. (Enkovaara yms. 1994, 156.)

Edellytyksenä kustannusarvion muuttamiseen tavoitearvioksi on työmaan yleissuunnittelu, joka sisältää mm.

- päätyömenetelmän, kaluston ja tuotantotekniikan valinnan
- oman ja alihankintatyön määrät
- oleellisimpien työvaiheiden aikataulutusta yleisaikatauluun
- organisaation valinnan
- työmaasuunnitelman
- työvoiman käytön suunnitelman. (Vuorela yms. 2001, 116.)

Seurantanimikkeistön laatimisen apuna voidaan käyttää tuotannon tavoitelaskelmia, joita ovat:

- tuotantolaskelma, kustannuslaskelma jossa esitetään kuinka paljon tilojen rakenteiden tekeminen valittujen menetelmien perusteella saa maksaa
- tehtävälaskelma, sisältää tuotantolaskelman työpanokset ja aliurakkapanosten sisältämän työosuuden
- hankintalaskelma, hankkeeseen liittyvien hankintojen kokonaiskustannusten ja tarvikkeiden käytön tavoitteiden esitys
- työmaatekniikan laskelma, tuotantolaskelman työmaatekniikkaan liittyvät menekit ja kustannukset ryhmiteltynä
- vastuualuelaskelma, esittää toteutushenkilöiden tavoitteet tuotantolaskelman tietoja soveltaen. (Enkovaara yms. 1994, 157-163.)

3 Työnaikainen kustannusten seuranta

Työnaikaisella kustannusten seurannalla tarkoitetaan jatkuvaa tiedonkeruuta toteutuneista kustannuksista ja niiden vertaamista tavoitteeseen. Poikkeamiin reagoidaan tarvittaessa, jotta pysytään tavoitearvion tavoitteiden puitteissa. (Lindholm 2009, 40.)

3.1 Tarkkailulaskenta

Kohteen toteutuksen taloudellisena tavoitteena on kustannusten pysyminen tavoitearvion muodostaman budjetin mukaisina. Tehtävien ja hankintojen kustannukset eivät siis voi poiketa budjetista, ja tämä tuo haasteita toteutukseen. Kohteen tavoitteiden selvittäminen on siis erityisen tärkeää ennen hankintakauppojen tekemistä ja tehtäviin ryhtymistä. (Lindholm 2009, 40.)

Työkustannukset, tilaus- ja sopimushankinnat sekä yhteiskustannukset ovat työnaikaisen tarkkailun kohteita. Työkustannuksien tarkkailu tapahtuu palkkajaksoittain. Sopimushankintojen ja aliurakoiden tarkkailu pohjautuu tavoite- ja sopimushintaeron selvittämiseen sopimushetkellä. Käyttöasteen avulla määritellään tilaushankintojen osalta käytetyt ja sallitut materiaalikustannukset. Yhteiskustannusten tarkkailu tapahtuu yhdessä hankinta- ja työkustannusten kanssa. (Vuorela yms. 2001, 117.)

Tarkkailulaskennan (kuva 10) avulla saadaan tietoa siitä, eteneekö työmaa budjetin mukaisesti vai ei. Toteutuneiden kustannusten, tuntien ja määrien avulla voidaan myös ennustaa kokonaiskustannukset työvaiheen lopussa.

Passiivinen tarkkailu ja ennustaminen eivät riitä, vaan tarvitaan myös aktiivista ohjausta, jotta hanke ei lähde elämään omaa elämää budjetin suhteen. Tarkkailulaskenta on siis tärkeä työkalu kustannusten seurannassa. (Lindholm 2009, 41.)

Työ	Suunniteltu budjetti €	Suunniteltu aikataulu	Toteutuneet kustannukset €	Valmiusaste %	Toteutunut aikataulu	Ero budjettiin €
Hankinta 1	65 000	1.4.	62 500	100	1.4.	-2 500
Tehtävä 1	44 000	15.6.	46 800	100	10.6.	2 800
Hankinta 2	23 000	15.8.	21 000	100	10.8.	-2 000
Hankinta 3	68 000	10.9.	10 000	15	nykyhetki	-58 000
Tehtävä 2	12 000	25.10.		0		
Yhteensä	212 000		140 300			-71 700

Kuva 10. Esimerkki tarkkailulaskelmasta. (Lindholm 2009, 40)

Työmenekit ja kustannukset kerätään yrityksen panoshallintajärjestelmien avulla. Yrityksen panoshallintajärjestelmiä ja vastaavia panoslaskentajärjestelmiä ovat

- palkanlaskenta ja henkilöstöhallinto
- laskenta- ja hankintatoimi
- kone- ja kalustohallinto ja -laskenta.

Toteutuneiden tuntien ja palkkojen kohdistaminen työtehtäville on työmaan velvollisuus. Palkanlaskenta siirtää tiedot käsittelyn jälkeen kustannustarkkailuun. Hankintatoimi yhteistyössä kunkin työmaan johdon kanssa hankkii tarvikkeet, materiaalit ja aliurakat. Tehdyt kaupat hankintatehtäville kohdistaa työmaa tai hankinta.

Kustannustarkkailun pääpaino on hankintojen ja tehtävien ennakkotarkkailussa. Ennakkotarkkailun tavoite on varmistaa hankintojen ja tehtävien taloudellisuus. Ennakkotarkkailun peruseriaatteena on, että toimenpiteen tavoitteenmukaisuus selvitetään ennen toimenpiteeseen ryhtymistä.

Jokainen tehtävä on suunniteltava huolellisesti ennen aloitusta, jotta tehtävän sisältö, aika-, ja kustannustavoitteet ovat tehtävästä vastuullisen henkilön tiedossa. Tarvittavaa suunnittelua kutsutaan tehtäväsuunnitteluksi.

Tehtäväsuunnitelma varmistaa, että työ pystytään toteuttamaan tavoitebudjetin ja aikataulun rajoissa. Samalla varmistetaan, että tehtävään suunnitellut resurssit ovat käytävissä ja tarvittava työvoima ei ylitä tavoitebudjetin tuntimäärää.

Hankintakaupat tulee myös suunnitella huolellisesti ennen kunkin kaupan tekoa työtehtävien tapaan. Suunnitteilla olevaa kauppaa vastaava summa kootaan tavoitebudjetista ja verrataan kauppasummaan. Hankinnan sisältö on harkittava uudelleen, mikäli tavoite ei toteudu. Vain tarjousten vertaaminen ja halvimman tarjouksen valinta eivät riitä ohjaukseksi. Suunnitelmaa laadittaessa huomataan erot määrissä eli todellisten hankittavien määrien poikkeama tavoitteen määristä.

Ennakkotarkkailua ei pystytä soveltamaan kaikille työmaateknisille tehtäville, näitä tehtäviä valvotaan budjettitarkkailun yhteydessä. Osa tehtävistä voidaan kuitenkin suunnitella yksityiskohtaisesti ennen työmaan tai tehtävän aloittamista, kuten työmaan hallinto sekä telinekalusto. (Lindholm 2009, 41-43.)

3.2 Budjettitarkkailu

Tuotannonarvolaskelmaa käytetään työtehtävien edistymisen ja tuottavuuden valvomiin. Sen tarkoituksena on selvittää työtehtävien aikataulu- ja tuottavuuserot sekä koko kohteen tuotannon edistyminen ja tuottavuus.

Tuotannonarvolaskelma tehdään joko merkittävän rakennusvaiheen lopussa tai säännöllisesti palkkajaksoittain. Rakennusvaiheen lopussa tehtävä tuotannonarvolaskelma ei anna tarkkailun ohjauksellista hyötyä, eikä laskelmasta saadun tiedon pohjalta voida aloittaa korjaavia toimenpiteitä koska työt on jo tehty. Tässä vaiheessa laskelma on kuitenkin helppo tehdä ja siitä saa luotettavan tilannearvion ja lopputulosennusteen kohtuullisella työmäärällä.

Tuotannonarvolaskentaa tehtäessä selvitetään tehtäväkohtaisesti aikataulun mukaiset tunnit, tehtyjen määrien mukainen tuotannonarvo ja työtehtävien toteutuneet tunnit. Tavoitebudjetista saadaan tehtävän kokonaistuntimäärä. Tarkkailuhetken aikataulun mukaiset omat- ja aliurakatunnit lasketaan aikataulun mukaisen valmiusasteen ja kokonaistuntimäärän avulla.

Tarkkailuhetken tuotannonarvo lasketaan valmiusasteen avulla, eli tehtyjen määrien suhteena kokonaismäärään. Omien työntekijöiden tunnit saadaan yrityksen palkanlaskennasta, aliurakoitsijoiden tuotavuutta ei yleensä seurata. (Lindholm 2009, 43.)

4 Jälkilaskenta

Jälkilaskennan avulla selvitetään kohteen taloudellinen onnistuminen sekä lopulliset määrät ja hinnat (kuva 11). Jälkilaskennasta saatavaa tietoa voidaan hyödyntää jatkossa yrityksen kustannuslaskennassa samankaltaisten kohteiden osalta. (Lindholm 2009, 45.)

Huolellisesti tehty jälkilaskenta auttaa yrityksen laskentajärjestelmän kehittymistä tarkentamalla tarjoustoimintaa vastaamaan yrityksen tuotantokykyä. Tämä edesauttaa yrityksen mahdollisuutta saada taloudellisesti kannattavia hankkeita. (Enkovaara yms. 1994, 191.)

Kohteen valmistuessa yrityksellä on ajantasaista kustannustietoa kohteesta. On kuitenkin täysin mahdollista, että jotkut työvaiheet ovat onnistuneet ja toiset epäonnistuneet. Kustannusylyityksiä voi tulla toisaalla ja toiset tehtävät voivat onnistua erinomaisesti, jolloin sen tehtävän osalta tavoitekustannus alitetaan selkeästi ja koko hanke on toteutunut budjetin sallimissa rajoissa. (Lindholm 2009, 45.)

Huomioitavaa on myös se, miten takuutöiden määrä vaikuttaa taloudelliseen onnistumiseen. Jälkilaskenta olisi siis parasta suorittaa vasta takuuajan jälkeen, jolloin kaikki takuutöiden kustannuksetkin ovat selvillä.

Myös jälkilaskennassa kustannustiedot käsitellään ilman arvonlisäveroa, ja arvonlisävero tutkitaan omana kokonaisuutena (Lindholm 2009, 46).

Jälkilaskenta pääryhmittäin								
Pääryhmä:	Tavoite	Toteutunut	Ero	Ero	Erojen lähde			selite
	mk	mk	mk	%	ML	KL	H T	
Aluerakenteet	370 500	415 000	-44 500	-12%			x	
Maa- ja pohjarakenteet	97 500	86 000	11 500	12%	x		x	todelliset määrät pienemmät
Perustukset	214 500	253 000	-38 500	-18%			x	suuret työpalkat
Rakennusrunko	1 033 500	1 123 000	-89 500	-9%		x		panoshintaero
Julkisivu,	1 930 500	2 243 000	-312 500	-16%		x		panoshintaero
Yläpohjarakenteet	182 000	165 000	17 000	9%				
Täydentävät sisäosat	338 000	364 000	-26 000	-8%				
Sisäpinnat	669 500	764 000	-94 500	-14%				
Rakennusvarusteet	461 500	532 000	-70 500	-15%		x		panoshintaero
Siirtolaitteet	390 000	376 000	14 000	4%				
Työmaatekniikka	1 462 500	1 786 000	-323 500	-22%		x		huono kuvauskyky
yhteensä	7 150 000	8 107 000	-957 000					

Kuva 11. Jälkilaskennan tulos pääryhmittäin. (Enkovaara yms. 1994, 193)

4.1 Jälkilaskentatiedon käyttö

Jälkilaskennassa hankkeen toteutuman ja tavoitteen tiedot muokataan yrityksen tietokantojen valvonnan kannalta käyttökelpoiseen muotoon siten, että niitä pystytään vertaamaan myös tavoitebudjettiin.

Kun samoilla periaatteilla kerättyä tietoa on olemassa useammasta hankkeesta, voidaan aineistoa käsitellä tilastollisin menetelmin. Tilastollisella käsittelyllä saadaan tietoa kustannustason ja kustannusarvioiden tarkkuudesta, jota voidaan hyödyntää edelleen tuotannosuunnittelussa, tavoitebudjetin määrittämisessä ja työmaatekniikan kustannusstandardien luomisessa.

Jälkilaskennasta saatavalla tilastotiedolla voidaan kohdistaa yrityksen laskentajärjestelmän ylläpidon toimenpiteet niihin osa-alueisiin, joissa syystä tai toisesta syntyy eroja toteutuman ja tavoitteen välille. Tämän jälkeen tarkennetulla kirjauksella tai muulla yksityiskohtaisella menetelmällä tuotetaan varsinainen ylläpidon tarvitsema tieto.

Jälkilaskennan avulla voidaan selvittää kustannuseroihin vaikuttavien tekijöiden seuraukset, mutta ei syitä. Esimerkiksi jonkun materiaalin menekin kasvamisen syynä voi olla vahinko, jonka seurauksena materiaali on mennyt käyttökelvottomaksi. Tämän takia jälkilaskennan toteutuneet kustannukset eivät ole automaattisesti järkeviä tai päivän hintatasoa kuvaavia ja niiden luotettavuus tulee selvittää jälkilaskennan yhteydessä. Yrityksen tietokannan tietoja ei siksi pidä muuttaa suoraan yhden kohteen jälkilaskennan perusteella. Tietokantaa päivitetään tarvittaessa esimerkiksi uusien työmenetelmien tai materiaalien tullessa käyttöön. (Lindholm 2009, 46; Enkovaara yms. 1994, 191.)

4.2 Jälkilaskennan toteutus

Jälkilaskenta jakaantuu hankkeen aikana tapahtuvaan kustannustietojen keräämiseen, hankkeen jälkilaskentakokoukseen ja hankkeen valmistuessa viitekansion keräämiseen.

Hankkeen aikana tapahtuva jälkilaskenta tehdään kunkin tarkkailunimikkeen valmistuttua. Jälkilaskennassa kerätään tarkkailunimikkeen suunnitelmanmukaiset kustannustiedot ja toteutuksen mukaiset kustannustiedot. Jälkilaskennasta saadaan välitöntä palautetietoa laskentajärjestelmän valvontaa varten.

Tarkkailunimikkeen työn valmistuttua suoritetaan seuraavat toimenpiteet.

- Varmistetaan, että tarkkailunimikkeen työ on todella valmistunut ja että kaikki siihen liittyvät kustannukset on laskutettu. Tarkkailunimikkeelle ei saa tulla enää kustannuksia.
- Tarkistetaan, että palkat, materiaalit, alihankinnat ja muut toteutuneet kustannustiedot on litteroitu oikein ja korjataan mahdolliset virheet.
- Korjataan suunnitelman määrätiedot vastaamaan toteutuneita määriä. Kustannuslaskennan määrävirheet korjataan ja muutostöiden vaikutukset päivitetään. Kustannuslaskennan määrävirheet raportoidaan erikseen.
- Suunnitelman kustannuslajitiedot korjataan vastaamaan toteutunutta alihankintastetta.

- Selvitetään syyt mahdollisimman perusteellisesti kustannuseroihin tavoitteen ja toteuman välillä.
- Arvioidaan, onko tarkkailunimike kelvollinen kustannusjärjestelmän valvonnan kannalta.

Jos jokin arvaamaton syy on aiheuttanut poikkeaman tarkkailunimikkeen kustannuksiin, ei kyseistä tarkkailunimikettä tule hyödyntää kustannuslaskentajärjestelmän valvon-
nassa. Esimerkiksi työmaan virheestä aiheutuva kustannusten nousu ei anna käyttökel-
poista tietoa tietokantojen tason ja tarkkuuden valvontaan.

Etuna työnaikaisessa jälkilaskennassa on, että saatu palautetieto on ajankohtaisempaa
ja nopeammin laskentajärjestelmän päivittämisen käytössä. Myös mahdollisten litteroin-
tivrheiden korjaaminen on helpompaa hankkeen aikana, kun tapahtumat ovat paremmin
työmaahenkilöstön muistissa. (Enkovaara yms. 1994, 192-193; Lindholm 2009, 47.)

Jälkilaskentakokouksen tarkoituksena on yrityksen tuotanto- ja kustannuslaskentahen-
kilöstön kustannustietouden lisääminen ja kustannuslaskennan kehittäminen. Jälkilas-
kentakokoukseen osallistuu siis hankkeen työnjohto, työnsuunnittelijat ja kustannuslas-
kijat.

Jälkilaskentakokouksessa käydään läpi tarkkailunimikkeittäin ja litteroittain koko hank-
keen tavoitteet ja toteumat, ja kirjataan tiedossa olevat syyt kustannuseroille. Jos eri
kohteissa havaitaan samanlaisia poikkeamia, on alettava etsimään ratkaisua, jotta vas-
taavilta poikkeamilta vältyttäisiin jatkossa. Kokouksessa selvitetään myös hankkeen lo-
pullinen taloudellinen tulos. Tuloksesta selvitetään jälkilaskennan avulla mikä hank-
keessa meni hyvin ja mikä huonosti. Kun epäonnistuneet osa-alueet tiedetään, niihin
osataan kiinnittää jatkossa enemmän huomiota uusien kohteiden kustannuslasken-
nassa. (Lindholm 2009, 48; Enkovaara yms. 1994, 194.)

Viitekohdekansio tehdään kaikista toteutuneista kohteista ja mallikohteiksi valitaan hyvin
sujuneita kohteita. Kansion tulee sisältää seuraavat asiakirjat:

- urakkasopimus, urakkaohjelma ja urakkarajaliite

- katelaskelmat, yleiskululaskelmat, riskianalyysit ja kustannusten muutosvaraukset
- alkuperäinen kustannuslaskelma, tuotantolaskelma ja tavoitearvio
- päivitetty tuotannon tavoitelaskelmat ja lopulliset tarkkailulaskelmat
- hankkeen jälkilaskelma
- toimittaja ja aliurakoitsija arvostelut.

Malli- ja viitekohteella tarkoitetaan tiettyä rakennustyyppiä kuvaavaa panosrakenteeltaan tyypillistä hanketta, johon voidaan verrata uutta laskennassa olevaa kohdetta. Vertailu tapahtuu tarkistamalla tarjousvaiheen kustannuslaskelmat hankkeen kustannusrakenteen mukaisilla vertailuluvuilla. Vertailulukuina käytetään kustannusjakaumia ja tiheyslukuja, kuten:

- kustannusjakauma pääryhmien mukaan
- pääryhmän kustannusten suhde kohteen bruttoalaan tai tilavuuteen
- tietyn tehtävän kustannusten suhde kohteen bruttoalaan tai tilavuuteen.

Kustannuslaskentajärjestelmän ylläpidon kannalta mallikohteita voidaan hyödyntää laskentajärjestelmän tarkistuksessa ja vertailutietona uusia kohteita laskettaessa. Mallikohteiden tiedoista voidaan myös kehittää yrityskohtaisia hankkeita kuvaavia tunnuslukuja, joita hyödynnetään kustannuslaskennassa, laskelmien tarkastuksissa ja tuotannon tavoitteenasettamisessa. (Enkovaara yms. 1994, 194-195; Lindholm 2009, 48.)

5 Urakkakohteen kustannusten seuranta

5.1 Keimolan sähköasema

Opinnäytetyötä varten tutkittavana kohteena oli Keimolan sähköaseman uudisrakennustyömaa ja sen arvioidut ja toteutuneet kustannukset. Kohde sisälsi sähköasema-, sekä muuntajarakennukset. Runko koostui pääosin paikallavalettavista seinistä ja tasot ontelolaatoista. Urakka-aika osui runkotöiden osalta talveen 2016-2017, joten talviolosuhteiden vaikutus tuli ottaa myös jälkilaskennassa huomioon.

Kohteen kustannuslaskentamenetelmänä käytettiin suoritelaskentaa Talo 80 -nimikkeistön pohjalta, kuten tilaajayrityksessä on yleisesti tapana tehdä.

5.2 Tavoitearvion laadinta

Tavoitearvion laatiminen aloitettiin pohtimalla yhdessä opinnäytetyön ohjaajan, rakennusmestari Antti Nousiaisen kanssa minkälaisia kokonaisuuksia seurantalitteroille tulisi koota, jotta loppuvaiheessa saatava jälkilaskentatieto olisi mahdollisimman hyödyllistä ja käyttökelpoista.

Suuret kokonaisuudet jaettiin useampaan osaan. Esimerkiksi paikallavalurakenteiden töistä eriteltiin muottityöt, raudoitus ja betonointi omiksi seurantalitteroikseen. Näin ollen jälkilaskennasta saatiin tarkkaa tietoa eri työvaiheisiin kuluneista työtunneista ja hinnoittelua tulevien urakkalaskentakohteiden osalta pystyttiin tarkentamaan tämän tiedon avulla.

Pienet sekalaiset rakenteet, esimerkiksi oven päälle tullut teräsrunkoinen katos jätettiin tavoitearvioon yhtenä seurantalitterana. Syynä tähän oli se, että pienen asennustyön hinta koostuu suurelta osin määristä riippumattomista tekijöistä, ja hinta suhteessa asennettavan materiaalin määrään nousi selkeästi suuremmaksi kuin isommissa asennuksissa. Esimerkiksi juuri teräsrungon asennushinta/kg oli huomattavasti suurempi pienen katoksen kohdalla, kuin jos verrataan vaikka 1000 m²:n hallirakennuksen kantavan rungon asentamiseen. Pienistä asennuksista ei siis saada kovinkaan hyödyllistä kustannustietoa, joten niiden ositettu seuranta oli tarpeetonta.

5.3 Työnaikainen kustannusten seuranta

Rakennustoimisto Nousiainen Oy:llä oli käytössä Jydacom-kustannustenhallintaohjelmisto, jonka kautta kaikki rahaliikenne tapahtui, joten kustannusten reaaliaikainen seuranta onnistui helposti. Samalla ohjelmistolla tehtiin kustannuslaskenta, tarjouslaskenta ja tavoitearvio, joten kun työntekijöiden työtunnit ja työmaan laskut litteroitiin tavoitearvion seurantalitteroiden mukaan, maksettaessa kustannukset kohdistuivat automaattisesti oikeille litteroille.

Hankkeen tilanneraportti oli siis koko ajan saatavilla sähköisessä muodossa ja työnaikainen kustannusten seuranta on äärettömän helppoa.

5.4 Jälkilaskentaraportin laadinta

Jälkilaskenta aloitettiin kokoamalla kustannustenhallintaohjelmasta kohteen perustus- ja runkotöiden tavoitekustannukset ja toteutuneet kustannukset Excel-taulukoon (kuva 12). Seuraavaksi tarkistettiin kunkin seurantanimikkeen litterointi.

	Nimike		TYÖ €	sos. €	AINE €	alih €	vuok €	muut €	YHT €	Mahd poikkeaman syy
2110	Anturan muottityöt	tav	x	x	x	x	x	x	x	
		tot	x	x	x	x	x	x	x	
	tav-tot €		x	x	x	x	x	x	x	

Kuva 12. Esimerkki jälkilaskennan excel-taulukosta

Työmaan alkuvaiheessa oli hieman teknisiä ongelmia eikä oikeaa tavoitearviota saatu siirrettyä kustannustenhallintaan heti, joten osaa perustusvaiheen kustannuksista ei oltu kohdistettu oikein. Tarkistusvaiheessa havaittiin myös muutamia muita pieniä kohdistusvirheitä. Kun nämä kohdistusvirheet oli korjattu, niin hyvin kuin siinä vaiheessa oli mahdollista, alettiin selvittämään muutamia kustannuseroja tavoitteen ja toteuman välillä.

Poikkeamia sisältäneiltä seurantanimikkeiltä poimittiin kaikki sille kohdistetut laskut ja työtunnit kustannustenhallintajärjestelmästä. Työtuntien osalta tarkastettiin tuntien

määrä sekä työtunnin todellinen hinta sosiaalikulujen kera. Laskuilta tarkastettiin materiaalien menekki ja hinta. Jos tässä vaiheessa heräsi epäily litteroinnin onnistumisesta esimerkiksi materiaalin menekin selittämättömän kasvamisen vuoksi, tarkistettiin vielä kertaalleen että litterointi on onnistunut ja kustannukset kohdistettu oikeille seurantanimikkeille.

Joillakin seurantanimikkeillä kustannuslajeissa oli eroja vaikka kokonaiskustannukset olivatkin tavoitteen mukaisia, johtuen alihankintana teetetyt työn määrän muutoksista. Jälkilaskennassa havaittiin myös muutamia pieniä tavoitteen ylityksiä, mutta pääosin toteutuneet kustannukset olivat tavoitteen mukaisia tai alle tavoitteen.

Tavoitekustannusten ylitystä esiintyi joissakin betonointitöissä. Ylitykset tulivat betonin kuljetukseen ja pumppaukseen liittyvistä osittain määristä riippumattomista kustannuksista, kuten esimerkiksi pumpun siirroista työmaalle, sekoitussäiliöautojen kuljetusmaksuista (pienemmän kuorman kuljetuksessa korkeampi hinta per kuutio) tai jostain syystä ylityön puolelle venähtäneiden valujen palveluaikakorvauksista.

Tavoitekustannusten alitusta puolestaan ilmeni mm. valumuottitöissä muutamista erityistä. Muottimateriaaleja ja puolivalmiita muotteja pystyttiin kierrättämään suunniteltua paremmin, jolloin säästöä tuli niin materiaalikustannuksissa kuin työtunneissa. Myös ontelolaataston saumavalun reunamuottina kyettiin hyödyntämään hieman suunniteltua korkeampana tehtyä paikallavaluseinän muottia, jolloin yksi muottityövaihe jäi kokonaan pois ja työtunteja sekä materiaalikustannuksia säästy jälleen.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kustannushallinnan merkitystä laatimalla tavoitearvio, seuraamalla kohteen kustannuksia työn aikana sekä suorittamalla jälkilaskenta. Tavoitearvioiden laadinta oli jäänyt yrityksessä hyvin karkealle tasolle, eikä yksityiskoh- taista jälkilaskentaa ja kustannusten seuranta suoritettu järjestelmällisesti.

Opinnäytetyöprojektin aikana korostui, miten tärkeä tavoitearvio oli koko urakan kustan- nushallinnan kannalta. Vain huolellisesti tehdyn ja järkeviä seurantanimikkeitä sisältä- neen tavoitearvion perusteella oli mahdollista saada ajankohtaista ja käyttökelpoista kus- tannus- ja jälkilaskentatietoa. Myös kustannusten oikein kohdistaminen oli erittäin tär- keää, sillä virheellisesti litteroitujen kustannusten korjaaminen jälkikäteen oli jokseenkin haastavaa ja työlästä. Etenkin virheellisesti kohdistettujen työtuntien tarkka korjaus oli mahdotonta, jolloin ainoa vaihtoehto oli arvioida virheellisesti kohdistettujen työtuntien määrä.

Projektin aikana havaittiin erityisiä haasteita betonointitöiden hinnoittelussa. Betonoin- tien kokonaishinta muodostuu useista eri osista ja äärimmäisissä tapauksissa itse beto- nikuution hinta saattoi olla vain noin puolet kokonaiskustannuksista. Jo kustannuslas- kentavaiheessa olisi siis pitänyt pystyä määrittämään hyvinkin tarkkaan valujen ajankoh- dat, aikataulut ja kuormakoot, mitä valuja voi tai kannattaa tehdä saman päivän aikana sekä minkälaisella pumpulla, kourulla tai hinnalla betoni siirretään kuljetusauton säiliöstä muottiin, jotta saataisiin tarkempi arvio kokonaiskustannuksista. Jatkossa betonointitöi- den hinnoitteluun ja suunnitteluun tullaan kiinnittämään entistä enemmän huomiota tilaa- jayrityksessä.

Tavoitearvion tekeminen koettiin hyödyllisenä ja lähes kaikki kustannukset saatiin koh- distettua oikein. Jälkilaskennasta saatiin muutamaa poikkeusta lukuunottamatta luotet- tavaa tietoa, jota voidaan hyödyntää tulevissa kustannuslaskelmissa.

Opinnäytetyön kirjallinen osuus toteutettiin perehtymällä kustannushallinnan eri osa-alu- eista kertovaan kirjallisuuteen. Projektin aikana kustannushallintaan kuuluvat monet osa- alueet ja niiden merkitys kokonaisuudelle selkiytyivät.

Lähteet

Esko Enkovaara, Heikki Haveri & Pekka Jeskanen (1994) Rakennushankkeen Kustannushallinta. Helsinki: Rakennusteollisuuden keskusliitto Rakennustieto

Mika Lindholm (2009) Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia

Jussi Välitälo (2014) Rakennushankkeen kustannushallinta, tavoitearvion laatiminen. Opinnäytetyö. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Talo 80 Yleiseloste (1981) Helsinki: Rakentajain Kustannus Oy

https://www.vero.fi/fi-FI/Yritys_ ja_yhteisoasiakkaat/Osakeyhtio_ ja_ osuuskunta/Arvonlisaverotus/Rakennusalan_ kaannetty_ arvonlisaverovelvollisuus_ luettu_ 5.4.2017

Talo 80 Tarjousten erittely ja yksikköhintaluettelo (1983) Helsinki: Rakentajain Kustannus Oy

Kari Vuorela, Jussi Urpola & Jouko Kankainen (2001) Johdatus Rakentamistalouteen. Espoo: Otamedia Oy

