

# Jälkilaskenta ja jälkilaskennan kehittäminen

Tiia Niskanen

Opinnäytetyö  
toukokuu 2015

Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) Tiia Niskanen	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 6.5.2015
	Sivumäärä 51	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä
Työn nimi <b>Jälkilaskenta ja jälkilaskennan kehittäminen</b>		
Koulutusohjelma Rakennustekniikka		
Työn ohjaaja(t) Seppo Pitkänen		
Toimeksiantaja(t) VRP Rakennuspalvelut Oy Timo Tuunanen, aluepäällikkö		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli vertailla toteutuneita kustannuksia arvioituihin kustannuksiin kolmessa eri VRP Rakennuspalvelut Oy:n rakentamassa asuinkerrostalossa. Kustannusten vertailu rajattiin kahteen Talo 80 -nimikkeistön pääryhmään: 2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet ja 3 Runko- ja vesikattorakenteet. Opinnäytetyön tavoitetta tarkennettiin tutkimustyön aikana työtehojen seurantaan, työmaan oikeanlaiseen litterointiin sekä materiaali- ja alihankintakustannusten vertailuun. Kaikki tutkittavat kohteet olivat rakentamistavaltaan hyvin samanlaisia. Kohteista kaksi sijaitsi Jyväskylässä ja yksi Tampereella.</p> <p>Työn teoriaosuus sisältää tietoa kustannuslaskennasta, tarjouslaskennasta, työn aikana tehtävästä laskennasta sekä Talo 80 ja Talo 2000 -nimikkeistöistä. Näiden avulla jälkilaskennalle saadaan hyvät lähtötiedot koko hankkeen kestävään seurantaan. Eri laskentamenetelmien lisäksi teoriaosuudessa selviää, mistä työvaiheista hyvä jälkilaskenta koostuu.</p> <p>Jälkilaskennassa ei osallistuttu jälkilaskentatiedon keräämiseen, vaan kaikki tieto saatiin selville JD-ohjelmistoihin kirjattujen tietojen avulla. Tuloksia kerättiin Excel-ohjelmistoon tehtyihin jälkilaskentapohjiin sekä JD-Tarjouslaskentaohjelmaan. Kolmen kohteen tuloksia vertailtiin myös pylväsdiagrammien avulla työtuntien, ainekustannusten ja alihankintakustannusten osalta.</p> <p>Työn tuloksissa saatiin selville, mitkä työvaiheet litteralla olivat onnistuneet ja mitkä eivät. Työtuntien osalta tuntikirjanpito ei ollut kaikissa työvaiheissa riittävän tarkkaa, minkä takia jälkilaskenta jäi osittain puutteelliseksi. Kohteiden litterointi oli suurimmaksi osaksi hyvää ja litterat sisälsivät niille kuuluvia suoritteita. Tämän vuoksi litteralta sai hyvin selville toteutuneet materiaalimenekit ja -kustannukset, mutta heikon työmaakokemuksen vuoksi materiaaleja oli välillä hankala yhdistellä oikeille työvaiheille.</p>		
Avainsanat ( <a href="#">asiasanat</a> ) jälkilaskenta, tarjouslaskenta, kustannuslaskenta		
Muut tiedot		



Author(s) Niskanen, Tiia	Type of publication Bachelor's thesis	Date 6.5.2015
		Language of publication: finnish
	Number of pages 51	Permission for web publication: yes
Title of publication <b>Post-calculation and development of post-calculation</b>		
Degree programme Civil Engineering		
Tutor(s) Seppo Pitkänen		
Assigned by VRP Rakennuspalvelut Oy Timo Tuunanen, District Chief		
Abstract <p>The main objective of this thesis was to compare the actual costs to estimated costs in a three-apartment building built by VRP Rakennuspalvelut Oy. The comparison of costs was outlined to two main groups of Talo 80 nomenclature: 2 Foundations and outside structures and 3 Skeletal and rooftop structure. The target of the thesis was defined during the research to monitoring of work efficiency, comparison between material and subcontraction costs and stages entering to correct cost follow-up mark. All of the targets were built in a similar way. Two of the targets were located in Jyväskylä and one in Tampere.</p> <p>The theory part of the study consists of cost and offer accounting, accounting during the construction work and knowledge of nomenclatures. In addition to these calculation methods, the theory part clarifies the stages of a good post-calculation.</p> <p>Post-calculation information was not collected in this study because all information was found out from JD-programs. Results were collected on Excel worksheets and JD-Offer accounting program. Results of the three targets were also compared using histograms on work efficiency, material and subcontracting costs.</p> <p>As a result of the study was found out which stages in the cost follow-up mark had and had not been managed. Work hour accounting was not precise enough in all of the targets; thus, post-calculation information was partly defective. The cost follow-up marking was made well and marks contained correct stages. The actual material amounts and cost were found out well; however, because of poor construction site experience the materials were hard to associate with the correct stages.</p>		
Keywords/tags ( <a href="#">subjects</a> ) post-calculation, cost accounting, offer accounting		
Miscellaneous		

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Työn lähtökohdat .....</b>	<b>4</b>
1.1	Tehtävän kuvaus ja tavoitteet .....	4
1.2	Yritysesittely.....	5
<b>2</b>	<b>Rakennuksen hinnan muodostuminen .....</b>	<b>6</b>
2.1	Resurssien käyttö .....	6
2.2	Hintatason muutokset .....	6
<b>3</b>	<b>Urakoitsijan kustannuslaskenta .....</b>	<b>7</b>
3.1	Yleinen määritelmä .....	7
3.2	Kustannuslaskenta rakennushankkeessa .....	9
3.3	Kustannuslaskennan eteneminen .....	10
3.3.1	<i>Yleistä .....</i>	<i>10</i>
3.3.2	<i>Kustannuslaskentamenetelmät .....</i>	<i>10</i>
3.3.3	<i>Määrälaskenta ja laskelman kokoaminen .....</i>	<i>13</i>
<b>4</b>	<b>Urakoitsijan tarjouslaskenta .....</b>	<b>15</b>
4.1	Tarjouksen hinnoittelu.....	15
4.2	Riskien huomioon ottaminen .....	18
4.3	Maksuerätaulukon laadinta .....	20
<b>5</b>	<b>Tuotannonaikainen laskenta .....</b>	<b>24</b>
5.1	Tavoitelaskelmat .....	24
5.2	Tarkkailulaskelmat .....	25
5.3	Jälkilaskenta.....	27
<b>6</b>	<b>Talo-nimikkeistöt.....</b>	<b>30</b>
6.1	Yleistä .....	30
6.2	Talo 80 -nimikkeistö.....	30
6.3	Talo 2000 -nimikkeistö.....	31
6.4	Hyödyt siirryttäessä Talo 80:stä Talo 2000:een.....	33
<b>7</b>	<b>EVERY Jydacom ohjelmistot .....</b>	<b>34</b>
7.1	Yleistä .....	34
7.2	JD-Tarjouslaskenta .....	34

7.3	JD-Tuotannonhallinta .....	35
8	Työn suorittaminen ja tulosten käsittely .....	35
8.1	Tutkittavat kohteet .....	35
8.2	Tietojen kerääminen .....	36
8.3	Havainnot ja tulosten analysointi .....	39
9	Pohdinta.....	45
	Lähteet.....	48
	Liitteet.....	49
	Liite 1. Talo 80 -nimikkeistön rakentamisnimikkeet.....	49
	Liite 2. Talo 80 -nimikkeistön suoritusnimikkeet .....	50
	Liite 3. Kuvakaappaus JD-Tarjouslaskentaohjelmasta.....	51

## Kuviot

Kuvio 1.	Urakoitsijan kustannuslaskennan sisältö .....	8
Kuvio 2.	Tilakustannusten muodostuminen .....	13
Kuvio 3.	Tarjoushinnoitteen kulku.....	16
Kuvio 4.	Katelaskennan kiinteiden ja muuttuvien kustannusten käyttäytyminen .....	17
Kuvio 5.	Maksuerätaulukon muodostuminen.....	22
Kuvio 6.	Hankkeen tulo- ja menokertymän kuvaajat, kun maksuerätaulukko on hyväksyttävästi laadittu .....	23
Kuvio 7.	Kustannusten kohdekohtainen seuranta- ja vertailutaulukko .....	37
Kuvio 8.	Työtuntien vertailu .....	39
Kuvio 9.	Työntuntien vertailu perustuksien ja ulkopuolisten rakenteiden osalta .....	40
Kuvio 10.	Ainekustannusten vertailu perustuksien ja ulkopuolisten rakenteiden osalta.....	41
Kuvio 11.	Alihankintakustannusten vertailu perustuksien ja ulkopuolisten rakenteiden osalta .....	42
Kuvio 12.	Työtuntien vertailu runko- ja vesikattorakenteiden osalta .....	43

Kuvio 13. Ainekustannusten vertailu runko- ja vesikattorakenteiden osalta ...	43
Kuvio 14. Alihankintakustannusten vertailu runko- ja vesikattorakenteiden osalta.....	44

# 1 Työn lähtökohdat

## 1.1 Tehtävän kuvaus ja tavoitteet

Opinnäytetyössä pyrittiin hankkimaan yrityskohtaista jälkilaskentatietoa, jota pystyttäisiin jatkossa hyödyntämään kustannuslaskennassa. Työn tilaajana toimi VRP Rakennuspalvelut Oy, ja aihe tuli heidän tarpeestaan saada hyödynnettävää jälkilaskentatietoa omista rakennushankkeista.

Rakennushanke sisältää monta tärkeää vaihetta, eikä mitään niistä tulisi jättää huomioimatta. Jälkilaskenta kuuluu hankkeen aikana ja sen valmistumisen jälkeen tehtävään laskentaan, jossa vertaillaan toteutuneita kustannuksia arvioituihin kustannuksiin. Jälkilaskennan avulla yritys saa tietoa omasta tuotantokyvystään sekä pystyy muun muassa selvittämään eri pääryhmien kustannuseroja.

Tässä työssä tutkittiin kolmea eri rakennushanketta, joista kaikki olivat hieman eri työvaiheissa. Tarkoituksena oli tutkia niitä pääryhmiä, joissa oli tapahtunut suurimpia rahallisia muutoksia. Tutkinnan haastavan tiedonkeruun ja ajankäytön vuoksi päädyttiin tutkimaan kahta Talo 80 -nimikkeistön pääryhmää: 2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet sekä 3 Runko- ja vesikattorakenteet.

Ensimmäisenä työn tavoitteena oli selvittää oman tuotannon tehokkuutta eri työvaiheissa vertailemalla toteutuneita ja arvioituja työtunteja keskenään. Eri-tyisesti kustannuslaskennassa käytettävää eri työvaiheiden työtehokerrointa olisi haluttu saada todenmukaisemmaksi. Jälkilaskentatiedon saaminen oli kuitenkin haastavaa ja työmailla tehty tuntikirjanpito osittain liian epätarkkaa, joten tehokkuuksia ei saatu kaikkialta tarkasti selville.

Toisena työn tavoitteena oli tutkia työmaan oikeanlaista litterointia. Jotta tavoitearviota ja toteutuneita kustannuksia voitaisiin vertailla keskenään, täytyy aine- ja työkustannukset olla jaoteltu oikeille litteroille. Ongelmana työmailla

on usein se, että kustannuksia litteroidaan sen mukaan, millä litteralla on eniten varattuna ylimääräistä rahaa. Tällainen litterointitapa vääristää todellisia kustannuseroja ja vaikeuttaa jälkilaskentaa huomattavasti.

Työn kolmantena tavoitteena oli vertailla kustannuslaskennassa käytettäviä materiaalihintoja ja -menekkejä todellisiin hinta- ja menekkitietoihin. Vaikka kustannuslaskennassa käytettävät hinnat perustuvat pitkän aikavälin keskiarvoihin, on niitäkin hyvä välillä tarkistaa ja päivittää.

## **1.2 Yritysesittely**

VRP Rakennuspalvelut Oy on vuonna 1985 perustettu rakennusliike, joka toimii tällä hetkellä Pohjois- ja Keski-Suomen sekä Pirkanmaan ja Etelä-Suomen alueella. Yritys tunnettiin alun perin nimellä Vaajakosken Rakennuspalvelu Oy, mutta yritysjärjestelyjen seurauksena vuoden 2009 alusta nimi muuttui VRP Rakennuspalvelu Oy:ksi. Yrityksen toimitusjohtajaksi nimettiin tällöin diplomi-insinööri Markus Tanninen, ja hän on hoitanut siitä lähtien toimitusjohtajan virkaa. (Hellsten 2009.)

VRP Rakennuspalvelut tarjoaa osaamista vaativaan korjausrakentamiseen, teollisuus- ja liikerakentamiseen, KVR-urakointiin sekä omaan asuntotuotantoon. Viimeaikaisia hankkeita ovat olleet muun muassa Jämsän kauppaoppilaitoksen vesikatto- ja sisätilakorjaus, perusparannus Tampereen Näsilinnaan sekä omaa asuntotuotanto Tampereelle ja Jyväskylään. Yrityksen liikevaihtoennuste vuodelle 2014 oli noin 30 miljoonaa euroa ja yritys työllistää tällä hetkellä keskimäärin 120 henkilöä. (VRP Rakennuspalvelut Oy. n.d.)

Yrityksen arvomaailma perustuu kestäviin asiakassuhteisiin, jatkuvaan kehittymiseen sekä vastuulliseen ympäristön huomioimiseen. Yritys pitää tärkeänä työturvallisuutta, eettisiä ja ympäristöystävällisiä toimintatapoja sekä asiakkailta tulevaa palautetta. VRP Rakennuspalveluiden tavoitteena on olla haluttu ja turvallinen työnantaja sekä yhteistyökumppani. Onnistuneesta työstä kertoo

esimerkiksi vuonna 2013 tehty asiakastyytyväisyyskysely, jossa kyselyyn vastanneista 85 % suosittelisi VRP Rakennuspalveluita kollegoilleen. (VRP Rakennuspalvelut Oy. n.d.)

## **2 Rakennuksen hinnan muodostuminen**

### **2.1 Resurssien käyttö**

Tarve rakentamiselle syntyy uusien tilojen hankinnasta tai vanhojen korjauksesta. Ilman näitä tarpeita ei synny rakennusprojekteja eikä resurssien käyttöä. Resurssien käyttö aiheuttaa menoja, joihin vaikuttavat tiloissa harjoitettava toiminta, rakentamisolosuhteet, valitut suunnitteluratkaisut sekä toteuttamismuoto ja -aikataulu. (Haahtela & Kiiras 2011, 19.)

Rakentamisen kustannukset syntyvät resurssien käytöstä. Rakennushankkeessa käytettäviä resursseja ovat tehty työ, tarvittavat materiaalit sekä energian ja pääoman käyttö. Resurssien käytön lisäksi hinnanmuodostukseen vaikuttaa halukkuus suorittaa jokin työ tai tehtävä. Tällaista halukkuutta mitataan katteella ja sen vaihtelulla. (Haahtela & Kiiras 2011, 22.)

Katetaso vaihtelee sen mukaan, miten töitä on tarjolla. Jos töitä on vähän, katetaso jää alhaiseksi, kun taas korkeasuhdanteen aikaan kate voidaan nostaa korkeammaksi. Katerakenne voi myös kertautua, jos töitä aliurakoidaan riittävästi paljon. Pitkissä alihankintaketjuissa jokainen yritys haluaa laittaa työlleen tai tuotteilleen oman katteensa, mikä kasvattaa kokonaiskatetta. (Haahtela & Kiiras 2011, 22-23.)

### **2.2 Hintatason muutokset**

Hinnan muodostumiseen vaikuttaa rakentamisen aikana vallitseva hintataso. Rakennuksen hintatason muutokset voidaan jakaa kolmeen kategoriaan, joita

ovat resurssien hintaerot, inflatorinen hinnankehitys sekä suhdannevaihtelut. Resurssien hintaerot muodostuvat suurimmaksi osaksi työn hinnan ja työmenekin eroista. Työvoima on usein alueellista, eikä työn perässä haluta liikkua pitkiä matkoja. Tämä laittaa alueet eriarvoiseen asemaan työmenekin ja keskituntiansion suhteen. Esimerkiksi halvan työvoiman alueella rakentaminen on niukkaa ja työvoiman tarjonta suurta, jolloin keskituntiansio tippuu alhaiseksi. Materiaalituotanto eroaa työvoimasta siten, että materiaalit ovat helpommin liikuteltavissa kysynnän mukaan. (Haahtela & Kiiras 2011, 43.)

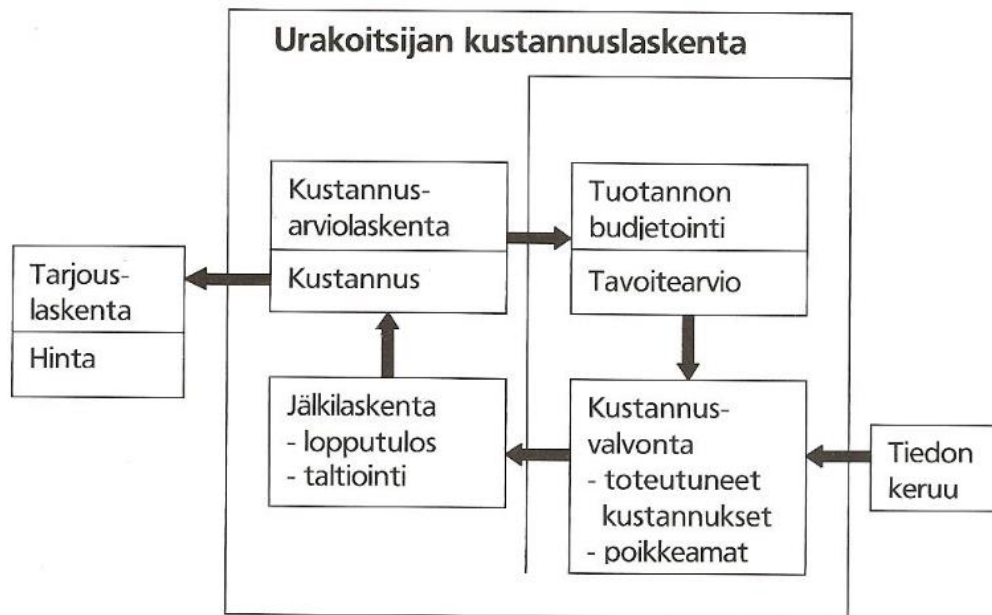
Hintojen inflatorinen kehitys tarkoittaa kansantalouden inflaatiosta johtuvaa hintojen muutosta. Maailmanlaajuinen inflaatio vaikuttaa usein myös Suomen talouteen ja nostaa rakentamiseen tarvittavien resurssien hintoja. Inflaatio tarkoittaa rahan ostovoiman heikkenemistä, josta seuraa tuotteiden ja palveluiden hintojen nousua. (Haahtela & Kiiras 2011, 43.)

Kolmas hintatasoon vaikuttava tekijä on suhdannevaihtelut. Suhdannevaihtelu tarkoittaa talouden muutosta pitkällä aikavälillä. Suhdannevaihteluista puhuttaessa voidaan tarkoittaa niin nousu- kuin laskusuhdanteitakin. Rakentamisessa suhdannevaihtelu aiheutuu tuotannon kapasiteetin käyttöasteen vaihteluista. Koska rakentamisen kysynnän vaihtelu on suurta, myös materiaali- ja työku- tannukset vaihtelevat suuresti. Rakennusalan hinnanmuodostus perustuu kul- lakin hetkellä tehtyihin kauppoihin, joten esimerkiksi korkeasuhdanteen aikana hinta voi olla 1,5 -kertainen normaaliin aikaan verrattuna. (Haahtela & Kiiras 2011, 44.)

### **3 Urakoitsijan kustannuslaskenta**

#### **3.1 Yleinen määritelmä**

Kustannuslaskenta luo kokonaisuuden tarjouslaskennan, jälkilaskennan ja tuotannon laskelmien kanssa (ks. kuvio 1).



Kuvio 1. Urakoitsijan kustannuslaskennan sisältö (ks. alkuperäinen kuvio Lindholm 2009, 20)

Kustannuslaskennan tavoitteena on tuottaa yritykselle rahamääräistä tietoa, joka auttaa yritystä pääsemään tavoiteltuun päämäärään (Pellinen 2006, 23). Lähtökohtana kustannuslaskennalle on tuotannon ymmärtäminen, joka voi tarkoittaa jatkuvaa toimintaa tai yksittäistä hanketta. Ideaalitulanteessa tuotanto pystyisi mukauttamaan nopeasti toimintatapojaan markkinoiden ja sen hetken vaatimusten mukaan. Tuotannon hahmottamiseen ja ohjaukseen on kehitetty useita teorioita, joita olisi hyvä käyttää työskentelyn apuna. (Pellinen 2006, 25.)

Kustannuslaskenta vaikuttaa suoraan yrityksen voittotavoitteeseen. Kun voittoa tavoite halutaan maksimoida, täytyy kustannuslaskennassa määrittää tuotannolle sellaiset tavoitteet, joihin yritys pystyy itse vaikuttamaan. Kun yrityksen tavoitteet ovat realistiset ja tuotanto toimii sovitulla tavalla, pystytään nettotulot maksimoimaan. (Pellinen 2006, 69.)

Kustannuslaskennalla on monia tärkeitä tehtäviä, jotka voidaan jakaa kahteen ryhmään. Yrityksen tuloksen kannalta valmistuskustannukset on jaoteltava

myytyjen tuotteiden kustannuksiksi ja myymättömien tuotteiden arvoksi. Yrityksen johtamisen kannalta kustannuslaskennalla halutaan saada tietoa, jonka avulla voidaan tehdä kannattavuuteen liittyviä johtopäätöksiä. (Pellinen 2006, 83.)

### **3.2 Kustannuslaskenta rakennushankkeessa**

Rakennushankkeessa kustannuslaskennalla halutaan määrittää hankkeen toteutumisesta aiheutuvat kustannukset. Lähtökohtaisesti kustannuslaskelmassa täytyy olla mukana kaikki urakkaan kuuluvat asiat ja suoritukset, mutta sama asia saa esiintyä vain yhdessä laskelman nimikkeessä. Kustannuslaskelmassa esitetyt hinnat eivät sisällä arvonlisäveroa. (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 2008, 37.)

Kustannuslaskennalla on erilaiset tehtävät hankkeen suunnittelu- ja tuotantovaiheessa. Suunnitteluvaiheessa on tarkoitus saada selville suunnitelmien vaikutus taloudellisuuden kehittämiseen. Tuotantovaiheessa kustannuslaskelma antaa pohjan tarjoushinnan määrittämiseen sekä tarkkailu- ja jälkilaskelmat tuotannonohjauksen avuksi. (Vuorela & Urpola 1996, 91.)

Tarve kustannuslaskennan aloittamiselle voi tulla osallistuttaessa tarjouskilpailuun, aloitettaessa omaa tuotantoa tai tarkistettaessa kustannuspuitteissa pysymistä. Kustannuslaskennan pohjalta urakoitsija määrittää kustannusarvion, joka tarvitaan tarjouksen muodostamiseen, työn ja hankintojen suunnitteluun sekä tietolähteeksi esimerkiksi budjetointiin. Kustannuslaskenta koostuu asiakirjoihin perehtymisestä, kokonaisuuden rajauksesta ja määrälaskennasta, laskentamenetelmän valinnasta, kustannuslaskelman kokoamisesta ja laskelman tarkastamisesta. (Enkovaara ym. 2008, 37; Vuorela & Urpola 1996, 91-92.)

### **3.3 Kustannuslaskennan eteneminen**

#### **3.3.1 Yleistä**

Rakennushankkeen kustannuslaskenta alkaa asiakirjoihin perehtymisellä, hankkeen kokonaiskuvan muodostamisella sekä urakan laajuuden selvittämisellä urakkatarjouspyyntöä apuna käyttäen. Kun kohteeseen on perehdytty huolellisesti, pystytään kustannuslaskenta ajoittamaan ja organisoimaan vaaditulla aikataululla. (Enkovaara ym. 2008, 37.)

Jotta laskentatyö saadaan organisoitua, täytyy ensiksi pitää kustannuslaskennan aloituspalaveri. Palaverissa sovitaan laskennalle tavoitteet, tehtävä- ja vastuujako sekä aikataulu. Aikataulun suunnittelussa on hyvä jakaa laskentatyö osatehtäviin, mikä helpottaa aikataulussa pysymistä ja lopullisen tarjouksen jättämistä. Aloituspalaverissa keskustellaan myös hankkeen erityispiirteistä ja vaihtoehtoisista toteuttamistavoista. Tällöin pystytään paremmin enakoimaan hankkeeseen liittyviä riskejä ja miettimään, kuinka niiltä vältyttäisiin. Aloituspalaveriin osallistuvat hankkeen koosta riippuen tulosityksikön johtaja, työpäällikkö, laskentapäällikkö ja usein myös hankintapäällikkö ja kustannuslaskija. (Enkovaara ym. 2008, 37-39; Koski 1995, 18.)

#### **3.3.2 Kustannuslaskentamenetelmät**

Ennen varsinaisen laskentatyön aloittamista hankkeelle valitaan kustannuslaskentamenetelmä. Menetelmän valintaan vaikuttavat muun muassa suunnitelmien valmiusaste sekä aikaisemmissa hankkeissa käytetyt laskentamenetelmät. Kustannuslaskentamenetelmiä ovat

- suoritelaskenta
- rakennusosalaskenta
- tuoteosalaskenta

- tilalaskenta.

(Enkovaara ym. 2008, 39.)

Suoritelaskennalla tarkoitetaan laskentatapaa, jossa työtehtävät on jaettu suoritteiksi. Suorite sisältää rakennusosan ja työlajin yhdistelmän, kuten esimerkiksi anturan raudoituksen. Koska suoritelaskennassa hinnoittelija ja määrälaskija voivat olla eri henkilöitä, täytyy molemmilla olla yhteinen tieto siitä, mitä mikäkin suorite sisältää. Tätä varten käytössä voi olla yleinen määrälaskentaohje esim. Talo 80 -Määrälaskentaohje, tai yritys on voinut luoda laskentaan omat ohjeensa. (Enkovaara ym. 2008, 51.)

Suoritteen hinnoittelussa halutaan selvittää nimikkeen kokonaiskustannus yksikkökustannusten avulla. Yksikkökustannukset jaetaan työhön ja hankintoihin panoslajien avulla. Yleisesti käytetyt panoslajit ovat

- 1 Työpanos
- 2 Tarvikepanos
- 3 Aliurakkapanos
- 4 Kalustopanos
- 5 Muu panos.

Panoslajijaon avulla kustannuslaskelma on helppo tarkastaa, joten lajijakoa on käytettävä hinnoittelussa huolellisesti. (Enkovaara ym. 2008, 59-60.)

Suoritelaskennan yksikkökustannus lasketaan työn ja tarvikkeiden osalta panoshintojen ja panosmenekkien avulla. Hinta- ja menekkitiedot ovat usein yrityksen omaan tuotantokykyyn ja viitekohteisiin perustuvia, mutta tietoa löytyy myös muista alaan liittyvistä julkaisuista. Mitä enemmän yrityksellä on mahdollista käyttää omaan tuotantonopeuteen liittyviä menekkitietoja, sitä oikeamman kustannusarvion se saa laskettua. Jotta yrityksen omat tietokannat pysyisivät ajan tasalla, täytyisi menekkiä ja tarvikehintoja seurata jatkuvasti jälkilaskennan avulla. (Enkovaara ym. 2008, 63.)

Toinen kustannuslaskentamenetelmä on rakennusosalaskenta. Tätä menetelmää käytettäessä määräluettelo on eritelty rakennusosittain, kuten esimerkiksi jatkuviin anturoihin ja pilarianturoihin. Jokainen rakennusosa on hinnoiteltu siihen liittyvien suoritteiden avulla. Rakennusosalaskentaa voidaan käyttää tarjouslaskenta- ja kustannusarviovaiheessa. Vaadittavat asiakirjat rakennusosalaskelman tekemiseen ovat hankkeen ehdotus- ja luonnospiirustukset sekä rakennustapaselostus. (Enkovaara ym. 2008, 74; Lindholm 2009, 23)

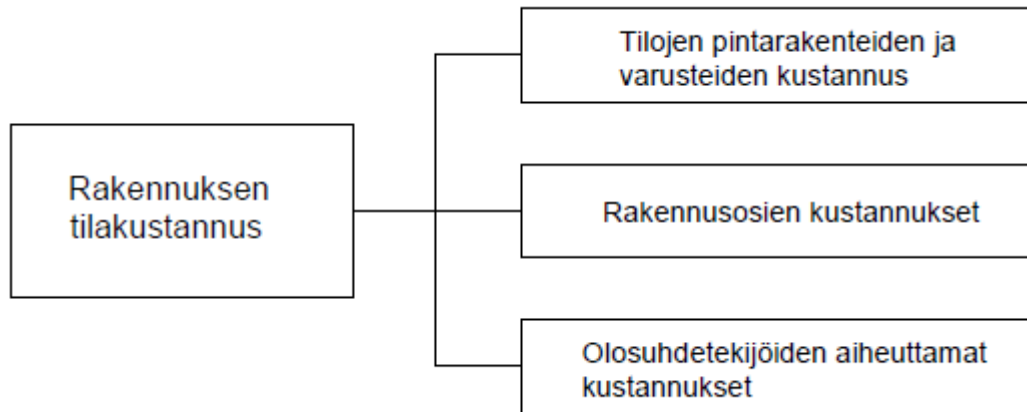
Hinnoittelussa on tiedettävä rakennusosien sen hetken yksikkökustannukset sekä tunnettava yksikkökustannusten sisältö. Jos rakennusosien sisältö on epäselvä hankkeen alkuvaiheen vuoksi, käytetään mahdollisimman realistisia rakennusosien yksikkökustannuksia. Nämä rakennusosat on merkittävä muistiin ja tarkistettava uudelleen suunnitelmien tarkennuttua. Myös muut laskentamenetelmissä tapahtuneet epäselvyydet tai hintojen ja määrien arviot on kirjattava ylös kustannuslaskentamuistioon. (Enkovaara ym. 2008, 76.)

Kolmas laskentamenetelmä on tuoteosalaskenta. Tuoteosa koostuu useammasta rakennusosasta tai suoritteesta, ja se voidaan jaotella esimerkiksi toimituskokonaisuuksien tai tilojen mukaan. Tuoteosalaskentaa käytetään karkeiden kustannuslaskelmien laadintaan, suunnittelun tavoitteiden asettamiseen sekä tuoteosakauppojen ja hankintakokonaisuuksien muodostamiseen. (Enkovaara ym. 2008, 80.)

Tuoteosien kustannukset lasketaan rakennusosien menekkien ja yksikkökustannuksien perusteella. Määriä laskettaessa rakennusosan menekki on sama kuin tuoteosaan kuuluvien rakennusosien määrä. Tuoteosa voi koostua kahdesta tai useammasta rakennusosasta, joiden yhteenlasketut kustannukset muodostavat tuoteosan kustannuksen. (Enkovaara ym. 2008, 82.)

Viimeinen kustannuslaskennassa käytetty laskentamenetelmä on tilalaskenta. Tässä menetelmässä kustannuslaskelmassa esiintyvät määrät on hinnoiteltu ja eritelty tilojen mukaan. Tilalaskentaan liittyy myös kustannuspuutteen määrittäminen tilaohjelman, laatumäärittysten ja olosuhdetekijöiden perusteella. Kuviossa

2 on esitetty, mistä osista rakennuksen tilakustannus muodostuu. (Enkovaara ym. 2008, 85.)



Kuvio 2. Tilakustannusten muodostuminen (ks. alkuperäinen kuvio Enkovaara ym. 2008, 85)

Tilalaskentaa käytetään yleensä hankesuunnitteluvaiheessa, koska se edellyttää luettelon tarvittavista tiloista ja niiden laajuudesta. Tilojen hinnoittelussa voidaan käyttää apuna tuoteosalaskentaa. Tilalaskelmassa tilojen kustannukset erotellaan pintarakenteiden, kalusteiden ja muiden kustannusten mukaan ja näiden avulla tilalle muodostetaan yksikkökustannus. Muut kuin tilaan kohdistetut kustannukset voidaan jakaa tiloille pinta-alayksiköiden ja rakennusosien suhteellisten määrien mukaan. Tilakustannukset on helpoin tarkistaa toteutuneiden kohteiden kustannuslaskelmilla. (Enkovaara ym. 2008, 86-87.)

### 3.3.3 Määrälaskenta ja laskelman kokoaminen

Kun kustannuslaskennan toimintatavat on saatu määriteltyä ja laskentamenetelmä valittua, voidaan siirtyä kustannuslaskelman kokoamiseen. Kokoaminen aloitetaan määrälaskennasta, jossa tehdään määräluettelo valittujen määrä-

laskentaohjeiden mukaisesti. Määräluettelo sisältää nimikkeittäin ja osakohteittain laaditut luettelot kohteen hankinnoista ja suoritelmämääristä. (Enkovaara ym. 2008, 40; Koski 1995, 22.)

Määrälaskenta voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen: asiakirjojen tulkinnaan, saadun tiedon erittelyyn ja kuvaukseen määräluetteloksi sekä määrien mittaukseen. Asiakirjojen tulkinalla tarkoitetaan ymmärrystä löytää tarvittavat tiedot asiakirjoista sekä rakennuksen ja sen rakenteiden hahmottamista. Sen jälkeen saatu tieto täytyy eritellä valitun kustannuslaskentamenetelmän ohjeiden mukaisesti sekä täsmentää käytettävä nimikkeistö hankkeeseen sopivaksi. Lopuksi suoritetaan määrien laskenta, joka tavallisesti tehdään mittaus-, arvio- tai perusosamenettelyllä. (Enkovaara ym. 2008, 41; Vuorela & Urpola 1996, 99.)

Mittausmenettelyssä suunnitelmista mitataan kaikki tarpeelliset mitat yhteisiä mittausääntöjä noudattaen. Arviomenettelyssä laskennassa hyödynnetään aikaisempia samankaltaisia kohteita ja arvioidaan määrät niiden perusteella. Perusosamenettelyä käytetään silloin, kun kyseessä on toistuvat määrät, kuten esimerkiksi sama huoneisto useassa kerroksessa. Tällöin rakennuksesta mitataan toistuvan perusosan suoritelmämäärä ja kerrotaan se perusosien lukumäärällä. (Enkovaara ym. 2008, 41; Vuorela & Urpola 1996, 99.)

Kun määrä-laskenta on saatu tehtyä, voidaan siirtyä hankkeen hinnoitteluun ja kustannuslaskelman tarkastamiseen. Hinnoittelun tarkoituksena on selvittää tuotesuunnitelmien sekä alustavien tuotantosuunnitelmien kustannukset urakatarjousta varten. Hinnoittelu perustuu yrityksen laskentatiedostojen tuote- ja panosrakenteisiin sekä määräluetteloon. (Koski 1995, 30; Vuorela & Urpola 1996, 99.)

Määräluettelo hinnoitellaan kustannuslaskentamenetelmän mukaan työ-, materiaali- ja alihankintakustannuksiin. Työkustannuksiin määritetään työn menekki eli työhön kuluva aika, johon vaikuttaa työryhmän kokemus sekä suoritelmämäärä. Materiaalikustannuksiin lasketaan mukaan kuljetuskustannukset sekä ne materiaalit, jotka kuuluvat suoriteyksikön mukaisiin töihin. Alihankintojen

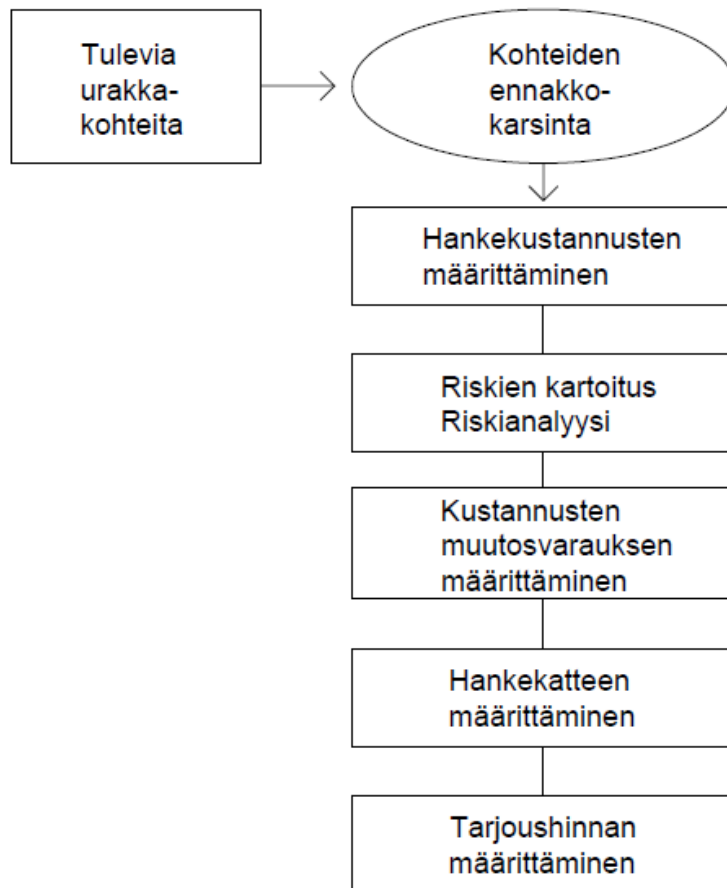
yksikkökustannukset saadaan hintatiedustelujen ja arvioiden perusteella. Näiden kustannuksien lisäksi täytyy hinnoittelussa ottaa huomioon myös työmaan yhteis- ja käyttökustannukset. (Vuorela & Urpola 1996, 100.)

Ennen tarjouksen jättämistä kustannuslaskelma on syytä tarkastaa virheiden varalta. Yleisimpiä virheitä ovat puuttuvat kustannuserät, virheelliset määrät, suunnitelmien väärä tulkinta, puutteelliset suunnitelmat tai virheelliset yksikkökustannukset. Mitä tarkemmalla menetelmällä kustannuslaskenta suoritetaan, sitä pienemmäksi virheiden määrä yleensä jää. (Enkovaara ym. 2008, 49.)

## **4 Urakoitsijan tarjouslaskenta**

### ***4.1 Tarjouksen hinnoittelu***

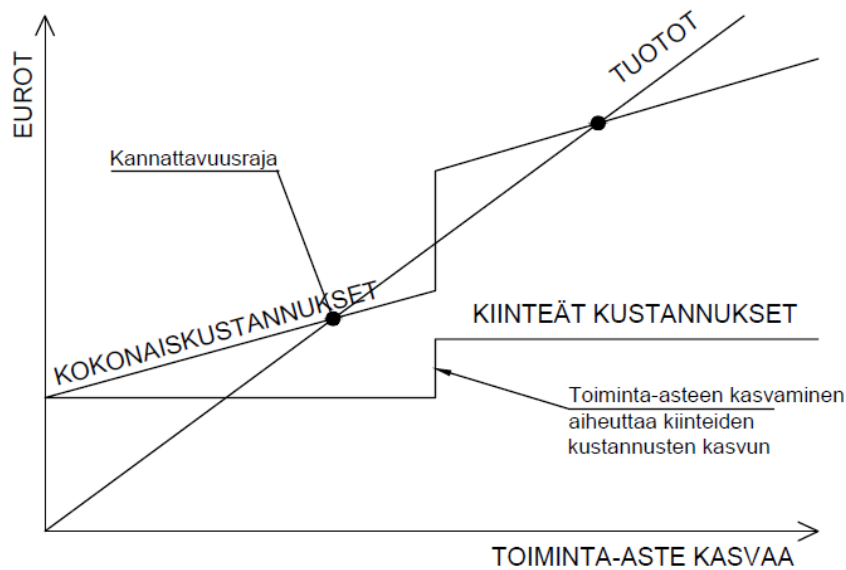
Tarjouslaskennan tavoitteena on tuottaa hankkeelle tarjoushinta. Tarjouksella urakoitsija sitoutuu tuottamaan ja toimittamaan tilaajalle tarjouspyynnössä määritetyt suoritteet. Tarjouslaskennan lähtöaineistona toimivat kustannuslaskelma ja mahdollinen kustannuslaskentamuistio sekä yrityksen omat tarjoushinnoittelun strategiat. Lisäksi tarjouslaskennassa on tutustuttava tarjouspyynnön sisältöön, urakkaohjelmaan sekä hankkeen suunnitelmiin. Kuviossa 3 on esitetty tarjoushinnoittelu kulun kohteiden valinnasta tarjoushinnan määrittämisen saakka. (Enkovaara ym. 2008, 117; Vuorela & Urpola 1996, 93.)



Kuvio 3. Tarjoushinnoitteen kulku (ks. alkuperäinen kuvio Enkovaara ym. 2008, 122)

Tarjouslaskentaa tehtäessä kustannuksia pystytään tarkastelemaan kate-, tuotto- tai omakustannushinnoittelun näkökulmasta. Katetuottohinnoittelussa kustannukset eritellään kiinteisiin ja muuttuviin kustannuksiin. Kiinteisiin kustannuksiin kuuluvat muun muassa palkat, vuokrat ja muut yleiskustannukset, joihin ei lyhyellä aikavälillä voida vaikuttaa. Muuttuvat kustannukset, kuten työtai materiaalikustannukset ovat sellaisia, jotka voivat vaihdella lyhyellä aikavälillä ja joihin vaikuttaa myynnin määrä. Katetuottohinnoittelu toimii siten, että myyntituotoista vähennetään ensin muuttuvat kustannukset. Tämän jälkeen saadaan selville kate, jonka tulisi sisältää kiinteät kustannukset sekä yrityksen asettama voittotavoite. (Enkovaara ym. 2008, 119–120.)

Rakennushankkeen kannattavuutta katetuottohinnoittelun näkökulmasta kuvaa kuvio 4. Kuviossa on esitetty, missä kohti menee kannattavuuden raja kustannusten näkökulmasta. (Enkovaara ym. 2008, 120.)



Kuvio 4. Katelaskennan kiinteiden ja muuttuvien kustannusten käyttäytyminen (ks. alkuperäinen kuvio Enkovaara ym. 2008, 120)

Omakustannushinnoittelu perustuu hankkeen omakustannusarvoon ja siihen lisättävään katteeseen. Omakustannusarvo jaetaan hankkeen välittömiin ja välillisiin kustannuksiin. Välittömät kustannukset voidaan kohdistaa hankkeelle suoraan, kun taas välilliset kustannukset, kuten yhteiset kustannukset, kohdistetaan hankkeelle epäsuorasti. Omakustannushinnoittelun tavoitteena on varmistaa, että tarjoushinta kattaa kaikki kustannukset ja tuo kohtuullisesti voittoa. (Enkovaara ym. 2008, 121.)

Tarjouslaskennassa kustannuslaskennan avulla saatuihin kustannuksiin lisätään riskivaraukset sekä yrityksessä sisäisesti sovittu hankekate. Hankekate on yrityksen määrittelemä tuotto-odotus hankkeelle, ja se sisältää yrityksen hallinnon kustannukset, voiton ja verot sekä niiden osastojen kustannukset, joita ei voida kohdistaa työmaalle. Hankekate sisältää sellaiset kustannukset, jotka eivät ole välittömiä kustannuksia. (Enkovaara ym. 2008, 122; Vuorela & Urpola 1996, 94.)

Kun hankekate on saatu määritettyä, voidaan tarjoukselle asettaa hinta. Tarjoushinnan lopullisen päätöksen tekee yritysjohto, joka pyrkii ottamaan huomioon työn haluttavuuden, vallitsevan kilpailutilanteen sekä markkinahinnan. Mitä enemmän yritysjohto haluaa voittaa tarjouskilpailun, sitä tarkemmin sen on mietittävä hankekateen suuruutta ja sen vaikutusta. (Enkovaara ym. 2008, 124)

Tarjouksen laadintaan vaikuttaa myös urakkamuodon valinta. Kokonaishintaurakka määritetään kustannuslaskennan ja hankekateen pohjalta noudattaen luvuissa 3 ja 4.1 läpi käytyjä periaatteita. Yksikköhintaurakka on kuten kokonaishintaurakka, mutta tarjouksen liitetään luettelo, jossa on yksikköhinnoilla hinnoiteltu määräluettelo. Laskutyöurakassa rakennuttaja maksaa urakoitsijalle työstä tulevat kustannukset sitä mukaan, kun ne kertyvät. Laskutyöurakassa hankekate määritetään sovittuna prosenttiosuutena kaikista hankekustannuksista. Tavoiteurakassa urakoitsija ja rakennuttaja tekevät tiivistä yhteistyötä löytääkseen edullisimmat rakenneratkaisut sekä hankkeeseen liittyvät riskit. Urakan valmistumisen jälkeen tavoitehinnan ylitykset tai alitukset jaetaan rakennuttajan ja urakoitsijan kesken sovitulla tavalla. Viimeisenä urakkamuotona on KVR-urakka, joka tulee sanasta kokonaisvastuurakentaminen. Tarjoushinnoittelun kannalta tämä urakkamuoto sisältää normaalia enemmän riskejä, koska se käsittää sekä suunnitteluun että toteutukseen liittyvät riskit. (Enkovaara ym. 2008, 125-126)

## **4.2 Riskien huomioon ottaminen**

Riskien tunnistaminen ja arviointi sekä niihin varautuminen kuuluvat olennaisesti rakentamiseen. Riskit voivat johtua yrityksen sisäisistä muutoksista, rakennuttajasta tai muista ulkoisista tekijöistä. Tavanomaisia kustannuslaskennassa huomioon otettavia riskejä ovat tekniset riskit, hallinnolliset riskit, sopimustekniset riskit ja epätarkkuusriskit. Teknisillä riskeillä tarkoitetaan vaikeaan tai uuteen työvaiheeseen liittyviä riskejä. Hallinnollisia riskejä ovat esimerkiksi toimialan muutokset, joista aiheutuu kertainvestoinnin luontoisia kustannuksia.

Sopimustekniset riskit liittyvät usein tavanomaisista urakkarajoista poikkeamiseen. Epätarkkuusriskit ovat määrälaskennan tai hinnoittelun epätarkkuutta, joita voidaan vähentää tarkoilla tuotesuunnitelmilla. Muita riskejä voivat aiheuttaa esimerkiksi rahoitus tai työturvallisuus. (Enkovaara ym. 2008, 128; Lindholm 2009, 33.)

Riskien hallinnalla pyritään miettimään toimenpiteitä, joiden avulla saavutettaisiin hankkeen ja yrityksen kannalta hyväksyttävä riskitaso. Riskien hallinta tarjouslaskennassa etenee seuraavalla tavalla:

- Arvioidaan hankkeen soveltuvuus yrityksen tuotantoon
- Analysoidaan kustannuslaskentaan liittyvät riskit ja pyritään vähentämään niitä
- Varaudutaan riskeihin tarjouksen asettamisen yhteydessä
- Varaudutaan riskeihin urakkasopimusvaiheessa ja pyritään torjumaan niitä
- Pyritään turvaamaan hankkeen aloitus- ja toteutusedellytykset.

(Enkovaara ym. 2008, 128-129.)

Ennen tarjouslaskennan aloittamista täytyy selvittää, onko hanke toteutettavissa yrityksen resurssein. Selvityksessä arvioidaan suunnitelmiin ja suunnittelijoihin liittyviä riskejä, yrityksen taloudellisiin resursseihin liittyviä riskejä sekä tuotannollisia mahdollisuuksia toteuttaa hanke. Riskien määrittäminen tarjouslaskennan alussa on hankalaa ja yllätyksiä tulee aina, jos hanketta päätetään lähteä tarjoamaan. (Enkovaara ym. 2008, 129.)

Kun päätös laskennan aloittamisesta on tehty, lähdetään arvioimaan kustannuslaskentaan liittyviä riskejä. Suurimmat riskitekijät kohdistuvat suunnitelmiin sekä laskentajärjestelmään ja tuotantotekniikkaan. Jos suunnitelmat ovat puutteelliset, täytyy määrälaskenta ja työmenetelmien valinta tehdä arvioimalla. Myös yrityksen kustannustiedostojen täytyy olla ajan tasalla, ettei tuotteita hinnoitella vanhentunein hinnoin. (Enkovaara ym. 2008, 129.)

Tarjoushinnan asettamisen yhteydessä määritellään riskit, jotka vaikuttavat koko hankkeeseen. Tässä vaiheessa täytyy huomioida suhdanteiden aiheuttamat kustannustason vaihtelut, tarvittavien resurssien saatavuus ja laatu, sopimusehtojen tulkintaan liittyvät riskit sekä rakennuttajaan ja tarjouslaskelmaan liittyvät riskit. Näiden avulla hankkeelle muodostetaan kustannusten riskivara, jolla pystytään maksamaan hankkeen aikana tulevat arvaamattomat kustannukset. (Enkovaara ym. 2008, 130.)

Kustannusten riskivara voidaan käsitellä osariskinä indeksiehtoisessa urakassa tai kokonaisriskinä urakassa, jossa ei käytetä indeksiehtoa. Indeksiehto tarkoittaa sopimuksessa olevaa ehtoa, jonka mukaan ennakkoon sovittuja kustannuksia voidaan muuttaa jonkin hintaindeksin muuttuessa. Hintaindeksijä ovat esimerkiksi kuluttajahinta- ja rakennuskustannusindeksi. Indeksien muuttuessa rakennuttaja korvaa urakoitsijalle indeksiehdon mukaan 2/3 nousun aiheuttamista kustannuksista. Korvausvelvollisuus ei koske palkkakustannuksia. (Enkovaara ym. 2008, 130, 132.)

Tarjoushinnoittelussa rakennusaikainen riskivara määritetään kuukausittaisen muutosprosentin, rakennusajan sen hetken kustannusten sekä indeksiin sidottujen kustannusosuuksien avulla. Eri kustannuslaskentamenetelmissä on myös eroja kustannuksien muutosvarausta määrittäessä. Kokonaishintamenetelmässä muutosarvio tehdään koko laskentasummalle, kun taas panoslajimenetelmässä muutokset arvioidaan panoslajeittain. (Enkovaara ym. 2008, 131.)

### **4.3 Maksuerätaulukon laadinta**

Maksuerätaulukko koostuu maksueristä, jotka ovat osa urakkahintaa. Maksuerä sisältää yhden tai useamman suoritteen kustannukset sekä suhteellisen osuuden työmaakustannuksista ja hankekatteesta. Maksuerien määrät lasketaan nettohinnoin, mutta taulukossa tulee näkyä myös arvonlisävero ja arvonlisäverollinen hinta. (Enkovaara ym. 2008, 142.)

Maksuerätaulukon tarkoitus on ilmoittaa urakan maksamisperusteet rakennuttajan ja pääurakoitsijan sekä pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan välillä. Rakennuttaja ja pääurakoitsija sopivat urakkasopimusneuvotteluissa maksuerien suuruudesta ja erittelystä, minkä pohjalta taulukko tehdään. Kun kaikki osapuolet ovat hyväksyneet maksuerätaulukon, se liitetään osaksi urakkasopimusta. (Enkovaara ym. 2008, 142.)

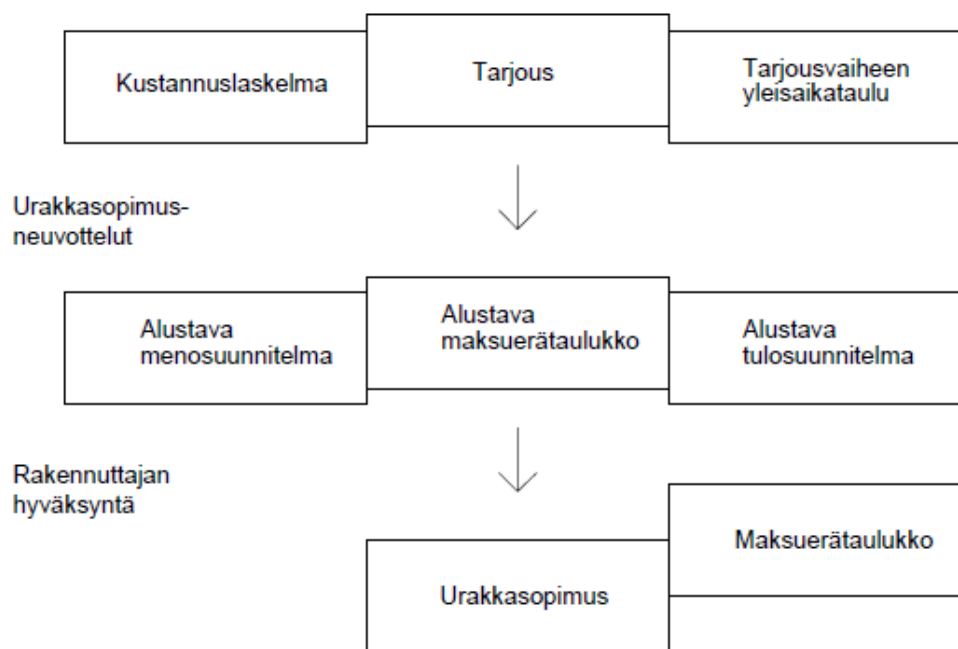
Maksuerätaulukon laadinta aloitetaan jakamalla hankkeen työvaiheet riittävän pieniin osiin. Jos maksueristä syntyy liian isoja kokonaisuuksia, ne voivat myöhemmin aiheuttaa maksuvaikeuksia. Myös maksuerien suuruus suhteessa koko hankkeeseen ja sen hetkiseen työvaiheeseen täytyy ottaa huomioon. Parhaimmassa tilanteessa tulot ja menot kertyisivät hankkeen aikana tasaisesti, jolloin ei tarvitsisi käyttää ylimääräistä rahoitusta. (Enkovaara ym. 2008, 144.)

Maksuerätaulukon ensimmäiselle ja viimeiselle erälle on määritetty omat ehtonsa yleisten sopimuskäytäntöjen mukaan. Ensimmäinen maksuerä maksetaan ennakkona ja sillä katetaan työmaan perustamisesta ja tarvikehankinnoista aiheutuvia kuluja. Ensimmäisen erän suuruus on yleensä noin puolet rakennusaikaisen vakuuden määrästä, mutta enintään se on vakuuden suuruisen. (RT 16-10736. 2000, 1)

Jos ensimmäinen maksuerä halutaan jostain syystä rakennusaikaista vakuutta suuremmaksi, täytyy ylimenevästä osasta tehdä erityinen vakuus. Tällainen ennakkomaksuerä voidaan maksaa takaisin osana seuraavia maksueriä. Eri-tyistä vakuutta voidaan vähentää myös siihen asti kunnes maksut ja työsuoritukset ovat tasapainossa urakan puoleen väliin mennessä. (RT 16-10736. 2000, 1)

Viimeiseksi maksueräksi sovitaan yleensä 5-10 % koko urakkasuorituksen hinnasta. Sen tarkoitus on turvata rakennuttajan etuja, minkä takia se on rakennuttajan hallussa loppuselvitykseen saakka. Maksuerätaulukon muut erät sovitaan siten, että suoritettavat maksut eivät tule ylittämään tehdyn työn arvoa urakan puolella välissä. (RT 16-10736. 2000, 1)

Maksuerätaulukon kokoaminen aloitetaan hankkeen tarjousvaiheen jälkeen, koska sillä on suora vaikutus tulojen ja menojen suunnitteluun. Lähtötietoina taulukon suunnittelussa käytetään yleisaikataulua ja kustannuslaskelmaa, mutta mukaan huomioidaan myös hankkeen riskit, kustannusten muutosvaraukset sekä hankekate. Kuviossa 5 on esitetty maksuerätaulukon muodostumisen rakennushankkeen alkuvaiheessa. (Enkovaara ym. 2008, 144-145.)

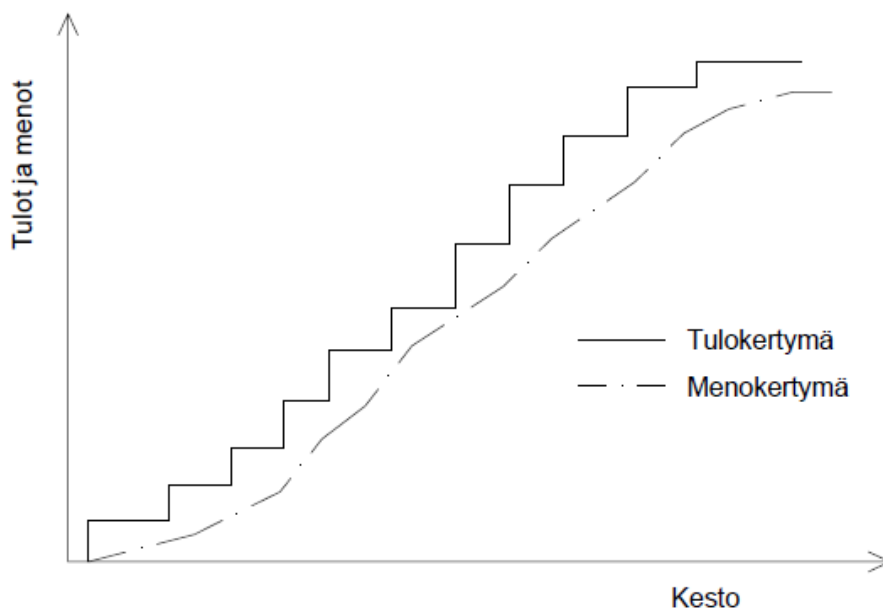


Kuvio 5. Maksuerätaulukon muodostuminen (ks. alkuperäinen kuvio Enkovaara ym. 2008, 145)

Menoja arvioitaessa määritetään hankekohtainen menokertymä laskennan tai yrityskohtaisten mallien avulla. Lasketussa menokertymässä kustannuslaskentanimikkeiden kustannukset ajoitetaan yleisaikataulun mukaisesti, jonka jälkeen kustannukset jaetaan tasan tehtävänimikkeiden kestojen mukaan. Kun kustannukset on saatu ajoitettua, saadaan menokertymä laskemalla nimikkeet yhteen esimerkiksi viikko tai kuukausitasolla. Yrityskohtaisten mallien käyttö eroaa laskennasta siten, että mallit huomioivat paremmin tyypilliset maksueh-

dot sekä yrityksessä käytettyjen tuotantomenetelmien vaikutukset menokertymään. Tämän vuoksi menokertymän laadinta tehdään yleensä aikaisempien mallien pohjalta. (Enkovaara ym. 2008, 144.)

Menokertymän jälkeen määritetään tulokertymä maksueriä hyväksi käyttäen. Maksuerät ajoitetaan yleisaikataulun mukaan, jonka jälkeen tulokertymä saadaan laskemalla maksuerät kuukausittain yhteen. Hankkeen tulojen tulisi kertyä menoja aikaisemmin, jotta työmaa pystyisi toimimaan suunnitellulla tavalla. Kuviossa 6 tämä tarkoittaa sitä, että tulokäyrän on pysyttävä koko ajan menokäyrän yläpuolella. (Enkovaara ym. 2008, 147.)



Kuvio 6. Hankkeen tulo- ja menokertymän kuvaajat, kun maksuerätaulukko on hyväksyttävästi laadittu. (ks. alkuperäinen kuvio Enkovaara ym. 2008, 146)

Valmiita tulo- ja menosuunnitelmia verrataan toisiinsa erilaisten laskelmien ja kuvaajien avulla. Tulo-menovirran laskelma kertoo hankkeen rahaliikenteen sekä hankekattteen, kun tulojen summasta vähennetään menojen summa. Laskelmalla tarkistetaan myös maksuerien vaikutus tulojen ja menojen yli- tai alijäämäisyyteen. Jos tulojen ja menojen suhde näyttää alijäämäiseltä, täytyy

maksuerätaulukkoa kehittää siten, että tulos saadaan ylijäämäiseksi. Alijäämästä yritykselle tulee korkomenoja, kun taas ylijäämästä saadaan korkotuloja. (Enkovaara ym. 2008, 148.)

Aliurakkasopimukseen liitettävä maksuerätaulukko tehdään samoin ehdoin kuin muutkin taulukot. Laadinta suoritetaan samoilla nimikkeillä ja maksuerät perustuvat tehtyihin työsuorituksiin. Pääurakoitsija voi painottaa maksuerien kohdalla kriittisiä työvaiheita, jotta näiden vaiheiden tärkeys korostuu myös aliurakoitsijalle. Usein maksuerät jaetaan työvaihe- tai osakohdepohjaisesti, jolloin aliurakoitsija suorittaa työvaiheet loppuun osakohde kerrallaan, ennen kuin siirtyy seuraavaan vaiheeseen. (Enkovaara ym. 2008, 151.)

## **5 Tuotannonaikainen laskenta**

### **5.1 Tavoitelaskelmat**

Kun hankkeen aloitus on varmistunut, tehdään tuotannolle tavoitelaskelma eli tavoitearvio. Tavoitearvion laatimisessa käytetään apuna hankkeen kustannuslaskelmia, rakennusselostusta, suunnitelmia sekä työmenetelmä- ja kalustovalintoja. Tavoitteena on muokata kustannusarviota siten, että se vastaa paremmin työmaan ohjaustarvetta. Tavoitearvio tehdään nettohinnoin ja sen laatii yleensä työpäällikkö, vastaava työnjohtaja tai työmaainsinööri. (Enkovaara ym. 2008, 155; Koski 1995, 60.)

Tuotannolle määritetään tavoitteet siten, että ne pystytään toteuttamaan hankkeesta tehdyn kustannuslaskelman puitteissa. Tavoitteiden pohjalta työmaalle muodostuu tavoitelaskelma, joka sisältää tuotannonsuunnittelun ja tuotannonohjauksen lähtötiedot. Tavoitelaskelma jaotellaan työmaan tarpeiden mukaan tarkkailunimikkeiksi eli litteroiksi. Litterointia tehdessä olisi hyvä noudattaa yhtenäistä yrityskohtaista jaottelukäytäntöä, mikä helpottaisi litteroiden käyttöä sekä kustannuslaskentajärjestelmän ylläpitoa. (Enkovaara ym. 2008, 156.)

Tarkkailunimikkeistö kannattaa tehdä riittävän tarkaksi, jotta tavoitteiden asetelu ja toteutuneiden kustannusten kohdistus oikeille litteroille olisi helpompaa. Yhtenäisen litteroinnin avuksi olisi hyvä luoda yrityskohtainen litterointiohje, joka olisi jaettavissa tuotantohenkilöstölle hankkeen alussa. Litterointiohjeesta pystyisi tällöin tarkistamaan oikeat kohdistustunnukset, litteroiden sisällöt sekä ohjeet tarkkailunimikkeistön muokkaamiseen hankekohtaisesti. (Enkovaara ym. 2008, 156.)

Tuotannolle tehdään tavoitelaskelmia hankkeen kokonaisuuden hallitsemiseksi. Lähtökohtana toimii tuotanolaskelma, josta selviää koko hankkeeseen varatut kustannukset. Tuotanolaskelman avuksi tehdään neljä muuta tavoitelaskelmaa: tehtävä-, hankinta-, työmaatekniikka- ja vastuualuelaskelma. Näistä kolmea ensimmäistä laskelmaa käytetään apuna tuotannosuunnittelussa, -ohjauksessa ja -valvonnassa. Vastuualuelaskelmassa esitetään toteutushenkilöiden tavoitteet ja vastuualueet. (Enkovaara ym. 2008, 157.)

## **5.2 Tarkkailulaskelmat**

Tarkkailulaskelmien tarkoitus on seurata hankkeen etenemistä, sekä antaa tietoa hankkeen ohjaamiseen tavoitteiden saavuttamiseksi. Kustannustarkkailu jaetaan kahteen osaan, joista toisessa tarkkaillaan toteutumia ja toisessa pyritään ennustamaan hankkeen lopputulosta. Toteutumista saadun tiedon perusteella hanketta pyritään ohjaamaan siten, että tuotanto etenee asetettujen tavoitteiden ja tuotantosuunnitelmien mukaisesti. Lopputulosta ennustettaessa pyritään helpottamaan yrityksen tulos- ja rahoitussuunnittelua, sekä varmistamaan valittujen tuotantoratkaisujen toimivuus koko hankkeen ajan. (Enkovaara ym. 2008, 167.)

Tuotannon kustannustarkkailussa tarkkaillaan erikseen työtä, hankintoja sekä työmaatekniikkaa. Laskelmien lisäksi tarkkailuun liittyy tilanneraporttien kirjoittaminen, joista selviää mahdollisia hankkeessa tapahtuneita muutoksia tai

poikkeamia. Jos hankkeessa on havaittu ongelmia, raporttien tarkoitus on selvittää mitkä syyt ovat saaneet ongelmat aikaan, sekä mihin tilanne johtaa ilman toimenpiteitä. (Enkovaara ym. 2008, 167.)

Työtehtävien tarkkailu ja haluttujen tietojen kerääminen on aikaa vievää. Siksi olisi hyvä määrittää rakentamisvaiheen alussa, kuka vastaa mistäkin osa-alueesta. Esimerkkejä vastuualueista voisivat olla toteutuneiden kustannusten seuranta, kustannusten kirjaaminen oikeille litteroille, suunnitelmien ja määräluettelon ylläpito tai aikataulun seuranta tarkkailutehtävissä. (Enkovaara ym. 2008, 168.)

Hankkeen työtehtävien tarkkailu koostuu ennakoivasta tarkkailusta ja toteutumien tarkkailusta. Ennakoivassa tarkkailussa tuotantosuunnitelmaa ja valittuja työmenetelmiä verrataan kustannustavoitteeseen ennen työvaiheen alkamista. Jos tuotantosuunnitelma ylittää sallitun tavoitteen, täytyy etsiä halvempia toteuttamismuotoja. Toteutumien tarkkailulla halutaan varmistaa, että tavoite saavutetaan valitun tuotantosuunnitelman avulla. Toteutuneita kustannuksia seuraamalla saadaan myös tietoa tehokkaisuuteen palkkaustapoihin ja työmenetelmiin. (Enkovaara ym. 2008, 169.)

Toteutumia tarkkailtaessa seurataan työpanosten ja työkustannusten menekkiä. Työpanokset kertovat kuinka monta työntekijätuntia työhön on kulunut, ja työkustannukset kuinka paljon työpanokset ovat maksaneet. Saatuja kustannuksia verrataan arvioituihin kustannuksiin ja tehdään sen mukaan toimenpiteitä. Jos kustannukset ovat ylittyneet, voivat syyt olla esimerkiksi huono tuotavuus tai vääränlainen palkkausmenetelmä. (Enkovaara ym. 2008, 169, 171.)

Hankintakustannuksia seurattaessa hankinnat jaetaan sopimushankintoihin, tilaushankintoihin sekä aliurakoihin. Sopimushankintoja ovat suuret hankintakokonaisuudet, kuten elementti- tai ontelolaattatoimitukset. Näitä hankintoja seurattaessa hintaero selvitetään heti sopimushetkellä. Jokaisesta hankintakokonaisuudesta pyydetään useampi tarjous, joita vertailemalla päädytään tilaussopimukseen. (Enkovaara ym. 2008, 173.)

Tilaushankintoja ovat sellaiset tarvikkeet, joita hankitaan tarpeen mukaan hankkeen edetessä. Tilaushankinnoista syntyneitä kustannuksia voidaan seurata usealla eri tavalla. Helpoin tapa on seurata materiaalitoimittajilta tulleita laskuja ja niiden perusteella tehtyjä maksusuorituksia. Menetelmä on nopea, mutta sen avulla on hankala seurata ajallisesti kustannusten kehitystä. Toinen hieman tarkempi kustannusten seurantamenetelmä on kirjata ylös materiaalit, jotka ovat kiinnitetty työmaalle. Tämä tarkoittaa sitä, että työmaalle tuoduista materiaaleista vähennetään varastossa olevat materiaalit. Menetelmä antaa tarkat menekkitiedot rakentamiseen käytetyistä kustannuksista, mutta toisaalta se vaatii täydellistä varastokirjanpitoa. (Enkovaara ym. 2008, 174-175.)

Alihankintakustannuksia valvotaan sopimushankintojen tavoin jo sopimusta tehdessä. Aliurakan hintaa verrataan tehtyyn tavoitteeseen ja mahdolliset hin- taerot kirjataan tulosennusteeseen. Aliurakoista syntyneitä kustannuksia voi- daan maksaa maksuerinä työn etenemisen mukaan tai kokonaissummana työn valmistuttua. (Enkovaara ym. 2008, 174.)

Tuotantovaiheen aikana täytyy seurata myös työmaatekniikasta aiheutuvia kustannuksia, vastuuhenkilöille tehtyjä vastuualuelaskelmia sekä raportoida yritykselle hankkeen etenemistä. Raporttien avulla yritys pystyy suunnittele- maan rahoitusta sekä ennustamaan tulosta. (Enkovaara ym. 2008, 175–176.)

### **5.3 Jälkilaskenta**

Jälkilaskenta on toteutuneisiin kustannuksiin ja suoritemääriin perustuvaa las- kentaa. Sen tavoitteena on selvittää hankkeen lopullinen tulos sekä antaa yri- tyskohtaista työ- ja materiaalimenekkitietoa tuleviin hankkeisiin. (Vuorela & Ur- pola 1996, 95.) Kun jälkilaskettuja kohteita on useampi, voidaan havaita mah- dollisia kustannuseroja pääryhmittäin tai työ- ja hankintatehtävittäin. Huolella tehty jälkilaskenta auttaa kehittämään laskentajärjestelmää siten, että tarjouk- set vastaavat paremmin yrityksen tuotantokykyä. (Enkovaara ym. 2008, 191.)

Jälkilaskenta tulisi suorittaa jokaisessa hankkeessa samalla periaatteella, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia. Tällä tavoin saataisiin parhaiten selville ne alueet, joissa syntyy eniten kustannuseroja tavoitteen ja toteutuman välille. Nämä alueet voitaisiin ottaa myöhemmin tarkempaan seurantaan työmaalla. Jälkilaskennassa tulisi muistaa myös takuutöiden vaikutus lopulliseen hintaan. Jos kohde on tehty huolimattomasti ja sille syntyy lisätöitä, täytyisi näistä aiheutuvat kustannukset huomioida myös jälkilaskennassa. (Enkovaara ym. 2008, 191; Lindholm 2009, 46.)

Jälkilaskennasta saatujen tietojen perusteella ei lähdetä saman tien muuttamaan kustannuslaskennan tietokantoja, koska toteutuneet kustannukset eivät ole aina suoraan verrannollisia tavoitteisiin. Työmaalla on voinut sattua esimerkiksi tavaroiden rikkoutumista, mikä on lisännyt materiaalimenekkiä laske-  
tusta. Jälkilaskennan avulla saadaan kuitenkin tietoa työmenetelmien tehostumisesta ja uusien tarvikkeiden markkinoille tulosta. Näitä tietoja hyödyntäen päivitetään kustannuslaskennan viitteitä sopivin väliajoin. (Enkovaara ym. 2008, 191.)

Jälkilaskennan toteutus koostuu kolmesta osasta:

- Hankkeen aikana tehtävä kustannustietojen keräys
- Hankkeen jälkilaskentapalaverin pitäminen
- Tietojen kerääminen viitekansioon hankkeen päätyttyä.

(Enkovaara ym. 2008, 192.)

Hankkeen aikana tehtävä jälkilaskenta suoritetaan tarkkailunimike kerrallaan. Laskentaa ei yleensä suoriteta kaikille tarkkailunimikkeille, vaan yritys ilmoittaa ne ryhmät, joita halutaan seurata. Usein seurannassa ovat kustannuksiltaan merkittävimmät litterat. (Enkovaara ym. 2008, 192.)

Hankkeen aikainen jälkilaskenta alkaa siinä vaiheessa, kun kaikki tarkkailunimikkeen työt ovat valmistuneet ja laskutukset hoidettu. Sen jälkeen tarkis-

tetaan, että palkanmaksut ja hankintojen laskutukset on kohdistettu oikeille li-  
terioille. Jos tarkistuksessa huomataan virheitä, ne korjataan tässä vaiheessa.  
Tämän jälkeen muutetaan suunnitelmien määrätiedot vastaamaan toteutu-  
neita määriä. Myös kustannuslajitiedot korjataan vastaamaan todellisuutta esi-  
merkiksi alihankintatöiden osalta. Kun kaikki tiedot on saatu korjattua, selvite-  
tään syyt kustannuseroihin sekä arvioidaan, ovatko tarkkailunimikkeet riittäviä  
valvonnan kannalta. (Enkovaara ym. 2008, 192–193.)

Toinen osa jälkilaskentaa on jälkilaskentapalaverin pitäminen. Palaverin tar-  
koituksena on lisätä ja kehittää kustannustietoa tuotanto- ja kustannuslasken-  
tahenkilöstön välillä. Siihen osallistuvat hankkeen koosta riippuen työnjohto,  
työsuunnittelijat, työmaajohto sekä kustannuslaskijat. Palaverissa käydään  
läpi kustannusten tavoitteet ja toteutumat littera litteralta. Suuriin poikkeamiin  
etsitään yhdessä syitä ja pyritään kehittämään tuotantomenetelmiä, jotta poik-  
keamia ei tulisi jatkossa. Jälkilaskentapalaverissa ilmoitetaan myös hankkeen  
lopullinen tulos sekä annetaan palaute hyvin ja huonosti menneistä osa-alu-  
eista. (Enkovaara ym. 2008, 194.)

Hankkeen päätyttyä kootaan viitekohdekansio, johon kerätään kaikki kustan-  
nuslaskentaan sekä tarjoushinnan määrittämiseen ja toteutukseen liittyvät  
asiakirjat. Jos hanke on onnistunut hyvin ja on panosrakenteeltaan tyypillinen,  
se voidaan ottaa yrityksen järjestelmään mallihankkeeksi. Tällöin mallihank-  
keesta saatuja tietoja hyödynnetään uusien hankkeiden kustannuslasken-  
nassa ja tuotannon suunnittelussa. Toisaalta mallihankkeille on käyttöä myös  
silloin, kun kyseessä on erityishanke. Laskentajärjestelmät eivät usein sisällä  
tavallisesta poikkeavia rakenneratkaisuja tai tuotantomenetelmiä, joten van-  
hoista kohteista voidaan saada apua tällaisiin tilanteisiin. (Enkovaara ym.  
2008, 194.)

## 6 Talo-nimikkeistöt

### 6.1 Yleistä

Talo-nimikkeistöt on tehty helpottamaan rakennushankkeiden jäsentelyä ja yhtenäistämään Suomessa käytettäviä nimikkeistöjä. Nimikkeistön laadinnasta vastaa Rakennustiedon päätoimikunta, joka koostuu useasta rakennus- ja kiinteistöalan ammattilaisesta. Päätoimikunnan tehtävänä on seurata kansainvälistä nimikkeistökehitystä, suorittaa nimikkeistötutkimusta ja -kehitystyötä, ylläpitää kansallista nimikkeistöä sekä edistää Talo-nimikkeistön käyttöä Suomessa. Ensimmäinen julkaistu nimikkeistö oli Talo 70 -nimikkeistöjärjestelmä, jonka jälkeen nimikkeistöjä on uudistettu vuosikymmenten välein. Tähän mennessä julkaistut nimikkeistöt ovat Talo 70, 80, 90 ja 2000. (Talo-nimikkeistöryhmän päätoimikunta. n.d.)

### 6.2 Talo 80 -nimikkeistö

Talo 80 -nimikkeistön tarkoitus on yhtenäistää ja kohdentaa rakentamisessa syntyvää tietoa. Sen jaotteluperusteena toimivat kustannukset, jotka jaetaan perustamis-, hankinta- ja rakennuskustannuksiin. Nimikkeistöä käytetään muun muassa työ- ja hankintasuunnitelmissa, määrälaskennassa, yksikköhintaluettelon ja rakennustapaselostuksien laadinnassa sekä hankkeen kustannussuunnittelussa. Se on edelleen yleisesti käytössä oleva nimikkeistöjärjestelmä, vaikka uusi Talo 2000 -nimikkeistö on ollut jo pitkään saatavilla. (Enkovaara ym. 2008, 24; Koski 1995, 82.)

Nimikkeistön rakenne koostuu osanimikkeistä, joita ovat rakentamisosa, suoritus, kustannuslaji ja kustannuserä. Rakentamisosat jaetaan yhdeksään pääryhmään:

0 Rakennuttajan kustannukset

1 Maa- ja pohjarakennus

2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet

- 3 Runko- ja vesikattorakenteet
  - 4 Täydentävät rakenteet
  - 5 Pintarakenteet
  - 6 Kalusteet, varusteet ja laitteet
  - 7 Konetekniset työt
  - 8 Työmaan käyttökustannukset
  - 9 Työmaan yhteiskustannukset.
- (Koski 1995, 83.)

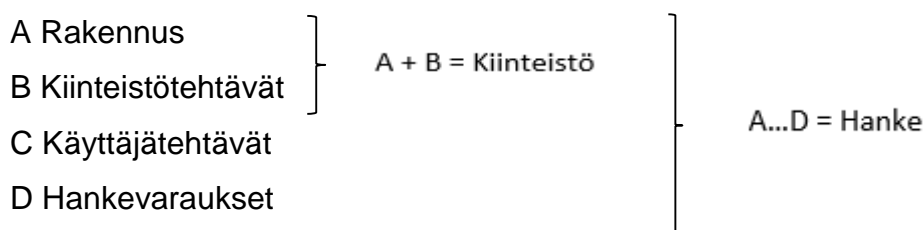
Rakentamisosat jaottelevat hankkeen ajallisesti ja rakenteellisesti eri kokonaisuuksiin, joiden avulla on helpompi tehdä kustannuslaskentaa ja hallita työmaata. Suorituksien avulla rakennustyö jaotellaan työajakohtaisesti, esimerkiksi betonointiin ja raudoitukseen. Kustannuslajit jaottelevat hankkeen kustannukset niiden syntytapojen mukaan. Esimerkiksi alihankinta- ja materiaalikustannukset kuuluvat eri kustannuslajeihin. Lopuksi kustannukset eritellään eri kustannuseriin viimeisen nimikkeistön mukaan. (Koski 1995, 82.)

Rakennushankkeessa tarvittavat suoritteet saadaan yhdistämällä rakentamiosa ja suoritus. Liitteistä 1 ja 2 selviää, mistä osista suoritteet koostuvat.

### **6.3 Talon 2000 -nimikkeistö**

Talon 2000 -nimikkeistön tarkoitus on huomioida kiinteistö ja rakennushanke kokonaisuutena sekä parantaa tiedonkulkua rakennusprosessin osapuolten välillä. Nimikkeistön avulla rakennusta ja koko hanketta voidaan seurata samanaikaisesti useasta eri näkökulmasta. Nimikkeistö ottaa huomioon rakennusosien eri elinkaaret sekä jaottelee hankkeen suunnittelun, tuotannon, ylläpidon ja hankintojen näkökulmiin. Nimikkeistön avulla rakennus kuvataan tuoterakenteina, johon kuuluvat rakennus- ja tekniikkaosat. Tuotannon osuus kuvataan hankintojen, työn ja kalustojen avulla, joita kutsutaan panosrakenteiksi. Talon 2000 -nimikkeistöllä on ISO/TR 14177 luokitus ja sitä voidaan käyttää kansallisissa hankkeissa. (Ratu 413-T 2007, 1.)

Nimikkeistö jakautuu perusrakenteeltaan neljään osaan:



Näiden neljän pääjaon lisäksi rakennus voidaan kuvata yhtäaikaaisesti kolmen eri nimikkeistön avulla, joita ovat toiminta-, hanke- ja tuotantonimikkeistö. Toimintanimikkeistöä käytetään vanhan rakennuksen uuden hinnan määrittämiseen, ohjelmavaiheessa olevan rakennushankkeen hinnan arvioimiseen, kiinteistön hallintaan liittyviin tehtäviin sekä rakennuksen tilojen kuvaamiseen ja määrien esittämiseen. Toimintanimikkeistön avulla pyritään kuvaamaan toimintaympäristö sekä siellä tapahtuva toiminta. Ensimmäiseksi määritetään rakennustyyppi ja mihin rakennusta käytetään. Esimerkki rakennustyyppistä on toimitilarakennus ja käyttötarkoituksesta hallintotoiminta. Sen jälkeen tilan kokoa ja sen ominaisuuksia voi tarkentaa esimerkiksi määritelmällä toimistohuone. Näiden määritelmien avulla rakennus voidaan jakaa toimintojen avulla omiin kokonaisuuksiin. (Haahtela & Kiiras 2011, 53, 54-57.)

Hankenimikkeistöä käytetään rakennusosien luettelointiin ja mitoitukseen, suunnitelmien taloudelliseen tarkasteluun, vanhan rakennuksen nykyhinnan arvioimiseen sekä käytössä olevien kiinteistöjen ylläpitomenojen arvioimiseen. Hankenimikkeistössä nimikkeistö A jaetaan kolmeen hintaerään seuraavalla tavalla:

- A Rakennus
- 1 Rakennusosat
  - 2 Tekniikkaosat
  - 3 Hanketehtävät

Nämä kolme hintaerää jakaantuvat edelleen pienempiin osiin, perustuen aikaisemmissa nimikkeissä käytettyihin jaotteluperusteisiin. Esimerkiksi hanketeht-

tävät on haluttu jakaa eri kustannuseriin hankkeen johdon, suunnittelun, rakennuttamisen johdon ja työmaatehtävien osalta. (Haahtela & Kiiras 2011, 57-58.)

Tuotantonimikkeistöä käytetään hankintojen taloudelliseen arviointiin, rakentamisvaiheen kustannusseurantaan, rakentamisen hankintojen suunnitteluun ja valmistuvan rakennuksen hinnan arviointiin. Tuotantonimikkeistöä käytetään yleensä yhdessä hankenimikkeistön kanssa, jolloin rakennushanke saadaan jaoteltua kokonaisuuksiin työsuoritusten mukaan. Talo 2000 -nimikkeistön tuotantonimikkeet voivat sisältää useampia aiemmissä nimikkeistöissä käytettyjä nimikkeitä. Esimerkiksi betonirunkorakentaminen sisältää uuden määritelmän mukaan muottityön, raudoituksen ja betonoinnin. (Haahtela & Kiiras 2011, 59; Ratu 413-T. 2007, 1.)

#### **6.4 Hyödyt siirryttäessä Talo 80:stä Talo 2000:een**

Talo-nimikkeistöjä pyritään jatkuvasti parantamaan siten, että ne palvelisivat kaikkia rakennushankkeen osapuolia. Vaikka uusia nimikkeistöjä on julkaistu vuosikymmenten välein, yritykset ovat vakiintuneet käyttämään pääosin Talo 80 -nimikkeistöä. Vaikka Talo 80 -järjestelmän on huomattu toimivan, on siinä muutamia puutteita verrattuna Talo 2000 -järjestelmään. (Haahtela & Kiiras 2011, 61.)

Talo 80 -nimikkeistö on tehty pääurakoitsijan näkökulmasta ja se on kohdistettu erityisesti asuntotuotantoon. Uudessa nimikkeistössä on sen sijaan pyritty huomioimaan niin suunnittelijat, rakennuttajat kuin kiinteistön ylläpitäjätkin. Nimikkeistö huomioi myös rakennuksen elinkaarisuunnittelun ja tukee rakentamisen tietotekniikkaa sekä tuote- ja prosessimallinnusta, toisin kuin aikaisemmin. Uuden nimikkeistön myötä vanhoista Talo 70 ja 80 järjestelmistä ei ole enää edes Rakennustiedon julkaisemaa materiaalia tarjolla. (Ratu 413-T. 2007, 1.)

Muita eroja Talon 80 ja 2000 välillä ovat esimerkiksi tekniikkaosien ja kate-erien liittäminen nimikkeistöön. Katekäsitteessä huomioidaan nykyään myös rakennushankkeiden erilaiset toteuttamismuodot. Rakennusosien hinnoittelussa on siirrytty kokonaan hankintahintaan, joka sisältää kaikki välilliset kustannukset, kuten työnjohdon, telineet ja varastoinnin. Aikaisemmin välilliset kustannukset ovat olleet osa työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksia. Myös kustannuslajijako on muutettu. Uudet kustannuslajit korostavat rakentamisen hankintakeskeisyyttä, eikä niihin vaikuta hankkeen toteuttamismuoto. (Haahtela & Kiiras 2011, 62.)

## **7 EVERY Jydacom ohjelmistot**

### **7.1 Yleistä**

EVERY Jydacomin ohjelmistot on tehty suomalaisille rakennusliikkeille kokonaisvaltaiseen toiminnanohjaukseen. Ohjelmistojen avulla yritys voi koota laskennan, talouden ja tuotannon toiminnot yhdeksi kokonaisuudeksi. Tällä hetkellä ohjelmia löytyy muun muassa tarjouslaskentaan, tuotannonhallintaan, tuntiseurantaan, palkanlaskentaan sekä työntekijärekisterin ylläpitoon. (EVERY Jydacom rakennusalalle. n.d.)

### **7.2 JD-Tarjouslaskenta**

JD-Tarjouslaskenta -ohjelman avulla voidaan tehdä yrityksen kustannusarviot, tarjouslaskelmat ja tavoitearviot helposti ja tehokkaasti. Ohjelmiston etuja ovat yksinkertainen ja selkeä käyttöliittymä sekä helppo tiedonsiirto laskentamene-  
telmästä toiseen. Ohjelmistoa pystyy käyttämään useampi henkilö yhtäaika-  
sesti, mikä helpottaa laskentatyötä isommissa hankkeissa. JD-tarjouslaskenta  
-ohjelmassa laskenta voidaan tehdä suoritepohjaisesti, panospohjaisesti tai  
tuoterakennetasolla. (Laskenta. n.d.)

### **7.3 JD-Tuotannonhallinta**

JD-Tuotannonhallintaohjelma on tehty helpottamaan rakennushankkeen seurantaan niin työmaalla kuin toimiston puolellakin. Tuotannonhallintaohjelmasta näkee työmaan tavoitearvion sekä työmaan kustannukset reaaliajassa. Ohjelman avulla yritys ja työnjohto pystyvät tarkastelemaan useaa työmaata samanaikaisesti sekä seuraamaan hankkeita littera-, kustannuslaji- ja tapahtumatasolla. Kaikki EVRY Jydacomin tuotteet toimivat ongelmitta toistensa kanssa, mikä mahdollistaa hyvän suunnittelun ja nopean tiedon siirtelyn ohjelmasta toiseen. (Tuotanto. n.d.)

## **8 Työn suorittaminen ja tulosten käsittely**

### **8.1 Tutkittavat kohteet**

Opinnäytetyössä tutkittiin kolmea VRP Rakennuspalvelut Oy:n rakentamaa asuinkerrostaloa, joista kaksi sijaitsee Jyväskylässä ja yksi Tampereella. Jyväskylän kohteet olivat Asunto Oy Jyväskylän Aholankulma sekä Asunto Oy Jyväskylän Aholanrinne, jotka sijaitsevat Tuohimutkassa vierekkäisillä tonteilla. Tampereelle rakennettava Asunto Oy Tampereen Kauriinpolku valmistuu kohteista ensimmäisenä kesällä 2015 ja se sijaitsee Vuoreksen kaupunginosassa. Kaikki kolme kohdetta ovat rakentamistavaltaan hyvin samanlaisia, minkä takia ne valittiin työhön vertailukohteiksi.

As Oy Jyväskylän Aholankulma on nelikerroksinen kerrostalo, jossa on neljä asuinkerrosta ja kellarikerros. Rakennuksen kokonaisala on 2332 m<sup>2</sup>, ja huoneistoja on 31 kappaletta. Rakennuksen kantava runko tehdään elementtirakenteisena ja välipohjat paikalla valettuina. Alapohja tehdään osittain maanvaraisen laattana ja osittain ontelolaatoilla.

Viereen rakennettava As Oy Jyväskylän Aholanrinne on viisikerroksinen asuinkerrostalo, jonka kokonaisala on 3095 m<sup>2</sup>. Rakennukseen tulee 44 huoneistoa, joiden koot vaihtelevat yksiöistä kolmioihin. Kantava runko toteutetaan elementtirakenteisena ja välipohjat tehdään paikalla valettuina.

Tampereelle rakennettava As Oy Kauriinpolku on 7-kerroksinen kerrostalo, jossa on 39 huoneistoa ja jonka kokonaisala on 2710 m<sup>2</sup>. Rakennus tehdään elementtirakenteisena sekä välipohjat paikalla valettuina. Alapohja toteutetaan maanvaraisena laattana.

## **8.2 Tietojen kerääminen**

Opinnäytetyön teko aloitettiin rajaamalla tutkimus järkevään kokonaisuuteen. Tutkittaviksi kohteiksi valikoitui kolme luvussa 8.1 esiteltyä asuinkerrostaloa, joista yritys halusi saada jälkilaskentatietoa. Kohteiden valintaan vaikutti samantyylinen rakentamistapa sekä kohteiden sijainti, jolloin saatiin vertailukelpoisia tuloksia samanlaisista hankkeista eri kaupunkien välillä. Kohteiden sisällä tutkimus rajattiin kahteen Talo 80 -nimikkeistön pääryhmään, joissa tapahtuu yleensä rahallisesti suurimpia muutoksia. Tutkittavat pääryhmät olivat: 2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet sekä 3 Runko- ja vesikattorakenteet.

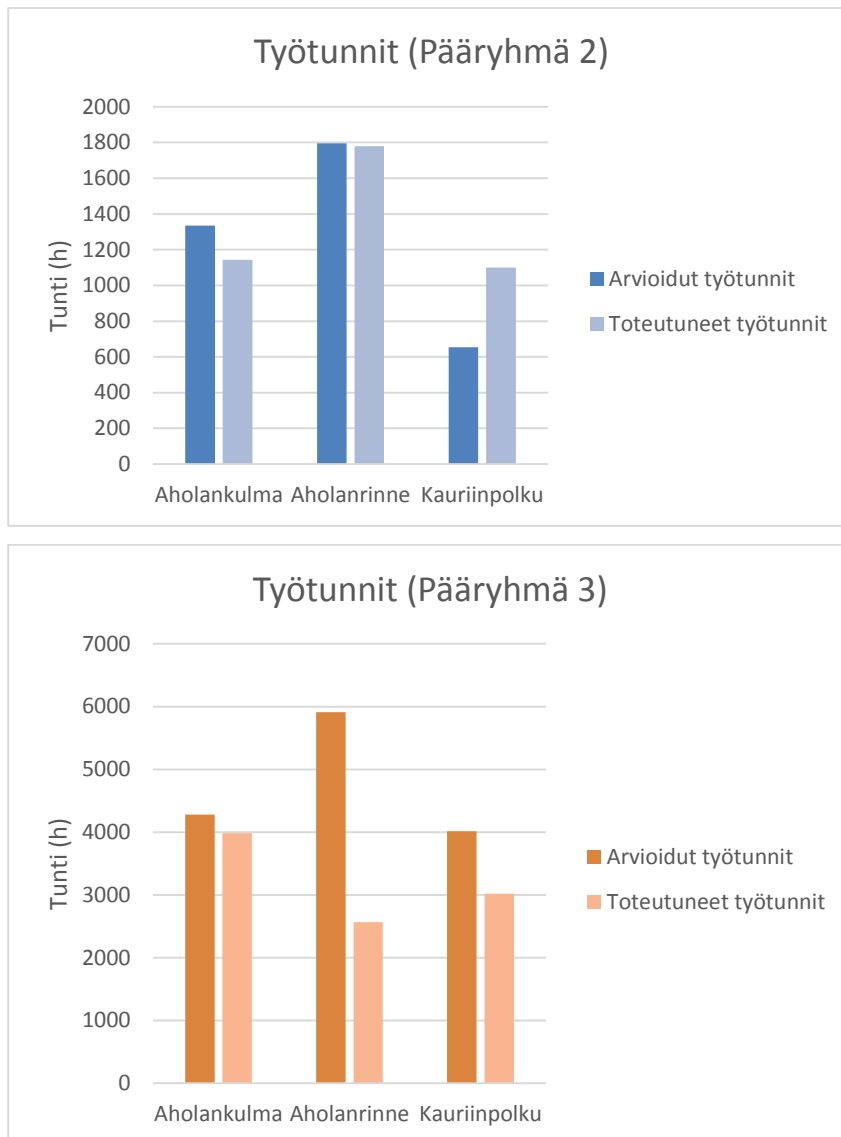
Työssä tutkittiin JD-Tuotannonhallintaohjelmaan kirjattuja tietoja ja vertailtiin niitä JD-Tarjouslaskennan tietoihin. JD-Tuotannonhallinta on työmaan seurannan ja ohjauksen avuksi suunniteltu ohjelma, johon luodaan litteroittain työmaalle kustannustavoitteet. Tämän jälkeen ohjelmaan kirjataan oikeille litteroille toteutuneet työtunnit ja niiden perusteella maksetut palkat, alihankintakustannukset sekä materiaalmäärät ja -kustannukset. JD -tuotannonhallintaohjelman avulla pystyi seuramaan reaaliaikaisesti usean eri työmaan etene mistä opinnäytetyön teon aikana.

Opinnäytetyöhön varattu aika suhteessa rakennushankkeen kestoon oli hyvin lyhyt, minkä takia työssä ei pystytty osallistumaan jälkilaskentatiedon keräämi-



avulla, josta selviää todelliset materiaalimenekit, työtunnit sekä palkka- ja materiaalikustannukset. Todelliset suoritukset on erotettu lasketuista suorituksista suoritteiden edessä olevalla koodilla 038.

Toinen Excel-taulukko, johon tietoja kerättiin, tehtiin havainnollistamaan kolmen eri kohteen eroja. Excel-taulukkoon kerättiin tavoitteet ja toteutumat kahden pääryhmän osalta. Taulukosta ei selviä yhtä tarkasti työtehoja tai materiaalimenekkejä kuin tarjouslaskentaohjelmaan kerätyistä tiedoista, mutta taulukon avulla syntyy diagrammit kolmen eri kohteen välisistä eroista. Kuviossa 8 on esitetty työtuntien vertailu kolmen eri kohteen välillä pääryhmien kaksi ja kolme osalta.



Kuvio 8. Työtuntien vertailu

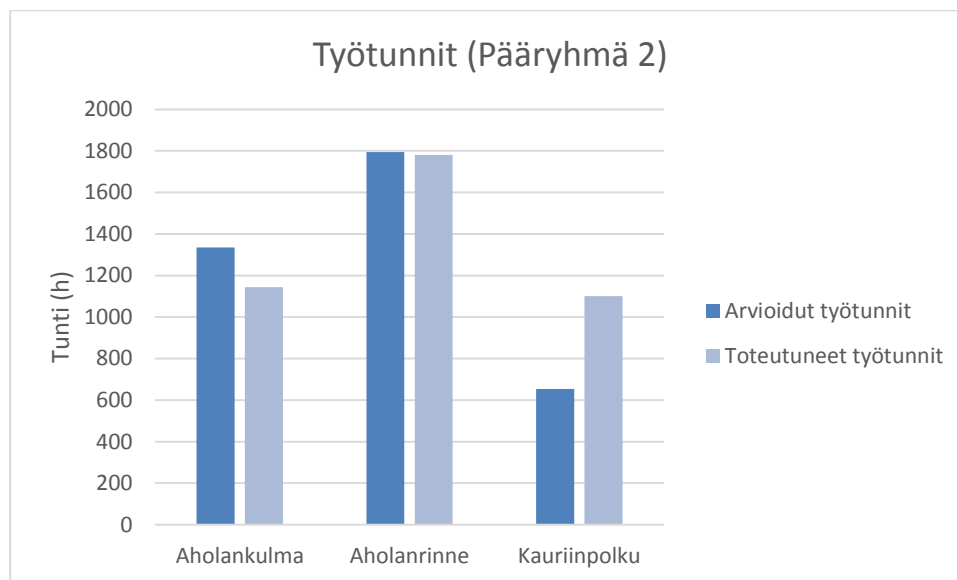
### 8.3 Havainnot ja tulosten analysointi

VRP Rakennuspalvelut Oy:llä ei ollut valmista ohjetta jälkilaskentaa varten. Tämän takia aluksi täytyi löytää tapa, jolla työtä olisi järkevintä lähteä viemään eteenpäin. Tulosten käsittelyyn tehdyt Excel-taulukot sekä JD- Tarjouslaskentaohjelma tuntuivat järkevimmillä tavoilla tiedon keräämiseen, mutta vielä ei pystytä sanomaan toimivatko ne jatkossa halutulla tavalla.

Jälkilaskenta osoittautui hyvin aikaa vieväksi, minkä takia on ymmärrettävää, ettei yrityksellä ole siihen riittävästi resursseja. Jälkilaskentaa hidastivat muun

muassa tarvittavien tietojen puutteellisuus ja epätarkkuus, tietojen esiintymisen osittain väärillä litteroilla sekä erilaiset materiaalien mittayksiköt tuotannon ja tarjouslaskennan välillä. Tuloksiin toi epätarkkuutta myös se, että jälkilaskennan suorittajalla ei ollut riittävästi kokemusta rakennusalalta. Tämän takia työmaalla käytetyt materiaalit ja käytetty sanasto olivat välillä hankalia yhdistää oikeille työvaiheille.

Kolmesta tutkittavasta kohteesta tehtiin pylväsdiagrammit työtuntien, materiaalikustannusten ja alihankintakustannusten osalta. Ensimmäiseksi tutkittiin toisen pääryhmän diagrammeja (ks. kuvio 9).

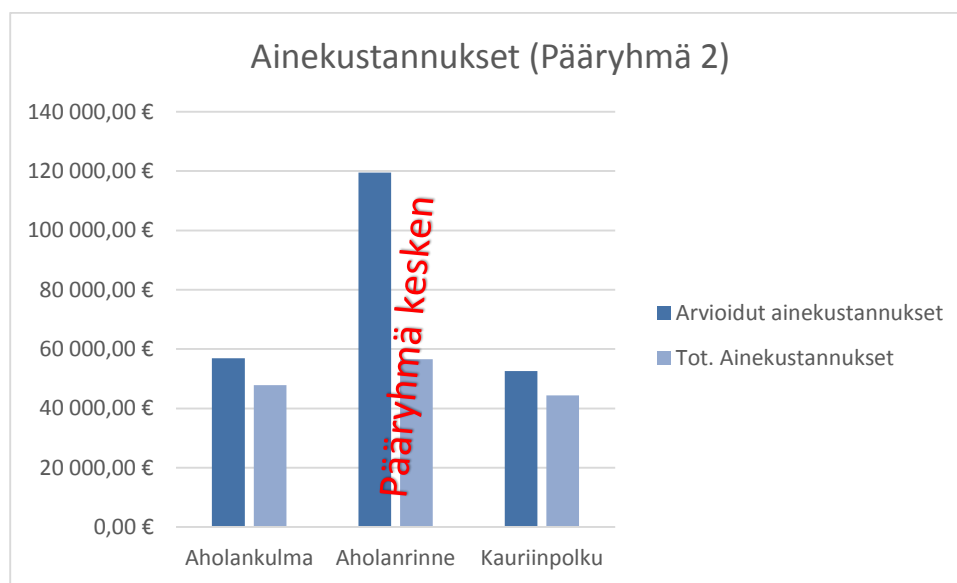


Kuvio 9. Työntuntien vertailu perustuksien ja ulkopuolisten rakenteiden osalta

Kuviosta 9 huomataan, että työtunneissa on hieman eroavaisuutta eri kohteiden välillä. Aholankulmassa ja Aholanrinteessa työ on tehty arvioitua tehokkaammin, kun taas Kauriinpolussa työtunteja on kulunut arvioitua enemmän. Yksi syy Kauriinpolun suureen työtuntimäärään on todennäköisesti se, että osa alihankintatöistä on tehty omana työnä. Tämä käy myös myöhemmin ilmi, kun vertaillaan kohteen toteutuneita alihankintakustannuksia tavoitekustannuksiin. Toteutuneiden tuntien määrään voi vaikuttaa myös vuodenajan, erityisesti talvityön hidastava vaikutus työntekoon.

Muita työtunteihin liittyviä huomioita olivat tuntipalkat. Jyväskylän kohteissa työkustannukset oli hinnoiteltu kustannuslaskennassa molemmissa pääryhmissä hieman alakanttiin. Lasketut tuntipalkat olivat 15-16 €/h, kun taas maksetut tuntipalkat olivat noin 18 €/h. Kauriinpolussa vertailua ei pystytty tekemään yhtä selkeästi, koska osa töistä oli tehty urakka- ja osa tuntitöinä.

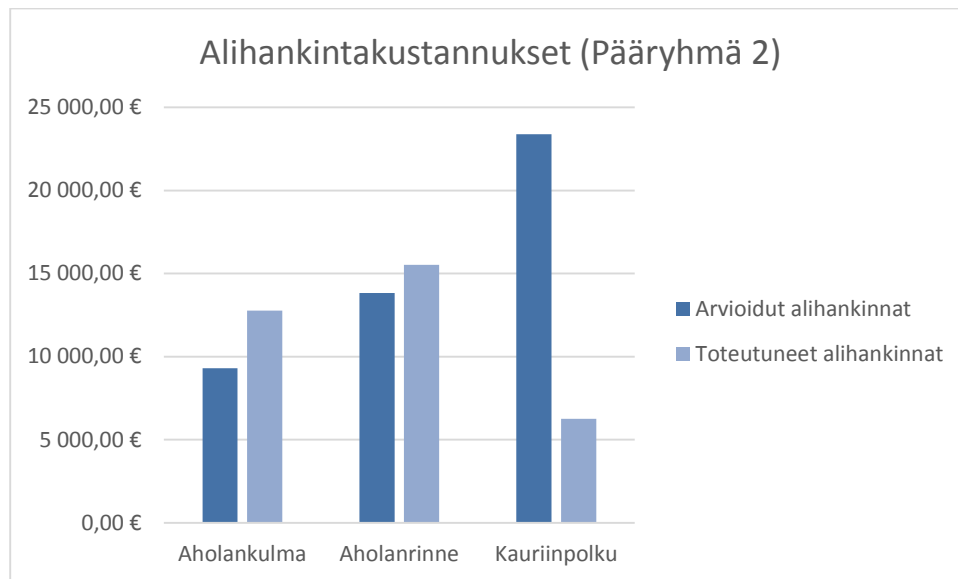
Seuraavaksi tutkitaan materiaalikustannuksia kuviossa 10.



Kuvio 10. Ainekustannusten vertailu perustuksien ja ulkopuolisten rakenteiden osalta

Kuviossa 10 toteutuneet kustannukset on saatu pidettyä kaikissa kohteissa arvioituja kustannuksia pienempinä, mikä on aina optimaalinen tilanne yrityksen näkökulmasta. Aholankulmassa ja Kauriinpolussa säästöä on tapahtunut vajaa 10 000 € ja Aholanrinteessä diagrammin mukaan yli 60 000 €. Aholanrinteen säästö ei kuitenkaan pidä täysin paikkaansa, koska kohde on edelleen kesken. Kaikkia Aholanrinteen 2 pääryhmän ainekustannuksia ei ole vielä kirjattu tuotannonhallintaohjelmaan, joten toteutuneiden ainekustannusten pylväs tulee nousemaan. Aholanrinteen jälkilaskenta tullaan suorittamaan loppuun tämän opinnäytetyön ulkopuolella, kun kohde on valmistunut toisen ja kolmannen pääryhmän osalta.

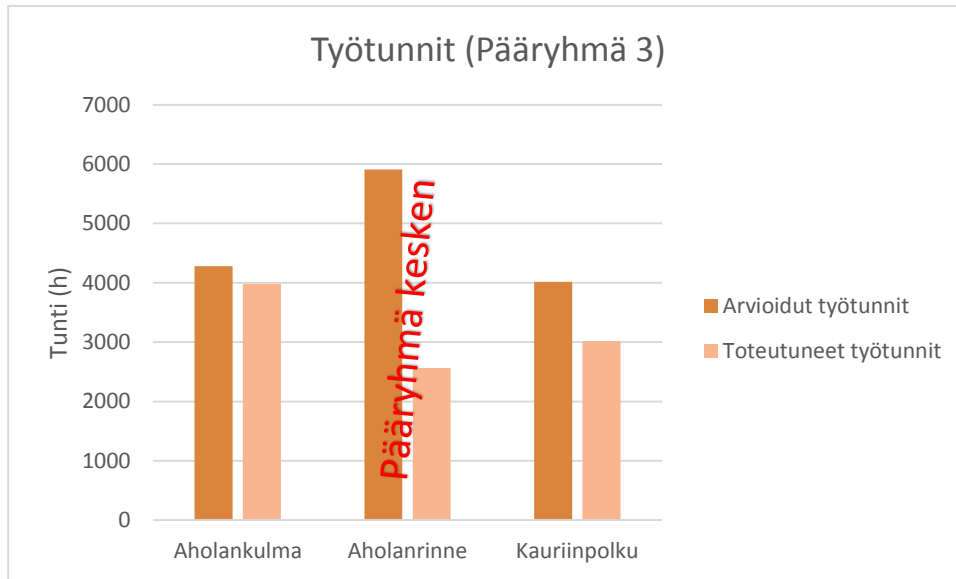
Lopuksi tutkitaan toisen pääryhmän alihankintakustannuksia kuviossa 11.



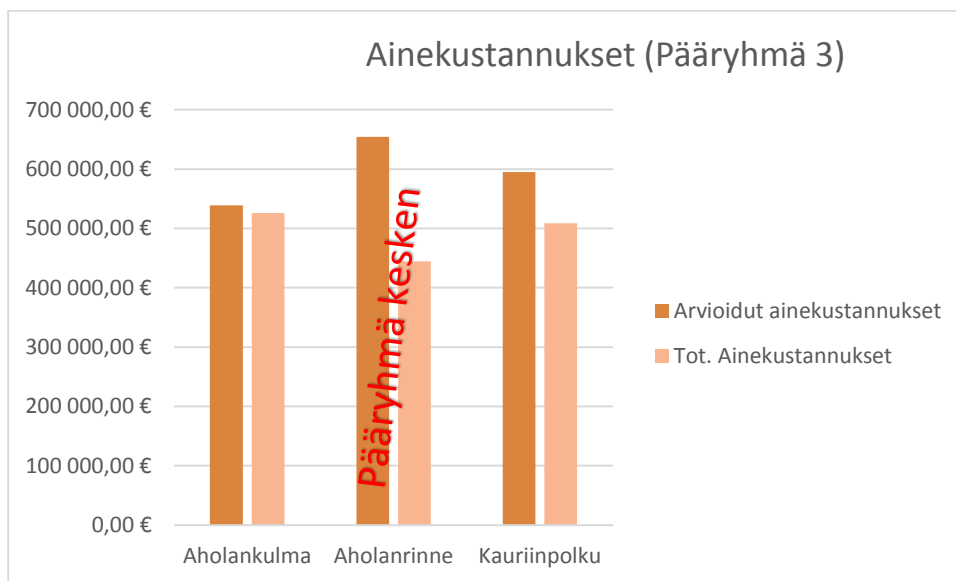
Kuvio 11. Alihankintakustannusten vertailu perustuksien ja ulkopuolisten rakenteiden osalta

Kuviosta 11 nähdään toteutuneiden alihankintakustannusten ylittyneen molemmissa Jyväskylän kohteissa, kun taas Tampereen kohteessa alihankintakustannukset ovat jääneet paljon oletettua pienemmäksi. Tampereella moni työvaihe on laskettu tehtäväksi alihankintana, mutta työmaalla ne onkin haluttu toteuttaa omana työnä. Tämä selittää, miksi työkustannukset ovat ylittyneet ja alihankintakustannukset alittuneet Kauriinpolussa.

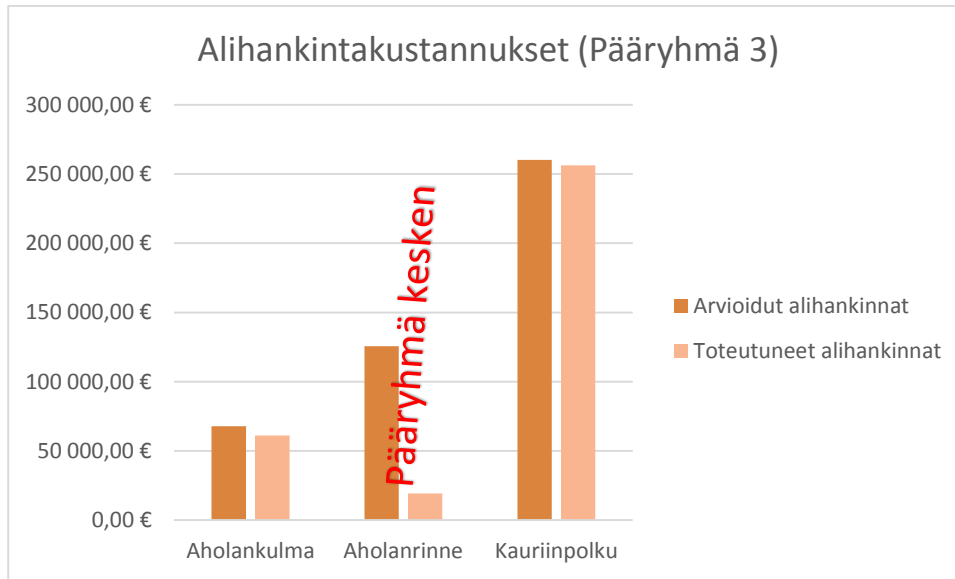
Toisen pääryhmän lisäksi samanlaiset diagrammit tehtiin myös kolmannen pääryhmän tunneista ja kustannuksista. Ensin tarkastellaan työtunteja, sitten materiaalikustannuksia ja lopuksi alihankintakustannuksia. (ks. kuvat 12,13 ja 14)



Kuvio 12. Työtuntien vertailu runko- ja vesikattorakenteiden osalta



Kuvio 13. Ainekustannusten vertailu runko- ja vesikattorakenteiden osalta



Kuvio 14. Alihankintakustannusten vertailu runko- ja vesikattorakenteiden osalta

Kolmannen pääryhmän osalta ainakin Aholankulma ja Kauriinpolku ovat toteutuneet onnistuneesti. Melkein kaikista diagrammeista huomaa sen, että toteutuneet kustannukset on saatu pidettyä tavoitetta alhaisempana, mistä kertyy yritykselle voittoa. Aholanrinneessä kustannusten kehittymisestä ei voi olla vielä täysin varma, koska kaikkia kolmannen pääryhmän tietoja ei ole vielä saatavilla.

Jos kohteita halutaan laittaa kustannusten osalta paremmuusjärjestykseen, parhaiten onnistunut kohde on Kauriinpolku. Siinä on pystytty toteuttamaan kohde kokonaisuudessaan arvioitua edullisemmin tutkittujen pääryhmien osalta. Kauriinpolku oli laskettu tarjouslaskennassa hieman erilaisin periaattein kuin Jyväskylän kohteet, mikä saattaa osaltaan vaikuttaa tuloksiin. Kohteiden onnistuminen riippuu kuitenkin monesta asiasta, niin toimiston kun työmaankin puolella.

## 9 POHDINTA

Työhön ei pystytty käyttämään niin paljon aikaa, kuin työ olisi todellisuudessa vaatinut. Syy ajankäyttöongelmiin johtui siitä, että rakennushanke kestää usein lähes vuoden eikä opinnäytetyötä pystytty tekemään niin pitkällä aikavälillä. Jälkilaskennassa olisi pitänyt olla mukana heti hankkeen alusta, jolloin olisi pystytty osallistumaan jälkilaskentatiedon keräämiseen sekä näkemään työn eteneminen vaihe vaiheelta. Tällä tavoin olisi nähty, mitkä asiat vaikuttavat esimerkiksi työn tehokkuuteen, ja onko työmaalla sattunut viivästyksiä ja mistä viivästykset johtuvat.

Jatkossa hyvä jälkilaskennan suunnittelu kannattaa aloittaa hyvissä ajoin ennen hankkeen alkamista. Silloin pystytään rauhassa miettimään mitä litteroitu lähdetään seuraamaan ja mitkä ovat seurantatavat. Jälkilaskenta tulisi tehdä sellaisissa kokonaisuuksissa, että esimerkiksi työtuntien seuraaminen onnistuu työmaalla järkevästi. Liian tarkka työvaiheiden kellottaminen vie työnjohdolta hirveästi aikaa, eikä kuitenkaan vaikuta ratkaisevasti lopputuloksiin.

Muita jälkilaskentaa helpottavia asioita tuli esiin muun muassa tuntikirjanpidon osalta. Tällä hetkellä tuntikirjanpito tehtiin käsin, jolloin esimerkiksi tuntien jaottelu oikeille työvaiheille oli hidasta. Jos tuntikirjanpidossa siirryttäisiin sähköiseen järjestelmään, tiedot olisi helpommin saatavissa eikä kenenkään tarvitsisi siirtää tietoja toistamiseen paperilapulta tietokoneelle. Sähköisen tuntikirjanpidon etuna on myös se, että tietoa pystyy myöhemmin nopeasti hakemaan eri työvaiheiden osalta.

Opinnäytetyössä kiinnitettiin huomiota myös eri kohteiden työmaan litterointiin. Jos litteroiden nimeäminen ja sisältö olisivat kaikissa kohteissa samanlaisia, kohteita olisi helpompi ja nopeampi vertailla keskenään. Litterointiin vaikuttaa muun muassa hankkeen koko ja toteuttamistapa, mutta litteroinnin pääperiaatteet pystyisi siitä huolimatta pitämään samana. Hyvänä apuna yhtenäiseen litterointiin pidetään yrityskohtaisia litterointiohjeita.

Opinnäytetyön tavoitteissa ei onnistuttu mielestäni ihan niin hyvin kuin oli tarkoitus. Työtuntien vertailussa tieto oli osittain epätarkkaa, minkä takia työtunteja jouduttiin arvioimaan muutamien työtehtävien osalta. Työtunneista ei myöskään pystynyt aina sanomaan, onko työmaalla tapahtunut odottamattomia viivästyksiä, mitkä vääristäisivät tuloksia. Kaikkien kohteiden kaikista työvaiheista ei löytynyt kunnollista tuntikirjanpitoa.

Työmaiden litterointi oli suurimmaksi osaksi hyvää. Litterat sisälsivät niille kuuluvia suoritteita ja materiaaleja muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Litteroita tutkittaessa huomattiin kuitenkin se, että ilman työmaakokemusta materiaaleja oli usein hankala yhdistellä oikeille litteroille. Tämä lisää tulosten epäluotettavuutta, koska välillä materiaaleja joutui arvailemaan oikeille työvaiheille. Luotettavimmat tulokset saatiin selkeiden työvaiheiden, kuten valujen ja elementtitilausten osalta. Näissä kohdissa saatiin sekä todellinen hinta että menekki varmasti selville. Muutamien työvaiheiden osalta saatiin hinnat hyvin selville, mutta määrissä ja työtunneissa oli epäselvyyksiä.

Jälkilaskennan tulisi jatkua hankkeiden loppumiseen saakka, mutta tässä työssä siihen ei ollut mahdollisuutta. Sen takia työssä ei pystytty muun muassa huomioimaan mahdollisia takuutöiden vaikutuksia lopullisiin kustannuksiin tai tekemään tuloksien pohjalta hankkeen viitekansiota. Jos työtä olisi pystytty tekemään pidemmällä aikavälillä, tuloksien poikkeavuuksiin olisi voitu perehtyä paremmin esimerkiksi haastattelemalla työnjohtoa ja työmaahenkilökuntaa.

Opinnäytetyöprosessin aikana työn sisältö muuttui hieman alkuperäisestä. Pelkän jälkilaskennan lisäksi työssä kiinnitettiin huomiota myös seikkoihin, joilla jälkilaskentaa voisi parantaa. Asioita voi tehdä monella eri tavalla, eikä parasta tapaa löydä, ellei uskalla kokeilla eri toimintatapoja. Tälle opinnäytetyölle ei ole tähän tietoon tulossa jatkoa. Pienillä muutoksilla yritys saisi kuitenkin työmailta paljon arvokasta tietoa, joiden avulla jälkilaskenta saataisiin jatkossa suoritettua tehokkaammin.

Teoriaosuuden kohdalla jäi mietityttämään käytettyjen lähteiden julkaisuaikakohdat sekä yhden lähteen suuri käyttö (Enkovaara ym. 2008). Rakennushankkeen kustannushallinta -kirjassa asiat oli kerrottu yksikertaisesti, mikä takia työn runko oli järkevä koota tämän kirjan avulla. Muita lähteitä etsiessä olisin halunnut löytää uusia julkaisuja aiheesta, mutta lähes kaikki löytynyt materiaali oli julkaistu ennen vuotta 2010. Vaikka aihepiirin tieto ei ole kovin nopeasti muuttuvaa, olisi kirjoja mielestäni kuitenkin päivitettävä hieman useammin.

## Lähteet

Enkovaara, E., Haveri, H. & Jeskanen, P. 2008. Rakennushankkeen kustannushallinta. 4. p., muuttumaton p. Helsinki: Rakennustieto.

EVERY Jydacom rakennusalalle. N.d. Esittelyteksti EVERY Finland:n sivustolla. Viitattu 2.3.2015. <https://www.evry.fi/palvelut/ratkaisut/toiminnanohjaus-erp/jydacom/>.

Haahtela, Y. & Kiiras, J. 2011. Talonrakennuksen kustannustieto. Helsinki: Haahtela-kehitys.

Hellsten, J. 2009. Vaajakosken Rakennuspalvelu Oy:stä VRP Rakennuspalvelut Oy. Rakennuslehti 5.3.2009. Viitattu 9.3.2015. <http://www.rakennuslehti.fi/2009/03/vaajakosken-rakennuspalvelu-oysta-vrp-rakennuspalvelut-oy/>.

Koski, H. 1995. Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu- ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto.

Laskenta. N.d. Esittelyteksti EVERY Finland:n sivustolla. Viitattu 2.3.2015. <https://www.evry.fi/palvelut/toimialat/rakennusalan-toiminnanohjaus/laskenta/>.

Lindholm, M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia.

Pellinen, J. 2006. Kustannuslaskenta ja kannattavuusajattelu. 2. p., uud. p. Helsinki: Talentum Media.

Ratu 431-T. 2007. Talo 2000 –nimikkeistö Ratussa. Helsinki: Rakennustieto.

RT 16-10736. 2000. Maksuerätaulukon laatiminen. Helsinki: Rakennustieto.

Talo nimikkeistöryhmän päätoimikunta. N.d. Listaus Rakennustieto Oy:n sivustolla. Viitattu 27.2.2015. [https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/nimikkeistot\\_21/talonimikkeistoryhmanpaatoimikunnanjasenet.html](https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/nimikkeistot_21/talonimikkeistoryhmanpaatoimikunnanjasenet.html).

Tuotanto. N.d. Esittelyteksti EVERY Finlandin sivustolla. Viitattu 2.3.2015. <https://www.evry.fi/palvelut/toimialat/rakennusalan-toiminnanohjaus/tuotanto/>

Vuorela, K. & Urpola, J. 1996. Johdatus rakentamistalouteen. Helsinki: Tummavuoren kirjapino.

VRP Rakennuspalvelut Oy. N.d. Yritysesittely VRP:n verkkosivustolla. Viitattu 9.3.2015. <http://www.vrp.fi/>.

# Liitteet

## Liite 1. Talo 80 -nimikkeistön rakentamisnimikkeet

### RAKENTAMISNIMIKKEET

0 Rakennuttajan kustannukset	1 Maa- ja pohjarakennus	2 Perustukset ja ulkop. Rakenteet	3 Runko- ja vesikattorakenteet	4 Täydentävät rakenteet	5 Pintarakenteet	6 Kalusteet, varusteet, laitteet	7 Kone tekniset työt	8 Työmaan käyttökustannukset	9 Työmaan yhteiskustannukset
1	11 Raivaus ja purku	21 Anturat	31	41 Ikkunat	51 Vesikate	61 Kalusteet	71 Lämpö-, vesi- ja viemärityöt	81 Työmaillaiset rakenteet	91 Työmaan hallinto
02 Rahotuskulut	12 Maankaivu	22 Perusmuuri, -palkit ja -pilarit	32 Kantavat väliseinät ja pilarit	42 Eriyiskunat	52 Sisäseinien pintarakenteet	62 Varusteet	72 Ilmanvaihtotyöt	82 Työmaillaiset asennukset	92 Avustavat rakennustyöt
03 Suunnittelu ja tutkimus	13 Louhinta	23 Kantava alapohja	33 Laatat ja palkit	43 Ovet	53 Sisäkatteiden pintarakenteet	63 Laitteet ja koneet	73 Sähkötyöt	83 Työmaan koneet ja laitteet	93 Ulkomaisen toiminnan erityskust.
04 Yhtiökulut, osuudet, korvaukset	14 Pohjarakenteet ja vahvistus	24	34 Portaat	44 Eriyisovet	54 Porrashuoneen pintarakenteet	64 Tilaryhmäkalusteet	74 Siirto- ja koneet	84 Työkonet, työkalut ja välineet	94 Tavallisyöt
05 Rakennuttamien ja valvonta	15 Sabootat ja putkijohdot	25 Västöstuolijärakenteet	35 Ulkoseinät	45 Kevyet väliseinät	55 Ulkoseinien pintarakenteet	65	75	85 Työmaan käyttötarvikkeet	95 Urakkahinnan muutokset
06 Liittymismaksut	16 Täyttä ja tiivistys	26 Maanvarainen laatta	36 Ulkotasot ja parvekkeet	46 Eriyisväliseinät, jakoseinät	56 Lattian pintarakenteet	66	76	86 Käytösaaineet ja energia	96 Sopimuspohtijaiset erityiskustann.
07 Markkinointi	17 Rakennusalueen rakenteet	27 Eriyisrakenteet	37 Ullakko ja kattorakenteet	47 Käteet, hoitotasot ja -sillat	57 Eriyislojien pintarakenteet	67 Västöstuolijärakenteet	77	87 Työmaan kuljetukset	97 Työntekijöiden palkanlisät
08 Ulkomaiset toiminnan erityskustann.	18 Ulkoverusteet	28 Ulkopuoliset rakenteet	38 Tilalementit	48 Hormit, tulisijat, kanaavat, pilurit	58 Maalaus, tapetointi	68	78 Rakennuttajan hankintojen apur.	88 Ulkomaisen toiminnan erityskustann.	98 Työntekijöiden sos. Kulut

## Liite 2. Talo 80 -nimikkeistön suoritusnimikkeet

SUORITUSNIMIKKEET								
1 Muotittyo	2 Raudotus ja betonointityo	3 Metallij- ja peltityo	4 Muuraus, rappaus, laatoitus	5 Elementtityo	6 Puu- ja levytyo	7 Lammion ja aänen eristys	8 Veden ja kosteuden eristys	9 Muut tyot
11 Lautamuotittyo	21 Raudotus	31	41 Tiilimuuraus	51 Betonielementtityo	61 Puurunkotyö	71 Pehmeä mineraalivilla	81 Sivelieristys	91 Luonnonkivityo
12 Levy-muotittyo	22 Betonointi	32	42	52 Kevytbetoniellementtityo	62 Levytyo	72 Kova mineraalivilla	82 Bitumikermitieristys	92 Lasilevytyo
13 Kasetti-muotittyo	23 Betonin jalittyo	33 Teräsrunkotyö	43 Harkkomuuraus ja ladonta	53 Metalliellementtityo	63 Puuverhous	73 Ruiskuieristys	83 Muu kermieristys	93 Mattotyö
14 Suur-muotittyo	24 Betonipintojen hionta	34	44	54 Tiili-elementtityo	64	74 Solumuovi-eristys	84 Muovikalvo-eristys	94 Muovi-, levy- ja profiilityo
15 Poytä-muotittyo	25	35 Muototankotyö	45 Ohutrappaus	55	65 Rakennuspuusepäntyo	75 Kevytsoeraeristys	85 Valueristys	95 Maalaus ja tapetointi
16 Kulma- ja tunneilmuotittyo	26 Pintabetonityo	36 Peltityo	46 Rappaus	56 Puu-elementtityo	66 Listoitus	76 Kevytbetoni-eristys	86 Metallilevy eristys	96
17 Ertyis-muotittyo	27 Sementtityo	37 Muotolevytyo	47 Tasoitetyo	57 Elementtien jalittyo	67 Heloitus	77 Muu lammion ja aänen eristys	87	97
18 Muotien purku ja puhdistus	28 Betonimassan valmistus	38 Muu metallityo	48 Laatoitus	58 Elementtien saumaus	68	78 Paperieristys	88	98

