

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

OPINNÄYTETYÖ

Tero Tuomisto

KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUSTEN MUODOSTUMINEN

Työn ohjaaja

Työn teettäjä

Tampere 2007

Tekniikan lisensiaatti Jouko Lähteenmäki

Lujatalo Oy Pirkanmaa, työpäällikkö Toni Tuomola

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tero Tuomisto	Käyttö- ja yhteiskustannusten muodostuminen
Tutkintotyö	30 sivua
Työn ohjaaja	TkL Jouko Lähteenmäki
Työn teettäjä	Lujatalo Oy Pirkanmaa, työpäällikkö Toni Tuomola
Kevät 2007	
Hakusanat	Käyttökustannukset, yhteiskustannukset, jälkilaskenta

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön aiheena on käyttö- ja yhteiskustannusten muodostuminen. Tutkintotyön pääperiaate on toteutuneen kustannustiedon keräämisessä ja sen tulkinnassa.

Työ on tilattu Lujatalo Oy Pirkanmaan kustannuslaskennan jälkilaskenta-aineistoksi. Laadittuihin Excel-taulukoihin on kerätty käyttö- ja yhteiskustannukset Lujatalon valmistuneista rakennushankkeista, jotka on jaoteltu uudis- ja korjausrakennuskohteisiin.

Opinnäytetyö on tehty kahtena erillisenä versiona, joista toinen luovutetaan Lujatalo Oy:n käyttöön. Se sisältää luottamuksellista tietoa Lujatalo Oy:n Pirkanmaan rakennuskohteista, mikä on jätetty pois tästä Tampereen ammattikorkeakoululle luovutettavasta opinnäytetyöstä.

Tampereen ammattikorkeakoululle luovutettavassa versiossa on käsitelty käyttö- ja yhteiskustannusten toteuman teoreettista puolta sekä jälkilaskennan merkitystä Lujatalo Oy:lle. Tässä versiossa on käsitelty myös laadittujen kustannustaulukoiden merkitystä Lujatalon Oy Pirkanmaan kustannuslaskennalle jälkilaskenta-aineistona.

TAMPERE POLYTECHNIC

Tuomisto, Tero

Engineering Thesis

Thesis Supervisor

Commissioning Company

March 2007

To form running- and total costs.

Jouko Lähteenmäki

Lujatalo Oy Pirkanmaa

ABSTRACT

The aim of this thesis is to form running- and total costs. The main principle is to collect and interpret cost information.

This project has been ordered to be used in cost counting for Lujatalo Oy Pirkanmaa. Running- and total costs has been collected in Excel table. Construction projects have been divided to new- and repair construction.

This thesis has been done in two versions. One is going to be given to Lujatalo Oy. That version includes confidential information which has left out the Tampere polytechnic's version.

In this version has been handled the theory of running- and total costs and their meaning for Lujatalo Oy.

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Lujatalo Oy Pirkanmaan kustannuslaskennan käyttöön edesauttamaan käyttö- ja yhteiskustannusten arviointia laskentavaiheessa sekä hankkeen lopullisen tuloksen selvittämiseen.

Aineistossa selvitetään pääperiaatteet siitä, miten toteutuneet kustannukset on kerätty yhteenvetona käsiteltävään muotoon sekä jälkilaskenta aineistoksi. Tarkkoja toteutuneita kustannuksia ei käsitellä tässä opinnäytetyössä luottamuksellisista syistä.

Käyttö- ja yhteiskustannusten jälkilaskenta-aineistoa voidaan käyttää apuna kustannuslaskennan tason seurannassa, jolloin Lujatalon mahdollisuudet rakennushankkeiden tarjouskilpailussa kehittyvät.

Tässä opinnäytetyössä käydään läpi myös Talo-80-nimikkeistö pääpiirteittäin, jolloin käyttö- ja yhteiskustannusten hahmottaminen helpottuu.

Tampereen ammattikorkeakoulun puolelta työtäni ohjasi tekniikan lisensiaatti Jouko Lähteenmäki ja Lujatalo oy Pirkanmaan puolelta työpäällikkö Toni Tuomola.

Tampereella 29.3.2007

Tero Tuomisto

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO.....	5
1 JOHDANTO.....	6
1.1 Lujatalo Oy:n yritysesittely.....	6
1.2 Työn tavoite.....	6
2 LÄHTÖKOHDAT JA TIETOPERUSTA.....	7
2.1 Talo-80- nimikkeistö.....	7
2.2 Käyttö- ja yhteiskustannukset (litterat 8 - 9).....	8
2.3 Kustannustaulukoiden laadinta.....	18
2.4 Tiedon keruu taulukoihin	20
2.5 Toteutuneet kustannukset.....	22
3 HANKKEEN JÄLKILASKENTA.....	25
4 YHTEENVETO.....	27
LÄHDELUETTELO.....	28

1 JOHDANTO

1.1 Lujatalo Oy, yritysesittely

Lujatalo Oy on perustettu vuonna 1953 Felix Isotalon toimesta. Luja on kolmannen polven perheyritys, joka on tällä hetkellä yksi Suomen suurimmista rakennusalan konserneista. Luja-yhtiöihin kuuluvat Lujatalo Oy, Lujabetoni Oy, Fescon Oy ja Lujapalvelut Oy.

Lujatalo Oy:n liikevaihto on 236 M€, ja yrityksen toiminta-alue on pääasiassa korjausrakentamisessa. Luja-yhtiöt -konsernissa työskentelee kautta Suomen noin 2100 työntekijää. Lujatalo Oy:n toimitusjohtajana toimii Tapio Pitkänen ja kaikkien Luja-yhtiöiden hallituksen puheenjohtajana toimii Hannu Isotalo.

Lujatalo Oy Pirkanmaa toimii suoraan toimitusjohtaja Tapio Pitkäsen alaisuudessa, ilman erillistä aluejohtoa. Toimitusjohtaja Tapio Pitkäsen alaisuudessa Pirkanmaan alueella työskentelee noin 20 toimihenkilöä ja työmaan työntekijöinä noin 100 työntekijää. Lujatalo Oy Pirkanmaan rakennushankkeet jakautuvat omaan asuntotuotantoon, julkisiin tiloihin ja korjausrakentamiseen.



1.2 Työn tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on Lujatalo Oy Pirkanmaan rakennushankkeiden käyttö- ja yhteiskustannusten kokoaminen tilastollisesti tarkasteltavaan muotoon.

Laadittuja taulukoita käytetään Lujatalon kustannuslaskennassa.

2 LÄHTÖKOHDAT JA TIETOPERUSTA

2.1. Talo-80 nimikkeistö

Seuraavassa listauksessa on esitetty Lujatalon käyttämä Talo-80- nimikkeistö ja nimikkeistöön liittyvät litterat. Litteroita ei ole lueteltu kokonaisuudessaan vaan esimerkein. Kaikkiaan nimikkeitä on 9 ja esimerkiksi nimikkeen 5 pintarakenteisiin liittyviä litteroita on 25 kpl. Tässä tutkintotyössä käsitellään nimikkeitä 8 - 9 eli käyttö- ja yhteiskustannuksia. Kyseisten nimikkeiden litterat ovat lueteltu sivulla 8.

1. Maa- ja pohjarakennukset	2. Perustukset	3. Runko ja vesikatto
12. Maankaivu	21. Muottiyö	31. Runkotyöurakka
13. Paalutus	22. Betonointi	32. Elementtiasennus
14. Louhinta	23. Maanvarainen laatta	33. Ontelo- ja kuorilaatat
15. Asfalttipäällysteet	24. Piharakennukset	34. Betonielementtiportaot
4. Täydentävät rakenteet	5. Pintarakenteet	6. Kalusteet ja varusteet
41. Metallikkunat ja ovet	51. Palokatkot	61. Kalusteet
42. Puuovet	52. Peltikate	62. Varusteet
43. Jakoseinät	53. Bitumikatteet	63. Koneet ja laitteet
44. Parvekekaiteet	54. Laatoitustyö	64. Lukitus ja heloitus
45. Lasitus	55. Alakatot	65. Listoitus
46. Muuratut väliseinät	56. Pintabetonityöt	
7. Konetekniset työt	8. Käyttökustannukset	9. Yhteiskustannukset
71. Automatiikkatyöt		
72. Ilmanvaihtotyöt		
73. Sähkötyöt		

2.2 Käyttö- ja yhteiskustannukset (litterat 8 ja 9)

Seuraavassa listauksessa on esitetty Lujatalo Oy:n käytössä olevat käyttö- ja yhteiskustannukset selityksineen. Litteroiden pohjateksti on otettu Talo-80-nimikkeistöstä, jota on muokattu Lujatalo Oy:n käyttötarkoitukseen soveltuvaksi.

Työmaarakennukset, 81100

Littera 81100 käsittää työmaatoimiston, työsuojat, työpajat ynnä muiden väliaikaiset rakennukset. Nimikkeeseen luetaan kuljetus työmaalle, pystytys, vuokrat, korjaukset sekä purku avustavine töineen. Työmaakonttorin, sosiaalitulojen ja varastojen ynnä muut rahdit, pystytys, vuokrat ja purku sekä kaikki edellä mainittuihin tiloihin tulevat kalusteet ja laitteet.

Työmaatiet ja varastoalueet, 81200

Littera 81200 käsittää väliaikaiset työmaatiet, rummut ynnä muut liikennerakenteet ja väliaikaiset varastoalueet ja varastotelineet, kuten elementtifakit sekä rakennusaikaisen katualueen hoidon ja kunnossapitotyön. Nimikkeeseen luetaan rakenteen teko, hoito ja purku. Pysyväksi tarkoitettujen liikennealueiden työt pääryhmässä 1. Varastorakennukset kuuluvat litteralle 81100.

Nosturiradat, 81300

Littera 81300 käsittää nosturiratojen perustamis-, vahvistus- ja muut maarakennustyöt sekä radan teon, kunnossapidon ja purun. Tähän litteraan kuuluu myös työmaasuunnitelman mukainen nosturiradan juoksumetrimäärä

Kone- ja työasemat, 81400

Littera 81400 käsittää väliaikaiset perustusten vahvistus- ynnä muut erilliset maarakennustyöt koneasemia varten sekä työasemien, kuten laudoitus- ja raudoitusasemien pystytyksen ja purun. Koneet 84100. Koneasemien käyttö näille suoritteille on litteroitu kohdassa koneet 84100. Työmaasuunnitelman mukaiset kone- ja työasemat on tässä aseman lajin tyyppin mukaan eriteltynä, esimerkiksi betoni- ja laastiasemat. Littera käsittää betonin ja laastin valmistus- tai vastaanottoasemien pystytyksen ja purun sekä työmaalla tapahtuvan huollon ja vuokrat.

Aitaus ja mainoskilvet, 81500

Littera 81500 käsittää työmaan väliaikaisen aitauksen sekä mainos- ja opastekilpien pystytyksen, hoidon ja purun.

Rakennussuojaus, 81600

Littera 81600 käsittää suojapeitteiden käytön ja vuokran sekä erilliset rakennuksen pöly- ynnä muut suojatoimenpiteet, kuten vesikaton sääsuojat ja lattioiden suojaukset.

Työturvallisuus, 81700

Littera 81700 käsittää työturvallisuustarkastukset, työturvallisuutta varten rakennettavat tai asennettavat suoja-aidat, -kaiteet, -verkot, -kulkusillat, -portaat ja katokset sekä suojavaarusteet, kuten kypärät, suojaimet, turvavyöt ja työasusteet.

Telineet ja kelkat, 81800

Littera 81800 käsittää ulkotelineet, vinssitornit, vastaanottolavat, kelkat sekä useampaa työkuntaa palvelevat säätelineet. Nimikkeeseen luetaan pystytys, siirrot, käyttövuokrat ja purut. Telinesuunnitelman mukaisten telineiden m²-määrät ja kelkkojen lukumäärät työmaasuunnitelman mukaan.

Työnaikaiset asennukset, 82000

Littera 82000 käsittää työnaikaisten koneteknisten johtojen ja laitteiden asennuksen, hoidon ja purun sekä liittämisen verkostoihin. Littera käsittää myös väliaikaisten vesi-, viemäri- ja lämpöjohtojen asennuksen maankaivuineen, hoidon ja purun sekä liittämisen verkostoihin.

Työnaikainen pääjohto mitataan erikseen juoksumetreinä. Littera käsittää työmaan sähköistämistä palvelevat väliaikaiset sähköjohto- ja kaapeli-asennukset, keskukset, mittaritaulut ja näiden suojat, työmaan työnaikaiset valaistustyöt ja tarvittavien laitteiden pystytys- ja purkutyöt sekä työnaikaiset liittymismaksut sähkönjakeluverkostoon. Työnaikainen syöttöjohto mitataan erikseen juoksumetreinä.

Littera käsittää myös väliaikaisten puhelin- ja kovaäänislaitteiden asennuksen, hoidon ja purun. Puhelinmaksut kuuluvat litteralle 91200.

Ajoneuvonosturit, 83200

Littera 83200 käsittää ajoneuvo- ja mobilenosturien käyttöpalkat, vuokrat ja tuennat.

Torninosturit, 83300

Littera 83300 käsittää torninostureiden kuljetuksen työmaalle, käyttöpalkat ja vuokrat, työmaahuollon sekä pystytyksen ja purun.

Rakennushissit, 83400

Littera 83400 käsittää rakennushissien työmaahuollon vuokrat, pystytyksen ja purun.

Betonipumput, 83500

Littera 83500 käsittää betonipumppujen käytön, vuokran ja pystytyksen sekä purun.

Siirtokoneet, 83600

Litteran 83600 alueeseen kuuluvat muut kuormaus- ja siirtokoneet kuten kuormaajat, dumperit, traktorit, trukit ja nostolaitteet. Nimikkeeseen luetaan koneiden käyttöpalkat, työmaahuolto ja vuokrat.

Työkoneet, 84100

Littera 84100 käsittää kiinteät työkoneet, joita ei lueta käyttöomaisuuteen. Tällaisia ovat muun muassa sirkkelit, terästen katkaisimet ja -taivuttimet, porat, täryttimet, hiomakoneet, naulaimet, tiilisahat, hitsauslaitteet, leikkurit, moottorisahat ja pölynimurit. Nimikkeeseen luetaan hankinnat ja vuokrat sekä terien huolto ja työmaalla tapahtuva laitteiden huolto.

Työkalut ja välineet, 84200

Littera 84200 käsittää työmaalla yhteisessä käytössä olevat työkalut ja välineet, kuten lapiot, rautakanget, purkuraudat, piikkausvälineet, sahat, kirveet, petkeleet, betonin nostoastiat, nostoproput ja -liinat, betoni-, laasti- ja kaasukärret, tiilileikkurit ja muottilukon kiristimet.

Työmaan käyttötarvikkeet, 85000

Littera 85000 käsittää sellaisten pientarvikkeiden ja aineiden tarvikekustannukset, jotka käsitetään koko työmaan käyttötarvikkeiksi. Näitä ovat naulat, kierteet, pultit, sidelangat ja -raudat, ampumanaulat ja panokset, langat, letkut, köydet, lamput, sulakkeet ja voiteluaineet.

Sähkö, 86100

Littera 86100 käsittää työmaan rakennusaikaisen sähkön kulutuksen eli kaiken mitä tarvitaan valaistukseen, voiman ja veden hankintaan, rakenteiden ja betonin sekä työmaarakennusten lämmitykseen.

Vesi, 86200

Litteraan 86200 kuuluu työmaan rakennusaikainen veden kulutus. Vettä tarvitaan esimerkiksi työmaan sosiaalituloissa, kastelussa, tiivistämisessä ja koekäytössä.

Kaasu, 86300

Littera 86300 käsittää työmaan rakennusaikaisen kaasun kulutuksen, kuten hitsauskaasut, infrapuna- ja kaasulämmittimet sekä lumen- ja jään sulatuksen.

Polttoaineet, 86400

Littera 86400 käsittää työmaan rakennusaikaisen polttoaineiden kulutuksen, kuten koneet, autot, höyrykattilat, lämmittimet, kuivaajat ja keskuslämmittimet.

Kaukolämpö, 86500

Littera 86500 käsittää työmaan rakennusaikaisen kaukolämmön perus- ja kulutusmaksuineen.

Työmaakuljetukset, 87000

Littera 87000 käsittää esimerkiksi pientarvikkeiden noutokuljetukset, koneiden ja laitteiden kuljetukset, puhdistusjätteiden kuljetukset, työntekijöiden kuljetukset sekä työmaan huoltokuljetukset ja materiaalikuljetukset. Lisäksi litteraan kuuluu työmaan siivous- ja raivausjätteiden poiskuljetuksen sekä jätteiden keräysvälineiden vuokrat.

Työnjohto, 91100

Littera 91100 käsittää työmaan työnjohdon, kuten työmaamestarien, työnjohtajien, työmaainsinöörin ja hankintahenkilöstön palkkakustannukset sosiaalikuluneen.

Työmaatoimisto, 91200

Littera 91200 käsittää työmaatoimiston henkilökunnan palkkakustannukset, toimistotarvikkeiden ja välineiden kustannukset sekä muut toimistokulut, kuten puhelinkulut, postikulut ja kopiointikulut.

Työmaakokoukset ja katselmukset, 91400

Littera 91400 käsittää pääurakoitsijan maksettavaksi kuuluvat työmaakoheet ja ainetutkimukset, kuten betonikoekuutiot, seulantakokeet, tiiveyskokeet, kosteusmittaukset ja näihin kuuluvat lausunnot ja viranomaiskatselmusten kulut.

Vartiointi, 91500

Littera 91500 käsittää työnaikaisen vartiointin ja hälytysjärjestelmät.

Edustus, 91600

Littera 91600 käsittää harjannostajaisten ja työmaakokousten kulut järjestelyineen ja tarjoiluineen sekä muun hankekohtaisen edustuksen.

Koulutus, 91700

Littera 91700 käsittää työntekijöiden koulutukseen liittyvät kustannukset.

Luottamustehtävät ja työterveydenhuolto, 91800

Littera 91800 käsittää luottamusmiehen, työsuojeluvaltuutetun ja työsuojelutoimikunnan palkat ja kulut sekä työntekijöiden työterveydenhuollon ja ensiavun aiheuttamat kustannukset.

Mittaukset, 92100

Littera 92100 käsittää keskitetysti erillisen mittamiehen, alihankkijan tai kunnan suorittamat mittaukset, kuten rakennuspaikan ja runkovaiheen mittaukset aputöineen ja tarvikkeineen.

Työmaatilojen hoito, 92300

Littera 92300 käsittää työmaatilojen, kuten työsuojien, työmaatoimiston, majoitustilojen ja varastojen siivouksen ja siivoustarvikkeet sekä tilojen käyttötarvikkeet, kuten WC-paperit, pyyhkeet ja mukit.

Siivous ja raivaus, 92400

Littera 92400 käsittää erillisenä työnä tehtävän rakennuksen ja rakennusalueen työnaikaisen siivouksen, raivauksen ja jätteiden hävittämisen sekä puhdistusjätteiden kuljetukset ja jätteiden keräyslaitteet.

Loppusiivous, 92500

Littera 92500 käsittää rakennuksen siivouksen, puhdistuksen ja viimeistelyn, kuten vahauksen luovutuskuntoon.

Talvilisätyöt, 94000

Littera 94000 käsittää erillisenä työvaiheena tehdyt tai tehtävään määrättyjen työntekijöiden suorittamat lumi- ja jäätyöt sekä lämpösuojaukset. Tämä littera käsittää myös perustus- ja runkorakenteiden betonin kovettumista nopeuttavan erillisen lämmityksen, kuten lankalämmityksen ja infrapunälämmityksen.

Vakuutukset, 96000

Littera 96000 käsittää työmaan vakuutukset, kuten rakennustyö-, palo-, murto- ja vastuuvakuutukset. Vakuutusmaksujen prosenttiosuus rakennusteknillisten töiden urakkahinnasta. Littera käsittää lisäksi vakuutuksista aiheutuvat provisiot, korot ja kulut sekä sopimussakot.

Vahingonkorvaukset, 96400

Littera 96400 käsittää kolmannelle osapuolelle suoritettavat korvaukset.

Rakennusalueiden vuokrat, 96700

Littera 96700 käsittää rakennustyön tarvitsemien alueiden, kuten viereisten tonttien, katualueiden, varastoalueiden ynnä muiden samanlaisesta rakennusaikaisesta vuokrauksesta aiheutuvat kustannukset.

Palkan lisät ja matkakorvaukset, 97100

Litteran 97100 alueeseen kuuluvat työehtosopimusten mukaiset päivittäiset työmatkojen korvaukset ja päivärahat.

Työkalukorvaukset, 97300

Littera 97300 sisältää työntekijöille maksettavat korvaukset omien työkalujen käytöstä.

Omalla autolla ajetut kilometrit, 97110

Littera 97110 kattaa työntekijöille oman auton käytöstä maksetut kilometrikorvaukset.

Pohjarahat, 97600

Tämä littera 97600 sisältää työntekijöille maksettavat monitoimiurakan pohjarahat.

Päivärahat, 97200

Littera 97200 sisältää työntekijöille maksetut päivärahat.

Lujalisät, 97800

Litteran 97800 alueeseen kuuluu työntekijöille ja työnjohdolle maksettavat mahdolliset Lujalisä-palkkiot.

2.3 Kustannustaulukoiden laadinta

Opinnäytetyön lähtökohtana on Lujatalo Oy Pirkanmaan kustannuslaskennan kehittäminen. Kustannustaulukoiden laadinnan prosessi lähti suunnitelmasta saattaa toteutuneet käyttö- ja yhteiskustannukset tilastolliseen muotoon, jossa kustannustoteuma olisi selkeästi luettavissa.

Kustannustaulukoista on nähtävissä myös perustiedot työmaista, esimerkiksi työmaan vastaava mestari, rakennusaika, hankekoko, rakennustilavuus ja kohdekuvaus. Perustiedoista työmaan rakennusaika vaikuttaa muun muassa käyttökustannusten litteraan numero 81100, työmaarakennukset. Mitä pidempi rakennusaika on, sitä suurempi on työmaarakennusten vuokran kokonaiskustannus.

Toteutuneet kustannukset jakautuvat litteroittain seuraavasti: oma työ, ainekustannukset ja alihankintakustannukset. Seuraavassa esimerkkitaulukossa toteutuneet kustannukset on pyyhitty pois luottamuksellisista syistä.

Taulukko 2.3.1. Esimerkki litteran 82000 kustannustaulukosta.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
82000	TYÖNAIKAISET ASENN.	rm ³	HANKE-	oma työ	aine	alih.	määrä			
TYÖNRO	KOHDE	VASTAAVA MESTARI	RAK.AIKA	KOKO	rm3	[e / rm3]	[e / rm3]	[e / rm3]	[rm3]	Kohdekuvaus
	Uudisrakentaminen									
	Keskiarvo hankekoko 1.3									
	Supermarket Orivesi	An Hämalainen	06/04-11/04	4	15590				15590	U, kauppatilat
	Keskiarvo hankekoko 4.6									
	Saneerauskohteet									
	Keskiarvo hankekoko 1.3									
	VTS Atomikatu 7	Pekka Niskavaara	11/03-09/04	5	23690				23690	R, vuokra-asuntoja
	Tammelan koulu	Pekka Niskavaara	01/05-01/06	4	13011				13011	R, koulurakennus
	Pitkäniemen sairaala OPS	Jyrki Välimäki	01/05-10/05	4	8786				8786	R, sairaala
	Kuljun koulu	Jouni Huhtivuo	07/04-10/05	5	20580				10290	R, koulurakennus
	Koy Tampereen Pormestari	Jouni Laaksonen	01/05-07/06	5	13300				13300	R, omistusasuntoja
	Nuolialan koulun laajennus	Pentti Klemelä	06/05-07/06	5	10830				10830	R, koulurakennus
	Keskiarvo hankekoko 4.6									
82000	Littera käsittää työnaikaisten koneiden johtojen ja laitteiden asennuksen, hoidon ja purun sekä liittämisen verkostoihin.									
	Vesijohdot ja viemärointi									
	Littera käsittää väliaikaisten vesi-, viemäri- ja lämpöjohtojen asennuksen maankaivuineen, hoidon ja purun sekä liittämisen verkostoihin.									
	Työnaikainen pääjohto mitataan erikseen juoksumetreinä.									
	Sähkötyöt									
	Littera käsittää työmaan sähköistämistä palvelevat väliaikaiset sähköjohto- ja kaapeli-asennukset, keskuskes, mittaritaulut ja näiden suojat, työmaan työnaikaiset valaistustyöt ja tarvittavien laitteiden pystytys- ja purkutyöt sekä työnaikaiset liittymismaksut sähkönjakeluverkostoon.									
	Työnaikainen syöttöjohtomittaan erikseen juoksumetreinä.									
	Puhelin									
	Littera käsittää väliaikaisten puhelin- ja kovaäänislaitteiden asennuksen, hoidon ja purun. Puhelinmaksut 91200.									
	Radiolaitteet									
	Littera käsittää väliaikaisten radiolaitteiden asennuksen, hoidon ja purun.									

Lisättäessä kustannuksia taulukoihin, kuten taulukkoon 2.3.1 on ensiarvoisen tärkeää, että toteutuneet kustannukset ovat ajan tasalla. Toteutuneet kustannukset pitävät paikkansa, jos hankintojen laskutus, palkanmaksu ja työmaan omat hankinnat on kohdistettu oikeille litteroille.

Työmaan hankinnoista seuranneet laskut siirtyvät ostoireskontran kautta Lujatalon tietojärjestelmään, jolloin työmaan johto voi käsitellä laskun ja litteroida tämän tarkoituksen mukaiselle litteralle. Litteroinnin jälkeen lasku siirtyy työmaalta työpäällikön hyväksyttäväksi. Työpäällikkö hyväksyy työmaan tekemän litteroinnin ja kuittauksen tai lähettää laskun takaisin työmaalle huomautuksen kanssa. Takaisin työmaalle lähetetyt laskut sisältävät yleensä litterointivirheitä, esimerkiksi lasku on voinut kuulua lisä- ja muutostöihin eikä sitä tästä syystä voi liittää käyttö- ja yhteiskustannuksiin.

Työmaan hankinnoista seurannut lasku näkyy työmaan kohdetiedoston kustannusseurannan toteutuneissa kustannuksissa. Toteutunut kustannus voidaan poimia jälkilaskenta-aineistoon, kun viimeinen hyväksytty lasku näkyy toteumassa.

Taulukko 2.3.2. Esimerkki litteran 81100 kustannustaulukosta.

TYÖMAARAKENNUKSET											
KOHDE	VASTAAVA MESTARI	RAK.AIKA	HANKE-KOKO	m3	oma työ	aine	alih.	määrä	Tonin	Kaltevuus(%)	Kohdekuvaus
					[e / kk]	[e / kk]	[e / kk]	[kk]			
Uudisrakentaminen											
Keskiaivo hankekoko 1.3											
Säämäkatu Oivies	Ari Hansanen	09/04-11/04	4	15280						0%	U. kaupalliat
Keskiaivo hankekoko 4.6					#####	#####	#####				
Saneerauskohteet											
Keskiaivo hankekoko 1.3											
Tammelan koulu	Pekka Niskavaara	01/05-01/06	4	15285						0%	R. koulurakennus
Pikaniemen sairaala OPS	Jyrki Väimäki	01/05-10/05	4	8786						0%	R. sairaala
Kortin koulu	Jouni Huhtivuori	07/04-10/05	5	20580						0%	R. koulurakennus
VTS Atomikatu 7	Pekka Niskavaara	11/05-09/04	5	23590						0%	R. vuokra-asuntoja
Nuolalan koulun laajennus	Pentti Klemela	08/05-07/06	5	10830						0%	R. koulurakennus
Koy Tampereen Pormestari	Jouni Laaksonen	01/05-07/06	5	13300						20%	R. omistusasuntoja
Keskiaivo hankekoko 4.6					#####	#####	#####				

81100 Littera käsittää työmaastomiston, työsopijakustannukset, työpajat ym. väliaikaiset rakennukset. Niinkieeseen luetaan kuljetus työmaalle, pystytys, vuokrat, korjaukset sekä purku avustaminen töneen. Työmaakonttorin, sosiaalitoimen ja varastojen ym. rahdit, pystytys, vuokrat, purku. Kaikki em. tiloihin tulevat kustannukset ja laitteet.

2.4 Tiedon keruu taulukoihin.

Opinnäytetyön pääpaino on laadituissa toteutuneiden kustannusten Excel-taulukoissa, joihin on kirjattu työmaiden perustiedot ja toteutuneet käyttö- ja yhteiskustannukset. Sivulla 20 on esitetty taulukko 2.3.2. Se on esimerkki litteran 82000 kustannustaulukosta. Päättyneen rakennuskohteen kustannuslaskija täyttää taulukkoon toteutuneet kustannukset ja työmaan tiedot. Toteutuneista kustannuksista merkitään suoritteiden mukaan oman työn osuus, aine- ja alihankintakustannukset. Kustannusten yksikkö perustuu litteran sisältämään käsitteeseen, esimerkiksi litteran 81100 työmaarakennukset toteutuneiden

kustannusten yksikkö on €/kk, koska työmaarakennusten aiheuttama vuokratilakustannus on kuukausikohtainen. Litteran 82000, työnaikaiset asennukset kustannusten yksikkö on €/m³, koska rakennushankkeen aikana suoritetaan satunnaisesti erilaisia asennustöitä. Tämän vuoksi syntyviä kustannuksia ei kirjata esimerkiksi yksiköllä €/kk, vaan rakennuksen tilavuuden mukaan. Muita käyttö- ja yhteiskustannusten yksiköitä ovat esimerkiksi littera 83200, ajoneuvonosturit. Tämän litteran kustannusten yksikkö on €/h, koska ajoneuvonosturien käyttö veloitetaan tuntein.

Työmaakohtaiset toteutuneet kustannukset näkyvät kokonaisuutena kustannusten keskiarvosarakkeella hankkeen koon mukaan. Hankekoot on lueteltu järjestyksessä seuraavan taulukon 2.3.3 mukaan.

Taulukko 2.3.3. Hankekoko.

1.	0 - 99	teur
2.	100 - 499	teur
3.	500 - 999	teur
4.	1000 - 1999	teur
5.	2000 - 4000	teur
6.	4000 ->	teur

Valmistuneet rakennuskohteet on jaoteltu kustannustaulukoissa uudis- ja korjausrakennuskohteisiin. Kuten kustannustaulukossa 2.3.1 on esitetty, voidaan kustannustaulukkomalli todeta litterasta 81100. Rakennuskohteet on jaoteltu lisäksi hankekoon mukaan numeroinnilla 1- 6. Esimerkiksi numero 4 vastaa hankekooltaan 1- 2:n miljoonaan euron rakennushanketta.

Kustannuslaskija täyttää myös työmaan tiedot niihin kuuluville sarakkeille, kuten vastaavan mestarin ja hankekoon. Työmaan tiedot ovat näin ollen nähtävissä toteutuneiden kustannusten ohella. Kustannustaulukon tietoja käsiteltäessä voidaan työmaan perustiedoista ja toteutuneista kustannuksista päätellä

esimerkiksi suurten kustannuspoikkeamien syitä.

Kustannustaulukoissa on esitetty toteutuneiden kustannusten ero hankekoon mukaan, jotta vaihteluväli olisi mahdollisimman pieni. Lujatalo Oy Pirkanmaan rakennushankkeiden kustannukset asettuvat pääosin miljoonan ja neljän miljoonan euron välille riippuen Lujatalo Oy:n johdon asettamasta liikevaihtotavoitteesta. Tämän vuoksi kustannustaulukoiden esimerkkikohteet ovat pääosin välillä 4-6, (taulukko 2.3.3).

2.5 Toteutuneet kustannukset

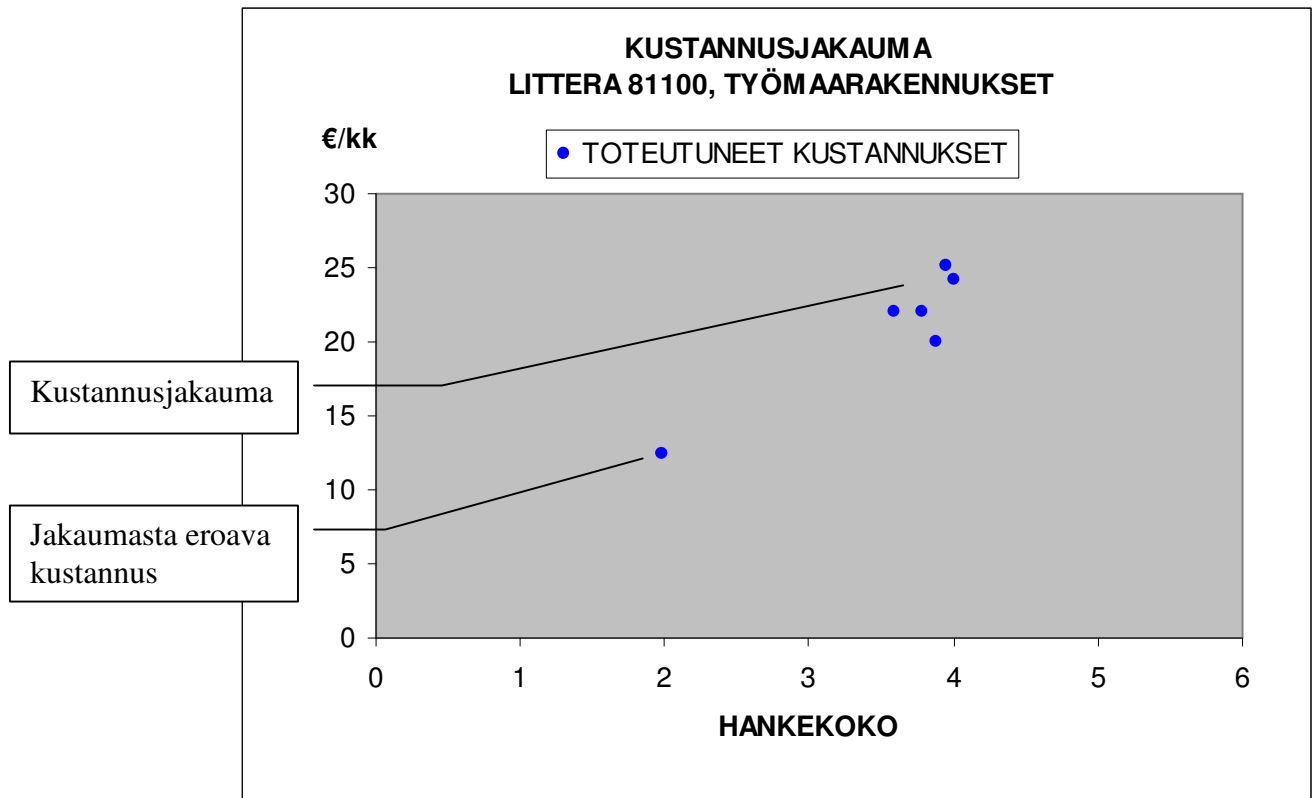
Rakennuskohteiden jaottelu hankekoon mukaan mahdollistaa kustannusten keskiarvon seurannan mahdollisimman pieneltä vaihteluväliltä. Jos kustannusjakaumaa tarkastelisi laajemmin useamman hankekooltaan eroavan työmaan kautta, ei toteuma olisi realistinen. Esimerkiksi verratessa hankekooltaan numerolla 2 ja 4 olevia työmaita, (taulukko 2.5.1) voidaan näiden toteutuneissa kustannuksissa nähdä suuria eroja.

Käyttö- ja yhteiskustannusten litterakohtainen eroavaisuus riippuu hankekoosta, mutta myös työmaan johtamistapa saattaa vaikuttaa merkittävästi kustannuksiin. Hankekooltaan pienen työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset voivat nousta erittäin suuriksi, jos johtamistapa ei ole kustannuslähtöinen. Työmaan tuotantohenkilöstö saattaa esimerkiksi käyttää yksinkertaisissa työvaiheissa kalliita nostureita tai työkoneita, jotka lisäävät kustannuksia oleellisesti. Myös työmaan liiallinen käyttötarvikkeiden hankinta lisää kustannuksia. Johtamistapa, joka ei ole kustannuslähtöinen, nostaa työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksia yli tavoitearvion. Tämä pienentää työmaan katetta oleellisesti.

Kustannustaulukoiden hankekohtainen kustannusjakauma saattaa olla hyvin pieni, johtuen esimerkiksi työmaalla tehtävistä hankinnoista, mutta pääsääntöisesti kustannukset jakautuvat hankekoon mukaan.

Kustannuslaskijan tekemä kustannusarvio antaa työmaalle tavoitteen, johon tehtävä työ tulisi kustannuksiltaan asettaa. Yleensä kustannus ylittyy, jos työn urakkarajoja ei ole tarkkaan selvitetty.

Taulukko 2.5.1. Kustannusjakauma



Opinnäytetyössä käyttö- ja yhteiskustannusten muodostuminen ei käsitellä tarkkoja toteutuneita kustannuksia luottamuksellisista syistä, vaan mahdolliset taulukoissa näkyvät kustannukset ovat kuvitteellisia.

Vaikka kustannukset on esitetty taulukoissa kuvitteellisina, (taulukko 2.5.1) on pääperiaate kuitenkin sama käsiteltäessä toteutuneita arvoja.

Kustannustaulukoista selviää, miten työmaat ovat jaoteltu hankekoon mukaan. Esimerkiksi saneerauskohteet on jaoteltu luvuilla 1- 3 ja 4 - 6, (taulukko 2.3.1). Taulukko 2.5.1 kuvaa toteutuneiden kustannusten sarjaa numerolla 4 ja yksittäistä työmaata numerolla 2. Jos työmaa on lähellä arvoa 4 eli se on hankekooltaan 1 – 2 miljoonaa euroa, sen toteutuneet kustannukset voidaan

laskea tilastollisin menetelmin keskiarvona.

Riittävän tarkan tuloksen saamiseksi on käsiteltävä toteutuneiden kustannusten sarjaa, jossa hajonta olisi mahdollisimman pieni. Kustannuslaskennan tarkkuuden kehittämisen kannalta ei ole kannattavaa tarkkailla toteumaa, jonka vaihteluväli on laaja. Esimerkiksi kustannustaulukon 2.5.2 toteutuneiden kustannusten sallittu poikkeama sijoittuu hankekokoväleille 1- 3 ja 4 - 6. On myös mahdollista, että hankekokovälille 4 - 6 sijoittuva kustannus on sallitun poikkeaman ulkopuolella. Tämä voi johtua esimerkiksi epäonnistuneesta hankkeesta, jossa kustannusten tavoitearvio on ylittynyt rajusti. Kustannustaulukoissa hankeeseen mukaan kerätyissä kustannuksissa on siis otettava huomioon mahdolliset poikkeamat vaihteluväleillä. Mahdolliset epäonnistuneet hankkeet otetaan mukaan kustannustaulukoihin, mutta kustannuksia ei käsitellä keskiarvosarjana hankeeseen mukaan vaan erikseen. Epäonnistunut hanke näkyy kustannustaulukoissa erillisenä korvamerkinä.

Taulukko 2.5.2.Hankeko

Saneerauskohteet						
Keskiarvo hankeko 1-3						
Tammelan koulu	Pekka Niskavaara	01/05-01/06	4	15265		
Pitkäniemen sairaala OPS	Jyrki Välimäki	01/05-10/05	4	8786		
Kuljun koulu	Jouni Huhtivuo	07/04-10/05	5	20580		
VTS Atomikatu 7	Pekka Niskavaara	11/03-09/04	5	23590		
Nuolialan koulun laajennus	Pentti Klemelä	06/05-07/06	5	10830		
Koy Tampereen Pormestari	Jouni Laaksonen	01/05-07/06	5	13300		
Keskiarvo hankeko 4-6					#####	#####

3 HANKKEEN JÄLKILASKENTA

Käyttö- ja yhteiskustannusten toteuman tiedot tukevat Lujatalo Oy:n kustannuslaskennan kehittymistä. Toteutuneiden kustannusten tilastollinen tieto auttaa hankkeen lopullisen tuloksen selvittämisessä ja edesauttaa tuotannon suunnittelussa.

Toteutuneet kustannukset on esitetty taulukoissa työmaittain sekä työmaiden kustannusten keskiarvona hankekoon mukaan. Toteutuneet kustannukset käydään läpi jälkilaskenta-aineistona käyttö- ja yhteiskustannusten osalta. Muu jälkilaskenta-aineisto sisältää muun muassa kohteen alkuperäisen kustannuslaskelman, tavoitearvion sekä tuotantolaskelmat ja hankinnan aliurakkasopimukset.

Jälkilaskenta-aineisto käydään läpi jälkilaskentapalaverissa, johon osallistuu Lujatalo Oy Pirkanmaan kyseisen työmaan tuotantohenkilöstö ja kustannuslaskennan henkilökunta. Jälkilaskentapalaverissa käydään läpi työmaan kustannusten tavoitteet ja toteumat.

Käyttö- ja yhteiskustannusten kustannustaulukoiden sisältämä tieto analysoidaan jälkilaskentapalaverissa. Kustannustaulukoiden toteuma paljastaa erot kustannusten välillä työmaakohtaisesti, mutta erot kustannusten välillä joudutaan selvittämään tuotantohenkilöstön avulla. Kustannuseroihin vaikuttavia seikkoja voi olla myös mahdotonta selvittää materiaalin vioittumisen tai tapaturman takia.

Lujatalon tietojärjestelmä sisältää taulukon hankintojen seurannasta, johon kirjataan urakan sopimisen jälkeen sovittu urakkahinta. Hankintojen seurannasta selviää tavoitteen ja toteuman ero kaikista hankintahenkilöstön tekemistä sopimuksista. Tämä aineisto kuuluu myös jälkilaskentaan ja jälkilaskentapalaveriin.

Hankintojen seurannasta ja käyttö- ja yhteiskustannusten toteumasta saadaan yritykselle arvokasta jälkilaskenta-aineistoa, jota voidaan käyttää laskennan apuna tulevilla kohteilla.

4 YHTEENVETO

Opinnäytetyö on tehty Lujatalo Oy:n kustannuslaskennan käyttöön kustannustaulukoiden osalta. Nämä kustannustaulukot tukevat kustannuslaskennan tarkkuutta urakkalaskennassa käyttö- ja yhteiskustannusten osalta. Käyttö- ja yhteiskustannustaulukot antavat yritykselle tiedon viime vuosina valmistuneiden työmaiden toteutuneista kustannuksista.

Taulukoiden pääperiaate on kustannustietouden lisäämisessä ja kustannuslaskennan kehittämisessä. Käyttö- ja yhteiskustannusten toteuman tiedoilla ei pyritä muuttamaan Lujatalon tietokannan tietoja, vaan toteutuneita kustannuksia käytetään keskimääräisen kustannustason arvioinnissa. Tämän vuoksi toteutuneet kustannukset esitetään kustannustaulukoissa keskiarvona hankekoon mukaan. Keskimääräisen kustannustason arvioinnissa on eduksi toteutuneiden kustannusten järjestelmällinen kerääminen.

Hankkeen jälkilaskentapalaverissa tulkitaan käyttö- ja yhteiskustannusten toteutuneet tiedot kustannustaulukoiden avulla. Jälkilaskentapalaverissa ovat mukana työmaan tuotantohenkilöstö ja kustannuslaskijat.

Opinnäytetyön käyttö- ja yhteiskustannusten taulukot ovat käytössä Lujatalo Oy Pirkanmaan kustannuslaskennassa ja ne on havaittu hyödylliseksi jälkilaskenta-aineistoksi. Kustannustaulukoita on yhteensä 44 kpl, eikä niitä ole liitetty tähän opinnäytetyöhön luottamuksellisista syistä.

LÄHDELUETTELO

Painetut lähteet

1. Enkovaara Esko, Haveri Heikki, Jeskanen Pekka, Rakennushankkeen kustannushallinta, Rakennusteollisuuden keskusliitto, Rakennustieto Oy, Helsinki.
2. RATU-käsikirja, Rakennushankkeen ohjaus, Rakennustieto Oy, Helsinki
3. TALO 90 Nimikkeistö, yleisseloste. 1995, Rakennustieto Oy, Helsinki
4. Rakentajain kalenteri, Rakennustieto Oy, Helsinki
5. RT-kortisto, Rakennustieto Oy, Helsinki
6. KH-kortisto, Rakennustieto Oy, Helsinki

Lujatalon valmistuneiden työmaiden kustannuslaskenta-aineistot (ei julkisia)

Supermarket Orivesi Aihtiantie 10 35300 Orivesi	liikerakennus	15 590 m ³
VTS Atomikatu Atomikatu 7 33720 Tampere	asuinkerrostalo	23 300 m ³
Tammelan koulu Ilmarinkatu 7 33500 Tampere	oppilaitos	15 265 m ³
Pitkäniemen sairaala Rakennus 14 OPS Pitkäniementie 14 33380 Pitkäniemi	terveydenhoitolaitos	8 786 m ³
Kuljun koulu Tampereentie 262 37500 Lempäälä	oppilaitos	20 580 m ³
Nuolialan Koulun laajennus Kirkkoveräjäntie 2 33950 Pirkkala	oppilaitos	10 830 m ³
Koy Tampereen Pormestarintalo Hallituskatu 3 33200 Tampere	asuinkerrostalo	13 300 m ³

Lujatalo Oy:n tietojärjestelmä (ei julkinen)

Lujatalo Oy, kohdetiedosto

Lujatalo Oy, kustannusseuranta

Lujatalo Oy, tavoitearvio