

Tuomas Salminen

Käyttö- ja yhteiskustannusten kehittäminen asuntorakennustuotannossa litteratasolla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinööriyö

20.4.2016

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Tuomas Salminen Käyttö- ja yhteiskustannusten kehittäminen asuntorakennus- tuotannossa litteratasolla 34 sivua + 2 liitettä 20.4.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Projektinhallinta
Ohjaaja(t)	Työpäällikkö Lauri Riikonen Lehtori Riikka Jääskeläinen
<p>Tämä insinöörityö tehtiin Peab Oy:n Pääkaupunkiseudun Asuntorakentamisen yksikölle. Työ keskittyi pääsääntöisesti käyttö- ja yhteiskustannusten laskentaan.</p> <p>Tämän opinnäytetyön päätavoitteena oli kehittää yrityksen käyttö- ja yhteiskustannusten laskentataulukkoa. Tarkoituksena oli päivittää ja muokata laskentataulukko sellaiseen muotoon, että se olisi suoraan siirrettävissä yrityksen käytössä olevaan laskentaohjelmaan. Toisena tavoitteena oli tutkia muutamia muita 8-9-pääryhmien ulkopuolella olevia kustannusnimikkeitä ja niiden laskennan tarkentamista. Näitä nimikkeitä olivat betonipintojen jälkityöt, pintabetonityöt, LVIS-aputyöt sekä palokatkot.</p> <p>Tutkimusta toteutettiin tutkimalla aiheeseen liittyvää kirjallisuutta, julkaisuja ja muita tutkimuksia. Kirjallisuuden lisäksi haastateltiin tutkimuksen tueksi yrityksen henkilöitä. Apuna oli myös yrityksen valmiiden kohteiden kustannuksia, joiden kautta pystyi tarkastelemaan litteroille kertyneitä kustannuksia ja päivittää toteutuneiden kustannusten avulla taulukon arvoja.</p> <p>Työn tuloksena syntyi 8-9 pääryhmien laskentataulukko, joka on helposti muokattavissa ja siirrettävissä yrityksen käytössä olevaan laskentaohjelmaan.</p>	
Avainsanat	Käyttö- ja yhteiskustannukset, littera, Talo-80

Author(s) Title Number of Pages Date	Tuomas Salminen Improving operating and joint costs in residential construction production in denominational level 34 pages + 2 appendices 20 April 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Project Management for Construction
Instructor(s)	Lauri Riikonen, Certified Contract Manager Riikka Jääskeläinen, Senior Lecturer
<p>This thesis was made for Peab Oy Metropolitan area Residential Construction unit. Thesis focused mainly on calculating operating and joint costs .</p> <p>The aim for this thesis was to improve the corporation's operating and joint costs work-sheet. The purpose was to update and modify the sheet to a form that would be directly transferable to the corporation's computing program. The second aim was to examine a couple of other cost items outside of 8-9 -main groups and to specify their computing values for these. These cost items were the after work on concrete surfaces HVAC assistance jobs, surface concrete jobs and fire blocks.</p> <p>The thesis was formed by examining literature, publications and other studies on this topic. In addition to literature corporations employees were interviewed to give further support for the thesis. Also costs of corporation's completed projects were used to check the accumulated costs for the denominations and to update the values in the table.</p> <p>The result was a worksheet of the 8-9 -main groups which is easily modified and transferable to the computing program used by the corporation.</p>	
Keywords	Operating and joint costs, denomination, Building 80

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Taustaa	1
1.2	Insinööriyön tavoite ja rajaus	1
1.3	Tutkimusmenetelmät	2
2	Talo-80 nimikkeistö	2
2.1	Talo-80 nimikkeistö ja sen käyttöalueet	2
2.2	Nimikkeistön kustannuslajit	3
2.3	Rakentamisosanimikkeistö ja suoritenimikkeistö	4
2.3.1	Työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset rakennusosittain	9
2.4	Talo 90 ja Talo 2000 nimikkeistöt	21
3	Tarjousvaihe ja urakkatarjouksen laadinta	23
3.1	Laskentapäätös ja laskennan aloituspalaveri	23
3.2	Laskennan lähtötiedot ja laskenta-asiakirjat	24
3.3	Laskentavaihe ja tarjouspalaveri	25
3.4	Tarjouksen tekeminen	26
3.5	Työturvallisuuden hallinnan huomioon ottaminen tarjousvaiheessa	27
4	Kustannuslaskenta	27
4.1	Kustannuslaskentamenetelmät	27
4.2	Urakoitsijan kustannuslaskenta	28
4.3	Rakennusosalaskennan käyttö kustannuslaskennassa	29
4.3.1	Rakennusosalaskennan määrälaskenta	29
4.4	Suoritelaskennan käyttö kustannuslaskennassa	30
5	Haastattelut	30
5.1	Haastatteluiden tarkoitus	30
5.2	Käyttö- ja yhteiskustannusten laskennan vaiheet yrityksessä	30
5.3	Käyttö- ja yhteiskustannusten laskentataulukon kehittäminen	31
6	Tutkimustulokset	32
7	Yhteenveto ja kehitysehdotukset	32

Liitteet

Liite 1. Haastattelukysymykset

Liite 2. 8-9 laskentataulukko

Lyhenteet

Käyttökustannukset	Talo 80 -järjestelmän mukainen rakentamisosanimikkeistön 8. pääryhmä, joka muodostuu työmaan käynnistys-, kalusto- sekä käyttö- ja kuljetuskustannuksista.
Littera	Synonyymi sanalle nimike.
Talo-80	Rakennusalan käytössä oleva nimikkeistöjärjestelmä, jonka tarkoituksena on luoda yhteinen käsitteistö ja menetelmät rakennusalan eri osapuolille.
Yhteiskustannukset	Talo 80- järjestelmän mukainen rakentamisosanimikkeistön 9. pääryhmä, joka muodostuu työmaata kokonaisuudessaan palvelevista töistä ja kustannuksista kuten rakennustyömaan hallinnon, avustavat rakennustyöt, talvilisätyöt, sopimus pohjaiset erityiskulut sekä työntekijöiden palkanlisät ja sosiaali- kulut.

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Tämä insinööriyön tarkoituksena on kehittää olemassa olevaa 8-9- pääryhmien laskentataulukkoa helpottavasti muokattavaan muotoon toteutuneiden kohteiden perusteella sekä etsiä kustannusennustuksiin tarkentavia menetelmiä laskentavaiheessa. Taulukon lisäksi tarkasteltavana on muutama muu kustannusnimike, jotka ovat betoni-pintojen jälkityöt, pintabetonityöt, LVIS-aputyöt sekä palokatkot. Työn tilaajana toimii Peab Oy:n Pääkaupunkiseudun Asuntorakentamisen yksikkö. Tällä hetkellä yksikön kohteita ovat muun muassa Espoon Ritari ja Kartanonneito sekä Helsingin Kontulantie 19.

Asuinkerrostalokohteissa on useita hankkeesta toiseen toistuvia työvaiheita ja kustannusnimikkeitä. Liiketoiminnan kannattavuuden kannalta on oleellista osata tarjouslaskentavaiheessa arvioida näiden kustannuksien suuruus, ja kyetä johtamaan hanketta siten, että kustannukset eivät ylitä. Yksikössä on havaittu tarve päivittää osan kustannusnimikkeistä arviointiperusteet ja luoda tähän tueksi työkalu.

Työn aikana tehdään haastatteluja, joiden avulla kartoitetaan erityistä huomioita vaativat kustannusnimikkeet ja mitä nämä pitävät sisällään.

1.2 Insinööriyön tavoite ja rajaus

Tavoitteena insinööriyöllä on luoda työkalu yhdessä sovittavien litteroiden kustannuslaskennan tueksi Excel-pohjaan. Työkalun tueksi tarkoituksena on myös laatia litterointiohje, missä kerrotaan, mitkä työvaiheet litteroihin sisältyvät. Työkalun tietojen on oltava myös siirrettävissä suoraan yrityksessä käytössä olevaan kustannuslaskentaohjelmistoon.

Insinööriyö tulee painottumaan käyttö- ja yhteiskustannusten arviointiin, mutta mukaan on myös otettu muutamia toistuvia tarjouslaskennan kannalta haastavia litteroituja, kuten betonipintojen jälkityöt, LVIS-aputyöt, palokatkot ja pintabetonityöt.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Työn aloitus lähtee käyntiin tutkimalla alan kirjallisuutta, julkaisuja sekä muita alan aiheita käsittelevät tutkimukset. Työn pohjana käytetään myös vanhoja 8-9 laskentataulukkoita, joita muokkaamalla päästään varsinaisen taulukon ulkomuotoon ja näin se on siirrettävissä laskentaohjelmaan. Myös vanhojen kohteiden kustannusten tutkiminen on käytössä työn ohella.

Työn tueksi tullaan haastattelemaan yrityksen eri toimihenkilöitä. Haastatteluiden perusteella kartoitetaan muun muassa 8-9 -pääryhmien yleiset laskennan periaatteet, haastavat litterat ja niille kuuluvat kustannukset.

Lopputulokseksi saadaan valmis laskentataulukko yrityksen käyttöön, joka on helposti muokattava ja suoraan siirrettävä yrityksen käytössä olevaan laskentajärjestelmään.

2 Talo-80 nimikkeistö

2.1 Talo-80 nimikkeistö ja sen käyttöalueet

Talo 80-nimikkeistö on tarkoitettu koko talonrakennusalan käyttöön. Sen käyttö soveltuu niin asuntotuotannon, julkisen rakentamisen kuin teollisuus- ja liikerakentamisen tarpeisiin. Sitä voidaan käyttää niin yleisissä tiedostoissa ja julkaisuissa kuin yksittäisen hankkeen eri vaiheiden asiakirjoissa. Nimikkeistö on suunnattu rakennuttajille, rakentajille sekä suunnittelijoille. [1, s. 6.]

Talo-80 nimikkeistö soveltuu muun muassa seuraaviin tehtäviin:

- Rakennustapaselostus
- Tuote-esitteet
- Hankkeen kustannussuunnittelu ja – ennusteet
- Yksityiskohtainen määrä- ja kustannusarviolaskenta
- Yksikköhintaluettelot ja tarjousten erittely
- Työsuunnittelu ja hankintasuunnittelu
- Kustannusten tarkkailu, jälkilaskenta, kustannustieto ja – tiedostot
- Tuotantotiedot ja standardit
- Julkaisut ja tutkimukset
- Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset
- Rakennuskustannusindeksi [1, s. 7.]

Talo-80 järjestelmään on alun perin vaikuttanut eniten rakentajan kustannuslaskennan eri vaiheiden; kustannusarviolaskennan, kustannustarkkailun ja jälkilaskennan vaatimukset. Järjestelmä on kuitenkin osoittautunut käyttökelpoiseksi muillakin osa-alueilla ja tullut yleiseen käyttöön. [1, s. 7.]

2.2 Nimikkeistön kustannuslajit

Kustannuslajit jaetaan viiteen eri pääryhmään ja ne erottavat syntymistavaltaan erilaiset kustannukset. [1, s. 11.]

Kustannuslajit:

1. Työkustannus

Työkustannukset kattavat välittömät ja välilliset korvaukset, jotka rakentaja maksaa työmaan urakka- ja tuntipalkalla oleville työntekijöille. [1, s. 11.]

2. Ainekustannus

Ainekustannuksia ovat rakentajan hankkimien aineiden ja tarvikkeiden kustannukset, pois lukien toimittajan työmaalla tekemää työtä. [1, s. 11.]

3. Alihankintakustannus

Alihankintakustannuksia ovat kaikki työt, joiden korvaus maksetaan ulkopuoliselle yritykselle. Usein näihin sisältyy myös aineiden ja tarvikkeiden osuus. [1, s. 11.]

4. Omapalvelukustannus

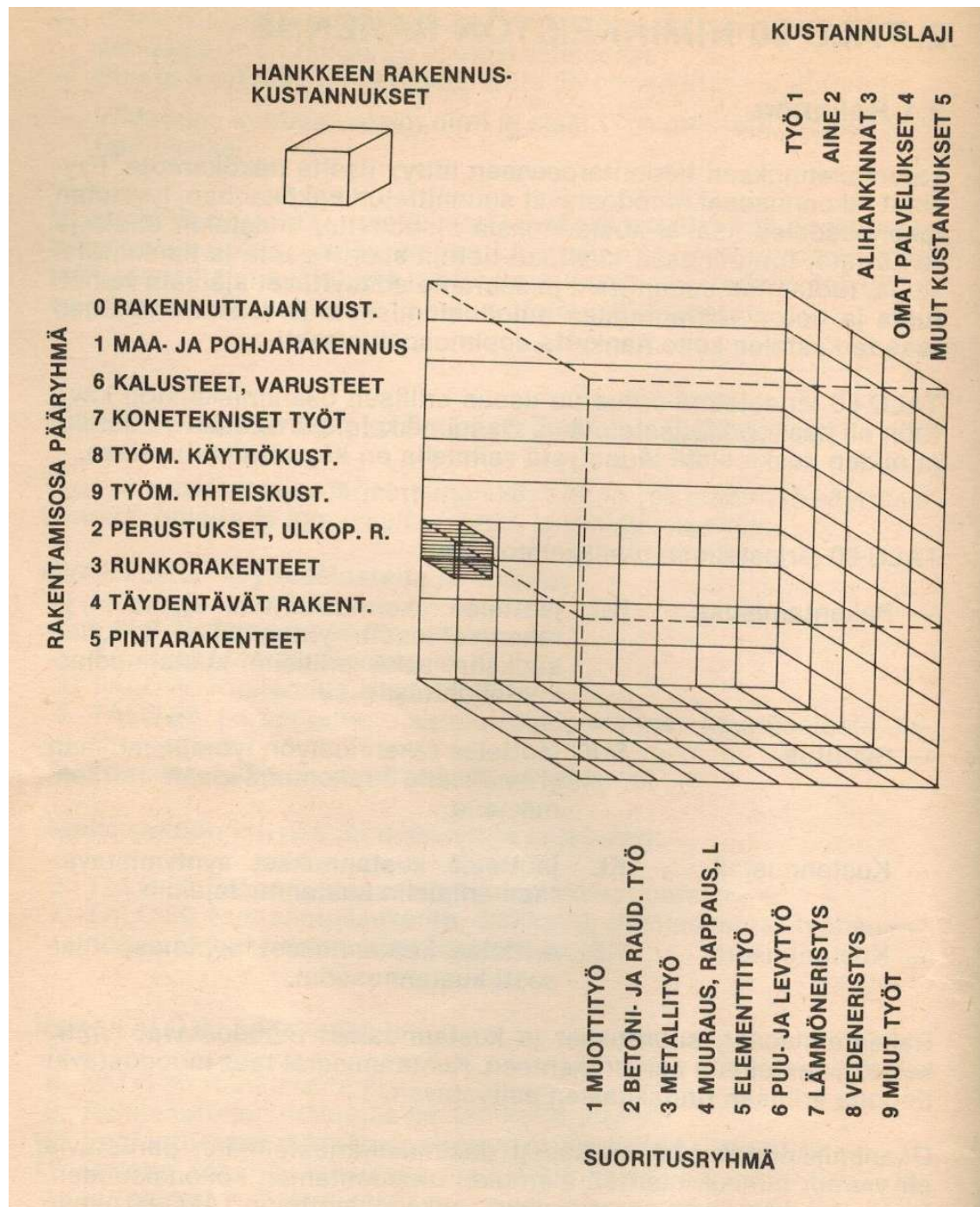
Omat palvelut sisältävät yrityksen sisäiset kustannukset osastojen välillä. Näitä usein kutsutaan sisäisiksi vuokriksi tai laskutukseksi. [1, s. 11.]

5. Muut kustannukset

Muita kustannuksia ovat kustannukset, jotka eivät kuulu muihin kustannuslajeihin. Näitä ovat muun muassa kuukausipalkat, vuokrat, kuljetukset, yleensä rakennuttajan kustannukset ja työmaahan erityiskulut. [1, s. 11.]

2.3 Rakentamisosanimikkeistö ja suoritenimikkeistö

Rakentamisosanimikkeistö erittelee työmaan välittömät erilliskustannukset. Rakentamisosat käsittelevät TALO-80 nimikkeistössä fyysisten rakennusosien lisäksi muita tehtäviä, töitä ja hankintoja sekä kustannuslaskentakohteita. [1, s. 11.]



Kuva 1 Talo-80 nimikkeistön rakenne [2, s. 10.]

Rakentamisosanimikkeistön pääryhmät eli rakentamisvaiheet ovat:

0. Rakennuttajan kustannukset

Pääryhmä sisältää hankeen suunnittelusta, rakennuttamisesta, rahoituksesta ja markkinoinnista rakennuttajalle aiheutuvat tehtävät ja kustannukset sekä liittymismaksut, osuudet ja asunto- ja kiinteistöosakeyhtiön perustamisesta aiheutuvat kulut. [1, s. 51.]

1. Maa- ja pohjarakennus

Pääryhmään kuuluvat peruskaivantoon liittyvät rakennusalueella suoritettavat maa- ja pohjarakennustyöt, perustusrakenteiden alapuoliset pohjarakenteet ja pohjavahvistustyöt, rakennusalueen pintarakenteet sekä ulkovalaistukset. Näihin kustannuksiin sisältyvät nimikkeiden työt, aineet ja alihankinnat aputöineen sekä myös maanrakennuskoneet ja kalusto. [3, s. 31.]

2. Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet

Tähän pääryhmään kuuluvat perustukset, alapohjarakenteet, väestösuojaus- ja runkorakenteista poikkeavat erityisrakenteet ja ulkopuoliset rakenteet. Pääryhmän rajaus suhteessa maa- ja pohjarakennukseen menee anturoiden ja maanvaraisen laatan alapinnassa. Alapohjan yläpinta rajaa puolestaan pääryhmän ylhäältä päin runkorakenteisiin nähden. [3, s. 48.]

3. Runko- ja vesikattorakenteet

Pääryhmä sisältää kellarin ja kerrosten runkorakenteet, vesikaton rakenteet kate pois lukien sekä pintarakenteet, jotka liittyvät ilman eri työvaihetta rungon pystytykseen. [3, s. 55.]

4. Täydentävät rakenteet

Pääryhmä sisältää runkoa täydentävät rakenteet, jotka eivät ole pintarakenteita tai kalusteita kuten ikkunat, ovet, kaiteet yms. Pääryhmään kuuluvat rakentamisosien hankinnat, asennukset, tiivistykset ja listoituksen sekä avustavat työt. [3, s. 63.]

5. Pintarakenteet

Pääryhmän sisältää rakennuksen ulko- ja sisäpuoliset pintarakenteet kuten katteet, päällysteet, verhoukset, pinnoitteet sekä tasoitetyöt ja maalaustyöt. [3, s. 72.]

6. Kalusteet, varusteet ja laitteet

7. Pääryhmä koostuu sisäpuolisista kiinteistä tai kiinteistön tarpeistoon kuuluvista rakennusteknisiin töihin luettavista kalusteista, varusteista, laitteista, laitteistoista ja koneista. [3, s. 82.]

8. Konetekniset työt

Pääryhmä pitää sisällään koneteknisten töiden eli lämpö-, vesi-, viemäri-, ja sähkötöiden sekä hissien ja muun siirtotekniikan aiheuttamat työt ja kustannukset. [3, s. 86.]

9. Työmaan käyttökustannukset

Pääryhmä sisältää työmaan kokonaisuutta tai useiden rakentamisosien ja suoritus-ten palvelevia töitä ja kustannuksia kuten työmaan käynnistys-, käyttö- ja kuljetuskustannukset. [3, s. 88.]

10. Työmaan yhteiskustannukset

Pääryhmä koostuu työmaata kokonaisuudessaan palvelevista töistä ja kustannuksista esimerkiksi rakennustyömaan hallinnon, talvilisätyöt, työntekijöiden palkanlisät ja sosiaalikulut. [3, s. 95.]

Suoritenimikkeistö täydentää rakentamisosan 2-5 pääryhmiä muodostaen yhtenäisen tarkennuksen. Suorituksen pääryhmät ovat seuraavat:

1. Muottityö

Muottityö sisältää muottien esivalmistuksen, pystytyksen, tuennan ja sidonnan sekä muut muottityökunnalle kuuluvat työt kuten mittaukset, avustavat työt kuten muottien öljyämisen, työsaumojen teon, läpimenojen, kiinnikkeiden ja varausten asennukset sekä muottien irrotuksen, puhdistuksen ja tarvikkeiden siirron, järjestelyn ja sitomisen. [3, s. 11.]

2. Raudoitus ja betonityö

Pääryhmään kuuluvat raudoitus, betonointi ja sementtityöt jälkitöineen sekä betonimassan valmistuksen. [3. s. 13.]

3. Metallityö

Tähän ryhmään kuuluvat metalli- ja peltitöiden esivalmistus, tehtaalla tehty maalaus, asennus, työstö, kiinnitys, puhdistus pintakäsittelyä varten, siirrot ja varastointi työmaalla. [3, s. 16.]

4. Muuraus, rappaus ja laatoitus

Suoritepääryhmän nimikkeet sisältävät työkuntien työn kiinnikkeineen, tartuntoineen, asennuksineen sekä avustavat työt kuten materiaalipalvelun ja työkunnan työtelineet. [3, s. 18.]

5. Elementtityö

Tähän pääryhmään kuuluvat elementtityöt materiaalista riippumatta esimerkiksi anturaelementit, ulko- ja väliseinäelementit, väli- ja yläpohjaelementit sekä palkki- ja pilarelementit, jotka asennetaan sekä kiinnitetään työmaalla rakennukseen. [3, s. 21.]

6. Puutyö ja levytyö

Tämä pääryhmä sisältää pysyviin rakenteisiin liittyvät kirvesmiesten ja rakennuspuusepän työt. Levytyöihin kuuluvat puuainesten levyjen kuten lastu- ja kuitulevyt lisäksi samanlaisella tavalla tehdyt muut levyt kuten kipsilevy. [3, s. 23.]

7. Lämmöneristys ja ääneneristys

Lämmön- ja ääneneristystarkoituksiin asennettavat eristelevyt ja matot kuten mineraalivilla ja solumuovi kuuluvat tähän pääryhmän. Kevytbetonista ja kevytsorasta tehtävät lämmöneristeet kuuluvat myös tänne. Nimikkeet sisältävät hankinnan, työstön ja asennuksen, kiinnityksen sekä avustavat työt. [3, s. 26.]

8. Vedeneristys ja kosteudeneristys

Pääryhmään kuuluvat vedeneristykset kuten huopa-, matto- ja muu karmieristys, valuja metallilevyeristys sekä kosteudeneristykset kuten sively- ja kalvoeristys. [3, s. 26.]

9. Muut työt [1, s. 14.]

Muut työt sisältävät kaikki sellaiset työt, jotka eivät kuulu suorituksiin 1-8. Näitä ovat muovi-, lasi-, ja luonnonkivityöt sekä maalaus ja tapetointi. Nimikkeet sisältävät näiden hankinnan, asennuksen, saumauksen, liimauksen, kiinnityksen, listoituksen ja avustavat työt. [3, s. 28.]

2.3.1 Työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset rakennusosittain

Työmaan käyttökustannusten – pääryhmä koostuu työmaan käynnistys, kalusto-, ja kuljetuskustannukset. Maarakennuskoneet- ja kalusto kuitenkin on käsitelty pääryhmässä 1 sekä muottikalusto pääryhmissä 2 ja 3. [1, s. 13.]

Työmaan yhteiskustannusten pääryhmä sisältää rakennustyömaan hallinnon, avustavat rakennustyöt, talvilisätyöt, sopimus pohjaiset erityiskulut sekä työntekijöiden palkanlisät ja sosiaalikulut. [1, s. 13.]

Käyttökustannukset rakennusosittain:

81 Työnaikaiset rakenteet

Tämä osa sisältää työnaikaiset rakenteet kuten työmaarakennukset, työmaatiet, varastot, nosturiradat, kone- ja työasemat sekä työmaan aitauksen, suojauksen, työturvallisuuteen liittyvät rakenteet ja hankinnat sekä telineet ja kelkat. Nimikkeisiin kuuluu myös pystytys, hoito ja purku. [1, s. 74.]

811 Työmaarakennukset

Tämä rakentamisos sisältää työmaatoimiston, työsuojat, varastot, työpajat ym. väliaikaiset rakennukset. Tähän luetaan myös kuljetus työmaalle, pystytys, vuokrat, korjaukset sekä purku. [1, s. 74.]

812 Työmaatiet ja varastot

Tähän kuuluvia osia ovat väliaikaiset työmaatiet, rummut sekä muut liikennerakenteet, väliaikaiset varastoalueet ja varastotelineet esimerkiksi elementtifakit. Näiden rakenteiden teko, purku ja hoito kuuluvat tälle rakentamisosalle. [1, s. 74.]

813 Nosturiradat

Nosturiratojen perustamis-, vahvistus- ja muut maarakennustyöt sekä radan teko, kunnossapito ja purku kuuluvat tälle rakentamisosalle. [1, s. 74.]

814 Koneasemat ja työasemat

Tämä rakentamisos pitää sisällään väliaikaiset perustusten vahvistukset ym. koneasemien erilliset maanrakennustyöt asemia varten sekä työasemien pystytyksen sekä purun. [1, s. 74.]

815 Aitaus ja mainoskilvet

Työmaan väliaikaiset aitaukset sekä mainos- ja opastekilpien pystytys, hoito ja purku ovat tämän rakentamisosan alla. [1, s. 74.]

816 Rakennussuojaus

Rakentamisosaan kuuluu suojapeitteiden käyttö ja vuokra sekä erilliset rakennuksen pöly- ym. suojaustoimenpiteet. [1, s. 74.]

817 Työturvallisuus

Rakentamisosaan kuuluu työturvallisuustarkastukset, työturvallisuutta varten rakennettavat tai asennettavat suoja-aidat, kulkusillat, portaat ja katokset sekä suojaruusteet. [1, s. 75.]

818 Telineet ja kelkat

Tämä rakentamisosaa käsittää ulkotelineet, vinssitornit, vastaanottolavat, kelkat sekä useampaa työkuntaa palvelevat sisätelineet. Näiden pystytys, siirrot, käyttövuokrat ja purku luetaan myös tänne. [1, s. 75.]

82 Työnaikaiset asennukset

Nämä rakentamisosat pitävät sisällään työnaikaisten koneteknisten johtojen ja laitteiden asennuksen, hoidon ja purun. Myös näiden väliaikainen liittäminen verkostoihin kuuluu tänne. [1, s. 75.]

821 Vesijohdot ja viemärointi

Väliaikaiset vesi-, viemäri-, ja lämpöjohtojen asennus, hoito ja purku sekä liittäminen verkostoihin ovat tämän rakentamisosan alla. [1, s. 75.]

822 Sähkötyöt

Kaikki työmaan sähköistämistä palvelevat väliaikaiset sähköjohto- ja kaapeliasennukset, keskuskeskukset, mittaritaulut ja näiden suojat, työmaan työnaikaiset valaistustyöt ja tarvittavien laitteiden pystytys- ja purkutyöt sekä työnaikaiset liittymismaksut sähkönjakeluverkkoon kuuluvat tälle rakentamisosalle. [1, s. 75.]

823 Puhelin

Rakentamisosaan kuuluu väliaikaisten puhelin- ja kovaäänislaitteiden asennus, hoito ja purku. [1, s. 75.]

824 Radiolaitteet

Rakentamisosaan kuuluu väliaikaisten radiolaitteiden asennus, hoito ja purku. [1, s. 75.]

83 Työmaan koneet ja laitteet

Tämän rakentamisosat käsittävät suuret työmaan koneet ja laitteet, jotka vuokrataan tai luetaan käyttöominaisuuteen, kuten betoni- ja laastiasemat, ajoneuvo- ja torninosturit, muut siirtokoneet, rakennushissit ja betonipumput. Näihin nimikkeisiin luetaan myös koneiden pystytys, työmaahuolto, vuokrat ja purku sekä ajoneuvo- ja torninosturien käyttöpalkat. [1, s. 75.]

831 Betoni- ja laastiasemat

Tänne rakentamisosaan kuuluvat betonin ja laastin valmistus- tai vastaanottoasemien pystytys, asennus ja purku sekä työmaalla tapahtuvat huollot ja vuokrat. [1, s. 75.]

832 Ajoneuvonosturit

Rakentamisosaan kuuluu ajoneuvo- ja mobilenosturien käyttöpalkat, vuokrat ja tuennat. [1, s. 76.]

833 Torninosturit

Rakentamisosaan kuuluu torninostureiden kuljetukset työmaalle, käyttöpalkat, vuokrat, työmaahuollon sekä pystytyksen ja purun. [1, s. 76.]

834 Rakennushissit

Rakentamisosaan kuuluu rakennushissien työmaahuolto, vuokrat, pystytys ja purku. [1, s. 76.]

835 Betonipumput

Rakentamisosaan kuuluu betonipumppujen käyttö, vuokrat ja pystytys ja purku. [1, s. 76.]

836 Muut siirtokoneet

Tähän rakentamisosaan kuuluvat muut kuorma- ja siirtokoneet kuten kuormaajaa, dumpperit, traktorit, trukit ja nostolaitteet sekä näiden käyttöpalkat, työmaahuolto ja vuokrat. [1, s. 76.]

84 Työkoneet, työkalut ja välineet

841 Työkoneet

Tähän rakentamisosaan kuuluu kiinteät työkoneet ja käsikoneet, joita ei lueta käyttöomaisuuteen kuten sirkkelit, porat, täryttimet ja hiomakoneet. Näiden hankinta tai vuokraus, työmaalla tapahtuva huolto. [1, s. 76.]

842 Rakennustyömaalla käytössä olevat yhteisessä käytössä olevat työkalut ja välineet kuten lapiot, rautakanget, purkuraudat, piikkausvälineet, sahat, kirveet yms. sekä näiden tarvike- ja huoltokustannukset kuuluvat tälle rakentamisosalle. [1, s. 76.]

85 Työmaan käyttötarvikkeet

Tämän rakentamisosan sisältöön kuuluu pientarvikkeiden ja aineiden tarvikekustannukset, jotka käsitetään koko työmaan käyttötarvikkeiksi kuten naulat, kierteet, pultit, sidelangat ja -raudat, ampumanaulat ja panokset, langat, köydet, lamput yms. [1, s. 76.]

86 Käyttöaineet ja energia

Tämä rakennusosa käsittää työmaan energian ja veden hankintakustannukset joihin kuuluvat seuraavat pääryhmät: 861 Sähkö, 862 Vesi, 863 Kaasu, 864 Polttoaineet ja 865 Kaukolämpö. [1, s. 76.]

87 Työmaakuljetukset

Tähän rakentamisosaan kuuluvat työmaakuljetukset, jotka eivät ole rakennusaineiden ja -tarvikkeiden rahteja, kuten pientarvikkeiden noudot, koneiden ja laitteiden kuljetukset, puhdistusjätteiden kuljetukset, työntekijöiden kuljetukset sekä työmaan huoltokuljetukset. [1, s. 77.]

871 Materiaalikuljetukset

Pientarvikkeiden nouto sekä kuljetus ja erityiset aine- ja tarvikekuljetukset, jotka eivät ole rahteja kuuluvat tähän rakentamisosaan. [1, s. 77.]

872 Koneiden ja laitteiden kuljetukset

Työkoneiden ja laitteiden kuljetukset työmaalle ja varastoon kuuluvat tähän rakentamisosaan. Työmaarakennusten kuljetus ja nosturin kuljetukset eivät kuulu tänne. [1, s. 77.]

873 Puhdistusjätteiden kuljetukset

Rakentamisosaan kuuluu työmaan siivous- ja raivausjätteiden poiskuljetukset, lumenajon kaatopaikalla ja sen kustannukset sekä jätteiden keräysvälineiden vuokrat. [1, s. 77.]

874 Työntekijöiden kuljetukset

Rakentajan toimesta tapahtuvat kuljetukset työkohteelle pois lukien matkakorvaukset kuuluvat tänne. [1, s. 77.]

88 Ulkomaisen projektitoiminnan erityiset työmaan käyttökustannukset [1. s. 77.]

Työmaan yhteiskustannukset rakentamisosittain:

91 Työmaan hallinto

Työmaan hallinto sisältää työmaan hallinnon kuten työnjohdon ja varastonhoitajat sekä työmaatoimiston toimituskulut, työmaakokeet, vartioinnin sekä työmaatoimiston toimituskulut, työmaakokeet, vartioinnin, edustukset, koulutukset ja luottamustoimien ja työterveydenhuollon kustannukset. Kuukausipalkkakustannuksiin kuuluvat sosiaalikulut, palkanlisät ja luontaisedut. [1, s. 78.]

911 Työnjohto

Työmaamestarien, työnjohtajien, työmaainsinöörin ja hankintamiehen palkkakustannukset kuuluvat tänne. [1, s. 78.]

912 Työmaatoimisto

Tähän rakentamisosaan kuuluvat työmaatoimiston henkilökunnan palkkakustannukset sekä toimistotarvikkeiden ja välineiden kustannukset sekä muut toimituskulut esimerkiksi puhelinkulut, postituskulut ja toimistokopiointikulut. [1, s. 78.]

913 Varaston hoito

Varastonhoitajien palkat sisältyvät tänne.

914 Työmaakokeet ja katselmukset

Rakentamisosaa pitää sisällään rakentajan maksettavaksi kuuluvat työmaakokeet ja ainetutkimukset kuten betonikoekuutiot, seulontakokeet, tiiviyskokeet, kosteusmittaukset näihin sisältyvin lausuntoineen sekä viranomaisten ja kolmannen osapuolen vahinkojen toteamiseksi järjestetyt katselmuksien kulut. [1, s. 78.]

915 Vartiointi

Työmaan työnaikainen vartiointi kuuluu tänne.

916 Edustus

Tähän rakentamisosaan sisältyy harjannostajaiset, työmaakokouksien kulut järjestelyineen ja tarjoiluineen sekä muut hankekohtaiset edut. [1, s. 78.]

917 Koulutus

Työntekijöiden työnopastukset, koulutukset ja informointi kuuluvat tähän rakentamisosaan. [1, s. 78.]

918 Luottamustoimet ja työterveydenhuolto

Tähän rakentamisosaan sisältyy luottamusmiehen, työsuojeluvaltuutetun ja toimikunnan palkat ja kulut sekä työntekijöiden työterveyshuollon sekä ensiavun aiheuttamat kustannukset. [1, s. 79.]

92 Avustavat rakennustyöt

Rakentamisosa sisältää muuta rakennustyötä avustavia erillisiä oman työkunnan tai siihen määrättyjen työntekijän suorittamia mittauksia, korjauksia, työmaatilojen hoitoa, sekä työnaikaisen että loppusiivouksen. [1, s. 79.]

921 Mittaukset

Rakentamisosaan kuulu keskitytysti erillisen mittamiehen, alihankkijan tai kunnan suorittamat mittaukset kuten rakennuspaikan ja runkovaiheen mittaukset aputöineen ja tarvikkeineen. [1, s. 79.]

922 Korjaukset

Rakentamisosa sisältää erillisen ns. "remonttimiehen" suorittamat korjaustyöt. [1, s. 79.]

923 Työmaatilojen hoito

Työmaatilojen kuten työsuojien, työmaatoimiston, majoitustilojen ja varastojen siivous ja siivoustarvikkeet ja näiden tilojen käyttötarvikkeet kuten wc-paperit kuuluvat tähän rakentamisosaan. [1, s. 79.]

924 Siivous ja raivaus

Rakentamisosaa pitää sisällään erillisenä työnä tehtävän rakennuksen ja rakennusalueen työnaikaisen siivouksen, raivauksen ja jätteiden hävittämisen. [1, s. 79.]

925 Loppusiivous

Lopullinen siivous, puhdistus ja viimeistely luovutuskuntoon asti kuuluu tähän rakentamisosaan. [1, s. 79.]

93 Ulkomaisen projektitoiminnan erityiset työmaan yhteiskustannukset

94 Talvilisätyöt

Rakentamisosaan kuuluvat erillisenä työvaiheena tehdyt tai tehtävään määrättyjen työntekijöiden suorittamat lumi- ja jäätyöt, lämpösuojauksen sekä rakennuksen ja runkorakenteiden lämmityksen. [1, s. 79.]

941 Lumi- ja jäätyöt

Lumen luonti, jään poisto ja sulatus erillisenä työnä rakenteilta ja rakennusalueelta kuuluvat tähän rakentamisosaan. [1, s. 79.]

942 Lämpösuojaus

Rakentamisosaa sisältää rakennuksen ja rakenteiden lämpösuojauksen erillisenä työvaiheena. [1, s. 80.]

943 Rakennuksen lämmitys ja kuivaus

Rakentamisosassa sisältää rakennuksen lämmityksen ja kuivatuksen kuten lämmityslaitteiden hoidon, huollon ja vuokran sekä lämmitysasemien pystytyksen ja purun. [1, s. 80.]

944 Runkorakenteiden lämmitys

Rakentamisosassa sisältää perustus ja runko-rakenteiden betonin kovettumista nopeuttavien erillisen lämmityksen kuten lankalämmityksen ja infrapunälämmityksen. [1, s. 80.]

95 Urakkahinnan muutokset

Näitä rakentamisosia käytetään rakennuttajan kustannuslaskennassa muutos- ja lisätöiden ja indeksikorvausten arviointiin ja tarkkailuun. [1, s. 80.]

951 Muutos- ja lisätyöt

Rakentamisosassa pitää sisällään muutos- ja lisätöiden kustannuslaskelmaan perustuvat kustannukset tavoitearvojen lisäyksenä tai vähennettynä. [1, s. 80.]

952 Korvauksen kustannustason muutoksista

Rakentamisosassa sisältää indeksi- ja muut kustannustasokorvaukset tai hyvitykset tavoitearvojen muutoksena. [1, s. 80.]

953 Tulot luovutuksista ja palveluista

Rakentamisosassa sisältää työmaan samat tulot kuten hyötynuon ja kalliolouheen myyntitulot. [1, s. 80.]

96 Sopimusperusteiset erityiskulut

961 Työmaan vakuutukset

Kaikki työmaan vakuutukset kuten rakennustyö-, palo-, murto- ja vastuuvakuutukset kuuluvat tähän rakentamisosaan. [1, s. 80.]

962 Vakuuskulut ja sopimussakot

Vakuutuksista aiheutuvat provisiot, korot ja kulut sekä sopimussakot kuuluvat tähän rakentamisosaan. [1, s. 80.]

963 Takuukorjaukset

Rakennuskohteen takuuajaiset kustannukset sisältyvät tähän rakentamisosaan. [1, s. 81.]

964 Vahingonkorvaukset

Kolmannelle osapuolelle suoritettavat korvaukset sisältyvät tähän rakentamisosaan. [1, s. 81.]

965 Keskeytyskustannukset

Rakentajalle työn keskeytymisestä aiheutuvat kustannukset sisältyvät tähän rakentamisosaan. [1, s. 81.]

967 Rakennusalueen vuokrat

Rakennusosaan sisältyy rakennustyön tarvitsemien alueiden kuten viereisten tonttien, katualueen, varastoalueen yms. rakennusaikaisesta vuokrasta aiheutuvat kustannukset. [1, s. 81.]

97 Työntekijöiden palkanlisät

Rakennusosat sisältävät työntekijöille maksettavat korvaukset ja kustannukset, jotka eivät ole ennakonpidätyksen alaisia palkkoja tai palkkioita sekä sellaiset palkkaan kuu-

luvut työaikalisät ja olosuhdelisät, jotka aiheutuvat kohteen erityisominaisuuksista. [1, s. 81.]

971 Päivittäisten matkojen korvaukset

Rakentamisosaan kuuluu työehtosopimusten mukaiset päivittäisten työmatkojen korvaukset. [1, s. 81.]

972 Päivä- ja eväsraha

973 Työkalukorvaukset

974 majoituskustannukset

975 Matkakustannukset

Rakentamisosaan kuuluu erikseen työnantajan määräyksestä tehtyjen matkojen matkakustannusten korvaukset. [1, s. 81.]

976 Työaikalisät

Rakentamisosaan kuuluu palkkoina maksettavat poikkeavan työajan lisät esimerkiksi ylityö-, vuorotyö ja sunnuntaityö sekä hälytyslisät. [1, s. 81.]

977 Olosuhdelisät

Rakentamisosaan kuuluu työehtosopimuksen mukaan maksettavat olosuhdelisät kuten korjaustyö- ja tunnelityölisä [1, s. 81.]

98 Työntekijöiden sosiaalikulut

Lakisääteiset työntekijöiden sosiaalipalkat kuten vuosiloma- vapaapäiväkorvaukset sekä sosiaalimenot. Näitä ovat esimerkiksi sosiaaliturvamaksut, työntekijöiden vakuutukset ja sairausajasta ja tapaturmista maksettavat korvaukset [1, s. 81-82.]

981 Vuosilomakorvaukset

982 Vapaapäiväkorvaukset

984 Sosiaaliturvamaksu

985 Eläketurvamaksu

986 Työntekijöiden vakuutukset

Palkoista aiheutuvat muut vakuutusmaksut kuten tapaturma-, työttömyys- ja ryhmähenkivakuutukset kuuluvat tähän rakentamisosaan. [1, s. 82.]

987 Sairaus- ja tapaturmakorvaukset

2.4 Talo 90 ja Talo 2000 nimikkeistöt

Talo 80- nimikkeistön lisäksi käytössä on myös Talo -90 ja Talo -2000 nimikkeistöt. Talo -90 ja Talo -2000 nimikkeistöissä on käytetty eri lähtökohtia ja ajatus niissä on viety pidemmälle verrattuna Talo 80 -nimikkeistöön. [7, s. 32.]

Talo 90- nimikkeistö koostuu tila- ja hankenimikkeistöistä sekä työlajeista ja panoksista. Panokset ovat vielä jaoteltu työ-, tarvike- ja kalustopanoksiin sekä aliurakkapanokseen, joka on täydentävä panoslaji ja kostuu edellisistä panoslajeista. Tilanimikkeistä puolestaan lajittelee rakennuksen tilat käyttötarkoituksen mukaan tiloihin ja yleistiloihin. Tilanimikkeistön käyttöalueet ovat hankeohjelma, huoneselostus, tilakustannuslaskelma, ylläpito suunnitelmat, tilastointi ja tiedostot. Hankenimikkeistön pohjalta otetaan huomioon kaikki rakennushankkeen toteutukseen ja ohjaukseen käytettävä tieto kustannusten kannalta. [7, s. 33.]

Talo 90- työlajinimikkeistö muistuttaa todella paljon Talo 80- suoritusnimikkeistöä. työlajit koostuvat kahdeksasta ryhmästä ja ne yhdessä panoksen kanssa muodostavat tuotantorakenteen. Menetelmä erottaa tarjous- ja tuotantolaskennan toisistaan ja tarjouslaskennan tehtävä on hinnan määrittäminen kun taas tuotantolaskennan tehtävänä on

tavoitteiden asettaminen. Sosiaalikulut ovat kohdistettu nimikkeelle laskennassa. [7, s. 33.]

Talo 90 -hankeosat					
A Kiinteistöhallinto	B Rakennuttaminen	C Työmaateknikka	K Ulkomainen projektitoiminta	L Tontti	M Toimintainvestoinnit
Kiinteistöhallinto käsittelee tarveselvityksen ja hankesuunnittelun, prosessi- ja käyttö- ja huoltoselosteen, käyttö- ja huoltoselosteen ja markkinoinnin. Tiedon erittely tehdään rakennuttajakohtaisesti.	B1 Rakennuttajan hallinto	C1 Työmaan hallinto	K1 Erityiset rakennuttajan kustannukset	Tontti käsittelee tontin hankkimisesta ja käyttöönotosta aiheutuvat kustannukset, joita ei lueta rakennuskustannuksiin kuten: - tontin kauppahinta, leimaverot ja kauppalinnan korot - tontin vuokra ja muut tontista aiheutuvat maksut rakennus- ja siitä edeltävältä hallussapitoajalta - tontista aiheutuvat virastokulut kuten lainhuudatuksen ja maanmittaus-toimitukset - tontin vapauttamiskulut kuten häätökustannukset ja vanhojen talojen hoitokustannukset - kaavoituskulut - ulkoisen kunnallistekniikan kustannukset.	Toimintainvestoinnit käsittelee toimintavarusteet, irtaimiston, prosessikoneet ja -laitteet sekä toiminnan käynnistämiskustannukset. Tiedon erittely tehdään rakennuttaja- ja rakennustyypikohtaisesti.
	B2 Suunnittelu	C2 Työnaikaiset rakennukset ja asennukset	K2 Erityiset työmaatekniset kustannukset		
	B3 Viranomaisoimet	C3 Työmaatekniset aputyöt ja huolto			
	B4 Yhtiökulut, osuudet ja korvaukset	C4 Käyttöaineet ja energia			
	B5 Rahoitus	C5 Nostot ja siirrot			
	B6 Liittymismaksut	C6 Työkoneet, työkalut ja -tarvikkeet			
	B7 Lisäkustannukset	C7 Laadunvalvonta ja mittaukset			
		C8 Talviliisätyöt			
		C9 Erityiskulut			

Kuva 2. Talo 90-hankeosat [6, s.21]

Talo- 2000 järjestelmä monimutkaistuu edelleen verrattuna Talo 90- järjestelmään. Järjestelmä sisältää hanke-, tuotanto-, rakennustuote- ja kalustonimikkeistöt. Hankenimikkeistö jaetaan rakennus- ja tekniikkaosiin kuten perustukset tai ilmanvaihto-osat. Hanketehtävät ovat osa hankenimikkeistöä. Hanketehtävät erittelevät muun muassa rakennushankkeen johto-, suunnittelu- ja työmaatehtävät materiaalisista rakennus- ja tekniikkaosien kustannuksista. [7, s. 33.]

Rakennus- ja tekniikkaosat jaetaan tuotantonimikkeistössä suorituksen mukaisiin kokonaisuuksiin. Nimikkeistön käyttöalueita ovat tuotantoluettelot, tuotantolaskelmat, hankinta- ja tehtäväluettelo sekä tehtävälaskelmat. Tuotantonimikkeistön kanssa voidaan käyttää rakennusosanimikkeistöä, jolloin suorituksen kohde kuvataan rakennusosalla ja sisältö tuotantonimikkeellä. [7, s. 33-34.]

Rakennustuotenimikkeistössä luetellaan rakentamisessa käytettävät hyödykkeet, joista muodostuu rakennuksen pysyvät osat. Aineet ja tarvikkeet ovat Talo 2000- järjestelmässä palveluita. Nimikkeistö on yhdenmukainen rakennustuotekaupan RaSi kanssa ja jokainen rakennustuote sisällyttää oman EAN-koodin tai tuotetunnuksen. Kalustonimikkeistö jaetaan erityis- ja yleiskalustoon, jossa erityiskalusto kohdistetaan tietyille tuotantonimikkeelle ja yleiskalusto kohdistetaan koko työmaalle. [7, s. 34.]

Talo 2000 TUOTANTONIMIKEISTÖ	Talo 90 TYÖLAJINIMIKEISTÖ	Talo -80 SUORITUSNIMIKEISTÖ
luokka otakeito	luokka otakeito	luokka otakeito
1 PURKAMINEN JA SÄILYTTÄMINEN 11 Rakennusosien purkaminen 12 Haitallisten aineiden purkaminen 13 Rakennusten siirtäminen	8 Korjausrakennustyöt 82 Purkutyöt 81 Välillinen tuentatyö 83 Rolloitus ja rei'itys 84 Suojaus 85 Pohjan kunnostus 86 Korjausrakentamisen erikoistyöt	
2 MAARAKENTAMINEN 21 Esirakentaminen 22 Maarakentaminen 23 Kallioasentaminen 24 Pohjarakentaminen 25 Kuvitus	1 Maarakennustyöt 11 Raivaus ja purku 12 Maankäyvä 13 Louhintä 14 Paalutus 15 Maa- ja kalliovahvistus 16 Täyttö 17 Putkiasennus	Talo-80 Rakentamisosanimikkeistöstä 1 Maa- ja pohjarakennus 11 Raivaus ja purku 12 Maankäyvä 13 Louhintä 14 Pohjarakenteet ja pohjämahvistus 15 Säteily- ja putkijohdot 16 Täyttö ja täyttys
3 ALUERAKENTAMINEN 31 Kivi- ja kivialuesäilyttäminen 32 Puusäilyttäminen 33 Asfaltointi 34 Erikoisäilyttäminen 35 Viherrakentaminen 36 Aluevarustaminen	18 Alueen oinarakennetyt 19 Aluevarustetyt	17 Rakentamisalueen oinarakenteet 18 Liikeyrätteet
4 BETONIRAKENTAMINEN 41 Betoninrakentaminen 42 Betonielementtirakentaminen 43 Erikoisbetonirakentaminen 44 Pintabetonointi	2 Betonirakennetyt 21 Muotittu 22 Raudotus 23 Betonointi 25 Betonielementtityt 24 Pintabetonityt 26 Betonointien etuolikaasu 27 Piikaus ja paikkaus	1 Muotittu 2 Raudotus ja betonityt 22 Betonointi 51 Betonielementtityt 26 Pintabetonityt 23 Betonoinnin jälkityt, sis. 41 24 Betonipintojen hionta, sis. 41
5 KIVIRAKENTAMINEN 51 Muuraaminen 52 Kiviverhoilu 53 Tiilikattaminen 54 Laatoitus	4 Muuraus- ja kivityt 41 Tiilikattaminen 42 Harkkikuuraus 44 Ladonta 43 Kivityt 74 Laatoitus	4 Muuraus, rappaus ja laatoitustyt 41 Tiilikattaminen 43 Harkkikuuraus ja ladonta 91 Luonnonkivityt 48 Laatoitus
6 METALLIRAKENTAMINEN 61 Metallinrakentaminen 62 Metallelementtirakentaminen 63 Metallivalmisosarakentaminen 64 Täydentävä metallirakentaminen 65 Metalliverkkojen rakentaminen	3 Metallirakennetyt 31 Teräsrunkotyöt 33 Metallelementtityt 32 Metalliovi- ja ikkunatyöt 34 Pelti- ja muotolevytyt 35 Metallirakennetyt	3 Metallityt ja peltityt 33 Teräsrunkotyöt 53 Metallelementtityt 35 Muototankotyöt 36 Peltityt 35 Muototankotyöt
7 PUURAKENTAMINEN 71 Puurunkorakentaminen 72 Puuelementtirakentaminen 73 Puuvalmisosarakentaminen 74 Levyrakentaminen 75 Puupintarakentaminen	5 Puutyöt 51 Puurunkotyöt 53 Puuelementtityt 52 Ovi- ja ikkunatyöt 56 Sisäpuutyöt 55 Levytyt 54 Väliseinät	6 Puutyöt ja levytyt 61 Puurunkotyöt 56 Puuelementtityt 62 Levytyt 63 Puuverhoitus 65 Rakennuspuusepityt

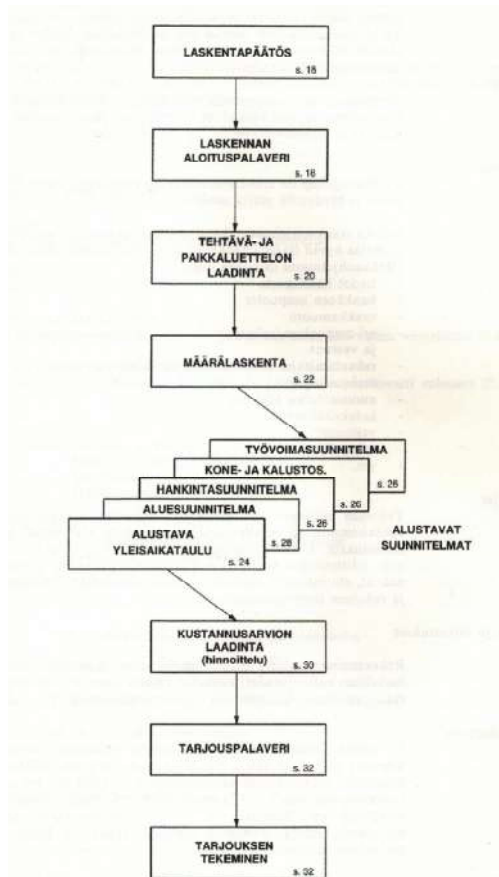
Kuva 3 Järjestelmien tuotanto-, työlaji ja suoritusnimikkeistöjen vertailu [8, s. 3.]

3 Tarjousvaihe ja urakkatarjouksen laadinta

3.1 Laskentapäätös ja laskennan aloituspalaveri

Tarjouspyynnön vastaanotettua rakennusliikkeen yrityksen johto päättää osallistumisesta tarjouskilpailuun. Osallistumisesta päätettäessä huomioon on otettava ainakin seuraavat seikat: hanketyypin soveltuvuus yrityksen tuotanto-ohjelmaan, hankkeen

maantieteellinen sijainti ja laskenta-, suunnittelu- ja toteutusresurssien riittävyys. [5, s. 14.]



Kuva 4 Tarjousvaiheen osatehtävät [6, s. 15.]

3.2 Laskennan lähtötiedot ja laskenta-asiakirjat

Laskennan lähtötietoina toimivat tilaajan lähettämät tarjouspyyntöasiakirjat urakoitsijalle. Vakiintuneita tarjouspyyntöasiakirjoja rakennusalalla ovat tarjouspyyntökirje, urakkaohjelma, urakkarajaliite, yksikköhintaluettelo, tarjouslomake ja tekniset asiakirjat. [2 s. 21.]

Tarjouspyyntöasiakirjojen tulee olla selkeitä, yksiselitteisiä ja ne toimitetaan kaikille urakkakilpailuun osallistuville samanaikaisesti sekä niissä tulee olla sama sisältö. Asiakirjojen muuttuessa tai niihin tehtävistä lisäyksistä tai tarjousajan pidentyessä urakalaskennan aikana, on tilaajan ilmoitettava kaikille tarjouspyynnön saaneille osapuolille. [2, s. 21.]

Tarjouspyyntöasiakirjoista tulee selvittää kaikki tiedot, jotka ovat urakoitsijoille tarpeen laskettaessa urakkahintaa. Erityisen tärkeää on täsmentää urakoitsijoiden työsuorituksen rajat mahdollisimman selvästi. Näin kukin urakoitsija pystyy hahmottamaan urakkaansa kuuluvat velvoitteet. [2, s. 21.]

Sen jälkeen, kun yritys on päättänyt osallistumisesta tarjouskilpailuun, pidetään laskennan aloituspalaveri. Laskennan aloituspalaveriin osallistuvat yrityksestä riippuen esimerkiksi tulosyksikön johtaja, laskentapäällikkö, työpäällikkö, määrälaskija ja työsuunnittelija. Palaverin sisältö koostuu hankkeen tärkeimmistä ominaispiirteistä sekä siellä päätetään tarjousvaiheen tehtävien vastuujaako ja sovitaan muun muassa laskentaperiaatteista. Näihin periaatteisiin kuuluvat hankkeen osittelu, eri toteutusvaihtoehdot, alihankintojen ja oman työn käyttö. [5, s. 14.]

Vastuuhenkilöitä nimetään eri tehtäville, joita ovat määrälaskenta, hinnoittelu, alustava työsuunnittelu (aluesuunnitelma, yleisaikataulu, henkilöstö- ja kalustosuunnitelma, erityissuunnitelmat) sekä tärkeimpien hankintojen selvittäminen ja ennakkotarjous. Samanaikaisesti vastuuhenkilöiden ja tehtävänjaon sopimisessa päätetään laskentavaiheen aikataulusta eli milloin kunkin osatehtävän tulee olla valmiina ja milloin voidaan pitää tarjouksen jättämistä edeltävä tarjouspalaveri. [5, s. 18.]

3.3 Laskentavaihe ja tarjouspalaveri

Varsinaisessa laskentavaiheessa hanke ositellaan aluksi alueellisesti (esimerkiksi kerroksittain) sekä työlajeittain (esimerkiksi raudoitus ja betonointi) alustavien tuotantosuunnitelmien ja määrälaskennan laatimista varten. [5, s. 14.]

Alustavan tuotannosuunnittelun pohjalta on tarkoitus tuottaa tietoa kustannusarvion laadinnassa huomioitavista seikoista. Näistä tuloksista saadaan normaalitapauksessa luotua yleisaikataulu, alustavat henkilöstö-, hankinta-, ja kalustosuunnitelmat sekä työmaan aluesuunnitelma. [5, s. 14.]

Määrälaskija laskee määrät yrityksen käytössä olevan järjestelmän pohjalta hankkeelle. Hankintaosasto, työpäällikkö ja kustannuslaskija selvittävät oman kaluston käytön

mahdollisuudet sekä pyytävät ennakkotarjouksia merkittävistä alihankinnoista. Viimeiseksi tarvittavat resurssit hinnoitellaan kustannusarvion laadintaa varten. Työpäällikön vastuuna on määrittää 8 ja 9 pääryhmien hinnoittelu. [5, s. 14.]

Tarjouspalaveri pidetään, kun alustavat tuotantosuunnitelmat ja kustannusarvio on valmiina. Siihen osallistuvat kaikki, jotka ovat olleet mukana tuotantosuunnitelmia sekä kustannusarviota laatimassa. Tässä palaverissa on tarkoitus selvittää avoimeksi jääneitä kysymyksiä ja sovitaan tarjoushintaan sisältyvät hankinnanvaraiset erät. tarjouspalaverissa käsitellään seuraavia asioita: Kustannustason nousuvaraus, työmaakate, tarkistetaan työmaan yhteis- ja käyttökustannukset, aikataulun realistisuus ja riskit. Tuloksena laaditaan valmis urakkatarjous, jonka allekirjoittaa ja toimittaa tarjouksen pyytäjälle yrityksen ylin johto. [5, s. 14.]

3.4 Tarjouksen tekeminen

Tarjouksen tulee sisältää ainakin seuraavat kohdat:

- Urakan kohde ja sisältö
- urakkahinta, tilaajan haluamalla tavalla eritelty
- Urakan suoritus aika
- Tarjottava vakuus ja tarjouksen voimassaoloaika
- Yhteystiedot [5, s. 32.]

Yleensä laskentapäällikkö ja työpäällikkö laativat tarjouksen, mutta laatijat vaihtelevat suuresti yrityksestä riippuen. Tarjous laaditaan tarjouspalaverin jälkeen ja se laaditaan tarjouksen pyytäjän toimittamalle lomakkeelle tarpeellisin liitteineen. Tarjouksen tarjoushinta muodostetaan kustannusarviolaskennan pohjalta. Kustannusarviolaskentaan lisätään työmaariski ja työmaakate. Tarjous lopuksi eritellään tarjouspyynnössä pyydettyllä tavalla. Tarjouksen jättämisestä vastaa yrityksestä riippuen esimerkiksi laskentapäällikkö. [5, s. 32-33.]

3.5 Työturvallisuuden hallinnan huomioon ottaminen tarjousvaiheessa

Rakennuttaja liittää turvallisuussuunnitelman tarjouspyyntöasiakirjoihin. Tällöin laskentavaiheessa urakoitsijat saavat tietoonsa hankkeen normaalista poikkeavat vaara- ja haittatekijät, jotka aiheuttavat erityisvaatimuksia koskien turvallisuusasioiden hoidossa ja voivat tuoda lisäkustannuksia kohteeseen. [6, s. 133.]

Rakennuttajan tulee myös liittää turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet tarjouspyyntöön, joita rakennuttaja edellyttää noudattavan. Turvallisuussäännöissä pitää tulla esille turvallisuushallinnan tavoitteet ja toimenpiteet, ohjeet turvallisuusseurantaan ja tarkastuksiin, yhteistoimintaan ja työmaakokouksiin, henkilöntunnisteen käyttöön ja kulkupaan sekä osapuolten hyväksyntää edellyttävien turvallisuussuunnitelmien käsittelyyn. Menettelyohjeiden sisältö koostuu töiden ajoituksesta, erityisten työmenettelyiden vaatimuksista, aliurakoinnin järjestämisen menettelyistä sekä menettelyistä, jotka koskevat työhygieenisia mittauksia työnantajien osalta. Rakennuttajan tulee huolehtia myös asiakirjojen täytäntöönpanon seurannasta, pidettävä asiakirjojen tiedot ajan tasalla sekä huolehdittava asiakirjojen tiedot ja muutokset tullaan välittämään suunnittelijoille ja päätoteuttajalle. [6, s. 133.]

4 Kustannuslaskenta

4.1 Kustannuslaskentamenetelmät

Kustannuslaskelman ollessa keskeinen osa suunnittelun ohjauksen, tarjouslaskennan ja tuotannon tavoitelaskelmien lähtötietona. Kustannuslaskelma syntyy kustannuslaskennan tuloksena. Kustannuslaskennan menetelmiä ovat: [4, s. 12.]

- Suoritelaskelma
- Rakennusosalaskelma
- Tuoteosalaskelma
- Tilalaskelma [4, s. 12.]

Suoritelaskennan käyttö kustannuslaskennassa ajoittuu rakennussuunnitteluvaiheen loppuun ja rakentamisvaiheeseen. Määränimikkeet eritellään ja hinnoitellaan suoritteittain. [4, s. 12.]

Rakennussuunnitteluvaiheessa kustannuspuutteen tarkastus menetelmänä, vertailulaskelmien laadinnassa ja tarjouksen perustaksi tehtävän kustannuslaskelman laatimisessa käytetään puolestaan rakennusosalaskentaa. Tässä laskelmassa määränimikkeet eritellään ja hinnoitellaan rakennusosittain. [4, s. 12.]

Tuoteosalaskennassa eritellään määränimikkeet sekä hinnoittelu tapahtuu tuoteosittain. [4, s. 12.]

Tilalaskenta on hankeohjelmavaiheen kustannus- ja laajuuspuutteen asettamismenetelmä, joka määritetään rakennettavaksi aiottujen tilojen ja olosuhdetekijöiden perusteella. [4, s. 12.]

Kootessa kustannuslaskelmaa voidaan käyttää joko yhtä tai yhdistää kustannuslaskentamenetelmiä. Yhdistäessä osa nimikkeistö on esimerkiksi hinnoiteltu suoritelaskennalla ja osa puolestaan rakennusosalaskennalla. [4, s. 12.]

4.2 Urakoitsijan kustannuslaskenta

Tilaaaja lähettää suunnitteluvaiheen jälkeen tarjouspyynnöt urakoitsijoille ja pyytää tarjoukset hankeen rakentamisesta. Urakoitsijan vastaanottaessa tarjouksen, alkaa urakoitsijan toimesta kohteen kustannusarvion laatiminen ja tarjouslaskenta. Kohteen ollessa urakoitsijalle sopiva, jättää urakoitsija kohteesta tarjouksen. [2, s. 20.]

Lähtöaineistona urakoitsijalle laskentaan ovat kohteen tiedot, jotka sisältävät tyypillisesti urakkaehdot ja kohteen tekniset asiakirjat. Kustannusarvio kohteesta perustuu sen teknisiin asiakirjoihin. [2, s. 20-21.]

4.3 Rakennusosalaskennan käyttö kustannuslaskennassa

Rakennusosalaskentaa voidaan käyttää kustannusarvio- ja tarjouslaskentavaiheessa standardilaskentana. Tarjousvaiheessa rakennusosalaskennassa laskennalla on käytössä alustavat tuotantosuunnitelmat sekä laskennassa käytetään pääasiassa kohdekohtaisia rakennusosarakenteita. Rakennusosarakenteet siis muokataan vastaamaan hankkeen suunnitteluratkaisuja. Rakennusosien yksikkökustannukset ovat yrityksen panoshinnaston mukaisia, jolloin yleisiä hintatietoja ei käytetä. Usein osa hintatiedoista hankitaan ennakkotarjouksilla. [2, s. 23.]

Rakennusosalaskelmaa käytettäessä saavutetaan kustannusarvio- ja tarjousvaiheessa myös joitakin etuja. Muun muassa työmäärä on hyvin kohtuullinen laskennassa ja kustannuksia voidaan verrata aikaisempiin vastaavanlaisiin hankkeisiin suhteellisten määrien avulla. Laskelman tarkkuus myös riittää tarjouslaskennan perustaksi, kun rakennusosarakenteet eritellään huolella. Työmäärää myös vähentää se, että rakennusosalaskelmaa ja -rakenteita voidaan käyttää tuotantolaskennan perustana. Rakennusosalaskelma on eriteltyään ja kuvauksiltaan hyvin yhtenäinen, selkeä ja lyhyt kokonaisuus. Taso vastaa myös yrityksen standardin mukaista hyvää suoritustasoa. [2, s. 23.]

4.3.1 Rakennusosalaskennan määrälaskenta

Tarjousvaiheen rakennusosalaskennassa muodostetaan kohteen rakenneluettelo. Tuotesuunnitelmat ja rakennusosien ja järjestelmien sekä tilojen ja laiteosien määrät ja rakenteet selvitetään määrälaskennassa käyttäen apuna rakennusosarakenteita. Näillä voidaan ohjata ja nopeuttaa mittausta ja laskentaa. [2, s. 24.]

Tarvikkeiden määrät mitataan rakennusosien mittaussääntöjen mukaan laadittaessa rakenneluettelo. Vaihtoehtoisesti tarjouslaskennassa määrämittausmenettely laatimalla työlajiluettelo, joka toteutetaan työlajien mittaussääntöjen mukaan. Rakennusosat ja järjestelmät sekä tilat ja laiteosat luetteloidaan tyypeittäin ja niiden toteuttamiseksi tarvittavien tarvikkeiden tai työvaiheiden määrät mitataan sijainneittain. Rakennusosarakenteiden muodostamisessa kohteessa, käytetään apuna yritystiedoston rakenteita. Nämä tarkistetaan, korjataan ja täydennetään, jotta ne vastaa hankkeen suunnitelmia. [2 s. 24.]

Työmäärän ja suunnitelmien puutteellisuuden takia kaikkia rakennusosarakenteita ei voida muuttaa täydellisesti vastaamaan tuotesuunnitelmia tarjousvaiheessa, mutta tällöin voidaan hyödyntää yritystiedossa olevaa suunnitelmaratkaisultaan lähinnä vastaavaa rakennetta. Tulokseksi määrälaskennasta saadaan hankkeen rakenneluettelo. [2 s. 24.]

4.4 Suoritelaskennan käyttö kustannuslaskennassa

Suoritelaskennan määräluettelo koostuu rakennusosanimikkeiden lisäksi suorituksista, jotka hinnoitellaan panoksien hintatietoihin perustuen. Talo 80- nimikkeistön mukaan, nimikkeiden pääryhmät koostuvat rakennusosista, suorituksista ja kustannuslajeista. Useimmissa yrityksissä vieläkin käytetään Talo 80- nimikkeistöä yrityskohtaisilla sovelluksilla ja käsitteillä. [2, s. 18.]

5 Haastattelut

5.1 Haastatteluiden tarkoitus

Haastattelujen tarkoituksena oli kartoittaa käyttö - ja yhteiskustannusten laskennan vaiheita ja tarvittavia suunnitelmia. Haastatteluiden yhteydessä kartoitettiin litterat, jotka ovat erityisen haasteellisia laskea ja mitä kustannuksia nämä tulisivat sisältää. Haastattavina oli yrityksen työpäälliköitä, vastaavia mestareita sekä tuotantoinisööri. Haastatteluissa myös kartoitettiin muitakin haasteellisia litteroita 8-9 -pääryhmien ulkopuolelta ja näihin kuuluvia kustannuksia.

5.2 Käyttö- ja yhteiskustannusten laskennan vaiheet yrityksessä

Yksi haastattelukysymys oli kuvailla yrityksen käyttö- ja yhteiskustannusten laskennan vaiheet pääpiirteittäin. Haastatteluissa nousi ensimmäiseksi keskeiseksi asiaksi tutustua kohteeseen ja käydään läpi urakkaohjelma läpi. Laskennassa tulee myös perehtyä kohteen kaupallisiin ja teknisiin asiakirjoihin. Yleensä laskennassa on mukana 3-4 henkilöä. Tällä hetkellä yrityksellä on käytössä Excel-taulukko laskettaessa käyttö- ja yh-

teiskustannuksia. [9, 10, 11, 12, 13.]. Yritys käyttää nimikkeistö pohjana Talo-80, jota on muokattu yrityksen tarpeiden mukaan.

Laskennassa tulee muun muassa laatia alustava yleisaikataulu, aluesuunnitelma ja kohteen alustava logistiikan suunnittelu. Laskennassa on sovittava yhteisesti kustannuslaskijan kanssa, miten litteroidaan työlajeittain esimerkiksi nosturit, telineet ja nostimet. Myös rakennusaika ja talven sijoittuminen on otettava huomioon 8-9 pääryhmien kustannuksia laskettaessa. Tällöin voidaan arvioida lämmityksen tarve, kesto ja lämmitysmuodon valinta. [9, 10, 11, 12, 13.]

Käyttö- ja yhteiskustannuksia laskettaessa käytetään myös vertailuapuna edellisiä kohteita ja tarkastellaan voidaanko joitakin litteroita hyödyntää kyseisessä kohteessa. Laskennassa täytyy toisin sanoen osata suunnitella tietyt litterat alusta lähtien, kun taas toisia pystytään vertailla vanhoihin kohteisiin. [9, 10, 11, 12, 13.]

Haastatteluissa kartoitettiin myös vaadittavat suunnitelmat käyttö- ja yhteiskustannuksia laskettaessa. Seuraavia suunnitelmia tarvitaan, jotta voidaan laskea 8-9 pääryhmien kustannuksia:

- Yleisaikataulu
- Aluesuunnitelma
- Julkisivudetaillit
- Lvis-asemapiirros
- Asemapiirustus ja korkeusasema
- Perustuskuva
- Kerrosten rakennekuvat
- Perustustapa ja mahdolliset kaivantojen tuennat
- Rakennetyypit
- Lämpökuvat [9, 10, 11, 12, 13.]

5.3 Käyttö- ja yhteiskustannusten laskentataulukon kehittäminen

Yrityksen käytössä oleva Excel-taulukkoa tulisi kehittää haastateltavien mielestä. Kehitysehdotuksista esiin nousi päällimmäisenä hintatietojen päivitys ajantasaiseksi. Myös taulukon täyttöohje olisi toivottavaa luoda laskentataulukon tueksi. Taulukko tulisi saa-

da sellaiseen selkeään muotoon, että sen täyttö olisi mahdollisimman nopeaa ja helppoa. [9, 10, 11, 12, 13.]

6 Tutkimustulokset

Selvityksen tulokseksi saatiin Excel-taulukko, joka on suoraan liitettävissä yrityksen käytössä olevaan laskentajärjestelmään. Taulukossa on litteroittain eritelty siihen kuuluvia kustannuksia, jotka helpottavat laskentaa ja samalla toimii täyttöohjeena laskijalle. Taulukosta löytyy myös koneiden ja laitteistojen vuokra hintoja, joita laskija voi hyödyntää laskennassa. Laskijan tulee kuitenkin tietää esimerkiksi minkälainen kone tai laite kohteeseen tulee, koska luonnollisesti hintaeroa voi olla paljonkin koneiden koosta ja mallista riippuen.

Taulukossa on päivitetty hintatietoja eri kustannuksille tämän hetkisessä markkinatilanteessa ja näin ollen sitä tulee päivittää aina tarpeen tullen hintatietojen muuttuessa. Laskijan on myös helppo lisätä taulukkoon omia rivejä tarvittaessa ja taulukon tukena on myös vuokrahinnasto vuokrakalustolle, jota voidaan käyttää hyödyksi vuokrakalustoa suunniteltaessa.

Muiden litteroiden osalta, jotka eivät kuuluneet 8-9 -pääryhmiin, hintatietoja on päivitetty ja etsitty parempia ratkaisuja laskentaan. Esimerkiksi betonipintojen jälkitöissä on jaettu kustannukset eri osiin muun muassa asuntojen kuiviin tiloihin, asuntojen märkätiloihin, parvekkeisiin ja yleisiin tiloihin.

7 Yhteenveto ja kehitysehdotukset

Käyttö- ja yhteiskustannusten osuuden asuntorakentamisessa ollessa 15-20% urakasummasta, niiden laskennan tarkkuuden kehittäminen on tärkeää. Käyttö- ja yhteiskustannusten laskenta on kuitenkin vaikeaa ja monet litterat onkin arvauksien varassa eikä näitä pystytä tarkkaan laskemaan. Tutkimuksessa kehitetty laskentataulukko antaa hyvän pohjan laskijalle pohtia ,mitä kustannuksia tulee ottaa huomioon laskettaessa käyttö- ja yhteiskustannuksia. ja kuuluvatko kyseiset kustannukset kohteeseen. Taulukko on myös helposti muokattavissa jokaiseen kohteeseen sopivaksi.

Taulukkoon pystyisi jatkossakin lisäämään uusia kustannuksia sitä mukaan kun niitä tulee esille esimerkiksi laskennassa. Näin ollen saataisiin todella kattava taulukko, josta löytyisi mahdollisimman paljon eri kustannusnimikkeitä ja niiden hinta-arvioita. Näin ollen 8-9 -pääryhmien kustannuslaskenta tarkentuisi entisestään ja pystyttäisiin paremmin ennustamaan niiden kustannuksia.

Lähteet

- 1 Talo 80-ryhmä. 1981. Yleisseloste. Helsinki:Rakentajain Kustannus
- 2 Lindholm Mika. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Suomen Rakennusmedia
- 3 Talo 80-ryhmä. 1985. 2. painos. määrälaskentaohje. Helsinki:Rakentajain kustannus
- 4 Esko Enkovaara Heikki Haveri, Pekka Jeskanen. 1994. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki:Rakennustieto
- 5 Koski Hannu. 1997. Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu ja -ohjaus. Helsinki:Rakennustieto
- 6 Junnonen Juha-Matti. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki:Suomen rakennusmedia
- 7 Kuisma Tuukka. 2011. Pienen rakennusliikkeen reaaliaikainen kustannushallintatyökalu. Opinnäytetyö
- 8 Ratu 431-T. 2007. Talo 2000 -nimikkeistö Ratussa
- 9 Riikonen, Lauri. 2016 Työpäällikkö, Peab Oy, Helsinki. Haastattelu 17.2.2016
- 10 Reijonen, Mika. 2016 Tuotantoinisinööri, Peab Oy, Vantaa. Haastattelu 22.2.2016
- 11 Kuikka, Markku. 2016 Vastaava mestari, Peab Oy, Vantaa. Haastattelu 24.2.2016
- 12 Salo, Mika. 2016 Työpäällikkö, Peab Oy, Helsinki. Haastattelu 2.3.2016
- 13 Kuukkanen, Mika. 2016 Vastaava mestari, Peab Oy, Helsinki. Haastattelu 3.3.2016

Haastattelukysymykset

Haastateltavan tiedot:

Nimi:

Tehtävänimike:

Työkokemus nykyisestä tehtävästä:

1. Kuvaile käyttö- ja yhteiskustannusten laskennan vaiheet pääpiirteittäin.
2. Mitä suunnitelmia vaaditaan, jotta voidaan laskea käyttö- ja yhteiskustannuksia.
3. Minkälaisia työkaluja tällä hetkellä käytetään käyttö- ja yhteiskustannuksia laskettaessa?
4. Onko jokin työkalu, mitä pitäisi erityisesti kehittää? Miten kehittäisit kyseistä työkalua?
5. Mitkä käyttö- ja yhteiskustannukset ovat haastavia laskea?
6. Mitä muita laskennallisesti haastavia litteroita on?
7. Mitkä kustannukset mielestäsi kuuluvat näille vaikeasti laskettaville litteroille/miten niitä tulisi laskea?

8-9 laskentataulukko

Salassa pidettävä. Vain yrityksen omaan käyttöön.