



Lotta Kangas

Käyttö- ja yhteiskustannusten laskennan kehittäminen ja toimintaohje

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

12.4.2022

Tiivistelmä

| | |
|-----------------------|--|
| Tekijä: | Lotta Kangas |
| Otsikko: | Käyttö- ja yhteiskustannusten laskennan kehittäminen ja toimintaohje |
| Sivumäärä: | 50 sivua + 3 liitettä |
| Aika: | 12.4.2022 |
| Tutkinto: | Insinööri (AMK) |
| Tutkinto-ohjelma: | Rakennustekniikka |
| Ammatillinen pääaine: | Rakentamisen projektinhallinta |
| Ohjaajat: | Projekti-insinööri Mekonnen Shiferaw Lehtori Riikka Jääskeläinen |

Insinööriyön tavoitteena oli luoda JM Suomi Oy:n toimeksiannosta työmaan käyttö- ja yhteiskustannusten laskentaan tarkoitettu laskentapohja, jonka avulla kyseisten lit- teroiden kustannukset jatkossa arvioidaan ennen työmaan käynnistymistä. Laskenta- pohjan tavoitteena oli parantaa yrityksen käyttö- ja yhteiskustannusten laskemisen tarkkuutta ja helpottaa kustannusten laskemisen prosessia yrityksen sisällä. Lisäksi laskentapohjan tavoitteena oli mahdollistaa käyttö- ja yhteiskustannusten vertailu työ- maiden välillä ja parantaa kustannuksien arviointia ennen työmaan käynnistämistä.

Laskentapohja luotiin JM Suomi Oy:n projekti-insinöörin ohjauksessa. Haastattelutut- kimuksessa haastateltiin yrityksen vastaavia mestareita ja työmaainsinöörejä. Teoria- osuudessa analysoitiin vuodesta 2016 eteenpäin toteutettujen yrityksen hankkeiden käyttö- ja yhteiskustannuksien kustannusjakaumaa ja pohdittiin syitä niissä havaittui- hin eroihin. Kirjallisuustutkimus painottui rakentamisen kustannushallintaan sekä Talo 80 ja Talo 2000 -nimikkeistöihin.

Käyttö- ja yhteiskustannusten laskentapohjan muodostaminen osoittautui mielenkiin- toiseksi, mutta myös työlääksi projektiksi. Projektin aikana aikaa kului hintatietojen et- simiseen odotettua enemmän, mutta projekti saatiin aikataulussa toteutettua ja lop- putulos on onnistunut.

Laskentapohjan jalkauttaminen ei sisällynyt opinnäytetyöhön. Yrityksessä on myös pidettävä huolta laskentapohjan aktiivisesta päivittämisestä sekä käyttäjäpalautteen keräämisestä, jotta laskentapohja pysyy käyttökelpoisena työvälineenä jatkossakin.

Avainsanat: Käyttökustannukset, yhteiskustannukset, Talo 80-nimik- keistö, Talo 2000-nimikkeistö

Abstract

Author: Lotta Kangas
Title: Developing the Calculation of Site Overhead Costs
Number of Pages: 50 pages + 3 appendices
Date: 12 April 2022

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Civil Engineering
Professional Major: Project Management of Construction
Supervisors: Mekonnen Shiferaw, Project Engineer
Riikka Jääskeläinen, Senior Lecturer

The objective for this thesis was to create on behalf of JM Suomi Oy an Excel sheet that will be used to calculate site overhead costs in the future. The purpose of this Excel sheet was to improve accuracy of the company's overhead costs and to make the process of calculating overhead costs easier within the company. In addition, the purpose of the Excel sheet was to enable cost comparison between sites and improve estimation of costs before the construction site is started.

The Excel sheet was made under the guidance of JM Suomi Oy's project engineer. The interview-based research was done by interviewing the company's responsible site managers and site engineers. In the theoretical part overhead costs were analysed from completed projects from the year 2016 onward, and reasons for differences in costs were considered. In the literature research focus was on cost management of the construction industry and both 80 and 2000 Finnish Construction classification systems.

Creating the Excel sheet for site overhead costs proved to be an interesting but also laborious project. During the project more time was needed than anticipated in gathering information about prices, but the project was completed on time and the result was as planned.

Implementing the Excel sheet within the company was not a part of this thesis. The company must also update the Excel sheet actively and gather user feedback so that the Excel sheet remains useful in the future.

Keywords: Site overhead costs, The Finnish Construction 2000 classification system, The Finnish Construction 80 classification system

Sisällys

Lyhenteet

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 1.1 | Tausta ja tavoitteet | 1 |
| 1.2 | Tutkimusmenetelmä | 1 |
| 1.3 | Työn näkökulma ja rajaus | 2 |
| 2 | Kustannuslaskenta rakennushankkeessa | 3 |
| 2.1 | Talo 80 -nimikkeistö | 3 |
| 2.2 | Käyttö- ja yhteiskustannusten muodostaminen | 6 |
| 2.3 | Käyttö- ja yhteiskustannusten jaottelu | 7 |
| 2.4 | Rakennuksen pinta-ala- ja tilavuuskäsitteitä | 8 |
| 2.5 | Talo 2000 -nimikkeistö | 11 |
| 2.6 | Kustannusten ennustaminen ja ennustamiseen vaikuttavat tekijät | 13 |
| 2.7 | Jälkilaskenta | 16 |
| 3 | Litterointi ja kustannusten jaottelu JM Suomi Oy:llä | 17 |
| 3.1 | Litterointiohje JM Suomi Oy:llä | 17 |
| 3.2 | Käyttö- ja yhteiskustannusten laskemisen toimintamalli | 20 |
| 3.3 | Jälkilaskenta JM Suomella | 22 |
| 3.4 | Haastattelut | 23 |
| 4 | Valmistuneiden kohteiden kustannuksien vertailu | 33 |
| 4.1 | Kustannusten jakautuminen litteroittain | 33 |
| 4.2 | Osuus koko hankkeen kustannuksista | 36 |
| 4.3 | Kustannusten vertailu tunnuslukuihin | 37 |
| 5 | Laskentapohja kustannusten laskemiseen | 42 |
| 5.1 | Laskentapohjan esittely | 42 |
| 5.2 | Jatkokehityksen toimenpiteet | 46 |
| 6 | Johtopäätökset | 47 |
| 7 | Yhteenveto | 49 |

Liitteet

Liite 1: Käyttö- ja yhteiskustannusten litteraluettelo

Liite 2: JM Sverigen tilit ja muodostetut vastaavat JM Suomen litterat

Liite 3: Haastattelukysymykset

Lyhenteet

- brm²: Bruttoala neliömetreinä. Kuvaa koko rakennuksen laajuutta, on jokaisen kerrostason kerrostasoalan summa.
- hum²: Huoneala. Tilaa ympäröivien seinien sisäpintaan rajoittuva asuinhuoneiston ala.
- hym²: Hyötyala neliömetreinä. Kuvaa tilaohjelmaan kuuluvien tilojen laajuutta.
- kem²: Kerrosala. Tietylle tontille tai rakennuspaikalle sallittu rakennusten yhteenlaskettu kerrosala.
- KL Kustannuslaji. Talo 80 -nimikkeistössä kustannuslaji jaottelee kustannuksia niiden syntyvän mukaan.
- ktm²: Kerrostasoala. Kerrostason ala, joka rajoittuu kerrostasoa ympäröivien ulkoseinien ulkopintoihin.
- rm³: Rakennustilavuus. Ulkoseinien ulkopinnan, alapohjan alapinnan ja yläpohjan yläpinnan väliin jäävä tila.
- Talo 80: Yksi rakennusalalla käytössä olevista nimikkeistöjärjestelmistä.

1 Johdanto

JM Suomi Oy on vuonna 2006 perustettu rakennusalan yritys, jonka toiminta perustuu aluerakentamiseen pääkaupunkiseudulla ja Pirkanmaalla. Aluehankkeet keskittyvät sellaisiin alueisiin, joissa on hyvät julkiset kulkuyhteydet ja palvelut, tai alueisiin joihin palvelut ja yhteydet ovat tulevaisuudessa rakentamassa. Tällä hetkellä aluehankkeita on käynnissä muun muassa Pasilassa, Myyrmäessä, Herttoniemessä ja Leppävaarassa. Tulevia isoja hankkeita ovat muun muassa Finnoo ja Konala. Yritys on osa JM-konsernia, ja konsernin markkina-alueina on Suomen lisäksi Ruotsi ja Norja. Yritys on voimakkaassa kasvussa, ja Suomessa työntekijöitä on lähemmäs 200.

1.1 Tausta ja tavoitteet

Yrityksen voimakkaan kasvun myötä on huomattu tarve yhtenäistää yrityksen sisäisiä prosesseja. Erilaisia toimintaohjeita ja -tapoja on jo otettu käyttöön. Myös käyttö- ja yhteiskustannuksien laskemisen käytännöt halutaan yhtenäistää, jotta työmaiden kustannusten ennustaminen ja seuranta helpottuisi, työmaiden kustannuksia voitaisiin vertailla keskenään ja keskiarvoon, ja laskentavirheitä vältyttäisiin. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda laskentapohja sekä toimintaohje, jonka avulla työmaiden käyttö- ja yhteiskustannukset jatkossa lasketaan. Laskentapohjan tavoitteena on helpottaa käyttö- ja yhteiskustannusten laskemista työmaalla ennen kohteen aloitusta, ja parantaa laskentatarkkuutta kustannuksia laskiessa.

1.2 Tutkimusmenetelmä

Kirjallisuustutkimukseen perustuvassa teoriaosuudessa käsitellään Talo 80 -nimikkeistöä ja käyttö- ja yhteiskustannusten muodostamista ja jaottelua Talo 80 -nimikkeistön näkökulmasta. Lisäksi käsitellään rakennuksen pinta-ala ja tilavuuskäsitteitä, kustannusten ennustamista hankkeen aikana, sekä Talo 2000 -

nimikkeistöä. Tutkimusosuudessa vertaillaan vuodesta 2016 eteenpäin valmistuneiden kohteiden käyttö- ja yhteiskustannuksia ja pohditaan, mistä kustannuksissa olevat erot voisivat johtua.

Työhön sisältyy myös laskentapohjan muodostamisen ja lopputuloksen esittely, ja opinnäytetyöhön sisältyneen haastattelututkimuksen vastausten läpikäynti.

1.3 Työn näkökulma ja rajaus

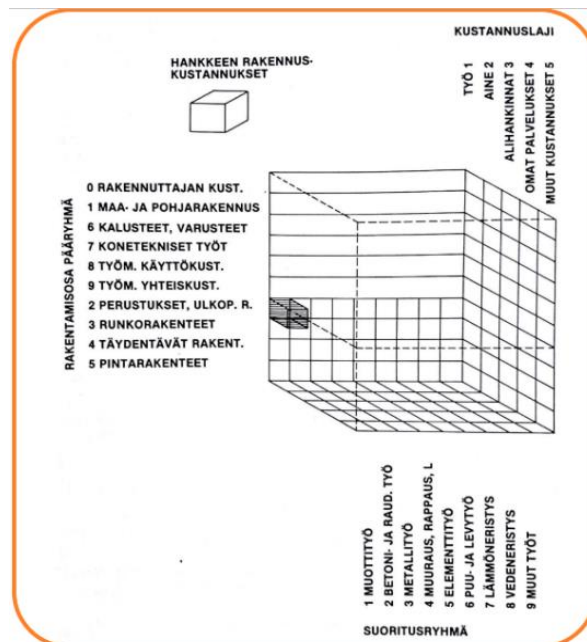
Työn näkökulma on työmaakustannuksien laskenta ja ennustaminen käyttö- ja yhteiskustannusten osalta asuin- ja parkkitaloprojekteihin. Tutkimusaineistona käytetään vuodesta 2016 eteenpäin toteutettujen asuin- ja parkkitalohankkeiden kustannuksia.

Luotava laskentapohja soveltuu vain käyttö- ja yhteiskustannusten laskemiseen asuin- ja parkkitalohankkeissa, eikä sitä voida käyttää muiden rakennustyyppien tai litteroiden kustannuksien laskemiseen. Työhön ei sisältynyt laskentapohjan käyttöönoton tai käyttökoulutuksen suunnittelua tai toteutusta yrityksessä.

2 Kustannuslaskenta rakennushankkeessa

2.1 Talo 80 -nimikkeistö

Talo 80 -nimikkeistö on vuonna 1981 julkaistu nimikkeistö, joka koostuu neljästä erillisestä osanimikkeistöstä, joita voidaan yhdistellä ja vaihdella keskenään käyttötarkoituksen mukaan. Osanimikkeistöjä ovat rakentamisos RO, suoritus SUO, kustannuslaji KL sekä kustannuserä KE. Nimikkeistön perusrakenne muodostuu rakentamisosista, suorituksista ja kustannuslajeista, ja nimikkeistössä niiden perusjärjestys on rakentamisos-, suoritus-, kustannuslaji. Kustannuserät muodostavat erillisen, rinnakkaisen, esitystavan tiedolle [1, s. 9].



Kuva 1. Talo 80 -nimikkeistön rakenne. [1.]

Rakennuskohdetta eriteltäessä rakentamisos (RO) on ensimmäinen ryhmitteilyperuste. Fyysisten rakennusosien lisäksi se käsittää myös muita tehtäviä, töitä, hankintoja ja kustannuslaskentakohteita. Rakentamisos jaetaan pääryhmiin 1–9, jotka ovat:

0. Rakennuttajan kustannukset
1. Maa- ja pohjarakennus
2. Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet
3. Runkorakenteet
4. Täydentävät rakenteet
5. Pintarakenteet
6. Kalusteet, varusteet
7. Konetekniset työt
8. Työmaan käyttökustannukset
9. Työmaan yhteiskustannukset

Rakentamisosakoodin pituus vaihtelee pääryhmästä riippuen. Pääryhmissä 2–5 on käytössä kaksinumeroinen rakentamisosaa, ja muissa pääryhmissä 0, 1, 6, 7, 8 ja 9 rakentamisosaa on kolminumeroinen. Kaksinumeroisiin pääryhmiin on liitetty suoritus tarkennukseksi. Kolminumeroisiin pääryhmiin suoritusta ei ole liitetty [1, s. 11].

Talo 80 -nimikkeistössä työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksilla tarkoitetaan rakentamisosan pääryhmien 8 ja 9 kustannuksia. Yhdessä näitä kustannuksia kutsutaan hankkeen yhteiskustannuksiksi. Rakennusselityksessä pääryhmiä 8 ja 9 ei käytetä, mutta niistä muodostuu kuitenkin merkittävä osa kohteen kustannuksista. Yhteiskustannuksilla käsitetään ne toiminnot ja kustannuserät, joita ei voida suoraan osoittaa jollekin tietylle rakentamisosalle tai rakennukselle.

Työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset käsittävät työmaan käynnistys-, kalusto-, käyttö- ja kuljetuskustannuksia sekä hallinnon, avustavien rakennustöiden talvilisätöiden, sopimus pohjaisten erityiskulujen sekä työntekijöiden palkkojen kustannuksia. Käyttökustannuksiin sisältyvät muun muassa työmaarakennukset, nosturit, telineet, hissit sekä väliaikaiset LVIS-asennukset. Yhteiskustannuksiin sisältyvät muun muassa työnjohdon palkat, talvilisäkustannukset sekä rakennusalueiden vuokrat [1, s.13], [2, s.69–70; s. 98].

Talo 80 -nimikkeistössä on käytössä viisi eri kustannuslajia (KL), jonka mukaan kustannukset luokitellaan:

1. Työkustannus
2. Ainekustannus
3. Alihankintakustannus
4. Omapalvelukustannus
5. Muut kustannukset

Kustannuslajien tarkoituksena on jaotella kustannuksia syntymistavan mukaan eri osiin. Kustannuslajeja käytetään yhdessä rakentamisosan tai suoritteiden kanssa. Työkustannuksiin sisältyvät ne kustannukset, jotka rakentaja maksaa tunti- ja urakkapalkkaisille, työsuhteessa oleville, työmaan työntekijöille. Työkustannukset voivat olla välittömiä tai välillisiä. Välittömillä kustannuksilla tarkoitetaan palkkoja, palkkioita tai palkan lisiä, välillisillä kustannuksilla sosiaalikuluja. Ainekustannuksiin sisältyvät sellaiset rakentajan hankkimat aineet ja tarvikkeet, jotka eivät sisälly toimittajan työmaalla tekemään työhön. Alihankintakustannukset sisältävät ulkopuolisille yrityksille maksetut työstä, aineista tai tarvikkeista maksetut korvaukset. Omapalvelukustannukset sisältävät yrityksen sisäisiä osastojen välisiä veloituksia. Muut kustannukset sisältävät ne kustannukset, jotka eivät kuulu muihin kustannuslajeihin, esimerkiksi kuukausipalkat, vuokrat ja kuljetukset [1, s. 11, 94–95].

2.2 Käyttö- ja yhteiskustannusten muodostaminen

Yrityksen tuotantohenkilöstö osallistuu työmaatoteutuksen alustavaan suunnitteluun. Alustavassa tuotantosuunnittelussa määritetään rakentamisen pääperiaatteita, jotka vaikuttavat tuotannon kustannuksiin. Suunnittelua tehdessä tulee perehtyä kohteen asiakirjoihin, joita ovat muun muassa erilaiset suunnitelmat, tietomalli, urakkarajaliite ja urakkaohjelma. Lisäksi on perehdyttävä laskenta-aineistoon, ja asetettuihin laatutasovaatimuksiin.

Kustannuksiin vaikuttavia tuotantosuunnitelmia ovat muun muassa yleisaikataulu, aluesuunnitelma, sähköistysuunnitelma, kone- ja kalustosuunnitelma sekä pölyntorjuntasuunnitelma. Käyttö- ja yhteiskustannusten laskemiseen tarvitaan vähintään yleisaikataulu, aluesuunnitelma ja resurssisuunnitelma. Resurssisuunnitelmaa voidaan käyttää apuna hankkeen työnjohdon tarpeen suunnittelussa. Mitä tarkemmin suunnitelmat ja menekki- ja kustannustiedot on saatavilla, sitä tarkemmin kustannukset on mahdollista arvioida. Kustannusten laskemisen materiaalina voidaan käyttää myös mahdollisia tarjouspyyntöjä.

Kokonaisrakentamisaika sekä eri työvaiheiden kestot saadaan yleisaikataulusta. Päätyövaiheita ovat maanrakennus-, runko-, sisävaihtelyt sekä luovutusvaiheen työt. Yleisaikataulusta voidaan nähdä rakentamisvaiheiden ajoittuminen vuodenaikoihin nähden, jolloin voidaan laskea esimerkiksi talvilisätöiden kustannukset. Aikataulusta ja resurssisuunnitelmasta nähdään myös eri työvaiheiden työnjohdon tarve ja käytettävyys, aikasidonnaiset työmaatekniset kustannukset sekä tärkeimpien materiaalityömittusten ajat.

Aluesuunnitelman avulla arvioidaan muun muassa työmaan aitauksen, varastoalueiden ja nostokaluston tarvetta. Kone- ja kalustosuunnitelmaa sekä sähköistysuunnitelmaa voidaan käyttää aluesuunnitelman apuna määrittämään tarvittavia sähkökeskuksia, valaistusta ja rakennusalueiden vuokrausta.

Rakennusaikaiselle pölyntorjunnalle asetetaan nykyään puhtauslaatuvaatimuksia, joiden toteutumiseen vaikuttaa rakentamisvaiheen aikana tehtävä pölynhallinta. Pölyntorjuntasuunnitelman pohjalta voidaan laskea tarvittavan osastoinnin ja kohdepoiston kustannuksia.

Kustannukset muodostetaan panoksittain tai panoslajeittain. Tietolähteinä toimivat yrityskohtaiset tiedostot kuten yrityksen omat vuosisopimuksiin perustuvat hinnastot, yleiset tiedostot kuten Ratu-käsikirjan Rakennustöiden menekit, sekä yrityksen omaan jälkilaskentaan perustuvat tiedostot. Alla olevassa kuvassa on esimerkki torninosturin kustannusten laskemisesta panoksittain.

| | määrä | yks | kustannus | €/yks | kesto/menekki | kustannus |
|----------------------------------|-------|-----|-----------|-------|-------------------|---------------------|
| nosturin vuokra | 1 | kpl | 6 800 | €/kk | 3 kk | 20 400 euroa |
| kuljettajan palkka | 1 | kpl | 37 | €/h | 3 kk | 17 760 euroa |
| osien kuljetus | | | | | | |
| pitkäperävaunullinen kuorma-auto | 4 | kpl | 70 | €/h | 4 tth/kuorma-auto | 1 120 euroa |
| pystytys | | | | | | |
| • työryhmä | 3 | tt | 55 | €/h | 2 tv/nosturi | 2 640 euroa |
| • ajoneuvonosturi | 1 | kpl | 150 | €/h | 2 tv | 2 400 euroa |
| purku | | | | | | |
| • työryhmä | 2 | tt | 50 | €/h | 0,8 tv/nosturi | 640 euroa |
| • ajoneuvonosturi | 1 | kpl | 150 | €/h | 0,8 tv | 960 euroa |
| Yhteensä | | | | | | 45 920 euroa |

Kuva 2. Esimerkki torninosturin kustannusten laskennasta [2.]

Ne määrät ja kustannukset, joita ei voida tuotantosuunnitelmien perusteella laskea määritellään viite- ja tilastotietojen pohjalta [2, s.67–70].

2.3 Käyttö- ja yhteiskustannusten jaottelu

Käyttö- ja yhteiskustannukset ovat aika-, erä-, laajuus- ja prosenttisidonnaisia. Aikaisidonnaiset kustannukset ovat riippuvaisia koko rakentamisvaiheen tai yksittäisen työvaiheen kestosta ja ne kasvavat rakentamisvaiheen pidentyessä. Rakentamisen kesto vaikuttaa esimerkiksi työmaahenkilöstön palkkakustannuksiin ja työmaarakennuksien vuokra-aikaan ja esimerkiksi runkovaiheen kesto

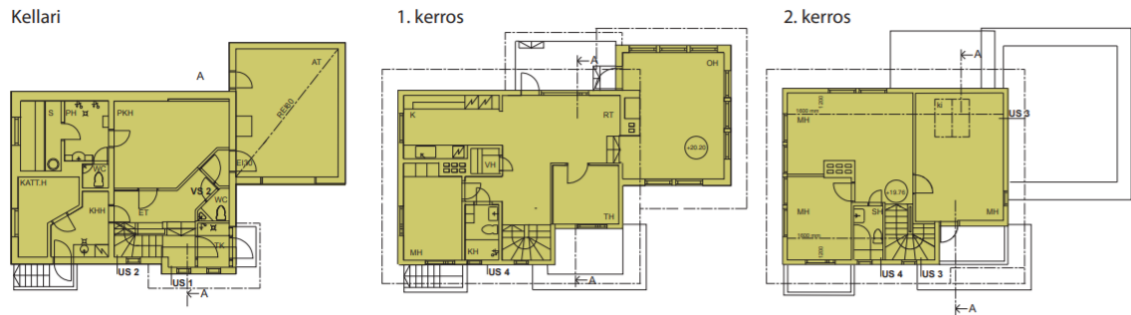
nosturin vuokra-aikaan. Eräsidonnaiset kustannukset ovat esimerkiksi tarvittavat lämpö-, vesi-, viemäri- ja sähköliitännämaksut. Laajuussidonnaiset kustannukset riippuvat rakennuksen koosta, ja niitä voivat olla esimerkiksi loppusiivous tai viimeistelytyöt. Prosenttisidonnaiset kustannukset ovat esimerkiksi työnjohdon ja työntekijöiden sosiaalikulut [3, s. 4].

2.4 Rakennuksen pinta-ala- ja tilavuuskäsitteitä

Rakennuksen ja sen tilojen laajuuksia voidaan kuvata erilaisia käsitteitä käyttäen. Mitattavia, pinta-alaa kuvaavia käsitteitä ovat huoneala, rakennusosa-ala, huoneistoala, kerrostasoala, bruttoala ja käyttöala. Tilavuutta voidaan kuvata esimerkiksi rakennustilavuudella. Yhdessä laajuuskäsitteet muodostavat järjestelmän, jota yhdistelemällä saadaan jokaiseen tarkoitukseen sopiva tapa kuvata tarvittava ala [4., 5. s.4].

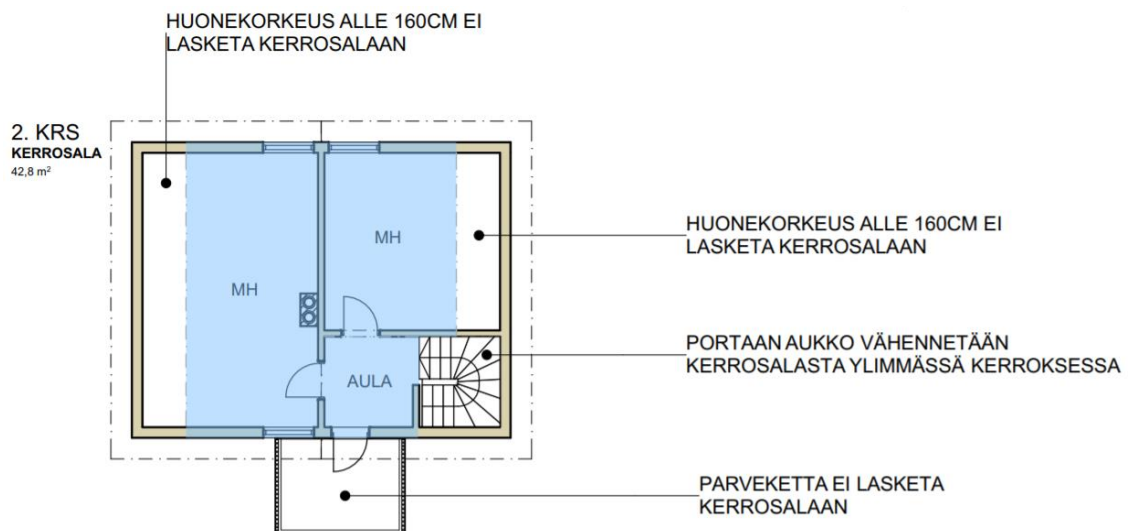
Rakennuksen ja sen osien laajuus kuvataan pohjapiirroksissa vaakasuorassa leikkauksessa pinta-alana. Alat lasketaan merkittyjä mittoja käyttäen, ajantasaisen kuvan mukaan. Mitat ja laskutoimitukset tehdään vähintään neljän merkitsevän numeron tarkkuudella, ja alat ilmoitetaan neliömetreinä kokonaislukuna kuitenkin niin, että alle 100 m²:n alat ilmoitetaan desimaalilukuna 0,5 m²:n tarkkuudella.

Bruttoalalla (brm²) kuvataan koko rakennuksen laajuutta, ja se lasketaan rakennuksen jokaisen kerrostason kerrostasoalan summana. Kerrostasoala (ktm²) on se kerrostason ala, joka rajoittuu kerrostasoa ympäröivien ulkoseinien ulkopintoihin. Ympäröivien ulkoseinien lisäksi ympäröiviksi rakennusosiksi lasketaan ne huoneiden osat, jotka ovat alle 1600 millimetriä korkeita. Kerrostasoala lasketaan kokonaisena riippumatta siitä, missä kerrostaso sijaitsee ja mihin käyttötarkoitukseen kerrostason huoneet on tarkoitettu. Bruttoala sisältää kaikki kerrostasoalan sekä kylmät, että lämpimät huoneet. Alla olevaan kuvaan on piirretty kerrostasolaan laskettavat alueet pohjapiirustuksessa.



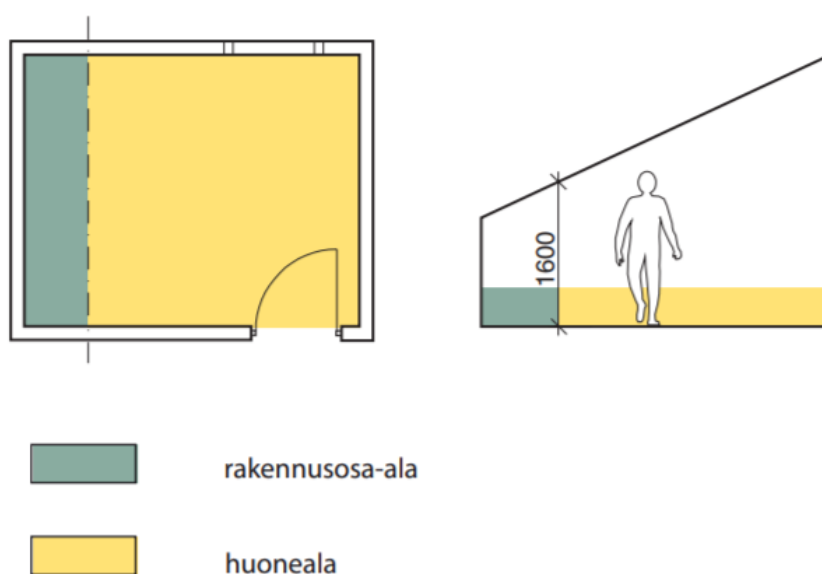
Kuva 3. Kerrostasoala pohjapiirustuksessa [4.]

Kerrosala (kem²) on tietylle tontille tai rakennuspaikalle sallittu rakennusten yhteenlaskettu kerrosala. Kerrosalan käsitteen määrittelee Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) pykälässä 115. Rakennuksen kerrosalaan luetaan vain pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaiset tilat, eikä esimerkiksi sellaisia ullakko- ja kellaritiloja, jotka eivät sijaintinsa, kokonsa tai valoisuutensa puolesta voi toimia pääasiallisen käyttötarkoituksensa mukaan. Tämän takia joissain tapauksissa kerrosala on pienempi kuin bruttoala. Kerrosala lasketaan kerrostasoina ulkoseinien ulkopinnan mukaan. Alla olevassa kuvassa on esitetty kerrosalan laskemiseen liittyviä erityishuomioita, esimerkiksi huonekorkeuteen ja portaisiin liittyen.



Kuva 4. Esimerkki kerrosalan laskemisesta. Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala, 24.1.2019

Hyötyala (hym^2) on rakennushankkeissa käytetty käsite, jolla kuvataan tilaohjelmaan kuuluvien tilojen laajuutta. Hyötyala lasketaan huonealoina ja se sisältää kaikki tilaohjelmaan kuuluvat tilat. Huoneala (hum^2) kuvaa rakennuksen tilan alaa, joka rajoittuu tilaa ympäröivien seinien sisäpintaan pois lukien ne tilan alat, joissa huonekorkeus on alle 1600 mm. Tämän huonekorkeuden alle menevät alat lasketaan rakennusosa-alana. Alla olevassa kuvassa on esitetty huonealan ja rakennusosa-alan raja tilassa, jossa huonekorkeus on osittain alle 1600 mm. Huoneala lasketaan kaikille niille rakennuksen tiloille, joita rajaavat lattia ja katto sekä seinät, ja joille on suunniteltu käyttötarkoitus tai -tapa.



Kuva 5. Huonealan ja rakennusosa-alan raja tilassa, jossa huonekorkeus osittain alle 1600 mm [4].

Tilaohjelman ja sitä kautta hyötyalan ulkopuolelle jätetään yleensä rakennuksen sisäistä liikennettä palvelevat tilat. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi käytävät, portaat, porrashuoneet, aulat ja teknisiä järjestelmiä sisältävät tilat kuten ilmanvaihtokonehuone tai lämmönjakuhuone. [4.]

Rakennustilavuus (rm³) kuvaa ulkoseinien ulkopinnan, alapohjan alapinnan ja yläpohjan yläpinnan väliin jäävää tilaa. Vesikaton yläpinta suojauksineen katsotaan rajoittavaksi pinnaksi niissä tapauksissa, kun rakennuksessa ei ole yläpohjaa, tai yläpohja liittyy suoraan vesikattoon ilman ullakotilaa. [5, s.4.]

2.5 Talo 2000 -nimikkeistö

Talo 2000 -nimikkeistö koostuu kiinteistön ja rakennushankkeen kokonaisuudesta. Rakennus- ja tekniikkaosista muodostuu fyysisen rakennuksen kuvaus, ja muut nimikkeet ovat tehtäviä tai kustannuksia. Nimikkeistö muodostuu tila-, hanke-, tuotanto-, rakennustuote- ja kalustonimikkeistä. Kustannukset luokitellaan panoslajien mukaan työpanoksiin, rakennustuotteisiin, aliurakkaan, kalustoon ja yritystehtäviin. [2. s.102., 6.]

| Luokittelun kohde <i>nimikkeistöt ja osanimikkeistöt</i> | Käyttötarkoitus | Käsitteellinen sisältö |
|--|---|--|
| Tilat <i>tilanimikkeistö</i> | huoneistojen, tilaryhmien ja tilojen erittely | tilojen erittely, tilojen ominaisuudet, tilahinnat |
| Rakennus-, tekniikkaosa <i>hankenimikkeistö</i> | rakennuksen erittely fyysisiksi osiksi | rakennusosien erittely, rakennusosaratkaisut, rakennusosahinnastot |
| Hanketehtävät <i>hankenimikkeistö</i> | hanketehtävien erittely | tehtäväerittely, tehtävien hinnasto |
| Hankinnat ja työt <i>tuotantonimikkeistö</i> | toimitusten ja ammattialojen erittely | hankinta- ja tehtäväluettelo |
| Panokset työpanokset <i>tuotantonimikkeistö</i> rakennustuotteet <i>rakennustuoteosanimikkeistö</i> kalustopanokset <i>kalustonimikkeistö</i> | työn erittely rakennustuotteiden erittely kaluston erittely | tehtäväluettelo, työmenekki- ja työn hintatiedosto hankintaluettelo ja hankintalaskelma, rakennustuotehakemistot ja -hinnastot kalustosuunnitelmat ja laskelmat, kalustohakemistot ja -hinnastot |

Kuva 6. Talo 2000 -nimikkeistön rakenne. [2., s.102.]

Tilanimikkeistö erittelee rakennuksen huoneistot ja tilat itsenäisiksi huoneisto- ja tilatyypeiksi. Sitä käytetään esimerkiksi tilaluettelossa ja tilaselostuksessa. Tilanimikkeistössä jokaiselle luokalle on annettu koodi ja otsikko, ja luokat on jaettu

kahdeksi luokitustauluksi, joista toinen kuvaa huoneistoja ja toinen tiloja. Huoneistoluokituksessa käytetään Tilastokeskuksen rakennusluokituksen mukaisesti kolmea numeroa. Tilatyypit luokitellaan kaksinumeroisein luokkiin. Kun rakennuksen tiloja luokitellaan, valitaan ensin huoneiston käyttötarkoituksen mukainen huoneistoluokka, ja siihen liitetään tilatyypin luokka. [6.]

Tuotantonimikkeistö erittelee hankkeen hankinnan ja tuotannon näkökulmasta hankintoihin, toimituksiin ja tehtäviin, työlajeihin, ja toimi- ja ammattialoihin. Nimikkeisiin sisältyy kaikki työvaiheet, joiden avulla tuote tai toimitus saadaan valmiiksi asiakirjoissa määritellyn tasoon. Niihin sisältyvät rakennus- ja asennustuotteet, työsuoritus, tarvittava erityiskalusto ja kyseisen nimikkeen edellyttämät yrityspalvelut. Tuotantonimikkeistön sisältöön eivät kuulu ne rakennuspaikan tehtävät tai palvelut, jotka eivät suoraan liity yksittäisen rakennustuotteen toimitukseen tai asennukseen vaan palvelevat useita työlajeja tai työmaata kokonaisuutena. Nämä nimikkeet kuuluvat hankenimikkeistöön. [7.]

Rakennustuotetonimikkeistö erittelee kohteeseen pysyvästi asennettavia, tai työn aikana loppuun kuluvia hyödykkeitä, ja kalustonimikkeistö toteutukseen tarvittavia koneita, laitteita ja välineitä. Talo 2000 -nimikkeistössä kalusto jaetaan erityiskalustoon ja yleiskalustoon. Erityiskalustolla tarkoitetaan sellaisia koneita, laitteita tai rakennusvälineitä, joita käytetään vain yhden tuotantonimikkeen yhteydessä, ja ne sisältyvät panoksena tuotantonimikkeen suorituksiin. Yleiskaluston laitteita ja koneita voidaan käyttää useamman tuotantonimikkeen yhteydessä, ja se käsitellään omalla nimikkeenään osana hankenimikkeistöön kuuluvia työmaatehtäviä. [6.,8.]

Hankenimikkeistö luokittelee kustannusten näkökulmasta hankkeen toteutukseen ja ohjaukseen käytettävät tiedot. Hankenimikkeistö kuvaa sekä rakennuksen fyysisiä rakennus- ja tekniikkaosia, että erilaisia tehtäviä, kuten hanke-, kiinteistö- ja käyttäjätehtävät. Nimikkeistö sisältää myös hankevaraukset. Rakennusosien muodostaminen tapahtuu tuotantonimikkeistön jaottelun mukaisesti. Silloin, kun yhteen rakennusosaan sisältyy useita tuotantonimikkeitä, se jaetaan

rakenneosiin. Rakenneosa koostuu rakennustuotteista sisältäen sen asentamistyön ja -tuotteen. Tekniikkaosat sisältävät putki-, ilmanvaihto-, sähkö-, tiedonsiirto- ja laiteosat.

Hankenimikkeistöön sisältyvät hanketehtävät pitävät sisällään hankkeen ja rakentamisen johtotehtävät, sekä työmaatehtävät ja suunnittelutehtävät. Hanke-tehtävissä nimikkeitä ei jaeta tuotantotehtäviin, vaan jokainen nimike sisältää kaikki kyseisen nimikkeen edellyttämät tehtävät, työsuoritukset, kaluston, välineet ja aineet. Hankkeen johtotehtäviin kuuluu rakennuttaminen, paikallisvalvonta ja hankkeen hallinto, suunnittelutehtäviin taas tilasuunnittelu, rakennus-suunnittelu, suunnittelun asiantuntijatehtävät, sekä erilaiset hanketietotehtävät. Rakentamisen johtotehtäviin sisältyvät rakentamisen yleisjohto ja hallinto, sekä työmaan johtotehtävät. Näitä ovat esimerkiksi vastaava työnjohto, työmaan työ-turvallisuus ja rakennustyön työnjohto. Työmaatehtäviin sisältyvät ne työmaa-palvelut ja -kalusto, jotka palvelevat työmaata kokonaisuutena, esimerkiksi työ-maarakennukset, käyttöaineet ja energia, työmaakalusto, ja telineet.

Kiinteistötehtäviin sisältyvät maa-alue tehtävät. Maa-alue tehtäviä ovat tonttitehtävät, esimerkiksi tontin hankinta ja vuokraus, erilaiset liittymät, ja maa-alueen kehittäminen, esimerkiksi kaavoitus. Lisäksi kiinteistötehtäviin sisältyy rahoitus- ja markkinointitehtävät, esimerkiksi asuntomarkkinointi ja yhtiötehtävät. Käyttä-jätehtäviin kuuluvat tilavarustus eli irtaimisto, toiminnan kojeet ja erityinen toi-mintavarustus, ja toiminnan ylläpito sisältäen väliaikaisen toiminnan ja käyttöön-oton. Hankevarauksiin sisältyy suunnitelma- ja hintamuutokset, ja muut varauk-set, kuten riskivaraukset. [9.]

2.6 Kustannusten ennustaminen ja ennustamiseen vaikuttavat tekijät

Rakentamisvaiheessa tehtävä kustannusten ennustaminen on yhdistelmä syn-tyneiden kustannuksien seuranta ja tulevien kustannuksien arvioimista. Kus-tannusten ennustamisen tarkkuus on tärkeää yrityksen liiketoiminnan ja projek-tien ohjaamisen ja hallinnan kannalta. Onnistuneessa rakennusprojektissa kus-

tannusten ennustamisen tarkkuus on isossa roolissa. Kustannusarviot ja ennusteet tarkentuvat hankkeen aikana, kun tietous projektin sisällöstä paranee, ja suunnitelmien taso tarkentuu. Rakentamisvaiheessa projektin taloudellisen onnistumisen kannalta tärkeässä osassa on kustannusseuranta ja projektin valvonta. Kustannusseurannan ja -ennusteen avulla toteutuneiden ja toteutuvien kustannuksien eroavaisuuksia voidaan analysoida, ja hankkeen organisaatio voi toteuttaa mahdollisia korjaavia toimenpiteitä. Jotta korjaavia toimenpiteitä voidaan tehdä riittävän ajoissa, tulee kustannusseurannan ja -ennustamisen olla ajantasaista. Rakentamiskustannuksien hallinnan ja tarkkailun kannalta on tärkeää muun muassa varmistaa, että kustannukset on kohdistettu oikeille kustannuslitteroille, projektin kustannustavoitteet ovat realistisia ja että muilta projekteilta ei siirry kustannuksia tarkasteltavalle projektille.

Kustannus- ja aikataulutavoitteiden saavuttamiseksi yrityksessä on määriteltävä organisaation jäsenten valta ja vastuut kustannusten seurantaan ja ennustamiseen liittyen. Raportointi-, arviointi- ja kommunikaatiomenetelmät määrittävät yrityksen toiminnan viitekehyksen. Riskin arvioimisen ja hallinnan kannalta rakentamisvaiheessa tiedonkulun tulee olla virallista ja epävirallista. Projektin menestykseen vaikuttaa vahvasti eri organisaatioiden välisen kommunikaation toimivuus ja tiedonkulun sujuvuus. Kustannusten arviointi ja ennustaminen on henkilöstä riippuvaista toimintaa, ja siihen vaaditaan kokemusta ja ammattitaitoa. Ammattitaitoisella henkilöllä on tietoa niistä epävarmuuksista, vajavaisuuksista ja tunnistamattomista olosuhteista, jotka voivat vaikuttaa kustannuksiin.

Tietoteknisten järjestelmien kautta saadun informaation tueksi kustannusten ennustamiseen tarvitaan hankkeessa mukana olevien henkilöiden analyysia tulevien kustannuksien suuruudesta, ja siitä riittääkö hankkeelle varatut varat. Projektin hallinnan kannalta erityisesti työmaan vastaavan mestarin ja projektinjohdon välisen kommunikaation tulee olla sujuvaa. Muutokset kustannuksissa tai projektin suunnitelmissa tulee kommunikoida molempiin suuntiin vaivattomasti. Sujuvan kommunikaation tuloksena yrityksessä on mahdollista reagoida projektin tarvitsemiin muutoksiin riittävän ajoissa ja minimoida tätä kautta projektille aiheutuvaa kustannushaittaa.

Haastetta kommunikaation sujumiselle voi aiheutua esimerkiksi liiallisesta byrokraatiasta. Onnistuneessa hankkeessa on sekä kovan että pehmeän informaation välittymistä. Kovalla informaatiolla tarkoitetaan järjestelmistä saatua toteumatietoa, pehmeällä informaatiolla taas sanallista tiedonkulkua hankeorganisaation välillä.

Kustannusten ennustamiseen liittyy myös organisaation jäsenten suhtautuminen kustannusten ennustamiseen ja tavoitteiden saavuttamiseen. Hankkeelle asetettua budjettia tai mittareita voidaan tulkita eri tavoin eri henkilöiden toimesta, ja tästä voi aiheutua tahatontakin väärinymmärtämistä hankkeiden eri osapuolten kesken. Henkilöstön tulisikin perehtyä tuotettuihin raportteihin ja indikaattoreihin huolella, vaihtaa informaatiota keskenään, sekä ymmärtää mahdollisten muutoksien vaikutuksen omaan toimintaansa.

Kustannusmuutoksia rakentamisen aikana voi aiheutua esimerkiksi materiaalmäärien tai työmenekin muutoksista. Muutoksia ei aina ole mahdollista havaita etukäteen ja tarve muutoksille voi syntyä missä tahansa vaiheessa rakentamista. Myös projektiorganisaatiossa voi tapahtua muutoksia kesken projektin, tai projektin taloudelliset tavoitteet vaihtua esimerkiksi markkinatilanteen muutoksen vuoksi. Jotta muutoksista aiheutuvia taloudellisia vahinkoja voidaan minimoida, on yrityksellä oltava tehokas toiminnanohjauksen ja -hallinnan järjestelmä.

Rakentamisvaiheessa työmaalla on mahdollista vaikuttaa vain vähän hankkeessa saavutettavien säästöjen osalta. Kokonaiskustannuksia on kuitenkin työmaavaiheessa mahdollista kasvattaa esimerkiksi toteutuksen epäonnistuksessa suunnitellusta. Esimerkiksi työmaa-aikaisten sääolosuhteiden ennustaminen on vaikeaa, ja projektit joudutaan ajoittain toteuttamaan vaikeissa olosuhteissa. Tämä aiheuttaa osaltaan haastetta toimintojen aikatauluttamiseen ja toteuttamiseen. Sääolosuhteet voivat myös hidastaa työn suorittamista, ja nostaa suorituksen hintaa. [10.]

2.7 Jälkilaskenta

Jälkilaskenta on hankkeen toteutuneiden kustannusten ja suoritemäärien laskentaa, jonka tavoitteena on selvittää hankkeen taloudellinen tulos ja tuottaa tietoa, jota yritys voi hyödyntää tulevien hankkeiden kustannuslaskennassa ja tuotannonsuunnittelussa. Jälkilaskenta ei ole hankkeen uudelleenlaskemista, vaan se jakautuu hankkeen aikana tehtävään kustannustiedon keräämiseen, jälkilaskentapalavereihin ja viite- ja mallikohteiden keräämiseen hankkeen valmistuttua.

Hankkeen aikana kerätty kustannustieto tuottaa välitöntä palautetta. Jälkilaskenta tehdään, kun joku itsenäinen työkohte on valmistunut ja laskutettu. Jälkilaskennassa varmistetaan, että kustannukset ovat ohjautuneet oikeille litteroille ja kustannuslajeille. Lisäksi määrät päivitetään vastaamaan tuotannossa toteutuneita määriä mahdollisen jälkilaskentapohjan tai -lomakkeen avulla. Lisäksi selvitetään mahdolliset syyt tavoitekustannuksien ja toteutuneiden kustannuksien välillä oleviin eroihin. Keräämällä jälkilaskentatietoa useammasta hankkeesta samojen periaatteiden perusteella, voidaan tietoa käsitellä tilastollisin menetelmin ja hyödyntää yrityksen standardikustannuslaskentajärjestelmässä. Hyvin sujuneita hankkeita voidaan käyttää mallihankkeina. Mallihankkeen tietoja käytetään apuna kustannuslaskentaan, tuotannonsuunnitteluun ja hankintoihin. [2. s. 95–96.]

3 Litterointi ja kustannusten jaottelu JM Suomi Oy:llä

Käyttö- ja yhteiskustannusten laskemisen käytännöt olivat opinnäytetyön alussa vaihtelevat. Eri työmailla oli käytössä erilaisia laskentatapoja ja toimintamalleja kustannusten laskemiseen johtuen työntekijöiden erilaisista taustoista ja aikaisemman työkokemuksen kautta saadusta osaamisesta. Työmaiden välinen kustannusten vertailu, jälkilaskenta, sekä tulevien kustannusten ennustaminen oli haastavaa, ja uusien kohteiden käyttö- ja yhteiskustannusten laskeminen työllästä. Yrityksessä oltiin myös ottamassa käyttöön uutta litterointiohjetta. Uusi litterointiohje toimi pohjana käyttö- ja yhteiskustannusten laskentapohjalle.

3.1 Litterointiohje JM Suomi Oy:llä

JM Suomi Oy:llä on käytössä Talo 80 -nimikkeistöön perustuva pääryhmä-, littera- ja kustannuslajijaottelu, johon on kuitenkin tehty yrityskohtaisia muutoksia. Talo 2000 -nimikkeistöä käytetään rakennusosa-arvion laskemiseen, sillä ROA tehdään Vico Office ohjelmalla Ruotsin käytäntöjen mukaisesti. Muuten Talo 2000-nimikkeistö ei ole työmaalla ennustamisessa tai kustannushallinnassa käytössä. Yrityksen emoyhtiön ollessa Ruotsissa on JM Suomi Oy:llä käytössä projektielementit ja tilit kustannusten jaotteluun eri osastojen välillä. Käytettävät projektielementit ovat:

Taulukko 1. JM Suomi Oy:n projektielementit

| Projektielementti | Sisältö |
|-------------------|---|
| .1.1. | Tontin hankinta |
| .1.2. | Myynti ja markkinointi |
| .1.3. | Rakennuttajakulut |
| .1.4. | Tuotanto |
| .1.5. | Asukasmuutokset |
| .2.1. | Huolto ja ylläpito, ei tällä hetkellä käytössä Suomessa |
| .2.2. | Vuositarkastustyöt |
| .2.3. | 10-vuotistakuut |

Jokainen projektielementin alla oleva pääryhmä ja littera on kiinnitetty vastaavaan Ruotsin tilikarttaan. Rakentamista koskevan projektielementin numero on .1.4. Projektielementin .1.4. alla olevat pääryhmät ovat:

Taulukko 2. JM Suomi Oy:n projektielementin .1.4. alla olevat pääryhmät

| Projektielementti | Pääryhmät | Talo 80 -nimikkeistö |
|--------------------------|------------------|--|
| .1.4. | 1 | Maa- ja pohjarakennus |
| .1.4. | 2 | Perustukset, VSS ja ulkopuoliset rakenteet |
| .1.4. | 3 | Runko- ja vesikattorakenteet |
| .1.4. | 4 | Täydentävät rakenteet |
| .1.4. | 5 | Pintarakenteet |
| .1.4. | 6 | Kalusteet, varusteet ja laitteet |
| .1.4. | 7 | Konetekniset työt |
| .1.4. | 8 | Työmaan käyttökustannukset |
| .1.4. | 9 | Työmaan yhteiskustannukset |

Pääryhmistä 8 ja 9 ovat työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksia. Näiden pääryhmien alle on muodostettu litteraluettelo, jonka mukaan laskentapohja käyttö- ja yhteiskustannuksille on luotu. Käytettävä litteraluettelo on esitetty liitteessä 1.

Ruotsissa litteroista käytetään nimitystä tilit. Myös käyttö- ja yhteiskustannuksien laskemiseen on määritelty omat tilit, joiden mukaan kustannukset litteroidaan Ruotsin hankkeiden osalta. Ruotsin tilit ja vastaavat Suomen litterat on esitetty liitteessä 2. Ruotsin tilejä on vähemmän käyttö- ja yhteiskustannuksien osalta kuin Suomen litteroita. Lisäksi tilien ja litteroiden sisällöissä on eroja. Esimerkiksi Ruotsissa on käytössä omat tilit väliaikaisille LVI-asennuksille (43650 Tillf. Rörarbeten / VS) ja väliaikaisille sähkötöille (43670 Tillf. EI) kun taas Suomessa käytetään vain yhtä litteraa 8210 Väliaikaiset LVIS-asennukset. Lisäksi Ruotsissa on käytössä oma tili 43640 Tillf. Sprinkler väliaikaisille puhelin- ja tietoliikennetöille.

Litteroita 8310 Väliaikaiset työ- ja laastiasemat, sekä 8350 Betonipumput ei löydy Ruotsin tililuettelosta. Lisäksi Suomessa käytössä olevat litterat 8330 Torinosturi sis. rata & kuljettajat sekä 8340 Rakennushissit ei ole käytössä Ruotsin tililuettelossa. Samoin litteralle 8420 Työkalut ja välineet, ostettavat ei löydy Ruotsin tileistä vastaavaa. Ruotsissa on yhdistetty tiliin 43710 Transportmaskiner, övriga transporter sekä työmaakuljetukset, että työmaan jätehuolto. Suomessa näille on käytössä eri litterat, 8700 Työmaakuljetukset sekä 8730 Jätehuoltokustannukset. Ruotsissa sen sijaan on käytössä tili 43750 Värme- och kraftmaskiner rakennuksen lämmitykselle ja kuivaukselle. Suomessa nämä on sisällytetty litteralle 8210 Väliaikaiset LVIS-asennukset.

Litteraa 8720 Logistiikka, täsmätoimitukset ja haalaukset ei löydy Ruotsin tililuettelosta, kuten myöskään ei litteraa 9130 Varastonhoito, aluekohteissa. Ruotsin tililistauksesta puuttuu myös muun muassa asukasmuutostöiden ja kustannusnousuvarauksen litterat.

Jokaisen litteran alapuolelle on määritetty panos, jolla kuvataan tarkemmin litteran sisältöä. Nämä panokset on jaoteltu kustannuslajeittain. JM Suomi Oy:llä käytettävät kustannuslajit ovat

1. Työ ja henkilöliitännäiset kustannukset KL1
2. Ainekustannus KL2
3. Alihankintakustannus KL3
4. Kalustovuokrat KL4
5. Kustannusvaraukset KL5

Talo 80 -nimikkeistön kustannuslajien jaottelusta poiketen JM Suomi Oy:llä työkustannukset (KL1) sisältävät vain omien työntekijöiden ja toimihenkilöiden kus-

tannukset sisältäen henkilöliitännäiset kustannukset kuten työterveys. Työnjohdon palkat sisältyvät työkustannuksiin. Ainekustannuksiin (KL2) kuuluvat materiaalikustannukset, poissulkien aliurakoitsijoiden lisämateriaalit.

Aliurakkasopimuksien arvo sekä aliurakoitsijoiden tuntityöt kuuluu alihankintakustannuksiin (KL3). Kalustovuokrat (KL4) sisältää työhön tarvittavan vuokrakaluston sekä lunastettavan kaluston, kuten nosturit ja telineet. Kalustovuokraan ei kuitenkaan sisällytetä niitä kalustoja, jotka kuuluvat alihankintasopimukseen. Nämä kalustot kuuluvat kustannuslajille KL3. Kustannusvaraukset & muut kustannukset (KL5) sisältää projektiin liittyvät kustannusnousuvaraukset. [11.] Ruotsissa kustannuslajeja ei käytetä, vaan kustannukset ohjataan suoraan oikealle tilille.

3.2 Käyttö- ja yhteiskustannusten laskemisen toimintamalli

Opinnäytetyötä varten haastateltiin JM Sverige Ab:n etelän ja idän asuntotuotannon tuotantojohtaja Ove Larssonia. Haastattelu suoritettiin Teamsin kautta vapaamuotoisena keskusteluna. Ruotsissa käyttö- ja yhteiskustannuksien tilien sisällöissä on eroavaisuuksia Suomen vastaaviin Talo 80 -litteroihin. Haastattelun aikana ei kuitenkaan käsitelty litteroiden sisältöjä, vaan käytäntöjä käyttö- ja yhteiskustannusten laskentaan. Haastattelun tarkoituksena oli kartoittaa Ruotsin käytäntöjä käyttö- ja yhteiskustannusten laskemiseen. Näiden käytäntöjen perusteella voitaisiin laatia toimintamalli, joka ohjaisi kustannusten laskemista Suomessa.

Käyttö- ja yhteiskustannuksien laskemiseen varataan Ruotsissa kymmenen viikkoa ennen projektin aloituskokousta. Näiden kymmenen viikon aikana kohteen vastaava työnjohtaja arvioi kustannuksia, sekä käy läpi kohteen suunnitelmia esimerkiksi hankintaosaston kanssa. Lopullinen laskelma käydään läpi projektin aloituskokouksessa, jonka jälkeen projekti voi saada käynnistysluvan. Projektin aloituskokouksessa käydään läpi kustannuksien lisäksi myös muun muassa projektin aluesuunnitelmaa, organisaatiota ja aikataulua.

Haastattelun aikana keskusteltiin paljon käyttö- ja yhteiskustannuksien laskemisen edellytyksistä. Työmaalla on oltava käytössä riittävästi lähtötietoja, jotta kohteen kustannuksia voidaan arvioida realistisesti. Näitä lähtötietoja ovat esimerkiksi suunnitelmat ja määräluettelo. Hankkeen eri osapuolten välisen kommunikaation merkitys on suuri, ja varsinkin hankintaosaston osallistaminen käyttö- ja yhteiskustannuksien laskemiseen nousi keskusteluissa esille. Hankintasopimuksien sisältöjen tuntemus esimerkiksi aliurakoitsijan tuoman nostokaluston osalta on tärkeää, jotta ylimääräisen nostokaluston tarve osataan arvioida oikein. Hankintasopimuksia tulisikin tehdä riittävän ajoissa varsinkin isompien hankintojen osalta, jotta sopimuksien sisältö tunnetaan.

Valmiiden vuosisopimuksien avulla kustannuksien ennustaminen on helpompaa. Ruotsissa on yrityksen sisällä määritelty tarkkaan, keneltä toimittajalta tilataan esimerkiksi työturvallisuuteen ja työmaatiloihin liittyvä kalusto. Keskittäessä hankintoja tiettyihin yrityksiin, on hintojen päivittäminen ja seuraaminen helpompaa. Lisäksi voidaan säästää aikaa, kun tarjouksia esimerkiksi työmaatiloista ei tarvitse kysyä usealta eri toimijalta.

Keskustelussa nousi esiin myös aluehankkeisiin liittyvä synergia käyttö- ja yhteiskustannusten osalta. Aluehankkeissa kustannussäästöä on mahdollista saada esimerkiksi jakamalla työmaahenkilöstön palkkoja työmaiden kesken, kun esimerkiksi vastaavalla työnjohtajalla ja työmaainsinöörillä on useita projekteja alueella samanaikaisesti käynnissä, tai hankkimalla alueelle telineitä ja työkaluja yhteiseen käyttöön. Työkalujen ja välineiden osalta korostuu kuitenkin logistiikan hallinta kaluston säilytyksestä niiden huoltamiseen. Keskustelun lopuksi päädyttiin ajatukseen siitä, että synergiaetua voidaan tutkia kustannuksien laskemisen jälkeen omana kertoimenaan, mutta kustannuksia laskiessa sitä ei tulisi huomioida liikaa.

Haastattelun lopuksi keskusteltiin vielä hetken aikaa Ruotsin ja Suomen kierrätystä ja jätehuoltoa koskevista vaatimuksista. Kierrätysasteen vaatimuksen

noustua on sekä Suomessa että Ruotsissa huomattu tarve tarkentaa jätehuolto-suunnitelmia yrityksen sisällä. Jätehuoltoon liittyvät kustannukset vaikuttavat osaltaan käyttö- ja yhteiskustannuksien suuruuteen. [12.]

Ruotsin käytäntöjen pohjalta myös Suomeen ollaan luomassa toimintaohjetta käyttö- ja yhteiskustannusten laskemisen käytännöistä. Laskentapohja toimii kustannusten laskemisen työkaluna ja siihen sisältyy toimintaohje siitä, miten kustannukset jatkossa arvioidaan. Laskentapohjaa käyttäessä voidaan varmistaa, että tuotanto on laatinut tarvittavat suunnitelmat kustannuksien arviointiin. Näitä suunnitelmia ovat muun muassa aluesuunnitelma, resurssisuunnitelma ja nostosuunnitelma. Laskentapohja ei kuitenkaan toimi toimintaohjeena kaikkien käyttö- ja yhteiskustannusten muodostamiseen liittyviin vaiheisiin, vaan sen sisältö rajoittuu kustannusten arviointiin. Laskentaa tukevien suunnitelmien laatimiseen, kuten myös esimerkiksi työmaatilojen mitoittamiseen, tulee yrityksessä laatia erillinen toimintaohje, eräänlainen käsikirja. Käsikirjan laatiminen aloitettiin opinnäytetyön aikana, ja opinnäytetyötä voidaan käyttää apuna käsikirjan viimeistelyyn.

Haastattelun jälkeen Ove Larsson lähetti haastatteluihin osallistuneille henkilöille tarkasteltavaksi Ruotsissa käyttö- ja yhteiskustannuksien laskentaan käytettävän laskentapohjan. Laskentapohjan periaate on hyvin samanlainen kuin Suomessa käytetyn laskentapohjan, missä kustannukset arvioidaan kuukausitasolla litterakohtaisesti. Ruotsin laskentapohjasta ei tässä vaiheessa otettu käyttöön toiminnallisuksia Suomen laskentapohjaan, mutta pohjaa voidaan mahdollisesti hyödyntää laskentapohjan kehityksessä.

3.3 Jälkilaskenta JM Suomella

Jälkilaskennalla on merkitystä käyttö- ja yhteiskustannuksien laskemiseen. JM Suomen toimintaperiaatteisiin ei kuulu kilpailu-urakointi. Tämän takia myöskään käyttö- ja yhteiskustannuksilla ei ole tarvetta kilpailla saadakseen urakoita,

mutta kustannuksia tulisi kuitenkin pystyä ennustamaan oikeansuuruisina hanketta laskiessa, ja niiden tulisi pysyä kohtuullisella tasolla, vaikka kyseessä olisi-kin oma tuotanto.

Toteutuneiden kustannusten seuraaminen työmaan aikana, ja hankkeiden valmistumisen jälkeen tehtävä kustannusten läpikäynti ja vertailu tuottaisivat kustannustietoa, joiden perusteella voitaisiin määrittää mallihankkeita ja niiden kustannustaso. Hankkimalla toteumatietoa voitaisiin myös tunnistaa mahdollisia kehityskohtia tuotannosuunnittelussa, tai osa-alueita, joissa kustannukset ovat alhaisemmat kuin etukäteen on arvioitu. Käyttö- ja yhteiskustannusten jälkilaskenta tulisi tehdä yhdessä muiden litteroiden jälkilaskennan kanssa, ja hakea mahdollisia syy-seuraussuhteita kustannuksien välillä.

3.4 Haastattelut

Opinnäytetyöhön sisältyneet haastattelut suoritettiin maaliskuun 2022 aikana. Haastatteluihin kutsuttiin yrityksestä 11 vastaavaa mestaria ja heistä 11 osallistui haastatteluihin. Kahteen haastatteluun osallistui myös vastaavan mestarin kanssa työskentelevä työmaainsinööri. Näissä tapauksissa haastateltavien vastaukset kirjattiin yhteisinä. Haastattelut pidettiin Teamsin kautta, ja haastattelut nauhoitettiin. Ennen haastattelujen käynnistämistä oli laskentapohjasta luotu ensimmäinen versio, ja haastattelukutsun yhteydessä haastateltaville lähetettiin tämä versio tutustumista varten.

Haastattelut oli jaettu kahteen osaan. Ensimmäisessä käytiin läpi käyttö- ja yhteiskustannusten laskemisen periaatteita, ja toisessa osassa taas laskentapohjan sisältöä. Haastattelulomake on esitetty liitteessä 2. Haastateltavilta kerättiin kehitysehdotuksia laskentapohjaan, ja niiden pohjalta laskentapohjasta luotiin seuraava versio. Haastatteluissa ei järjestetty käyttökoulutusta laskentapohjan täyttämiseksi, ja haastateltaville kerrottiin, että laskentapohjaa ei saa ottaa käyttöön ennen kuin sille annetaan lupa. Haastatteluista saadut opinnäytetyön aikana toteutetut, tai myöhemmin toteutettavat kehitysehdotukset on esitelty luvussa 5.

Haastattelun ensimmäisessä osassa kysyttiin ovatko haastateltavat osallistuneet käyttö- ja yhteiskustannuksien laskemiseen aikaisemmin ja minkälaisia projekteihin he ovat kustannuksia laskeneet. Jos haastateltavat olivat osallistuneet laskentaan, heiltä kysyttiin mitä valmistelevia toimenpiteitä he ovat tehneet ennen kustannusten laskemista. Mikäli haastateltavat eivät olleet osallistuneet laskemiseen, heiltä kysyttiin, onko heiltä joskus kysytty jotain tietoa toisen tekemään laskentaa varten. Vastaukset jakautuivat alla olevan kaavion mukaisesti:

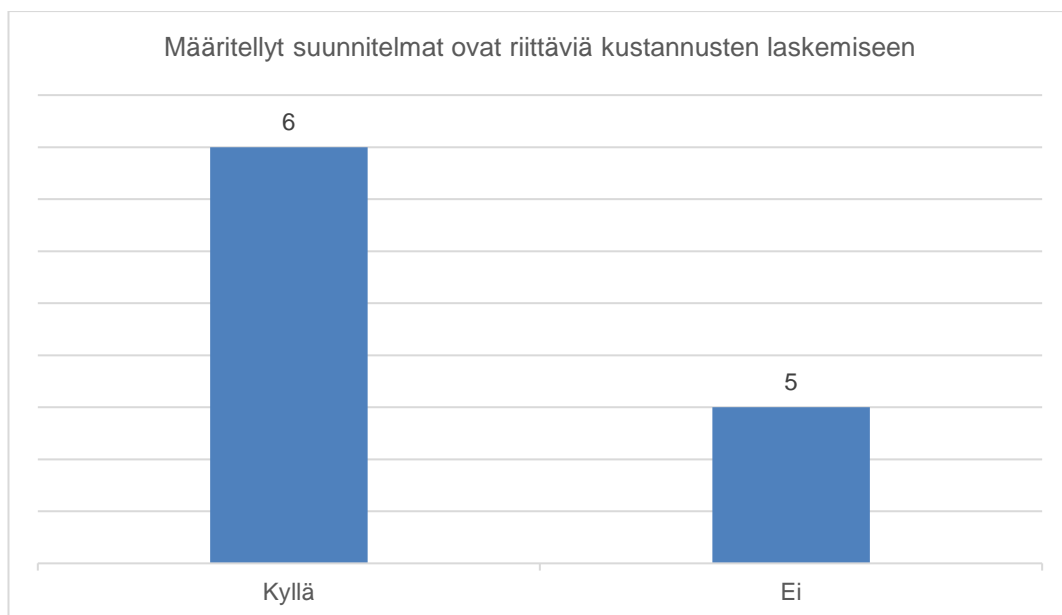


Kuva 7. Ensimmäisen kysymyksen vastausjakauma

Haastateltavista kahdeksan henkilöä olivat osallistuneet käyttö- ja yhteiskustannusten laskentaan. Laskettavia projekteja oli ollut sekä kilpailu-urakoita, että omaa tuotantoa, ja rakennustyyppit asuinkerrostaloja tai parkkihalleja. Haastatelluissa esiin nousseita valmistelevia toimenpiteitä olivat aikataulun laadinta, organisaation määrittäminen, paikan päällä vierailu ja suunnitelmien läpikäynti. Lisäksi tarjouksien pyytäminen esimerkiksi nosturista ja yhteistyökumppaneiden hintojen selvittäminen, logistiikan ja työmaatilojen suunnittelu sekä aluesuunnitelman laatiminen nousivat vastauksissa esille. Haastateltavat kertoivat myös tarkistaneensa muiden työmaiden toteutuneita kustannuksia. Ne haastateltavat, jotka eivät olleet laskeneet kustannuksia aikaisemmin kertoivat, että toinen laskeja oli kysynyt heiltä lähinnä yksittäisiä tietoja esimerkiksi nosturin kokoon liittyen.

Työmaan tarvitsemista tiedoista eniten nousi esiin määräluettelon ja riittävän tarkkojen suunnitelmien merkitys. Näiden kahden avulla pystytään arvioimaan esimerkiksi tarvittavien telinetöiden määrä ja työturvallisuuden kustannuksia. Lisäksi esiin nousi rakentamisaika ja kohteen sijainti. Rakentamisaika määrittää esimerkiksi tarvittavien talvilisätöiden määrän, ja kohteen sijainti taas vaikuttaa logistiikkaan. Logistiikkaan liittyen yhdessä haastattelussa nousi esille, että tarvitaan tieto alueella olevista mahdollisista muista toimijoista. Alueella olevat palvelut tai muu rakentaminen vaikuttaa osaltaan logistiikan suunnitteluun. Esille nostettiin myös kohteen koko ja yrityksen omat sisäiset ohjeistukset. Kohteen koon avulla voidaan määrittää tarvittavia resursseja, ja yrityksen toimintajärjestelmän kautta voidaan tarkistaa yrityskohtaisia vaatimuksia esimerkiksi työturvallisuuteen liittyen.

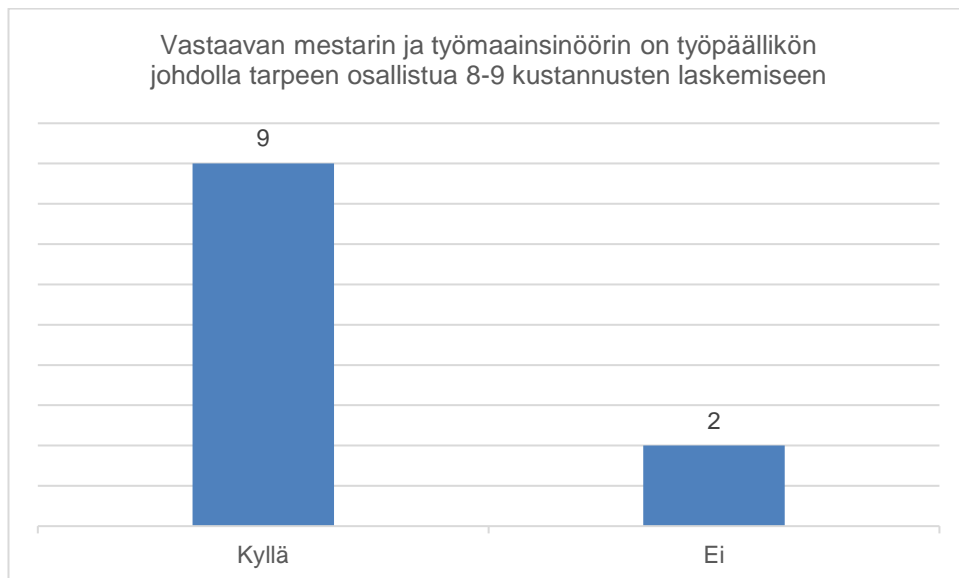
Opinnäytetyön aikana työn ohjaajan kanssa linjattiin, että jatkossa kustannusten laskemiseen tarvittavia työmaan laatimia suunnitelmia ovat yleisaikataulu, alue-suunnitelma, resurssisuunnitelma, sähköistyssuunnitelma, nostosuunnitelma ja työturvallisuussuunnitelma. Haastatteluissa kysyttiin, ovatko nämä suunnitelmat haasteltavien mielestä riittäviä kustannusten laskemiseen. Vastaukset jakautuivat alla olevan kaavion mukaisesti:



Kuva 8. Viidennen kysymyksen vastausjakauma

Näiden suunnitelmien lisäksi vastauksissa nousi esiin paloturvallisuuteen, kosteudenhallintaan ja kvartsipölynhallintaan liittyvät suunnitelmat, parkkialueiden ja muiden rakennusalueiden vuokraukseen liittyvä suunnittelu, nosturin perustustavan huomiointi sekä rakennusluvan tarkistaminen ja siellä mahdollisesti asetettujen vaatimuksien huomiointi. Rakennusluvassa voi olla määritetty vaatimuksia esimerkiksi kohteen huputtamiseen liittyen, ja nämä tulee huomioida kustannuksia laskiessa.

Kustannusten laskemisen käytäntöjen viimeisessä kysymyksessä haastateltavilta kysyttiin, tulisiko vastaavan mestarin ja työmaainsinöörin työpäällikön johdolla osallistua käyttö- ja yhteiskustannusten laskemiseen. Vastaukset jakautuivat alla olevan kaavion mukaan:



Kuva 9. Kuudennen kysymyksen vastausjakauma

Yhdeksän vastaajista oli sitä mieltä, että kustannuksien laskenta tällä kokoonpanolla on tarpeen. Mitä enemmän henkilöstöä työmaalta saadaan laskentaan mukaan, sitä tarkemmin kustannuksia saadaan laskettua. Lisäksi olemalla laskennassa alusta asti mukana helpotetaan myös rakentamisaikaista kustannushallintaa, kun tiedetään millä tiedoilla ja perusteluilla kustannukset on arvioitu.

Kysymykseen kielteisesti vastanneiden vastaukset erosivat toisistaan tarvittavan kokoonpanon osalta. Toisen vastanneen mielestä vastaavan mestarin ja työmaainsinöörin osallistuminen laskentaan riittää, ja toisen vastanneen mielestä ainoastaan työpäällikön on tarpeen osallistua laskemiseen.

Työpäällikön rooli kustannusten laskemisessa nähtiin laskettujen kustannuksien tarkistamisena, mahdollisten synergiaetujen miettimisenä sekä kokemuksen kautta tuotuna tietona. Myös työnjohtajien osallistaminen kysymällä heiltä kommentteja työvaihekohtaisiin kustannuksiin kuten nosturin suunnitteluun tai erilaisissa telinetöissä tarvittavien telineiden määrään nousivat vastauksissa esille.

Työmaahenkilöstön osallistaminen kustannusten laskemiseen on tärkeää, jotta työmaan mahdolliset erityispiirteet tai muut työmaatekniset asiat huomataan ja otetaan kustannuksissa huomioon. Laskentaporukka tulisi kuitenkin pitää mahdollisimman tiiviinä, ja päävastuu kustannusten laskemisesta tulisi olla vastaavalla mestarilla.

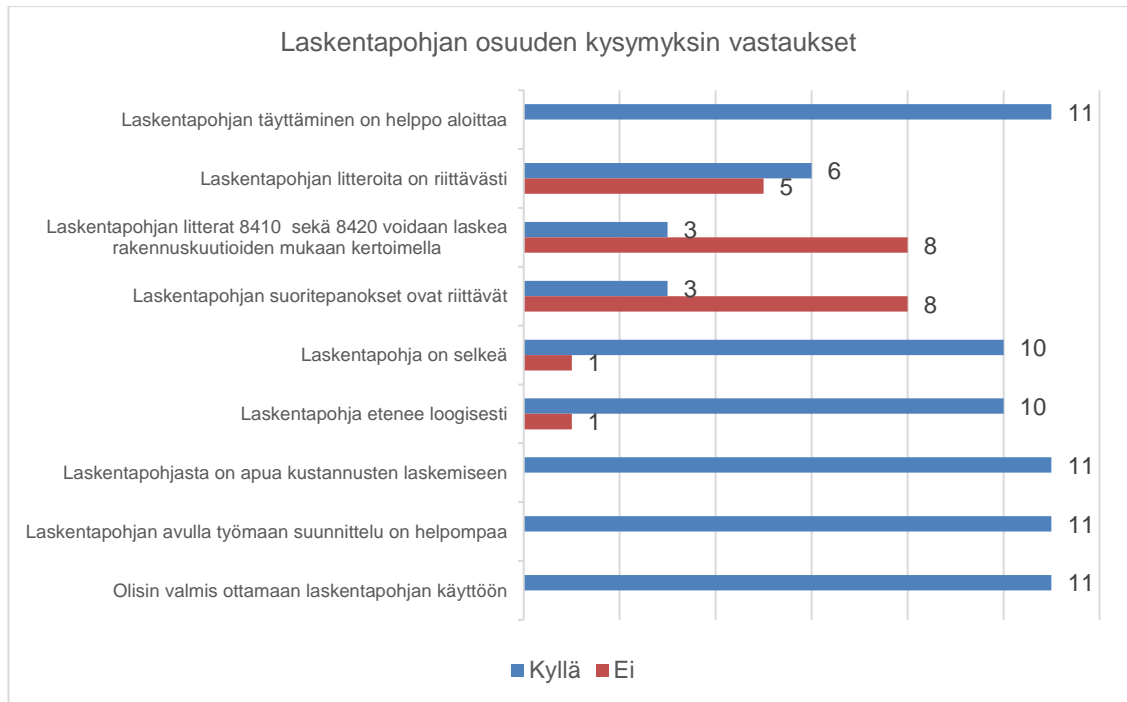
Haasteltavilta kysyttiin myös, kuinka monta viikkoa käyttö- ja yhteiskustannusten laskemiseen tulisi heidän mielestään varata. Vastaukset jakautuivat alla olevan kaavion mukaisesti:



Kuva 10. Kustannusten laskemiseen tarvittava aika viikkoina

Tarvittavaa aikaa voidaan käyttää pohjana yrityksen tarkemman toimintamallin laatimiseen. Kustannuksien laskemiseen tulisi varata riittävästi aikaa, mutta riittävä aika on myös riippuvainen kustannuksia laskevan henkilön kokemuksesta. Kokeneemmalla henkilöllä voi kustannuksien laskentaan kulua vähemmän aikaa kuin uudella henkilöllä. Kustannusten laskemisen prosessi tulisikin olla niin selkeä, että kokemattomampi henkilö pystyy kohtuullisessa ajassa arvioimaan tulevan työmaan kustannukset oikeansuuruisina.

Haastattelun ensimmäisen osan jälkeen siirryttiin toiseen osaan, jossa käsiteltiin laskentapohjaa ja sen ominaisuuksia. Haasteltavilta kysyttiin yhdeksän kyllä tai ei kysymystä laskentapohjaan liittyen, ja vastaukset jakautuivat alla olevan kaavion mukaisesti:



Kuva 11. Laskentapohjan osuuden kysymyksiin vastaukset

Laskentapohjan täyttäminen nähtiin helppona aloittaa. Käytettävyyteen vaikutti myönteisesti vastanneiden mielestä riittävä panoksien määrä, sekä pohjan kattavuus. Tulevaisuudessa käytettävyyttä alentaisi pohjan vanheneminen, mikäli pohjaa ei ylläpidetä säännöllisesti. Monessa haastattelussa nousi esiin huomio siitä, että pohjaa tulee päivittää ja ylläpitää, jolloin sen käytettävyys säilyy.

Litteroiden osalta vastaukset olivat jakautuneemmat. Haasteltavista kuusi oli sitä mieltä, että litteroita on riittävästi, ja viisi eriävää mieltä. Eriävän mielipiteen esittäneiden vastauksissa nousi esiin litteran 9220 Korjaukset ja viimeistely sisällön siirto litteroille 1-7, litteran 8210 eriyttäminen kahdeksi eri litteraksi Väliaikaiset LVI-asennukset ja Väliaikaiset S-asennukset, litteroiden 8350 Betonipumput ja 8310 Väliaikaiset työ- ja laastiasemat poistaminen käyttö- ja yhteiskustannuksien litteraluettelosta, sekä työntekijöiden parkkialueiden vuokrauksen lisääminen joko omana litteranaan, tai osaksi litteraa 9670 Rakennusalueen vuokrat.

Litteroiden panoksien tarkkuustasoa kysyttiin litteroiden 8410 Työkalut ja välineet, vuokrakalusto ja 8420 Työkalut ja välineet, ostokalusto kautta. Haastateltavilta kysyttiin, tulisiko heidän mielestään litteroiden kustannus laskea suoraan rakennuskuutioiden ja kertoimen kautta, vai olisiko parempi, että litteran alle on listattu panoksina erilaisia vuosisopimuksen mukaisia työkaluja ja välineitä. Haastateltaville tarjottiin myös mahdollisuutta, että molemmat laskentatavat jätettäisiin pohjaan ja laskija valitsisi sen kumpaa mieluummin käyttää. Suurin osa vastanneista oli sitä mieltä, että molemmat vaihtoehdot voisivat olla laskentapohjassa, ja käytettävästä ajasta riippuen laskettaisiin joko suoraan kertoimella, tai sitten tarkemmin kalustosuunnitelman avulla.

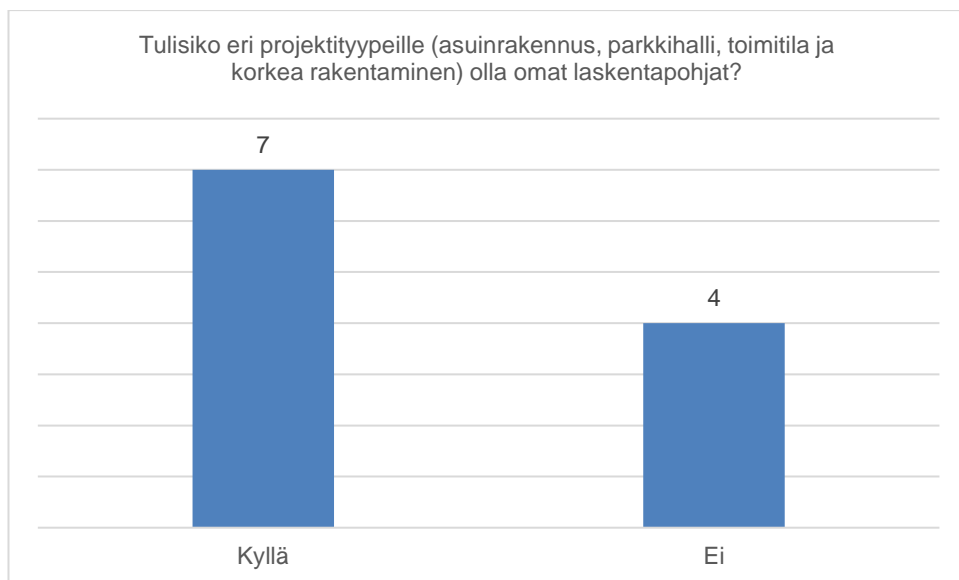
Osan vastaajista mielestä kerroin oli kuitenkin riittävä, eikä heillä ollut tarvetta arvioida kalustotarvetta tarkemmin. Yksi haastateltavista nosti kuitenkin esille sen, että kertoimella laskiessa voi hankkeen erityispiirteet jäädä huomioimatta. Vaikka rakennuskuutiot olisivat projektien välillä samansuuruiset, voi projekteissa olla tarvittavan kaluston osalta eroa esimerkiksi korkean rakentamisen vaatimuksista tai hanketyypistä johtuen.

Mahdollisuus huomioida hankkeen erityispiirteitä paremmin nousi esiin myös vastauksissa kysymykseen litteroiden suoritepanoksien riittävydestä. Pohjaan toivottiin lisättävän tyhjiä panosrivejä, joihin työmaa voisi tarvittaessa täyttää kyseistä työmaata koskevia erityistarpeita, esimerkiksi lattialämmitykseen liittyvää lisälämmityskalustoa.

Laskentapohjan näki selkeänä kymmenen vastaaja yhdestätoista. Kielteisesti vastanneen mielestä laskentapohjan selkeyttä parantaisi tiettyjen solujen lukitseminen, jolloin täyttämisen aikana ei vahingossa syöttäisi tietoa väärään paikkaan, sekä tiettyjen kenttien lukitseminen vaakasuuntaan laskentapohjaa liikuttaessa. Laskentapohjan nähtiin etenevän loogisesti useimmissa vastauksissa, mutta yksi vastaajista toivoi, että litteroiden järjestystä muokattaisiin. Haastatelluissa nousi kuitenkin esille myös toive, että litterajärjestys noudattaisi JM Suomi Oy:n litterointiohjetta.

Työn käyttöönoton kannalta kolmen viimeisen kysymyksen vastaukset ovat kannustavia. Kaikki vastanneista olivat sitä mieltä, että laskentapohjasta on apua sekä kustannusten laskemiseen, että työmaan suunnitteluun. Lisäksi kaikki vastaajista olivat valmiita ottamaan laskentapohjan käyttöön. Laskentapohjan nähtiin toimivan muistilistana, jonka avulla tulee huomioitua työmaan kannalta tarvittavat asiat.

Haastattelun lopuksi haastateltavilta kysyttiin, tulisiko heidän mielestään laskentapohjia olla useita erilaisia eri rakennustyypeille. Vastaukset jakoutuivat alla olevan kaavion mukaisesti:



Kuva 12. Vastaukset omien pohjien tarpeellisuudesta

Yhden pohjan kannalla olleiden vastauksissa korostui pohjan päivittäminen ja tiedon ylläpito. Useassa pohjassa oli vastanneiden mielestä se vaara, että pohjia ei päivitetä tasapuolisesti, ja osa pohjista menettää käytettävyytensä sitä kautta. Yksi pohja nähtiin myös helpompana ottaa käyttöön, kun voi olla varma, että on käytössä viimeisin versio pohjasta. Haastateltavien mielestä yhdestä pohjasta voi ottaa käyttöön vain ne rivit mitä hankkeessa tarvitaan, ja jättää tarpeettomat rivit huomiotta.

Useamman pohjan kannalla olleista useampi nosti esiin parkkihallin eriyttämisen omaksi laskentapohjaksi. Parkkihalliprojekteilla oli haastateltavien mielestä niin paljon vähemmän litteroita mitä tulee huomioida, että oma pohja voisi olla helpompi täyttää. Yhdessä vastauksista esitettiin, että parkkihallit ja toimitilat voisivat olla oma pohjansa, ja asuinkerrostalot oma pohjansa riippumatta kerrostalon kerroskorkeudesta. Omien pohjien eduksi nähtiin myös mahdollisuus tarkastella kustannuksia erikseen sellaisissa hankkeissa, missä rakennetaan asuinkerrostalo ja sen yhteyteen parkkihalli. Omilla pohjilla varmistettaisiin myös, että kustannukset tulisi molempien projektien osalta huomioitua varmuudella. Töiden suunnittelu ja kustannusarviointi nähtiin myös helpommaksi omien laskentapohjien avulla.

Laskentapohjaan toivottiin myös mahdollisuutta huomioida aluekohtaisia kertoimia alueen haastavuuden mukaan. Hankkeet, joissa käytettävä alue on pieni tai hankkeiden yhteensovittaminen vaatii paljon suunnittelua, tulisi kustannuksissa huomioida mahdolliset lisäkustannukset haastavuuden takia.

4 Valmistuneiden kohteiden kustannuksien vertailu

Vertailuun valittiin vuodesta 2016 eteenpäin valmistuneet asuin- ja parkkitalo-hankkeet. Vertailtavia hankkeita valittiin yhteensä 19 kappaletta. Asuinrakennusten asuntojen määrä vaihteli välillä 31–121.

Vertailu tehtiin tarkastelemalla hankkeissa syntyneitä kustannuksia suhteessa bruttoneliöihin (€/brm²), rakennuskuutioihin (€/rm³) ja asuntomäärään (€/asunto). Lisäksi tarkasteltiin kustannuksien prosentuaalista osuutta koko hankkeen kustannuksista ja kustannuksien jakautumista eri litteroiden kesken.

4.1 Kustannusten jakautuminen litteroittain

Kustannusten jakautuminen litteroittain tehtiin laskemalla jokaisen litteran prosentuaalinen osuus 8–9 litteroiden yhteissummasta, ja muodostamalla näistä keskiarvo. Kustannuksien prosenttiosuudesta muodostui alla oleva kaavio:



Kuva 13. Kustannusten jakautuminen litteroittain

Suurin prosentuaalinen kustannus syntyy työnjohdosta, jonka osuus vaihtelee välillä 25–53 % ja oli keskiarvoltaan noin 33 %. Työnjohdon kustannuksiin sisäl-

tyy palkkojen lisäksi sosiaalikuluja, matkakuluja ja muita työnantajan kustannuksia. Aluehankkeessa on mahdollista löytää synergiaetua työnjohdon kustannuksissa, mutta kustannuksia laskiessa tulisi kustannukset laskea todellisten resurssien mukaan.

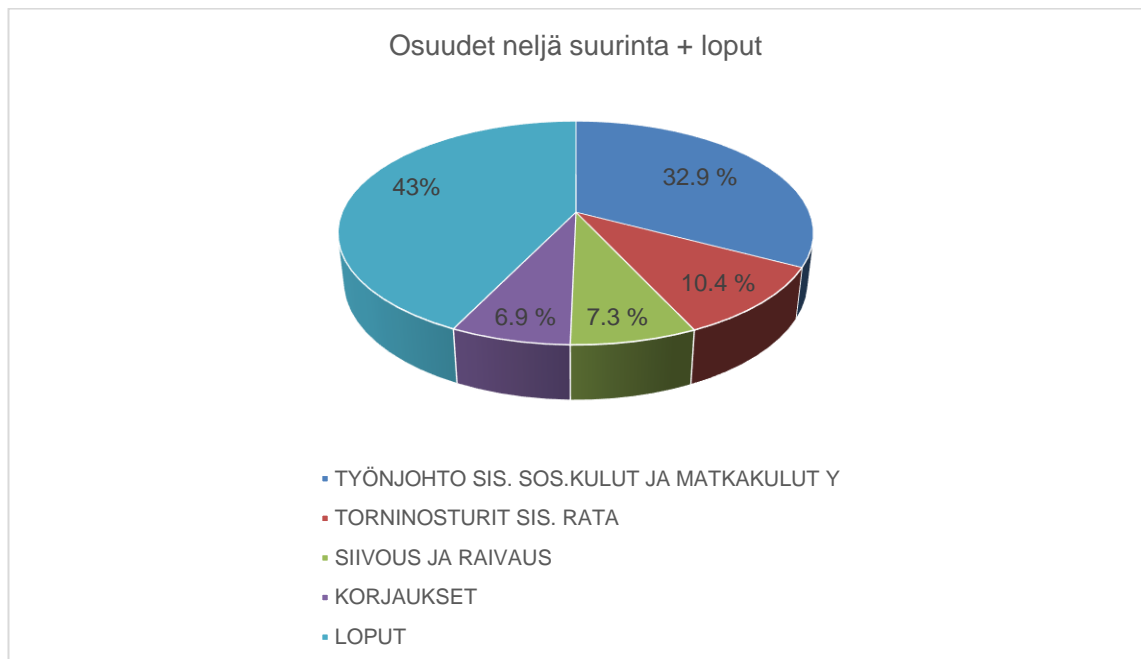
Seuraavaksi suurin kustannus syntyy torninosturista. Torninosturin osuuden vaihtelu on välillä 7–16 % ja keskiarvona noin 11 %. Torninosturin kustannuksia on helpohko arvioida kustannusten laskemisessa, kunhan laskennassa on käytössä yleisaikataulu ja nostosuunnitelma. Yleisaikataulun avulla saadaan lasketua torninosturin kesto, ja nostosuunnitelman avulla nähdään tarvittava nosturimalli. Torninosturin ajallinen kesto työmaalla on lyhyt verrattuna esimerkiksi työnjohdon tai siivouksen kustannuksiin, mutta kustannus on kuitenkin merkittävä.

Kolmanneksi suurin kustannus syntyy siivouksesta ja raivauksesta, jonka osuus on 4–10 % ja keskiarvoltaan noin 8 %. Tälle litteralle sisältyy koko työmaan aikainen perussiivous ja raivaus, mutta ei loppusiivousta, joka on omana litteranaan. Varaamalla siivoukselle ja raivaukselle riittävästi rahaa vaikutetaan myös työmaan työturvallisuuteen ja työskentelyn mielekkyyteen. Siistillä työmaalla on työntekijöiden turvallisempaa ja tehokkaampaa työskennellä, kun esimerkiksi kompastumisvaara vähenee eikä työaikaa mene työvälineiden etsimiseen. Siisti työmaa on myös osa yrityksen markkinointia, sitä miltä työmaa näyttää ulospäin.

Korjaukset olivat neljänneksi suurin kustannus keskiarvoltaan noin 7 % osuudella kustannuksista. Korjauksiin sisällytetään hankkeen luovutusvaiheen viimeistelytyöt. Korjauksien suuruuteen vaikuttaa rakennushankkeen aikainen laadunhallinta, tehdyt tarkastukset ja korjaukset rakentamisen aikana, sekä luovutusvaiheen aikataulu. Hankkeen aikana aktiivinen laadunhallinta, sekä luovutusvaiheelle varattu riittävä aika varmistavat, että korjauksien kustannukset pysyvät hallinnassa.

Loppujen litteroiden kustannukset olivat 0,5–3 % luokkaa. Näistä kustannuksista osa on sidoksissa laajuustietoihin kuten kaasu ja vesi, mutta osa vaatii tarkempaa suunnittelua, kuten työmaarakennukset sekä työturvallisuus. Vaikka työturvallisuuden osuus kustannuksista ei ole suuri, se on tärkeää suunnitella esimerkiksi laatimalla työturvallisuussuunnitelma. Aluehankkeissa työmaarakennuksien osalta on mahdollista löytää synergiaa, kun eri hankkeiden välillä voidaan jakaa samoja työmaatiloja ja näin pienentää työmaatilojen kustannuksia.

Huomioitavaa on myös, että loppujen litteroiden kustannukset muodostavat yhdessä yli kolmanneksen käyttö- ja yhteiskustannusten kokonaissummasta. Alla olevassa kaaviossa on kuvattu neljän isoimman litteran, ja loppujen litteroiden suhde:

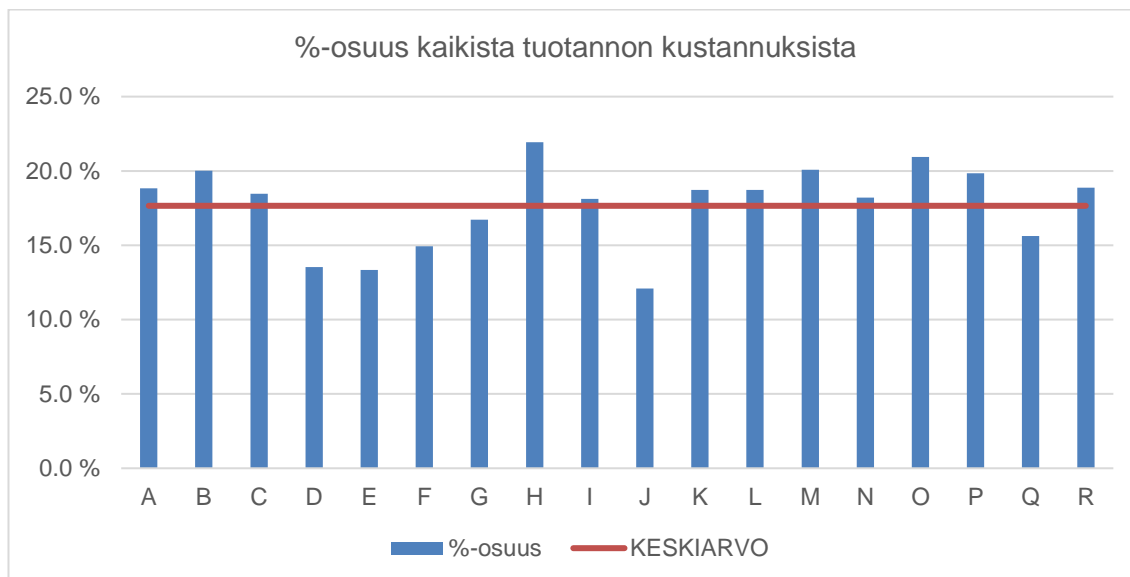


Kuva 14. Neljän suurimman ja loppujen kustannuksien suhde

Vaikka loppujen litteroiden yksittäiset osuudet ovat pienet kustannuksien kokonaissummaan, on niiden yhteisvaikutus merkittävä. Kustannuksia laskiessa tulee pyrkiä myös näiden litteroiden osalta tarkkuuteen, jotta virheiltä vältytään.

4.2 Osuus koko hankkeen kustannuksista

Laskemalla hankkeiden käyttö- ja yhteiskustannuksien prosentuaalinen osuus hankkeiden kokonaiskustannuksesta saatiin alla oleva kaavio:



Kuva 15. Käyttö- ja yhteiskustannusten osuus tuotannon kustannuksista

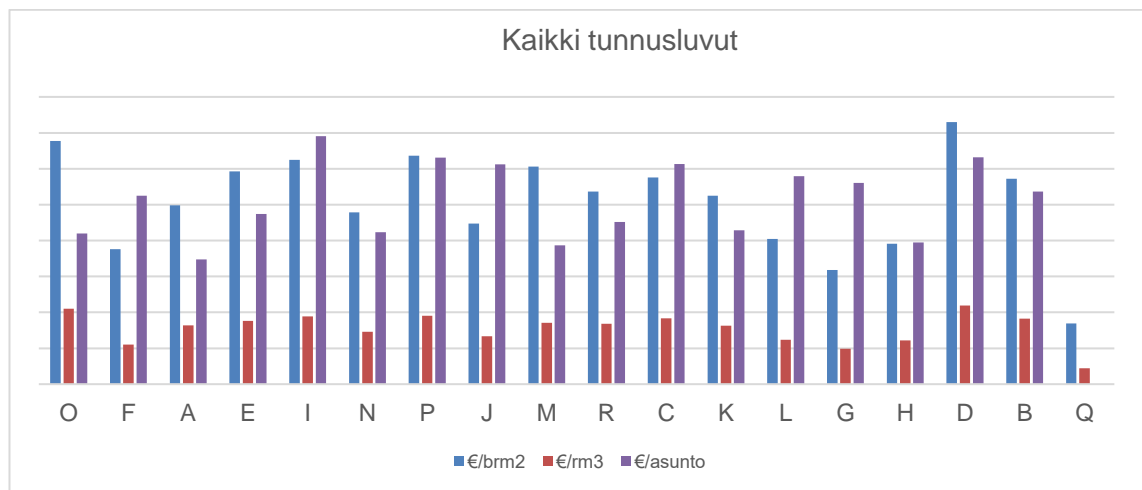
Kaaviossa on sinisillä pylväillä kuvattu kustannuksien prosentuaalinen osuus kaikista kustannuksista, ja oranssi viiva näyttää osuuksista lasketun keskiarvon. Keskiarvo asettuu noin arvoon 17,7 %. Kaaviossa kolme hanketta alittaa 15 % rajan, ja kaksi hanketta ylittää 20 % rajan, mutta käyttö- ja yhteiskustannusten osuuden hankkeen kokonaiskustannuksesta voitaisiin arvioida asettuvan välille 15–20 %.

Vertaamalla kustannuksia sekä litteroiden, että kokonaiskustannuksien keskiarvoon, voidaan arvioida laskettujen kustannuksien realistisuutta. Hankkeita vertaillessa tulisi kuitenkin muistaa, että hankkeilla voi olla joitain erityispiirteitä tai esimerkiksi rakennusluvasta tulleita vaatimuksia, joiden takia esimerkiksi työturvallisuuden kustannus nousee keskiarvoa suuremmaksi. Prosenttiosuudet ovatkin hyvä suuntaviiva, mutta kustannuksia tarkastellessa tulisi ottaa hanke kokonaisuudessaan huomioon, ja suorittaa myös vertailua toisten tunnuslukujen, kuten bruttoneliöiden kautta.

Myös aluehankkeiden synergiaa miettiessä tulisi muistaa, että tulevaisuuteen suunnitellut hankkeet eivät välttämättä lähde siinä aikataulussa kuin on ajateltu. Jos synergiaetua lasketaan näiden mahdollisesti käynnistyvien hankkeiden vaaraan eivätkä hankkeet toteudukaan, on kustannukset voitu käynnistyvällä hankkeella arvioida turhan alhaisiksi.

4.3 Kustannusten vertailu tunnuslukuihin

Toteutuneiden kustannuksien vertailu tunnuslukuihin tehtiin keräämällä hankkeiden bruttoneliöt, rakennustilavuus ja asuntomäärä, sekä toteutuneet kustannukset 8–9 litteroilta. Näistä muodostui alla oleva kaavio:



Kuva 16. Toteutuneet kustannukset ja kaikki tunnusluvut

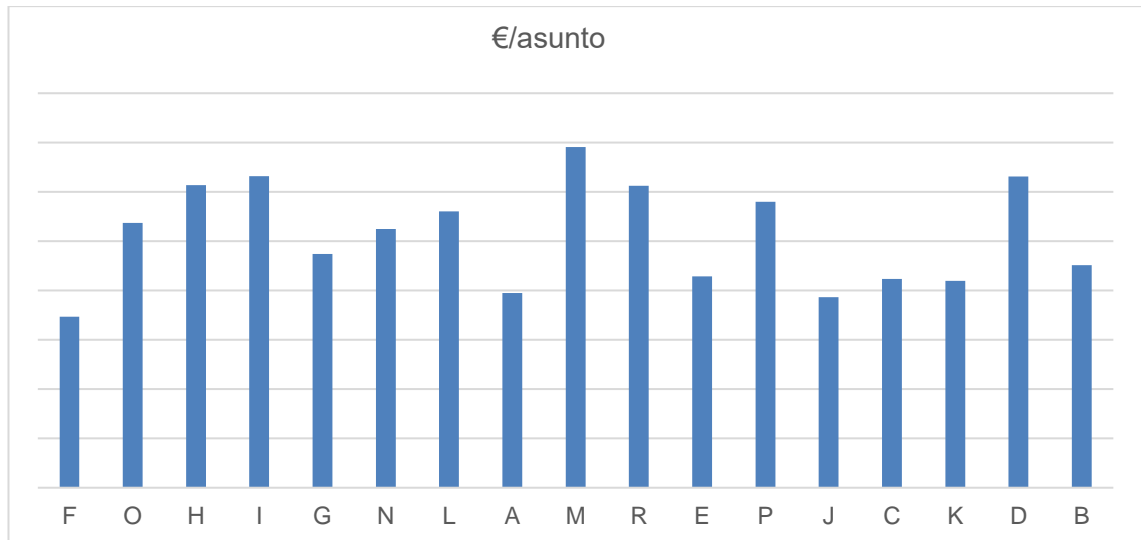
Kaaviossa kohteet on lajiteltu pienimmästä bruttoneliömäärästä suurimpaan. Kaaviosta voidaan nähdä, että kustannuksien suuruudelle ei näytä toteutuneiden kohteiden osalta olevan havaittavissa tiettyä trendiä. Kustannuksissa olevia eroja voi syntyä työmaan sijainnin, keston tai vuodenaikaan ajoittumisen vuoksi. Lisäksi osa hankkeista on toteutettu jo aluehankkeina, jolloin tiettyä synergiaa esimerkiksi työmaarakennuksien, työmaateiden ja talvilisätöiden suhteen on voinut syntyä. Kun useampi työmaa jakaa kustannuksia esimerkiksi työmaaparakkeista tai teiden kunnossapidosta talvella, muodostuu yksittäinen työmaakohdainen kustannus pienemmäksi.

Eroja voi syntyä myös logistiikan osalta. Vanhoissa hankkeissa aliurakoitsijoiden sopimusten sisällöt ovat voineet olla erilaisia työmaiden välillä, ja vuosisopimuksia on ollut vähemmän. Näin sopimukseen ei välttämättä ole sisältynyt esimerkiksi kalusteiden haalusta, jolloin sille on täytynyt varata rahaa työmaalle. Yrityksen kasvaessa on vuosisopimuksia laadittu enemmän, ja kun eri työmaat noudattavat saman sisältöistä sopimusta ei työmaiden välillä synny niin suuria eroja esimerkiksi haalauksen tarpeessa.

Sopimusten osalta kommunikaation merkitys työmaan ja hankinnan välillä korostuu. Hankintasuunnitelma ja hankintapalaverit ovat hyviä keinoja viestiä kyseisen hankkeen hankintojen tilanteesta sekä siitä, kilpailutetaanko hankinta vai onko käytössä vuosisopimus. Kun työmaalla on hyvissä ajoin tiedossa suurimpien sopimusten sisältö ja toimittaja, voidaan esimerkiksi sopimusten ulkopuolelle mahdollisesti kuuluva keittiökaluusteiden haalaus ja raivaus arvioida käyttö- ja yhteiskustannuksia laskiessa.

Brutto- tai kuutiomäärä ei välttämättä myöskään kerro suoraan työmaan erityispiirteistä. Korkean rakentamisen osalta joudutaan huomioimaan esimerkiksi useampia työturvallisuuteen ja rakennusaikaiseen hissiin liittyviä kustannuksia kuin matalamman, useampirappuisen, asuinkerrostalon. Brutto- tai kuutiomäärä ei myöskään kerro esimerkiksi kohteessa olevista rakennusteknisistä ratkaisuista. Toisessa kohteessa saatetaan joutua laskemaan isompi määrä esimerkiksi työturvallisuuteen liittyviä telinetöitä kuin toisessa, tai nostokalustoa voidaan tarvita enemmän esimerkiksi haalaukseen liittyen.

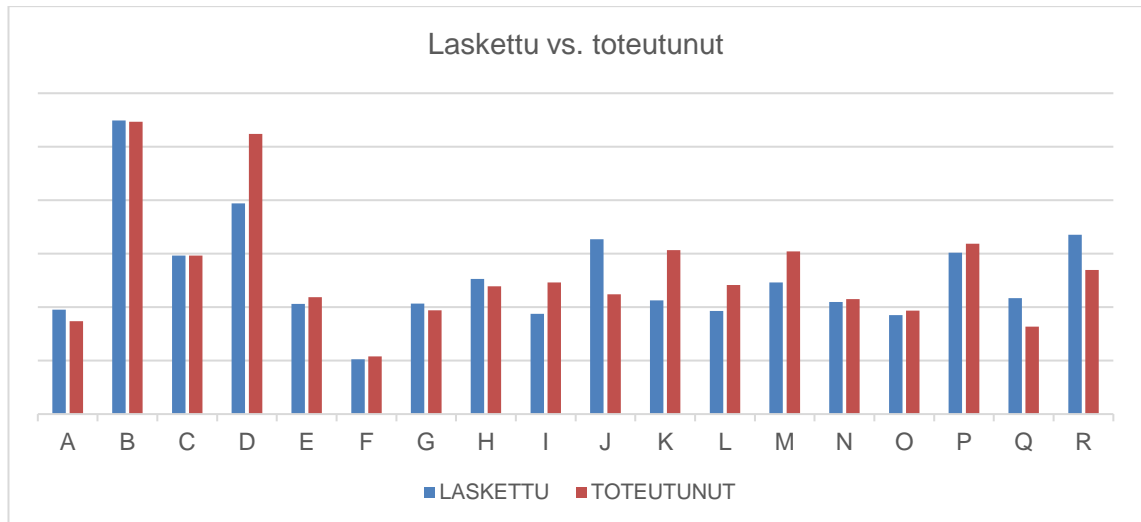
Samat tekijät tulee ottaa huomioon, kun verrataan asuntoa kohden syntyvää kustannusta. Kahdessa kohteessa voi olla yhtä monta asuntoa, mutta hankkeet voivat erota toisistaan esimerkiksi sijainnin, korkeuden tai rakentamisen ajankohdan suhteen. Hankkeen toteutuneet kustannukset suhteessa asuntomäärään muodostivat seuraavalla sivulla olevan kaavion:



Kuva 17. Toteutuneet käyttö- ja yhteiskustannukset per asuntojen määrä

Kaaviossa kohteet on jaoteltu pienimmästä asuntomäärästä suurimpaan. Kaaviosta havaitaan, että asuntomäärä ei suoraan kerro hankkeen kustannuksien suuruudesta, sillä suurimman asuntomäärän hankkeen B kustannukset ovat alhaisemmat kuin esimerkiksi pienimpien asuntomäärien hankkeet O, H ja I. Syitä kustannuksien eroille voivat olla yllä mainitut sijainti, talotyyppi tai rakentamisen ajankohta, mutta myös työmaa-aikainen laadunhallinta, jota laiminlyömällä esimerkiksi loppuvaiheen korjauskustannukset rakentamisen aikana syntyneille kolhuille ja naarmuille voivat nousta suuriksi vaikka asuntomäärä olisi pieni.

Seuraavalla sivulla olevaan kaavioon on kasattu hankkeiden laskettu ja toteutunut kustannus. Kaaviossa lasketulla tarkoitetaan sitä käyttö- ja yhteiskustannusten summaa millä hanke on rakentamisen aloituslupaa varten laskettu toteutettavan. Toteutunut kustannus taas kertoo hankkeen lopullisen kustannuksen käyttö- ja yhteiskustannuksien osalta.



Kuva 18. Laskettu ja toteutunut kustannus

Kustannusten laskemisessa ennen työmaan aloitusta tulisi pyrkiä arvioimaan kustannukset mahdollisimman tarkasti ja siten, että kustannuksien suuruus on oikeaa suuruusluokkaa. Kun katsoo laskettujen ja toteutuneiden hankkeiden kustannuksia huomaa, että suurimmassa osassa projekteja on kustannukset onnistuttu arvioimaan hyvin. Joissain hankkeissa kustannukset ovat ylittyneet, esimerkiksi hankkeet D ja K, ja joissain hankkeissa on kustannukset alittuneet, esimerkiksi hankkeet R ja Q. Kustannuksien ylittämiselle syitä voivat olla esimerkiksi puutteellinen yleisaikataulu ja siitä aiheutuvat aikatauluun sidottujen kustannuksien kasvu, talvilisätöiden huomioimatta jättäminen tai arviointi väärin, tai suuri määrä korjaustöitä työmaan loppuvaiheessa. Kustannukset ovat voineet taas alittua johtuen esimerkiksi telinetöiden tai talvilisätöiden pienemmästä tarpeesta arvioituun nähden.

Kehittämällä kustannusten laskemisen menetelmiä, voidaan tulevaisuudessa saavuttaa vielä tarkempia arvioita hankkeiden hinnasta ennen työmaan käynnistämistä. Yrityksen kannalta ali- ja yliarvioidut kustannukset hankaloittavat seuraavien hankkeiden käynnistämistä. Kustannuksia laskiessa tulee kuitenkin muistaa, että kyseessä on joidenkin litteroiden osalta aina arvio. Esimerkiksi talvilisätöiden toteutunut kustannus riippuu aina vallitsevista sääolosuhteista.

Huomiota tulee kuitenkin kiinnittää myös työmaa-aikaiseen kustannusten valvontaan ja oikeanlaiseen litterointiin. Jotta kustannuksia voidaan ennustaa, ja niistä saadaan jälkilaskennassa oikeanlaista tietoa, tulee kustannukset litteroida, kuten ne yrityksen litterointiohjeessa on opastettu.

5 Laskentapohja kustannusten laskemiseen

5.1 Laskentapohjan esittely

Laskentapohja muodostuu yhdeksästä välilehdestä, joista yksi on ohjesivu. Välilehdet ovat:

1. Ohje
2. Päivitys
3. Hinnoittelupohja
4. Muistio
5. 8–9 Litteroiden yhteenveto
6. Suunniteltu kustannus per kk
7. Siirtotiedosto
8. Työmaan 8–9 tarkastelu
9. Virallinen litteraluettelo

Tähän opinnäytetyöhön sisältyi välilehtien 1–5 ja 7 kehittäminen. Ohje-välilehden tarkoituksena on opastaa koko laskentapohjan käyttöön ja päivitys-välilehden tarkoituksena on versionhallinta, hintojen muutoksien dokumentointi sekä indeksin muutokset.

Muistio-välilehti lisättiin haastattelujen pohjalta laskentapohjaan. Haastatteluissa toivottiin, että laskentapohjaan olisi mahdollista tehdä litteratason muistiinpanoja laskennan aikana. Muistioon on tarkoitus kirjata esimerkiksi pyydetyt tarjoukset tai mahdollisia erityishuomioita, jotka vaikuttavat litteran hintaan. Muistio-välilehti nähtiin hyödyllisenä apuvälineenä myös tiedon jakamisen näkökulmasta.

| PÄÄRYHMÄ 8: Työmaan käyttökustannukset | | Muistio ja nimimerkki | Päivämäärä |
|--|--|-----------------------|------------|
| 8110 | Työmaarakennukset | | |
| 8120 | Työmaatiet | | |
| 8150 | Aitaus ja mainoskilvet | | |
| 8160 | Rakennussuojaus | | |
| 8170 | Työturvallisuus ja liikennemerkit | | |
| 8180 | Telineet ja kelkat | | |
| 8210 | Väliläikaiset LVI-asennukset | | |
| 8310 | Väliläikaiset työ- ja laastiasemat | | |
| 8320 | Ajoneuvonosturit | | |
| 8330 | Torninosturi sis. rata ja kuljettajat | | |
| 8340 | Rakennushissit | | |
| 8350 | Betonipumput | | |
| 8360 | Muut siirtokoneet ja henkilönostimet | | |
| 8410 | Työkoneet ja välineet, vuokralusto | | |
| 8420 | Työkalut ja välineet, ostettavat | | |
| 8500 | Työmaan käyttötarvikkeet, kiinnikkeet | | |
| 8610 | Työmaan sähkö | | |
| 8620 | Työmaan vesi | | |
| 8630 | Työmaan kaasu, polttoaineet ja voitelut | | |
| 8650 | Työmaan kaukolämpölasku | | |
| 8700 | Työmaakuljetukset, ei rakennusaineiden kuljetuksia | | |
| 8720 | Logistiikka täsmätoimitukset, haalaukset | | |
| 8730 | Jätehuoltokustannukset | | |

Kuva 19. Kuvakaappaus Muisto-välilehdestä

Kun kustannuslaskelmaa käydään läpi ennen projektin aloituskokousta, näkevät tarkastelijat minkä takia kustannukset on arvioitu tiettyyn summaan. Muistion avulla laskentapohjaan on helpompi myös myöhemmin palata esimerkiksi jälkilaskennassa, kun voidaan tarkistaa mistä joku tietty hinta on saatu, tai miten jonkun litteran kustannus on aikanaan laskettu.

Siirtotiedosto välilehden tarkoituksena oli helpottaa kustannusten siirtoa yrityk- sessä käytössä olevaan kustannushallinnan järjestelmään Jydacomiin. Siirtotie- dosto vähentää yrityksen laskentaosaston manuaalista työtä, kun kustannukset voidaan viedä suoraan .csv-tiedostona Jydacomiin. Haastatteluissa esiin nousi myös toive siitä, että arvioidut kustannukset saataisiin panoksittain Jydacomiin, jolloin kustannusten litterointi helpottuisi. Siirtotiedosto-välilehdelle luotiin kaava, joka kerää Hinnoittelupohjaan syötettyä tietoa suoraan kyseiselle välilehdelle panoksittain.

| Koodi | KL | Selite | Määrä | Yksikkö | A-hinta | Muistio |
|-------|-----|--|-------|---------|---------|---------|
| 0310 | 1.1 | Arkkitehtisuunnittelu | 1 | brm2 | 140,00 | |
| 0320 | 2 | Rakenne- ja elementtisuunnittelu (110€+60€) | 1 | brm2 | 170,00 | |
| 0330 | 4 | LVI-suunnittelu | 1 | brm2 | 90,00 | |
| 0313 | 5 | Sähkösuunnittelu | 1 | brm2 | 50,00 | |
| 0314 | 5 | Pohjarakennesuunnittelu, riippuu kohteesta, noin ... | 1 | brm2 | 20,00 | |
| 0315 | 5 | Muu suunnittelu ja tutkimukset (konepajasuunnittelu ei sisällytähän) | 1 | brm2 | 45,00 | |
| 0316 | 5 | Malli- ja koerakenteet | 1 | brm2 | 7,00 | |
| 0317 | 5 | Kopiokulut | 1 | brm2 | 12,00 | |
| 0318 | 5 | Määräskentamaksu (esim. Areite) | 1 | brm2 | 2,45 | |

Kuva 20. Siirtotiedostoon siirtyvät suoritteet kuvattuna

| TA | Koodi | Selite | Määrä | Yks | K12_TY € | K12_TY €/m2 | K12_TY €/m3 | K12_TY €/m4 | K12_TY €/m5 | K12_Aine € | K12_Aine €/m2 | K12_Aine €/m3 | K12_Aine €/m4 | K12_Aine €/m5 | K12_Kivosaika €/h | K12_Kivosaika €/m2 | K12_Kivosaika €/m3 | K12_Kivosaika €/m4 | K12_Kivosaika €/m5 | K12_Vih € | K12_Vih €/m2 | K12_Vih €/m3 | K12_Vih €/m4 | K12_Vih €/m5 | Yhteensä |
|---------|-------|--|-------|-----|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|
| 8110001 | | Rakentamisen ympäristö | 0,00 | jm | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8110002 | | IFTA rakentamisen luvut | 0,00 | km2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8110003 | | Rakentamisen silaus | 0,00 | km3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8110004 | | IFTA lietteiden sarakkeiden linjat | 0,00 | m2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8110005 | | Tontin pinnoitus | 0,00 | m2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8110006 | | Rakentamisen asenteiden huonostelu, asenteita vs kpl | 0,00 | m2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8110007 | | Purettavat vanhat rakennukset (hinta korvitus) | 0,00 | km2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Kuva 21. Siirtotiedostoon siirtyvät panokset kuvattuna

Hinnoittelupohja ja 8–9 Litteroiden yhteenveto -välilehdet olivat opinnäytetyön kehitysosuuden painopiste. Näiden välilehtien avulla työmaa arvioi kustannuksia, joten oli tärkeää, että välilehdet saatiin päivitettyä. Työ alkoi päivittämällä hinnoittelupohjan litterat vastaamaan JM Suomi Oy:n päivitettyä litteraluetteloa. Tämän jälkeen litteroiden alla olevat panokset käytiin läpi poistaen vanhentuneita tai tarpeettomia panoksia, ja lisäämällä sellaisia panoksia, joita pohjasta puuttui. Panoshinnat päivitettiin joko yrityksen vuosisopimuksien mukaisiksi, tai tarkastelemalla vanhojen laskentapohjien hintoja. Osa panoksista jätettiin ilman hintaa, ja näihin panoksiin tulee työmaan pyytää tarjous hinnoittelua tehdessä. Tällaisia panoksia olivat muun muassa työmaatilat sekä korkean rakentamisen työturvallisuuteen liittyvät turvaverkot ja muu putoamissuojaus.

| TA-Littera | Koodi | KL | Selite | määrä | yks | A-hinta (ei sis.kerr.) | tapaus kerroin | Yhteensä [€] |
|------------|-------|----|--|-------|--------|------------------------|----------------|-------------------|
| | | | | | | | | Maarak & perustus |
| | | | | | | | | Runkotyövaihe |
| 8110 | | | Työmaarakennukset | | | | | |
| | 81101 | 4 | Työmaatoimisto ja sos.tilat, vuokra | 2 | kk | | 1,00 | |
| | 81102 | 3 | Työmaatoimiston ja sos.tilojen kuljetus ja asennus | 6 | erä | | 1,00 | |
| | 81103 | 2 | Työmaatoimiston asennusmateriaalit | 4 | erä | | 1,00 | |
| | 81104 | 3 | Työmaatoimiston purku (sis. nostot) | 1 | kpl | | 1,00 | |
| | 81105 | 3 | Työmaatoimiston kuljetus (yksittäiset) | 1 | h | | 1,00 | |
| | 81106 | 4 | Harjannostajaiskontti | 4 | kerta | | 1,00 | |
| | 81107 | 3 | Kuljetus Hiab-auto | 0 | h | | 1,00 | |
| | 81108 | 2 | Koolinki 50x100 | 0 | jm | | 1,00 | |
| | 81109 | 2 | Lauta 22x100 | 0 | jm | | 1,00 | |
| | 81110 | 4 | Tavarakontti 2,4 x 2,2m | 0 | kpl-kk | | 1,00 | |
| | 81111 | 4 | Tavarakontti 3 x 2,4m | 0 | kpl-kk | | 1,00 | |
| | 81112 | 4 | Ongelmajätekontti (2,44x2,2x2,26) | 0 | kpl-kk | | 1,00 | |
| | 81113 | 4 | Pientarvikevarastokontti (3,4x6,2) | 0 | kpl-kk | | 1,00 | |
| | 81114 | 4 | Porrasetlementit 2 krs parakille + kaide + ala-askelma | 0 | kpl-kk | | 1,00 | |
| | 81115 | 4 | Parakin matala porrastaso | 0 | kpl-kk | | 1,00 | |
| | 81116 | 4 | Holvikontti 8'/10' | 0 | kpl-kk | | 1,00 | |
| | 81117 | 4 | Merikontti 20' | 1 | kpl-kk | | 1,00 | |

Kuva 22. Ote litteran 8110 Työmaarakennukset panoksista

Panoksista muodostettiin myös ryhmiä, esimerkiksi työturvallisuuden alle luotiin oma ryhmänsä korkean rakentamisen työturvallisuudelle. Näin saatiin selkeytettyä rivejä, ja pohjan täyttäminen helpottui. Haastatteluissa nousi esiin myös toive, että jokaisen litteran alle saataisiin tyhjiä panosrivejä. Näille tyhjiille riveille

voitaisiin laskiessa syöttää sellaisia työmaakohtaisia panoksia, joita pohjasta ei löydy. Nämä rivit lisättiin pohjaan helpottamaan kustannusten laskemista.

Hinnoittelupohjasta litteroiden yhteiskustannus siirtyy välilehdelle 8–9 Litteroiden yhteenveto. Kustannukset näkyvät litteroittain jaoteltuna kustannuslajien mukaan, sekä jokaisen yksittäisen litteran yhteissumma verrattuna bruttoneliöhön (€/brm²) ja rakennuskuutioon (€/rm³). Välilehdelle muodostuu myös kaikkien litteroiden yhteissumma, jolloin nähdään 8–9 litteroiden kokonaiskustannus. Tätä kokonaiskustannusta voidaan verrata bruttoneliöiden ja rakennuskuutioiden avulla yrityksen keskiarvoon. Lisäksi yhteenvetosivulle lisättiin kaava, joka tarkistaa, että hinnoittelupohjaan syötetyt summat täsmäävät yhteenvetosivun summaan. Tämä auttaa huomaamaan mahdolliset kaavavirheet pohjassa.

| Littera | Nimike | KL1 - Työ | | KL2 - Aine | | KL3 - Alihankinta | | KL4 - Kalustovuokrat | | KL5 - Kustannusvaraukset & Muut | | Yhteensä | Tarkistus |
|-----------------|--|-------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------------|-----------|
| | | € | €/brm ² | € | €/brm ² | € | €/brm ² | € | €/brm ² | € | €/brm ² | | |
| 8110 | Työmaarakennukset | 0 | 0,00 | 4 000 | 0,41 | 68 520 | 7,03 | 8 596 | 0,88 | 0 | 81 116 | 8,32 | ok |
| 8120 | Työmaatiet | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 12 670 | 1,30 | 18 538 | 1,90 | 0 | 31 208 | 3,20 | ok |
| 8150 | Aitaus ja mainoskilvet | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 22 400 | 2,30 | 19 680 | 2,02 | 0 | 42 080 | 4,32 | ok |
| 8160 | Rakennusosuus | 0 | 0,00 | 16 695 | 1,71 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 16 695 | 1,71 | ok |
| 8170 | Työturvallisuus ja liikennemerkit | 13 860 | 1,42 | 20 172 | 2,07 | 23 270 | 2,39 | 36 184 | 3,71 | 0 | 93 486 | 9,59 | ok |
| 8180 | Telineet ja kelkat | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 102 333 | 10,50 | 59 769 | 6,13 | 0 | 162 102 | 16,63 | ok |
| 8210 | Väliläikaiset LVIS-asennukset | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 14 840 | 1,52 | 32 574 | 3,34 | 0 | 47 414 | 4,86 | ok |
| 8310 | Väliläikaiset työ- ja laastiasemat | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 490 | 0,05 | 0 | 490 | 0,05 | ok |
| 8320 | Ajoneuvosturit | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 36 000 | 3,69 | 0 | 36 000 | 3,69 | ok |
| 8330 | Töminosturi sis. rata ja kuljettajat | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 158 400 | 16,25 | 0 | 0,00 | 0 | 158 400 | 16,25 | ok |
| 8340 | Rakennushissit | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 8 000 | 0,82 | 0 | 8 000 | 0,82 | ok |
| 8350 | Betonipumput | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | ok |
| 8360 | Muut siirtokoneet ja henkilöstimet | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 103 060 | 10,57 | 0 | 0,00 | 0 | 103 060 | 10,57 | ok |
| 8410 | Työkoneet ja välineet, vuokratilasto | 0 | 0,00 | 62 452 | 6,41 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 62 452 | 6,41 | ok |
| 8420 | Työkärit ja välineet, ostettavat | 0 | 0,00 | 43 716 | 4,49 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 43 716 | 4,49 | ok |
| 8500 | Työmaan käyttötarvikkeet, kiinnikkeet | 0 | 0,00 | 3 010 | 0,31 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 3 010 | 0,31 | ok |
| 8610 | Työmaan sähkö | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | ok |
| 8620 | Työmaan vesi | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | ok |
| 8630 | Työmaan kaasu, polttoaineet ja voitelut | 0 | 0,00 | 19 512 | 2,00 | 3 920 | 0,40 | 1 421 | 0,15 | 0 | 24 853 | 2,55 | ok |
| 8650 | Työmaan kaukolämpölasku | 0 | 0,00 | 40 394 | 4,17 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 40 394 | 4,17 | ok |
| 8700 | Työmaakuljetukset, ei rakennusainoiden kuljetuksia | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 15 613 | 1,60 | 0 | 0,00 | 0 | 15 613 | 1,60 | ok |
| 8720 | Logistiikka täsmätoimitukset, haalaukset | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 34 349 | 3,52 | 0 | 0,00 | 0 | 34 349 | 3,52 | ok |
| 8730 | Jätehuotokustannukset | 0 | 0,00 | 56 207 | 5,77 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 56 207 | 5,77 | ok |
| Yhteensä | | 13 860 | 1,42 | 266 358 | 27,33 | 559 374 | 57,40 | 221 252 | 22,70 | 0 | 1 060 844 | 108,85 | |
| | | 8 yhteensä | | 33,97 €/m² | | 8 yhteensä | | | | 108,85 €/brm² | | | |

Tarkistusviivä ilmoittaa, että Hinnoittelupohjan ja Yhteenveton hinnat täsmäävät. Jos niillä löydyt virheitä, on välilehden summa eri. Kyseessä voi olla kaavavirhe, joka tulee tarkistaa ja korjata.

Huomiotavaa on, että pohja ilmoittaa myös nollihintaiset rivit ok.

Kuva 23. Ote yhteenveto-välilehden sisällöstä

Laskentapohjan välilehdet Suunniteltu kustannus per kk, Työmaan 8–9 tarkastelu sekä Virallinen litteraluettelo eivät sisällyneet opinnäytetyön kehitystyöhön. Virallinen litteraluettelo-välilehdellä näkyy yrityksessä käytössä olevat litterat. Suunniteltu kustannus per kk-välilehti vertaa laskettuja kustannuksia kuukausitasolla yrityksen keskiarvoon, ja Työmaan 8–9 tarkastelu -välilehti taas kokonaiskustannuksia yrityksen keskiarvoon. Näiden välilehtien kehittäminen rajattiin työn ulkopuolelle, ja ne sisältyvät laskentapohjan jatkokehityksen toimenpiteisiin.

5.2 Jatkokehityksen toimenpiteet

Laskentapohjan lisäksi työn aikana huomattiin, että yrityksessä on tarpeen muodostaa tarkempi toimintaohje työmaan aloitukseen liittyville toimenpiteille. Kustannusten laskemiseen liittyviä rinnakkaisia suunnitelmia ovat muun muassa yleisaikataulun laatiminen, aluesuunnitelma, resurssisuunnitelma sekä nostosuunnitelma. Koska laskentapohja on tarkoitettu ainoastaan käyttö- ja yhteiskustannusten laskemiseen, ei siinä ole suoraa ohjeistusta näiden muiden, tarkentavien, suunnitelmien laatimiseen. Jatkokehitykseen jäikin siis laatia kokonaisvaltaisempi toimintaohje työmaan aloitukseen liittyviin toimenpiteisiin ja tehtäviin.

Opinnäytetyön ulkopuolelle jäi osa laskentapohjan välilehdistä, sekä laskentapohjan jalkauttaminen yrityksessä. Laskentapohjan viimeistely, käyttökokeet, ja käyttöönoton valmistelu sekä käyttökoulutukset jäävät jatkokehitykseen. Lisäksi jatkokehitykseen jää pohdittavaksi haastatteluissakin kysytty kysymys siitä, tulisiko erityyppisille hankkeille olla omat laskentapohjat. Yrityksessä tulee myös tehdä päätös siitä, kenelle laskentapohjan ylläpito ja päivittäminen kuuluvat. Laskentapohjan päivittämiseen sisältyy sekä vuosihintojen ja indeksin, että toiminnallisuuksien ja vertailudatan päivittämistä. Yrityksen jälkilaskennassa saatu tieto toteutuneista käyttö- ja yhteiskustannuksista tulisi siirtää myös laskentapohjaan, jotta suunniteltuja kustannuksia voidaan verrata viimeisimpään tietoon.

Haastatteluissa esiin nousseita laskentapohjan käytettävyyteen liittyviä jatkokehitykseen jääviä toimenpiteitä on toteutuneiden käyttö- ja yhteiskustannuksien seurantaan tarkoitettu laskentapohjan välilehti, joka keräisi kuukausittain toteutuneet kustannukset ja vertaisi niitä suunniteltuihin. Lisäksi laskentapohjaan liisättävä vertailutaulukko jokaisen litteran suunnitellusta kustannuksesta suhteessa keskiarvoon ja tieto siitä onko littera menossa yli vai ali keskiarvon jää jatkokehitykseen. Haastatteluissa kerätyistä muista ehdotuksista kehitykseen jää myös yrityksen sisäinen ohjeistus synergian hyödyntämisestä aluehankkeissa, litterointiohjeen jalkauttaminen ja litteroiden sisällön selkeyttäminen.

6 Johtopäätökset

Arvioimalla käyttö- ja yhteiskustannuksia ennen hankkeen käynnistämistä laskentapohjan avulla voidaan tulevaisuudessa saavuttaa tarkempia kustannusarvioita, ja hankkeen aikana kerättyä kustannustoteumatietoa hyödyntää esimerkiksi jälkilaskennassa paremmin. Laskentapohja toimii tässä hyvänä työkaluna helpottaen kustannuksien arviointia ja varmistuen, että kustannuksissa on huomioitu niin paljon asioita kuin mahdollista.

Laskentapohjan jalkauttamiselle yrityksessä tulee varata aikaa, ja käyttökoulutusta on järjestettävä, jotta pohja saadaan otettua käyttöön. Laskentapohja tulee viedä yrityksen toimintajärjestelmään osaksi yrityksen muitakin prosesseja. Periaatteiden noudattamista on seurattava ja tarvittaessa reagoitava korjaustoimenpiteillä, jos pohjan käyttämisessä ilmenee haasteita. Laskentapohjan tueksi tulee myös muodostaa toimintamalli, eräänlainen käsikirja, joka muistuttaa kustannusten laskijaa siitä, mitä muita suunnitelmia tulee laatia rinnan kustannusten laskemisen kanssa. Käyttö- ja yhteiskustannusten laskenta on vain yksi osa-alue työmaan valmistelevia toimenpiteitä, ja myös muiden osa-alueiden valmisteluun tulee panostaa. Tätä käsikirjaa voitaisiin käyttää myös osana yrityksen perehdytystä.

Laskentapohjan käyttökelpoisuuden kannalta huomiota tulee jatkossa kiinnittää vuosisopimuksien hintojen päivittämiseen pohjaan. Jos hintoja ei pidetä yllä, on pohja nopeasti vanhentunut. Lisäksi panoksien nimikkeiden päivittämisestä vanhojen panosten poistamisesta tulee huolehtia. Tiedon ylläpito mahdollistaa sen, että laskentapohja pysyy käyttökelpoisena ja sitä myös halutaan käyttää. Laskentapohjaan tulee myös päivittää toteutuneiden hankkeiden kustannuksia ja yrityksen kustannuksien keskiarvotietoa. Näin keskiarvoon perustuva vertailu pysyy totuudenmukaisena.

Tiedon jakaminen rakennushankkeen eri osapuolten kesken on keskeisessä roolissa hankkeiden onnistumisen kannalta. Työmaahenkilöstön osallistaminen

hankkeen suunnitteluun ennen rakentamista varmistaa, että tieto hankekohtaisista odotuksista ja tavoitteista on tiedossa ennen rakentamisen aloittamista. Lisäksi keskustelu työmaahenkilöstön kanssa varmistaa, että hanketta suunniteltaessa osataan huomioida työmaateknisiä asioita tarkemmin. Tuotannon osallistaminen myös sitouttaa työmaahenkilöstöä hankkeeseen ja osaltaan vaikuttaa työmaa-aikaiseen kustannus- ja laadunhallintaan. Työmaahenkilöstön tulee sitoutua osaltaan työmaan suunnitteluun ja kustannuksien arviointiin, ja varmistaa omalla toiminnallaan, että yrityksen litterointiohjetta noudatetaan koko työmaan ajan.

Käyttö- ja yhteiskustannuksia laskiessa ja kustannuksia tarkastellessa tulee muistaa, että kyseessä on kuitenkin aina arvio kustannuksista. Huomioon tulee ottaa hankkeen mahdolliset erityispiirteet, eikä suora vertailu saman kokoluokan hankkeen keskiarvohintaan välttämättä ole paras tapa arvioida kustannuksien paikkansapitävyyttä. Lisäksi tulee muistaa, että hankkeen kokonaiskustannus ei myöskään muodostu vain käyttö- ja yhteiskustannuksista, vaan myös muiden litteroiden laskentaan tulisi kiinnittää huomiota, kustannuksien paikkansapitävyyttä arvioida, ja jälkilaskentaan panostaa.

7 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda yritykselle laskentapohja käyttö- ja yhteiskustannusten laskemiseen, ja sitä kautta yhtenäistää kustannusten laskemisen käytännöt työmaiden välillä. Yhtenäisillä käytännöillä työmaiden kustannuksia on mahdollista vertailla keskenään ja keskiarvoon, kustannusten ennustaminen ja seuranta on helpompaa, ja laskentavirheiden määrä vähenee. Lisäksi tavoitteena oli helpottaa työmaaorganisaation työtä kustannusten laskemiseen ennen kohteen aloitusta, ja parantaa laskentatarkkuutta kustannuksia laskiessa.

Opinnäytetyönä luotu laskentapohja soveltuu ainoastaan käyttö- ja yhteiskustannusten laskemiseen asuin- ja parkkitalohankkeissa. Laskentapohjaa ei tule käyttää muiden rakennustyyppien tai litteroiden kustannuksien laskemiseen. Työhön ei myöskään sisällytetty laskentapohjan käyttöönoton tai käyttökoulutuksen suunnittelua tai toteutusta yrityksessä.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsiteltiin Talo 80 ja Talo 2000 -nimikkeistöjä sekä käyttö- ja yhteiskustannusten muodostamisen ja jaottelun periaatteita. Lisäksi käsiteltiin rakennuksen pinta-ala ja tilavuuskäsitteitä, ja hieman jälkilaskentaa. Tutkimusosuuteen valittiin vuodesta 2016 eteenpäin valmistuneita kohteita, ja vertailtiin niiden toteutuneita käyttö- ja yhteiskustannuksia sekä sitä, mistä erot kustannuksissa ovat voineet syntyä. Työhön sisältyi myös opinnäytetyöhön kuuluneiden haastattelujen tuloksien läpikäynti, sekä työn aikana muodostetun laskentapohjan lopputuloksen esittely.

Käyttö- ja yhteiskustannuksien laskentapohjan muodostaminen osoittautui työlääksi, mutta mielenkiintoiseksi projektiksi. Työn aikana opin paljon rakennushankkeen kustannuksista ja siitä, mitä kaikkea kustannuksia arvioidessa tulee ottaa huomioon. Teoriaosuudessa käsitellyt nimikkeistöt sekä pinta-ala ja tilavuuskäsitteet olivat mielenkiintoista luettavaa ja auttoivat ymmärtämään kustannuslaskentaa ja sen periaatteita paremmin. Työn aikana tuli lisäksi perehdyttyä Excel-taulukkolaskentaohjelman ominaisuuksiin ja opittua paljon uutta ohjelman käyttömahdollisuuksista.

Haasteita laskentapohjan muodostamisessa aiheutti vuosisopimusten pieni määrä, jolloin panoshintojen etsimiseen meni aikaa odotettua enemmän. Myös laskentapohjan toiminnallisuuksien suuri määrä oli osoittautua haasteeksi, mutta rajaamalla työn sisältö työmäärä ei kasvanut liian suureksi. Säännölliset seurantalaverit työn ohjaajan kanssa varmistivat, että työ etenee suunnitellusti ja oikeaan suuntaan. Työn ohjaajan aktiivisuus ja innostuneisuus varmistivatkin, että laskentapohjasta muodostui käyttökelpoinen ja riittävän kattava.

Haastattelututkimus osoittautui työn kannalta hyödylliseksi osa-alueeksi, ja haastattelujen pitäminen oli innostavaa. Oli hienoa huomata, miten ammattitaitoista ja motivoitunutta henkilöstöä työmailloilla on töissä. Haastatteluihin osallistui kaikki haastatteluihin kutsutut, ja haastatteluihin osallistuneet vastaavat ja työmaainsinöörit olivat kiinnostuneita osallistumaan kehittämiseen ja heiltä saatiin paljon hyviä kehitysehdotuksia. Jatkossa tulisikin muistaa kerätä palautetta pohjan käyttämisestä työmailloilta, ja näiden kehitysehdotuksien pohjalta kehittää pohjaa eteenpäin.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyö saavutti tavoitteensa, sillä työn lopputuloksena syntynyt laskentapohja on käyttökelpoinen ja se oltiin valmis ottamaan yrityksen sisällä käyttöön.

Lähteet

- 1 Rakentajain Kustannus Oy. Yleisseloste Talon 80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan. 1981.
- 2 Rakennustieto Oy. Ratu KI-6033 Rakennushankkeen kustannushallinta 2018. 2018.
- 3 Helenius, Tom. Työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset asuntorakentamisessa. Opinnäytetyö. 2008. Stadia Helsingin ammattikorkeakoulu. Doria-tietokanta.
- 4 Rakennustieto Oy. Ratu RT12-11055 Rakennuksen pinta-ala. SFS 5139. 2011.
- 5 Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Rakennuksen energiakulutuksen ja lämmitystehotarpeen laskenta. Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2007.
- 6 Rakennustieto Oy:n verkkosivut, Talon 2000-nimikkeistöt. www.rakennustieto.fi/nimikkeistot/talo-2000-nimikkeistot. Luettu 18.2.2022.
- 7 Rakennustieto Oy. Ratu RT 10-10963 Talon 2000 Tuotantonimikkeistö.
- 8 Rakennustieto Oy. Ratu RT 10-11114 Talon 2000 Rakennustuotenimikkeistö.
- 9 Rakennustieto Oy. Ratu RT 10-10962 Talon 2000 Hankenimikkeistö.
- 10 Änkö, Markus. Kustannusten ennustaminen omaperustaisen asuntotuotannon rakennusvaiheessa ja ennustamiseen vaikuttavat tekijät. Pro Gradu -tutkielma. 2014. Tampereen Yliopisto.
- 11 Sisäinen litterointiohje JM Suomi 2021.
- 12 Haastattelu 7.2.2022 Ove Larsson, JM Sverige

Käyttö- ja yhteiskustannusten litteraluettelo

JM Suomi Oy:llä käytössä olevat litterat pääryhmissä 8 ja 9.

| Projektielementti | Litteranumero | Kuvaus |
|-------------------|---------------|--|
| .1.4. | 8110 | Työmaarakennukset |
| .1.4. | 8120 | Työmaatiet |
| .1.4. | 8150 | Aitaus ja mainoskilvet |
| .1.4. | 8160 | Rakennussuojaus |
| .1.4. | 8170 | Työturvallisuus ja liikennemerkkit |
| .1.4. | 8180 | Telineet ja kelkat |
| .1.4. | 8210 | Väliaikaiset LVIS-asennukset |
| .1.4. | 8310 | Väliaikaiset työ- ja laastiasemat |
| .1.4. | 8320 | Ajoneuvonosturit |
| .1.4. | 8330 | Torninosturit sis. rata & kuljettajat |
| .1.4. | 8340 | Rakennushissit |
| .1.4. | 8350 | Betonipumput |
| .1.4. | 8360 | Muut siirtokoneet ja henkilönostimet |
| .1.4. | 8410 | Työkalut ja välineet, vuokrakalusto |
| .1.4. | 8420 | Työkalut ja välineet, ostettavat |
| .1.4. | 8510 | Työmaan käyttötarvikkeet, kiinnikkeet |
| .1.4. | 8610 | Työmaan sähkö |
| .1.4. | 8620 | Työmaan vesi |
| .1.4. | 8630 | Työmaan kaasu |
| .1.4. | 8650 | Työmaan kaukolämpölasku |
| .1.4. | 8700 | Työmaakuljetukset, ei rakennusaineiden kuljetuksia |
| .1.4. | 8720 | Logistiikka, täsmätoimitukset, haalaukset |
| .1.4. | 8730 | Jätehuoltokustannukset |
| .1.4. | 9110 | Työnjohto sis. sos. kulut ja matkakulut |
| .1.4. | 9120 | Työmaatoimisto |
| .1.4. | 9130 | Varastonhoito, aluekohteissa |
| .1.4. | 9140 | Työmaakokeet ja katselmukset |
| .1.4. | 9150 | Vartiointi |
| .1.4. | 9160 | Työmaaedustus |
| .1.4. | 9170 | Koulutus |
| .1.4. | 9180 | Luontaisedut ja terveydenhuolto |
| .1.4. | 9190 | Kilometrikorvaukset |

| | | |
|-------|------|----------------------------------|
| .1.4. | 9210 | Mittaukset |
| .1.4. | 9220 | Korjaukset ja viimeistely |
| .1.4. | 9230 | Työmaatilojen hoito |
| .1.4. | 9240 | Siivous ja raivaus |
| .1.4. | 9250 | Loppusiivous |
| .1.4. | 9410 | Talvilisätyöt (lumi- ja jäätyöt) |
| .1.4. | 9501 | Lisä- ja muutostyöt, urakat |
| .1.4. | 9502 | Asukasmuutostyöt |
| .1.4. | 9610 | Työmaan vakuus ja vakuutukset |
| .1.4. | 9620 | Sopimussakot, viivästyskorot |
| .1.4. | 9630 | Takuukorjaukset |
| .1.4. | 9640 | Vahingonkorvaukset |
| .1.4. | 9650 | Kustannusnousuvaraus |
| .1.4. | 9670 | Rakennusaluevuokrat |
| .1.4. | 9730 | Työkalukorvaukset |

JM Sverigen tilit ja muodostetut vastaavat JM Suomen litterat

| Tili | Nimike | Littera | Nimike |
|-------|---------------------------------------|---------|--|
| 43600 | Tillf. Installationer (allmänt) | 8110 | Työmaarakennukset |
| 43610 | Tillf. Specialinstallationer | 8120 | Työmaatiet ja varastoalueet |
| 43620 | Tillf. Styr & regler | 8150 | Aitaus ja mainoskilvet |
| 43630 | Tillf. Kyla | 8160 | Rakennussuojaus |
| 43850 | Värme och skydd | 8170 | Työturvallisuus |
| 43760 | Ställningar | 8180 | Telineet |
| 43650 | Tillf. Rörlägen / VS | 8210 | Väliaikaiset LVI-asennukset |
| 43670 | Tillf. EI | 8220 | Väliaikaiset sähkötyöt |
| 43640 | Tillf. Sprinkler | 8230 | Väliaikaiset puhelin- ja tietoliikennetyöt |
| 43700 | Maskiner (allmänt) | 8320 | Ajoneuvonosturit |
| 43770 | Lyftanordningar | 8360 | Muut nosto- ja siirtokoneet |
| 43780 | Bearbetningsmaskiner | 8410 | Vuokrakalusto |
| 43890 | Handverktyg | 8420 | Työkalut ja välineet |
| 43860 | Driftkostnader | 8500 | Työmaan käyttötarvikkeet |
| 43840 | EI (förbrukning) | 8610 | Sähkö |
| 43660 | Tillf. Ventilation | 8620 | Vesi |
| 43810 | Petroleumprodukter (förbrukning) | 8640 | Poltto- ja voiteluaineet |
| 43820 | Fjärrvärme (förbrukning) | 8650 | Kaukolämpö |
| 43710 | Transportmaskiner, övriga transporter | 8700 | Työmaakuljetukset ja jätehuolto |
| 45360 | Bygglägen | 9110 | Työnjohto |
| 43790 | Bodar, kontor m.m. | 9120 | Työmaatoimisto |
| 43880 | Provningar, skador | 9140 | Työmaakokeet ja katselmukset |
| 43720 | Schaktmaskiner m.m. | 9150 | Vartiointi |
| 43730 | Tillverkningsmaskiner | 9160 | Työmaaedustus |
| 43740 | Behandlingsmaskiner | 9170 | Koulutus |
| 43540 | Tillf. Golvbelägen | 9180 | Työterveys |
| 43861 | Dataomkostnader (arbetsplats) | 9190 | Km-korvaukset |
| 43830 | Vatten och VA (förbrukning) | 9210 | Mittaukset |
| 43870 | Renhållning | 9220 | Korjaukset (remonttimies) |
| 43590 | Tillf. Slutstäd, fönsterputs | 9230 | Työmaatiloiden hoito |
| 43500 | Tillf. UE (allmänt) | 9240 | Siivous ja raivaus |
| 43510 | Tillf. Specialentreprenader | 9250 | Loppusiivous |
| 43520 | Tillf. Plåt | 9410 | Talvilisätyöt |
| 43750 | Värme- och kraftmaskiner | 9430 | Rakennuksen lämmitys ja kuivaus |
| 43550 | Tillf. Stenarbeten | 9610 | Työmaan vakuutukset |
| 43560 | Tillf. Storkök | 9630 | Takuukorjaukset |
| 43570 | Tillf. Glas | 9670 | Rakennusalueen vuokrat |
| 43580 | Tillf. Balkongskärmar | 9710 | Työntekijöiden matkakorvaukset |

Haastattelukysymykset

Haastattelukysymykset

Alue: _____ Työnumero: _____

Vastaava mestari: _____

Muut paikalla olevat: _____

Haastattelija: _____

Haastattelun ensimmäisessä osassa tarkoituksena on kartoittaa työmaiden tämänhetkisiä käytäntöjä käyttö- ja yhteiskustannusten laskemiseen, ja kerätä kommentteja tulevaisuuden käytäntöihin. Haastattelun toisessa osassa käydään läpi laskentapohjan ominaisuudet ja kerätään kehitysehdotukset laskentapohjaan. Haastattelu suoritetaan Teamsin kautta ja vastaukset kirjataan tähän haastattelupohjaan. Jos haastatteluun osallistuu useampia henkilöitä, heitä haastatellaan yhdessä ja vastaukset kirjataan ryhmän yhteisinä.

1. Oletteko osallistuneet käyttö- ja yhteiskustannusten laskemiseen ennen?

Kyllä Ei

2. Jos kyllä, mitä valmistelevia toimenpiteitä olette tehneet ennen kustannusten laskemista?

3. Jos ei, onko teiltä pyydetty jotain tietoja, joiden perusteella joku toinen taho voi kustannukset laskea?

-
-
-
4. Mitä tietoja teidän mielestänne työmaalla on oltava saatavilla ennen kustannusten laskemista?

Jatkossa kustannusten laskemiseen tarvittavia työmaan laatimia suunnitelmia ovat:

1. Yleisaikataulu
2. Työmaan aluesuunnitelma
3. Resurssisuunnitelma
4. Sähköistysuunnitelma (pyydetty konsultilta)
5. Nostosuunnitelma
6. Työturvallisuussuunnitelma

5. Nämä suunnitelmat ovat riittäviä kustannusten laskemiseen

Kyllä Ei

6. Vastaavan mestarin ja työmaainsinöörin on työpäällikön johdolla tarpeen osallistua 8–9 kustannusten laskemiseen

Kyllä Ei

Laskentapohjan tarkoituksena on yhtenäistää työmaiden käytännöt käyttö- ja yhteiskustannusten laskemiseen. Ensimmäinen versio laskentapohjasta toimii tämän haastattelun pohjana. Tässä osassa keskitytään vain laskentapohjan toiminnallisiin ominaisuuksiin.

Laskentapohjan täyttäminen on helppo aloittaa Kyllä Ei

Laskentapohjan litteroita on riittävästi Kyllä Ei

Laskentapohjan litterat 8410 Työkalut ja välineet, vuokrakalusto sekä 8420 Työkalut ja välineet, ostettavat voidaan laskea rakennuskuutioiden mukaan kertoimella

Kyllä Ei

Laskentapohjan suoritepanokset ovat riittävät Kyllä Ei

Laskentapohja on selkeä Kyllä Ei

Laskentapohja etenee loogisesti

Kyllä Ei

Laskentapohjasta on apua kustannusten laskemiseen

Kyllä Ei

Laskentapohjan avulla työmaan suunnittelu on helpompaa

Kyllä Ei

Olisin valmis ottamaan laskentapohjan käyttöön

Kyllä Ei
