

Santeri Jalava

TUOTANNON KUSTANNUSHALLINTA JA -SEURANTA OMIEN KOHTEIDEN TOTEUTUKSESSA

Opinnäytetyö
Rakennustekniikka

2018



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Santeri Jalava	Insinööri (AMK)	Huhtikuu 2018
Opinnäytetyön nimi		25 sivua
Tuotannon kustannushallinta ja -seuranta omien kohteiden toteutuksessa		8 liitesivua
Toimeksiantaja		
Pohjola Rakennus Oy Uusimaa		
Ohjaaja		
Lehtori, Sirpa Laakso Lehtori, Anu-Kristina Kuusela Tuotantopäällikkö, Olli Lehtinen		
Tiivistelmä		
<p>Opinnäytetyöni aihe keskittyy tuotannon kustannusten hallintaan ja kehittämiseen yhtiössämme. Tavoitteena oli saada aikaiseksi yksinkertainen toimintamalli/työkalu tuotannon kustannusten hallintaan. Työssäni pyrittiin myös etsimään mahdollisia ratkaisuja tuotannon haasteisiin kohteiden toteutuksessa.</p> <p>Vaikka aikatauluseurannat ja raportoinnit ovat yleisesti käytössä rakennusliikkeillä, on niissä silti edelleen parantamisen varaa reaaliaikaisen seurannan sekä tulevien tapahtumien osalta. Jos edellisten seuranta ei saada ajoissa toteutettua voi se aiheuttaa työmaalle, sekä yhtiölle suuriakin taloudellisia tappioita.</p> <p>Tärkeää tutkimusmateriaalia sain haastatelluilta henkilöiltä, joilta sain tietoa heidän toimintamenetelmistään omassa työtehtävässään, sekä aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta. Myös omakohtaiset kokemukseni työmaalla toteutetuista menetelmistä osoittautuivat hyödyllisiksi tiedoiksi. Yrityksessä käytössä oleva kirjallinen materiaali osoittautui myös hyödylliseksi aineistoksi.</p> <p>Tutkimustyössäni tuli selkeästi esiin muutamia epäkohtia tuotannon kustannushallinnassa. Tietojen siirto organisaation osa-alueiden välillä osoittautui osiltaan puutteelliseksi. Myös tuotannossa käytettävä materiaali päivittäiseen työmaan seurantaan oli vain osilla haastatelluista työmaista tehokkaassa käytössä. Projektien läpivientiin varattu aika projektin henkilöillä osoittautui tutkimuksessa erittäin tiukaksi, osittain puutteelliseksi, minkä ansiosta projektin osa-alueiden hallittu loppuun vienti ei aina onnistunut halutulla tavalla. Kohteen hinnoittelu ja sen perusteet osoittautuivat myös riittämättömiksi joissakin kohteissa.</p> <p>Luomani tuotannon kustannushallintatyökalun hyödyntäminen yhtiössämme on otettu esille ja jatkotoimenpiteet sen siirtämiseksi tuotantoon on aloitettu.</p>		
Asiasanat		
Tutkimus, kustannushallinta, tuotanto, raportointi, aikataulu, projekti		

Author (authors)	Degree	Time
Santeri Jalava	Bachelor of Engineering	April 2018
Thesis title Controlling of production costs and follow-up during the execution of production site		25 pages 8 pages of appendices
Commissioned by Pohjola Rakennus Oy Uusimaa		
Supervisor Sirpa Laakso, Senior Lecturer Anu-Kristina Kuusela, Lecturer Olli Lehtinen, Production Manager		
<p>Abstract</p> <p>The thesis focuses on the control and development of production costs for the construction company. The target was to develop a simple method for controlling the production costs. In addition, other possible solutions were explored for production challenges in the construction execution.</p> <p>Even though the follow-up of the time scale and reporting of projects are commonly used in construction companies, there is a room for an improvement for the real-time follow-up and proactive planning of future tasks. If the timely follow-up and proactive planning is not properly done, it may lead to significant financial losses for a construction site and the entire company.</p> <p>Important research material was gathered by interviewing the construction site employees on how they performed their individual tasks and by reviewing the respective literature. In addition, my personal experiences using the production cost follow-up methods at the construction site proved to be useful. The written material received from the construction company was also very beneficial.</p> <p>Several clear areas for an improvement at the controlling of production costs were revealed. The production cost information flow between different organization sectors was insufficient. In addition, the material to be used for a daily follow-up on production costs at the construction sites was in efficient use at some of the sites only. The time schedule planned to execute the construction project was very tight and insufficient according to the project management, and therefore the fully controlled completion of project's sub-fields was not possible as planned. The planning and justification of construction site costs proved to be inadequate at some sites.</p> <p>The utilization of the production cost control method developed has been discussed at the construction company and its implementation to the production has been initiated.</p>		
Keywords Research, controlling of costs, production, reporting, time schedule, project		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Opinnäytetyön tavoite ja kehittämiskohde	6
1.2	Yrityksen esittely.....	7
1.3	Työkalu tuotannon kustannushallintaan ja sen seurantaan	7
2	TUTKIMUKSEN TAVOITE.....	8
2.1	Suunnitellut tavoitteet	9
2.2	Tutkimuskysymykset.....	10
2.3	Tutkimuksen vaiheet.....	11
3	TUTKIMUSMENETELMÄT	12
3.1	Kirjallisuus	12
3.2	Haastattelut	12
4	TUOTANNONHALLINTA JA SEN SEURANTA.....	13
4.1	Teoriatasolla	13
4.2	Tuotantotasolla	13
5	VAIKUTUSMAHDOLLISUUDET	14
5.1	Suunnittelun ohjaus	14
5.2	Tuotannon ohjaus	14
5.3	8-9 Kustannukset ja niiden seuranta, miten voi vaikuttaa?	14
6	TUTKIMUSTULOKSET	15
6.1	Haastattelujen tutkimustulokset tuotannon osalta.....	15
6.1.1	Diagrammi	18
6.2	Haastattelutulokset projektinjohdon osalta	19
7	TYÖKALU/TOIMINTAMALLI TUOTANONNON KUSTANNUSTEN HALLINTAAN	22
8	YHTEENVETO	23
	LÄHTEET.....	25
	KUVALUETTELO	26

LIITTEET

Liite 1. Kuvaluettelo

Liite 2. Käsiteluettelo

Liite 3. Hallinnon seurantataulukko

Liite 4. Malliesimerkki työmaan kolmeviikkois-aikataulusta

Liite 5. Malliesimerkki yksittäisen urakan kolmeviikkois-aikataulusta

Liite 6. Kustannusennusteiden muutostaulukko

Liite 7. Kustannusennusteen sähköinen muutoslomake

Liite 8. Hankintasuunnitelma mallipohja

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön tavoite ja kehittämiskohde

Opinnäytetyö sai alkunsa kiinnostuksestani esimieheni kuvaamista haasteista tuotannonkustannusten hallinnassa. Kustannukset projektin eri vaiheissa ja niiden toteutuminen suunnitellusti ovat iso osa projektien läpi vientiä. Työskennellessäni työnjohtoharjoittelijana olen huomannut, kuinka tärkeää on seurata työmaan kustannuksia ja aikataulua reaaliajassa, sekä raportoida näistä eteenpäin, koska näin esimerkiksi negatiiviset poikkeamat tehdyissä kaupoissa tai aikataulussa voidaan saattaa korjaavin toimenpitein mahdollisimman nopeasti seurantaan. Näin lopputulokseen voidaan myös vaikuttaa mahdollisimman tehokkaasti.

Tuotannon kustannustenhallinta pitää sisällään muun muassa tuotanto-organisaation syvällisen tutustumisen tavoitearvion sisältöön. Tämä ohjaa työmaan kulkua töiden ja hankintojen osalta niin, että suunnitellut työ- ja menekkitehot, sekä taloudelliset resurssit riittävät suunnitelmien mukaisiin toteutuksiin. Myös aikataulu ohjautuu pitkälti tavoitearvion työ- ja menekkitehojen mukaisesti. Tuotantokustannuksia voidaan pyrkiä alentamaan valitsemalla suunniteltua tehokkaampia työmenetelmiä ja kokonaistaloudellisempia materiaaleja, jotka eivät heikennä laatua tai lopputulosta. Edellä mainitun toimenpiteen täytyy tapahtua oikea aikaisesti, jotta se voidaan integroida kaikkien hankeosapuolten prosessin vaiheisiin (Lindholm 2009, 40-45).

Työn tarkoituksena on etsiä projektinhallinnasta kohtia, joissa henkilöstö on havainnut tehostettavaa ja löytää keinoja kehittää kustannusten hallintaa kokonaisvaltaisesti läpi projektin. Pyrin hyödyntämään jo luotuja kustannusten hallinnan ja raportoinnin menetelmiä ja saada ne mukaan jokapäiväiseen toimintaan. Pyrin tuomaan esiin myös, kuinka tärkeää on noudattaa, jo suunnittelussa päätettyjä reunaehtoja projektin joka vaiheessa.

Työssäni haastattelen eri osapuolia yrityksen sisällä ja tulen esittämään saatavien vastauksien ja kehittämistyön avulla toimintamallin, jossa tuodaan esiin tehostettavat ja kehitettävät projektin vaiheet ja toimenpiteet. Tuloksien poh-

jalta tulen lopuksi avaamaan eri osapuolten vaikutusmahdollisuudet mahdollisimman hyvän tuloksen aikaansaamiseksi, projektin loppukustannuksia ajatellen (Koskenvesa ym. 2015, 20).

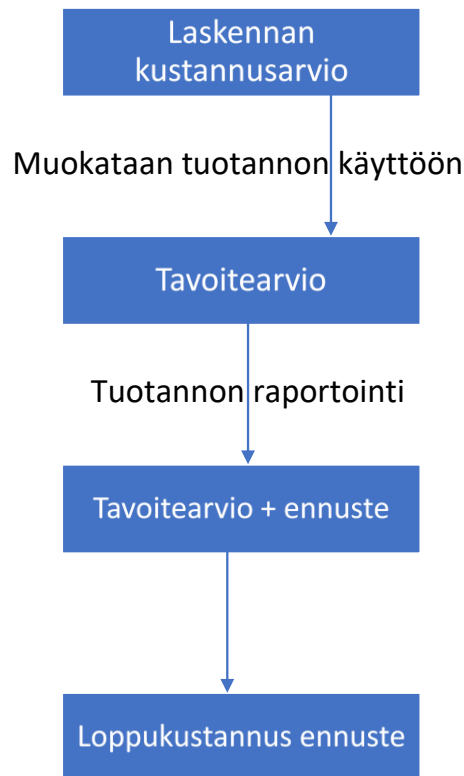
1.2 Yrityksen esittely

Pohjola Rakennus Group PRG Oy on perua Rakennustoimisto Pohjolasta, joka on perustettu vuonna 1989. Pohjola Rakennus työskentelee Pirkanmaalla, Uudellamaalla, Hämeessä, Keski-, Itä-, ja Länsi-Suomessa. Yrityksen toimintamalli on projektiurakointi, jossa rakennushanke jaetaan useisiin urakka ja hankinta vaiheisiin. Pohjola Rakennus Group PRG Oy:n liikevaihto oli vuonna 2017 264 miljoonaa euroa (Pohjola rakennus. 2017).

Turun, Jyväskylän ja Tampereen kasvukeskuksissa Pohjola Rakennus on yksi suurimmista asuntorakentajista. Rakennettuja koteja Pohjola Rakennuksella on yli 10 000 ja parhaillaan rakenteilla on noin 2000 asuntoa. Pohjola Rakennus rakentaa myös liike- ja toimitiloja, infrarakentamista ja tekee peruskorjausrakentamista. Konsernilla on omia työntekijöitä, noin 200. Yrityksen tavoite on toimia omalla toimialueellaan johtavana asuntorakentajana (Pohjola rakennus. 2017).

1.3 Työkalu tuotannon kustannushallintaan ja sen seurantaan

Pyrin työssäni saamaan aikaiseksi seurantataulukon käytön tehostamisen työmailla, jotta litterakohtaisesti kustannuslajeittain voidaan verrata sidottuja ja ennustettuja kustannuksia tavoitearvion kustannuksiin. Tämä tieto on reaaliajassa siirrettävä työmaan kustannusseurantaraporttiin, jotta työmaan loppuennuste saadaan mahdollisimman oikeaksi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Tavoitearvio on laadittu työmaan käyttöön ja seuraa kustannusarvion hinnoittelua (Kuva 1). Tämän ajoissa pääryhmittäin tehdyn litteranavauksen avulla myös aikataulu ja kauppojen hinnat pysyvät suunnitellussa tasossa ja laajuudessa (Lindholm 2009, 45).



Kuva 1. Työmaan budjetoinnin syntyminen

2 TUTKIMUKSEN TAVOITE

Tutkimuksen päätavoitteena on saada tuotannolle yksinkertainen ja taloudellisia tavoitteita tukeva toimintamalli, jolla työmaan kustannuksia voidaan seurata ja hallita reaaliajassa. Tällöin myös päätökset työ- ja materiaalimuutoksissa voivat saada aikaiseksi maksimaalisen hyödyn työn toteutusajassa, sekä kustannuksissa.

Tietojen siirto laskennalta tuotannolle (Kuva 2) tulee olemaan osa tuotannon toiminnan selkeyttämistä aloitusvaiheessa. Tämä tarkoittaa realistista kustannusarviota sekä laskentamateriaalia, jonka pohjalta tavoitearvio on laadittu ja avattu tuotannon käyttöön.

Edellisen avulla tuotannon on helpompi tehdä suunnitellusti hankintoja tavoitearvioon/kustannuslaskentaan reflektoiden (Lindholm 2009, 49;Talo-80 1982, 9-10).

PALAVERIMUISTIO pvm xx.xx.xxxx 1 (1)
Työmaa Työ numero xxxx
TYÖMAAN JA LASKENNAN TIEDONSIIRTOPALAVERI
Aika ja paikka xx.xx.xxxx
Läsnä
Käsiteltävät asiat: - - -
1. Työmaan aloitusedellytykset -
2. Laskennan aikana tilaajan kanssa käsitellyt asiat -
3. Urakkaneuvotteluissa tilaajan kanssa sovitut asiat -
4. Työmaan valmisteluvaiheessa esille tulleet kysymykset -
5. Laskennan keräämät materiaalit ja siihen liittyvät kysymykset sekä ennakkotarjoukset -
6. Laskennan tekemät erityishuomiot kohteen laskentavaiheessa (esim. laskentamuistion käsittely) -
7. Laskentavaiheessa ilmenneet mahdolliset riskit -
8. Laskennan pyynnöt työmaalta (esim. jälkilaskenta-aineisto) -
9. Vaadittavat jatkotoimenpiteet ja muut asiat -
Palaverimuistion vakuudeksi
LIITTEET
JAKELU

Kuva 2. Työmaan ja laskennan tiedonsiirtopalaverimuistio

2.1 Suunnitellut tavoitteet

Rakennettavan alueen hankintavaiheessa on oltava visio/suunnitelma, jonka pohjalta suoritetaan kohteen suunnittelu, sekä kustannuslaskenta, ottaen huomioon vallitsevan kaavan määräykset.

Laskennan pohjalta saadaan kohteen toteutuskustannukset, jotka pohjautuvat työ- ja materiaalimenekkeihin, niiden hintoihin sekä ennakkotarjouksiin. Kohteen kokonaishintaan vaikuttaa myös rakennusaika.

Kun päätös kohteen aloituksesta suoritetaan, on aikaa jäätävä myös työn järjestyksen tuotannosuunnitteluun, sekä edellisen otsikon alla oleviin toimenpiteisiin, muun muassa tietojen siirtoon laskennalta tuotannolle. Tässä vaiheessa tavoitearvio on hyvä olla tuotannon apuna, jotta se voi suorittaa tarvike- ja työkaupat suunnitellusti tavoitearvion budjetin puitteissa.

Tässä tuotannosuunnittelu vaiheessa luodaan myös työmaan toteutuksen eri osa-alueille realistiset ja selkeät tavoitteet. Myös suunnitelmien tarkistukseen ja mahdolliseen lisäsuunnitteluun pitää tässä vaiheessa viimeistään panostaa ja käyttää tämän dokumentoinnin apuna esimerkiksi alla olevaa suunnitelmatarve aikataulua (Kuva 3) (Lindholm 2009 8-10; Rakennusteollisuus, 2009, 2).

Alkuperäinen laadittu:

Laatija P.

Kohde

MYÖHÄSSÄ

Osoite

OK

UUSI

Päivittäjä P.

Suunnitelmatarpeet/puutteet

11.3.2018

Päivittäjän sähköposti

Aihe	Suunnittelualue	Pyydetty	Tarve	Toimitettu	YHD.HLÖ
Perustusten raudituskuvat	RAK	4.1.2018	20.1.2018	18.1.2018	SJ
Detalji AP-11	RAK	4.2.2018	10.3.2018		SJ
Kylpyhuoneiden naamakuvat	ARK	20.2.2018	4.5.2018		SJ
Suurkeittiön lattiakaivotyypit ja mitoitus	LV	20.2.2018	20.3.2018		SJ

Kuva 3. Suunnitelmatarve aikataulu

2.2 Tutkimuskysymykset

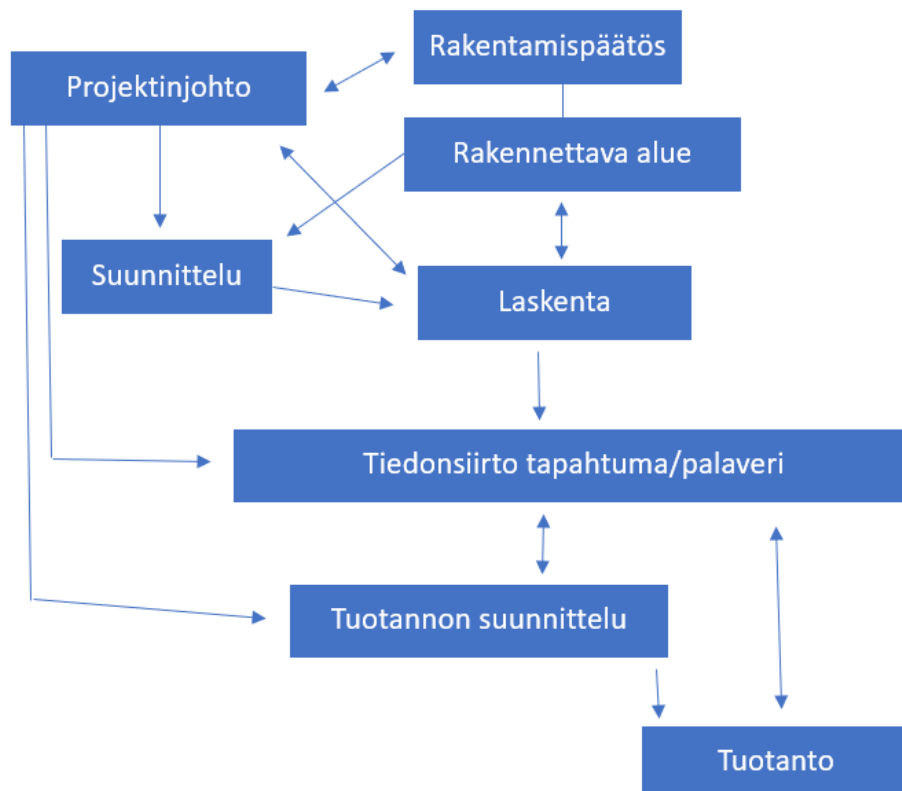
Kysymyksien laadinnassa on otettu huomioon Pohjola Rakennus Oy Uusiin mahdollista kehitystä ja tehostamista vaativat alueet tuotannossa.

Kysymykset on laadittu kahdelle osa-alueelle ja niistä saadut vastaukset kerätään yhdeksi ohjeeksi tuotannon kustannusten parempaan ohjaukseen. Toinen osa kysymyksistä on laadittu projektinjohdolle ja toinen taas tuotannolle.

2.3 Tutkimuksen vaiheet

Tutkimus suoritetaan haastatteluja ja kirjallisuutta apuna käyttäen. Selvitetään Pohjola Rakennus Oy Uusimaan tuotannon tällä hetkellä apuna oleva materiaali esiin tulevissa ongelmatilanteissa ja henkilöstön valmius niiden käyttöön. Jos työn otsikon mukaiseen kustannushallintaan löytyy riittävät työkalut, niin selvitetään haastatteluiden avulla, käytetäänkö niitä tehokkaasti tai toivotulla tavalla.

Haastattelujen pohjalta pyritään saamaan myös selville mahdolliset parannusehdotukset, jotta tuotannon kustannushallinta ja sen seuranta tehostuisi. Selvitetään, myös suoritetaanko kustannushallinta reaaliajassa ja suoritetaanko tuotannon ennakkosuunnittelu riittävällä tasolla esimerkiksi raportointi, tehtäväsuunnitelmat ja viikkoaikataulut. Haastatteluissa pyritään selvittämään myös tietojen siirron sujuvuus suunnittelun ja laskennan suunnalta tuotannon käyttöön (Kuva 4).



Kuva 4. Laskennan ja tuotannon tiedonsiirto

3 TUTKIMUSMENETELMÄT

Työssäni tärkeimpänä lähdemateriaalina toimivat projektinjohdon ja tuotannonjohdon haastattelut. Haastatteluista saatu materiaali ja niiden yhteenvedot tuovat esille mahdolliset ongelmat ja nykyiset toimintatavat, joihin tässä työssäni pyrin löytämään parantavat ehdotukset, varsinkin esiin nousevien epäkohtien ratkaisuun (taulukko 1,2). Mahdollisten omien työkalujen (yhtiön tuotannon ohjausjärjestelmän materiaalit) käytön aktiivisuuteen kiinnitetään myös tutkimuksessani huomiota.

3.1 Kirjallisuus

Ulkopuolisesta kirjallisuudesta ja sen hyödyntämisestä työhöni sain jonkin verran apua esimerkiksi Ratu-kirjasta, Talonrakennusteollisuus ry:n julkaisusta ”Laadukasta rakentamista” ja Kustannushallinta-rakennushankkeessa.

Yhtiön käytössä oleva kirjallinen materiaali tuotannon kustannusten hallintaan ja sen aktiivinen käyttäminen ja kehittämismahdollisuus näyttelevät suurta osaa tutkimuksessani. Pohjola Rakennus PRG Oy Uusimaa on nuori yritys ja sen käytössä oleva kirjallinen materiaali on vielä kehitysvaiheessa, joten yhtiön omaa kirjallista materiaalia on rajallinen määrä yrityksen henkilöstön käytettävissä. Yhtiön käyttöön on luotu opinnäytetyönä tuotannon prosessikaavio hankintojen osalta.

3.2 Haastattelut

Haastattelut pyrittiin tekemään teemahaastatteluina. Haastatteluissa käytin ennakkoon tekemiäni kysymyksiä, joita sovelsin haastattelutilanteen mukaisesti. Haastatteluissa pyrin saamaan esille sen, miten asiat konkreettisesti organisaatiotasolla hoidetaan. Haastattelijeni tarkoituksena oli myös saada esille se, miten tärkeäksi mielletään tuotannon kustannusten hallinta ja niiden seuranta reaaliaikaisesti.

Haastatteluissani pyrin saamaan aikaiseksi vuorovaikutus tilanteen, jolloin myös parannusehdotukset asian hoitamiseksi nousivat esille.

Haastattelut suoritettiin avainhenkilöille, jotka käytännössä pystyvät vaikuttamaan työmaan toimintatapoihin ja joilta voidaan saada konkreettisia kehitysehdotuksia järjestelmän kehittämiseksi. Lopuksi haastattelutulokset kootaan yhteen ja niiden tuomat kehitys tarpeet tuodaan esille mahdollisimman selkeästi pylväsdiagrammin avulla.

4 TUOTANNONHALLINTA JA SEN SEURANTA

Jotta tuotantokustannuksia voidaan hallita ja seurata, on organisaation ymmärrettävä niiden tärkeys työmaan toteutuksessa. Näiden seurantaan on panostettava tuotannossa ja koko yritystasolla, sillä jos ei seurata ei näin ollen voida reagoida ajoissa.

4.1 Teoriatasolla

Teoriatasolla tuotannon kustannusten pitää seurata laskennan luomaa kustannusarviota ja pohjautua työmaalle laadittuun tavoitearvioon. Ennakkotarjosten mukaisten hintojen täytyy myös vähintäänkin toteutua työmaalla tehdyissä hankinnoissa. Tärkeää on myös pyrkiä tavoitekatteen parantamiseen tavoitearvioon varattujen kustannusten alituksella. Yleisaikataulun täytyy myös pohjautua mahdolliseen laskennan aikaiseen aikataulusuunnitteluun.

4.2 Tuotantotasolla

Tuotannon kustannustenhallinta lähtee siitä, että toteutusorganisaatio on mieltänyt suunnitellun aikataulun, sekä tavoitearvion sisällön. Tähän suurena apuna on laskennan ja tuotannon välinen tiedonsiirto tapahtuma, jossa suunnitellut tapahtumat on käyty läpi pääpiirteittäin. Tuotannon tehtäväksi jää myös tarkka yleisaikatauluseuranta, sekä sen pilkkominen tarvittaviin rakennusvaihe aikatauluihin. Työmaan raportointi reaaliajassa tehdyistä sekä tulevista kaupoista on myös erittäin tärkeää työmaan tuloksen ja ohjauksen kannalta. Havaitut muutokset kaupoissa on syytä kirjata raporttiin mahdollisimman nopeasti (Aikataulukirja 2016, 30).

5 VAIKUTUSMAHDOLLISUUDET

Työssäni pyrin ottamaan myös kantaa tuotannon ja suunnittelun ohjaukseen oman rakennuttajaorganisaation alla. Kustannusten hallinnan vaikutusmahdollisuudet tulevat tässä esiin muun muassa kohteen markkinoinnissa, suunnittelijoiden valinnoissa, vapaissa toteutusresursseissa sekä työmaan aloitusajan kohdassa.

5.1 Suunnittelun ohjaus

Isoa osaa kustannuksissa, laadussa ja myös työmaan sujuvuudessa näyttelee oikeiden suunnittelijoiden valinta ja ohjaus rakennuttajaorganisaatiolta. Suunnitteluohjauksen tulee jatkua myös tuotantovaiheeseen, niin että tuotannon toiminta jatkuu häiriöttä luovutukseen asti. Työni tarkoituksena on saada esiin epäkohdat, jotka vaativat muutosta ja tehostamista kustannusten hallinnassa läpi koko projektin (RT-kortti 10-11256, 1).

5.2 Tuotannon ohjaus

Tuotannon käynnistyessä on työmaaorganisaation oltava tutustunut tähän asti kertyneeseen aineistoon kohteen osalta. Tiedonsiirron, niin kustannusten kuin teknisten toteutusten osalta, on oltava selvillä, jotta työmaan toiminnalliset suunnitelmat voidaan laatia kerralla kuntoon. Tällöin myös työmaan vastuun jako, sekä resurssit saadaan kiinnitettyä oikein mitoitettuna. Aikataulutuksilla tullaan ohjaamaan myös tuotantoa erittäin vahvasti, samoin hankintoja. Tuotanto-organisaatiolle on jäätävä myös aikaa punnita vaihtoehtoisia ratkaisuja, joiden ansioista voidaan saavuttaa säästöjä varsinaisissa töissä ja kaupoissa. Myös reaaliaikainen raportointi on tärkeää, jotta voidaan suunnitella mahdolliset korjaavat toimenpiteet tuloksen ja aikataulun varmistamiseksi (Enkovaara ym. 1995, 157-165).

5.3 8-9 Kustannukset ja niiden seuranta, miten voi vaikuttaa?

8-9 Kustannukset, eli työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset, näyttelevät myös suurta osaa työmaan tavoitearviossa ja niiden laskennanaikainen mitoitus on syytä perustua toteutettavan kohteen oikeelliseen arviointiin. Näiden litteroi-

den sisällön työmaa-aikainen suunnittelu on myös kustannusten osalta tärkeää. Näihin kustannuksiin vaikuttaa muun muassa työmaan aloitusajankohta ja se, että kohde päästään aloittamaan suunnitellusti. Tällä tavoitearvion osalla alueella tuotanto voi suunnitella vaihtoehtoratkaisuja, tai saada kiristettyä aikataulua, joilla voidaan saavuttaa säästöjä. Myös työmaan työnjohdon oikea-aikainen resurssointi on syytä punnita tarkkaan johtaja- ja päällikkötasolla. 8-9 Kustannuksia on myös syytä seurata ja ennustaa mahdollisimman tarkasti raportoinnin yhteydessä työmaan kokonaiskustannuksia ajatellen (Lindholm 2009, 12-13).

6 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimustulokset koostuvat pääasiassa haastattelukysymyksiin saamistani vastauksista sekä vapaamuotoisista keskusteluista haastateltujen kanssa. Haastattelukysymyksiin vastaukset tulen myöhemmin analysoimaan ja selvittämään esiin tulleiden ongelmakohtien mahdolliset korjaavat toimenpiteet. Korjaavat toimenpiteet saadaan esille diagrammin avulla (Kuva 5), johon saatujen vastauksien numeraaliset arvosanat siirretään. Haastatellut henkilöt ovat pisteyttäneet vastauksensa asteikolla 1–5. Arvosteluasteikko toimii siten, että numero 1 toimii huonosti ja numero 5 toimii hyvin. Diagrammin avulla esitetään korjaavien toimenpiteiden tärkeysjärjestys ja mahdolliset parannusehdotukset näiden asioiden kehittämiseksi tuotannossa.

6.1 Haastattelujen tutkimustulokset tuotannon osalta

Haastattelujen vastaukset alla taulukoituina.

Taulukko 1. Tuotannon kyselytutkimus

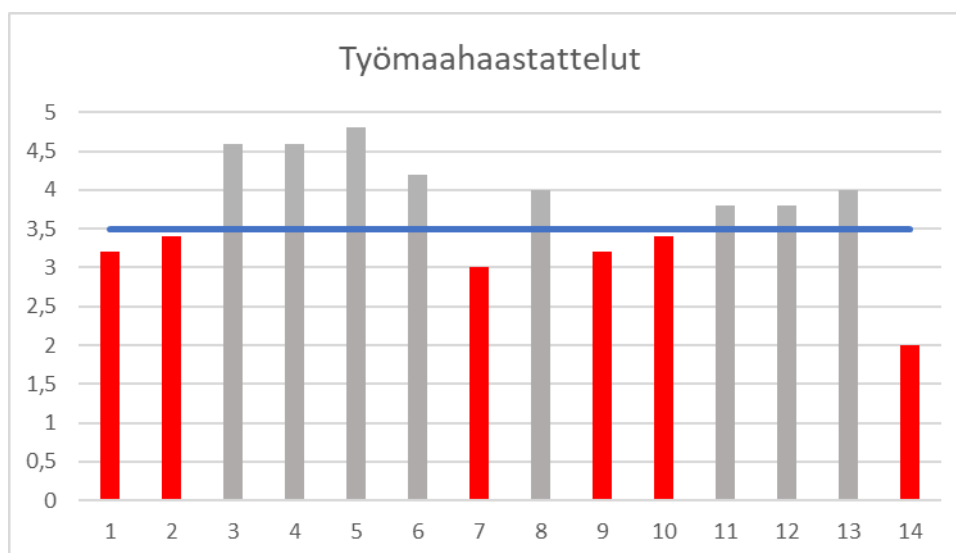
Kysymykset	Vastausten kooste	Kysymyksen numeraalisten vastausten keskiarvo
Kysymys 1 Työmaa alue ja, sen suunnittelu mm:(työmaatilat yms), miten	Työmaa alueen ja sen suunnitteluun ei perehdytty riittävästi laskennan osalta. Seuraavia asioita nousi esiin	3.2

ajateltu ja miten toteutettu tavoitearvioon nähden.	haastatteluissa muun muassa: jalkakäytävien vuokrat, nosturien mitoitus ja perustukset, maaperätutkimukset, tontin rakentamisjärjestys, nostopaikat ja tavoitearvioon varattu summa ei tahdo riittää.	
Kysymys 2 Työmaan vaikutusmahdollisuudet suunnittelun ohjaukseen.	Työmaaorganisaatio pystyy vaikuttamaan suunnitelmien ohjaukseen ja kehitykseen, mutta suunnitelmissa tuotantoa haittaavia virheitä ja suunnitelmien yleinen taso toteutukseen riittämätön. Tuotannon suunnitelmien ohjaukseen varattu aika ei tahdo riittää suunnitelmien läpikäyntiin ja kehittämiseen aikataulun puitteissa. Suunnittelua on pystytty ohjaamaan ja kehittämään työmaalta käsin kohtuullisesti.	3.1
Kysymys 3 Aikataulu, miten työmaa voi vaikuttaa yleisaikatauluun (työvaiheiden yhteensovitus)	Yleisaikataulu ja työvaihe aikataulu työmaan käsissä.	4.6
Kysymys 4 Työmaan hankinnat / vaihtoehtoiset materiaalit, miten voi vaikuttaa?	Työmaaorganisaatio voi vaikuttaa lähes haluamallaan tavalla.	4.6
Kysymys 5 Työtapojen vaikutus ja niiden valinta, kokonaisedullisuus.	Työmaaorganisaatio pystyy vaikuttamaan työtapojen valintaan.	4.8
Kysymys 6	8-9 kustannusten vaihtoehdot tuotannon käsissä mahdollisuuksien	4.2

8-9 kustannusten vaihtoehtomenetelmät (esim lämmitys)	mukaan. Rahat tavoitearviossa tiukilla.	
Kysymys 7 Aikataulutusta ja maksupostitaulukko, onko pystytty ottamaan huomioon maksupostitaulukko aikataulun laadinnassa.	Maksupostitaulukko ja yleisaikataulu eivät välttämättä seuraa toisiaan.	3
Kysymys 8 Aikatauluseuranta ja tarvittaessa korjaavat toimenpiteet, miten?	Korjaavia toimenpiteitä suoritetaan, mutta aikataulun venymisiäkin esiintyy.	4
Kysymys 9 Aliurakoitsijoiden aikatauluseuranta ja ohjaus, miten hoidetaan?	Aliurakoitsijoiden aikatauluseuranta suoritetaan muun muassa urakoitsijapalaverissa. Toimenpiteitä suoritetaan, mutta onko riittäviä.	3.2
Kysymys 10 Hankinta-aikataulu ja sen seuranta, miten Pohjolalla toimitaan?	Hankinta-aikataulua seurataan, mutta osallistuuko kaikki omalta osaltaan sen päivitykseen.	3.4
Kysymys 11 Litterakohtainen ennustaminen, miten hoidetaan?	Litterakohtainen ennustaminen oli käytössä työmailla, joissa suoritettiin haastatteluja, eikä suurempia ongelmia esiintynyt.	3.8
Kysymys 12 Työmaan kustannus seuranta ja raportointi reaaliajassa, toteutuuko?	Haastattelemillani työmailla kustannusseuranta ja raportointi oli käytössä.	3.8

Kysymys 13 Materiaalihukat, miten hallinnoidaan?	Materiaalihukkien hallinta pääsääntöisesti kunnossa, materiaaleja pyritään sisällyttämään urakoihin.	4
Kysymys 14 Ympäristön vaikutus työmaan toteutukseen?	Ei ole huomioitu ympäristöä tarpeeksi aluesuunnitelmassa ja aikataulussa. Laskentavaiheen suorittamat varaukset, eivät tahdo olla riittäviä.	2

6.1.1 Diagrammi



Kuva 5. Työmaahaastattelujen vastausten kuvaaja

Korjaavat toimenpiteet ja parannusehdotukset:

Kysymys 1: Kohteen laskentavaiheessa on vastuullisen projektipäällikön sekä laskijan perehdyttävä huolellisesti kyseessä olevan tontin ulkoisiin haasteisiin. Näitä ovat esimerkiksi sosiaalitulojen sijoituspaikat, katuverkosto, tontin koko verrattuna rakennuksen kokoon, rakentamisjärjestys, liikennejärjestelyt, työmaan väliaikaiset rakenteet. Edellä mainittuihin on varattava tavoitearvioon riittävästi rahaa.

Kysymys 2: Suunnittelijoiden valintaan kiinnitettävä huomiota kaikkien suunnittelu alojen osalta. On löydettävä yhteistyökumppaneita, joiden suunnittelulla saavutetaan hyviä tuloksia. On valittava myös pääsuunnittelija, joka ohjaa

muuta suunnittelua ja pyrkii sovittamaan ne yhteen toimivaksi kokonaisuudeksi.

Omien projektien suunnittelunohjaukseen on panostettava enemmän oman organisaationkin taholta, sillä tuotannon aika ei siihen riitä.

Kysymys 7: Maksupostitaulukon laadinta on pyrittävä suorittamaan työmaan käyttöön tulevan yleisaikataulun pohjalta, jotta kassavirta saadaan mahdollisimman positiiviseksi.

Kysymys 9: Tehtävät toimenpiteet jäävät usein vain kirjauksen tasolle. Sovitut sanktiot on otettava välittömästi käyttöön ja on sovittava kirjallisesti, millä toimenpiteillä aikataulu kurotaan kiinni mahdollisimman vähän muille häiriötä tuottaen. Jo sopimuksen tekovaiheessa on syytä tuoda esiin mahdolliset sopimusrikkeistä aiheutuvat sanktiot (YSE 98 §18). Tässä hyvänä apuna voi olla esimerkiksi kolmeviikkoisaikataulun käyttö ja sen päivittäinen seuranta (Liite 4,5). Tähän aikatauluun on syytä laittaa seurantaviiva ja esittää toteutusresurssit.

Kysymys 10: Työmaan viikkopalavereissa myös hankintaaikataulun poikkeamat käydään läpi ja päätetään toimenpiteet poikkeamien korjaamiseksi.

Kysymys 14: Tuotannon on ennen työmaan suunnittelun aloitusta perehdyttävä huolellisesti rakennettavan tontin ympäristön tuomiin haasteisiin. Tällaisia ovat muun muassa koulut, päiväkodit, pohjavesialueet, jo rakennettu vesi- ja viemäriverkosto ja tontin vieressä kulkeva joukkoliikenne.

6.2 Haastattelutulokset projektinjohdon osalta

Taulukko 2. Projektinjohdon kyselytutkimus

Kysymys 1 Tonttien saata- vuus/kannattavuus, oma vai vuokratontti?	Tontteja pyritään etsimään kokonaiskannattavuus huomioiden. Vuokra tonteilla rahoitus saadaan po- sitiivisemmaksi nopeammin.
---	--

<p>Kysymys 2</p> <p>Kohteen sijainnin vaikutus markkinointiin?</p>	<p>Ennen suunnittelun aloitusta markkinointi selvitys välittäjän kanssa, jotta tiedetään alueen asuntojen tarve/kokoluokka.</p>
<p>Kysymys 3</p> <p>Suunnittelun/rakentamisen tehokkuus, saako arkkitehti luonnoksillaan herätettyä asiakkaiden kiinnostuksen (myynnin tehokkuus) ja onko pohjat edullisia rakentaa.</p>	<p>Suunnitelmat käyvät kommenttikierroksilla projektihenkilökunnalla. Tällöin selvitetään myös paikalliset tarpeet mahdollisessa ostajakunnassa.</p>
<p>Kysymys 4</p> <p>Suunnittelun ohjaus. Miten saada tontista mahdollisimman kannattava ja rakentamisesta (tontin käyttö ja rakentamisen tekninen hinta).</p>	<p>Kaava vaikuttaa paljon kohteen talojen sijoitteluun, sekä julkisivuun. Hankekehityksessä pyritään vaikuttamaan kohteen toteutuksen tekniseen sujuvuuteen, sekä alueen viihtyisyyteen.</p>
<p>Kysymys 5</p> <p>Kohteen aikataulutuksen vaikutus 8-9 laskelmiin?</p>	<p>Kohteen hankeaikataulutuksessa pyritään ottamaan 8-9 laskelmien kehitys huomioon.</p>
<p>Kysymys 6</p> <p>Miten myynnin aloittaminen (ajankohta) vaikuttaa markkinoinnin lopputulokseen?</p>	<p>Pyritään siihen, että myynti ei ala joulukuussa eikä heinäkuussa, koska silloin myynti on heikoimmillaan. Myös ennakkomarkkinoinnin ajankohta huomioidaan, jotta myynnin väli ei kasva liian pitkäksi.</p>

<p>Kysymys 7</p> <p>Oman käytön alv:n käytön vaikutus?</p>	<p>Pyritään käännetyllä alv:llä saamaan osiltaan kasvittaa positiiviseksi.</p>
<p>Kysymys 8</p> <p>Työmaahenkilöstön vapautuminen ja siirto seuraavaan kohteeseen, miten huomioidaan?</p>	<p>Tuotantopäälliköt ja tuotantojohtajat pyrkivät saattamaan työmaahenkilöstön jouhevasti seuraaviin kohteisiin.</p>
<p>Kysymys 9</p> <p>Ennakkohintojen pitävyys tuotannossa, toteutuuko?</p>	<p>Pääsääntöisesti ennakkohinnat toteutuvat. Yleisesti tuotannolla paremmat suunnitelmat käytössä, kuin laskennalla ja tästä johtuen saadaan alhaisempia hintoja. Tuotanto pystyy myös tehtäväsuunnittelun avulla laskemaan hintoja, esimerkiksi sijoittamalla nostolaitteita urakkaan, joka laskee 8-9 litteroiden kustannuksia.</p>
<p>Kysymys 10</p> <p>Jos reaaliaikaista seuranta (raporttia) työmaalta ei tehdä, mitä tarkoittaa yrityksen kannalta?</p>	<p>Tulee yllätyksenä johdolle ja aiheuttaa koko yrityksen tuloksen ennustettavuus ongelmia.</p>
<p>Kysymys 11</p> <p>Ympäristön vaikutus työmaan hinnoitteluun (Työmaa alue)?</p>	<p>Pyritään lähtökohtaisesti ottamaan ympäristö huomioon, mutta valitettavasti kaikkia ympäristön haasteita yksinkertaisesti pystytään hinnoittelemaan.</p>
<p>Kysymys 12</p> <p>Minkä tasoilla kuvilla (ARK/RAK) kustannusarvio on muodostettu ja onko suunnitelmien</p>	<p>Suunnitelmien taso voisi olla parempi kustannusarviota muodostettaessa. Suunnittelunohjaukseen ei riittävästi aikaa. Rakennettavan alueen ja sen ympäristön tutkimiseen voitaisiin panostaa enemmän.</p>

taso ja tiedot ympäristöstä olleet riittäviä?	
---	--

7 TYÖKALU/TOIMINTAMALLI TUOTANNON KUSTANNUSTEN HALLINTAAN

Työmaan alkaessa huomioitavia asioita:

- Yhtiön tuotannonohjausjärjestelmän asiakirjat saatava yhtenäisenä aktiiviseen käyttöön (yhtenäistettävä tuotannon käytössä olevat asiakirjat) tuotannossa ja selvitettävä henkilöstön valmius niiden käyttöön. Tarvittaessa henkilöstölle on järjestettävä koulutus ja toimintamallin käytön hyödyt on tuotava esiin.
- Toteutettavan kohteen toimihenkilöt on valittava ja perehdytettävä kustannus/tavoitearvioon, sekä rakennettavaan kohteeseen organisaation edeltävän osaston osalta.
- Jo päätettyjen reunaehtojen selkeä esittäminen toteutusorganisaatiolle, sekä aikatauluraami johon laskenta perustuu.
- Laskennanaikaisen aikataulun esittely toteutusorganisaatiolle toimii toteutusaikataulun pohjana.
- Työmaan toimihenkilöiden vastuiden jako, josta kirjallinen dokumentointi.
- Kohteen aloitukseen turvattava riittävä aika, jotta valmistelevat työt, suunnitelmien tarkastukset (suunnitelmatarve aikataulu), sekä kaupat ehditään tekemään huolellisesti.
- Yleisaikataulun teko.
- Kustannus/tavoitearvion litterakohtainen avaus, mistä kriittiset litterat kustannuslajeittain ovat muodostuneet. Esimerkiksi elementtiasennus.
- Laskennan ja tuotannon välinen tiedonsiirtopalaveri. Siirretään laskennan ajatukset tuotannon tietoon.
- Kohteen toteutuksen tavoitteiden päättäminen.
- Hankinta aikataulun ja suunnitelman teko, sekä tarjousten kyselyt.
- Suunnittelun tilanne/tarkastaminen, mahdolliset lisäsuunnitelmat ja suunnittelunohjauksen loppuun saattaminen.

Työmaan aikana huomioitavia asioita:

- Aikataulun seuranta viikoittain, sekä tarvittaessa nopea reagointi muutoksiin.
- Tavara ja työkauppojen vertailu ja sopiminen ajoissa.
- Tehtävien kauppojen päivittäminen työmaankustannus raporttiin.
- Raportointi reaaliajassa ja sähköisten ennustelomakkeiden käyttö (Liite 3, 4, 5, 6, 7, 8).
- Alkavista työvaiheista ajoissa tehtäväsuunnitelmat.
- Mallikatselmus, aloituskatselmus, lopetuskatselmus ja muiden katselmusten huolehtiminen.
- Olosuhteiden seuranta ja reagointi muun muassa ilmojen muutoksiin.
- Kolmeviikkoisaikataulun tekeminen, huomioiden myös resurssit.

Työmaan lopetuksessa huomioitavia asioita:

- Itselle luovutuksien teko ajoissa.
- Luovutusvaiheen aikataulun laatiminen ja noudattaminen osapuolten kesken.
- Luovutusaineistojen kokoaminen.
- Viranomaistarkistusten suorittaminen.
- Jälkitöiden nopea loppuun saattaminen.
- Loppuraportointi ja mahdollisen jälkilaskenta-aineiston toimittaminen.

8 YHTEENVETO

Tuotannon kustannushallinta on erittäin tärkeä asia rakennusprojektin läpiviennissä. Kun se toteutetaan ja sitä seurataan sovitusti, on työmaan johtaminen oikeaan suuntaan, sekä lopputuloksen ennustaminen kaikille osapuolille ajoissa mahdollista. Tuotannonkustannushallintaan liittyy olennaisesti myös aikataulu. Sen seuranta toteutuksen eri vaiheissa nousee myös esille erittäin tärkeänä aiheena. Tuotannolla on käytössä eri aikataulu malleja, joiden käyttö työmaan kustannuksia ohjaavana osa-alueena on avainasemassa. Aikataulumuutokset on syytä huomioida tarkasti myös kohteen raportointia tehdessä. Aikataulumuutokset/viiveet vaikuttavat suoraan muun muassa 8-9 litterapääryhmiin ja näin myös työmaan taloudelliseen lopputulokseen. Nämä vaikuttava myös yritystasolla taloudelliseen lopputulokseen ja tuotannon työryhmien siirtymisen suunnitteluun seuraaviin kohteisiin.

Iso osa kohteen toteutuksen raameista päätetään jo suunnitteluvaiheessa, joten kustannustenhallinta perustuu myös osittain suunnitteluvaiheen ratkaisuihin. Tämän takia tuotannon henkilöille on saatava kohteen siirtyessä toteutusvaiheeseen mahdollisimman tarkka tieto jo tehdyistä päätöksistä, jota edeltävässä vaiheessa on lyöty lukkoon. Tämän jälkeen on toteutusorganisaation helpompi lähteä toteuttamaan kohdetta ja tarvittaessa etsittävä kustannustehokkaampia ratkaisuja kohteen toteutukseen. Näihin lukeutuu muun muassa kohteen suunnitelmien tarkastus ja lisäsuunnittelutarpeen esittäminen ja aikatauluttaminen. Näin varmistetaan laadukas ja kerralla valmiiksi tehty kokonaisuus, joka on myös kustannustehokas.

Haastatteluista saatujen vastausten pohjalta olen luonut toimintamallin, joka voidaan ottaa käyttöön yhtiössämme. Tämä malli vähentää ongelmakohtien

esiintymistä ja sitä on syytä kohdekohtaisesti tarkastella ja täydentää tarvittaessa. Näillä toimenpiteillä kohteen kustannuksia voidaan ennakoivasti hallita ja ennustaa reaaliajassa.

Tuotannon kustannushallintajärjestelmän työkalut pyritään saattamaan yhtiön kaikille työmaille tehokkaaseen käyttöön ja tarvittaessa koulutuksen myötä kertoa niiden hyödyistä kustannusten ja aikataulun seurannassa.

Korjaavat toimenpiteet ja parannusehdotukset toimintaan olen avannut kysymyksistä esiin tulleiden vastausten perusteella.

Esiin tulleet ongelmat ovat merkittävässä roolissa tuotannon kustannusten hallinnassa, joten on syytä huomioida nämä seikat kohteiden läpiviennissä.

Työkalu/toimintamalli tuotannon kustannusten hallintaan auttaa kohteen eri vaiheiden suorittamisessa taloudellisesti ja sujuvasti. Tällä saavutetaan myös projektin eri osapuolien yhteistoiminnan tuloksena syntyvän kohteen laadukas ja taloudellinen toteuttaminen.

Tässä yhteenvedossa olen tuonut esiin asioita, joihin organisaation eri sektoreiden on tulevaisuudessakin panostettava, jotta toimintaa saadaan edelleen kehitettyä positiiviseen suuntaan.

LÄHTEET

Enkovaara, E., Haveri, H. & Jeskanen, P. 1995. Rakennushankkeen kustannushallinta. 4. painos. Helsinki: Rakennustieto.

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

Pohjola Rakennus. 2018. Esittely. Verkkosivut.

<https://www.pohjolarakennus.fi/yritys/esittely/>

[Viitattu 28.2.2018].

Junnonen, J-M. Kivimäki, C. Koskenvesa, A. Lahtinen, M. Mäki, T. Sahlstedt, S. Viita, J. 2015. Laadukasta rakentamista – työmaan hyviä käytäntöjä. Lähteen tyyppi: PDF-tiedosto.

https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/laatu/laadukasta_rakentamista_2015_netti_isbn_.pdf

[Viitattu 3.3.2018].

Talonrakennusteollisuus. 2016. Aikataulukirja 2016. 13. painos. Helsinki: Rakennustieto.

Talo-80 -ryhmä. 1982. Määrälaskentaohje Talo-80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan. Helsinki: Rakentajain kustannus.

KUVALUETTELO

Kuva 1. Työmaan budjetoinnin syntyminen

Kuva 2. Työmaan ja laskennan tiedonsiirtopalaverimuistio

Kuva 3. Suunnitelmatarve aikataulu

Kuva 4. Laskennan ja tuotannon tiedonsiirto

Kuva 5. Työmaahaastattelujen vastausten kuvaaja

Taulukko 1. Tuotannon kyselytutkimus

Taulukko 2. Projektinjohdon kyselytutkimus

KÄSITELUETTELO

Tehtäväsuunnitelma	Tämä suunnitelma tehdään kustakin työvaiheesta. Suunnitelmassa käydään läpi työsisältö, tarjouspyynnön suunnitelmat, aikataulu ja välitavoitteet, mahdolliset riskit ja ongelmakohdat, laatuvaatimukset, laadunvarmistustoimet, työmenetelmät ja resurssit, koneet/kalusto/työvälineet, logistiikka, jätehuolto, työturvallisuus ja ympäristösuojelu
Työmaan kustannusarvio	Kustannusarvio syntyy kohteen laskennan tuloksena perustuen massalaskennan massoihin, sekä rakennusosien yksikköhintoihin. Kustannusarviota käytetään työmaan tavoitearvion pohja-aineistona.
Työmaan tavoitearvio	Tavoitearvio muokataan kustannusarviosta vastaamaan työmailla toteutettuja kauppakokonaisuuksia. Tavoitearvio on työmaan budjetti, joka ohjaa työmaan toimintaa.
Työmaan kustannusraportti	Tällä seurataan työmaan budjetin toteutumista ja sitä päivitetään sovituin välein työmaan toimesta. Kustannusraportilla informoidaan johdolle työmaan taloudellinen tilanne.
Littera	Kustannusarvio pohjautuu talo-80 järjestelmään, jossa työvaiheet on jaettu litteroihin, jotka toimivat rakennusosien jakona.
Kustannuslaji	Kustannuslajit on jaettu talo 80-järjestelmässä viiteen luokkaan. Kustannuslajit jaetaan tavoitearviossa työt, aineet, alihankinnat, aliurakat ja työnjohto omiksi kokonaisuuksiksi.
Reflektointi	Asian pohtimista ja läpikäymistä itse tilanteen jälkeen.

Liite 3. (1/1)

HALLINNON SEURANTATAULUKKO

LIITE SENSUROITU

Liite 4. (1/1)

MALLIESIMERKKI TYÖMAAN KOLMEVIIKKOIS-AIKATAULUSTA

LIITE SENSUROITU

Liite 5. (1/1)

**MALLIESIMERKKI YKSITTÄISEN URAKAN KOLMEVIIKKOIS-AIKATAU-
LUSTA**

LIITE SENSUROITU

KUSTANNUSENNUSTEIDEN MUUTOSTAULUKKO

LIITE SENSUROITU

Liite 7. (1/1)

KUSTANNUSENNUSTEEN SÄHKÖINEN MUUTOSLOMAKE

LIITE SENSUROITU

Liite 8. (1/1)

HANKINTASUUNNITELMA- MALLIPOHJA

LIITE SENSUROITU