
**LINNANINFRA-LIIKELAITOKSEN
RAKENTAMISPALVELUYKSIKÖN
KUSTANNUSSEURANNAN KEHITTÄMINEN**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Visamäki, syksy 2014

Toni Hakala

Visamäki, Hämeenlinna
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Tekijä	Toni Hakala	Vuosi 2014
Työn nimi	LinnanInfra-liikelaitoksen rakentamispalveluyksikön kustannusseurannan kehittäminen	

TIIVISTELMÄ

Maanrakennustöiden taloudellinen johtaminen on tärkeimpiä työnjohdon tehtäviä tämän päivän maanrakennushankkeissa. Pääurakoitsijalta usein odotetaan ennalta määritettyä laatua mahdollisimman tiukalla budjetilla. Tällöin hankkeiden taloudelliseen johtamiseen tarvitaan selkeät toiminta-ohjeet ja työkaluja helpottamaan niiden suorittamista.

Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin urakoitsijan kustannuslaskentaa ja sen hallintaa liikelaitoksen rakentamispalveluiden toiminnassa. Työn tilaajan päätarkoituksena oli toteuttaa toimiva kustannushallinta-järjestelmä LinnanInfra-liikelaitoksen rakentamispalveluyksikölle.

Tämän opinnäytetyön laadinnassa käytettiin apuna kustannushallintaan liittyvää kirjallisuusmateriaalia sekä henkilöhaastatteluja.

Tämä opinnäytetyö tehtiin, koska LinnanInfra-liikelaitoksen rakentamispalveluyksiköllä ei ollut käytössä aikaisempaa yhtenäistä kustannusseurantaa. Aiemmin käytetyillä menetelmillä ei ole kyetty seuraamaan hankkeiden kustannuksia tarvittavalla tarkkuudella.

Työn tuloksena on toimiva kustannusseurantatyökalu, jonka avulla on mahdollista suorittaa reaaliaikaisempaa kustannusseurantaa, seurata kustannusennustetta sekä suorittaa jälkilaskentaa työnsuorituksen jälkeen. Lisäksi työn tuloksena on rakentamispalveluita palveleva ohjeistus urakoitsijan kustannuslaskentaan.

Avainsanat Urakkalaskenta, kustannusseuranta, liikelaitos, jälkilaskenta

Sivut 27 s. + liitteet 7 s.

Visamäki
Degree Programme in Construction Management

Author	Toni Hakala	Year 2014
Subject of Bachelor's thesis	Development of cost control in LinnanInfra Building Services Unit	

ABSTRACT

The financial management of construction is one of the most important tasks of supervisors in today's civil engineering projects. The general contractor is often expected to provide pre-defined quality on a tight budget. In this case, the financial management of projects needs clear instructions and tools to facilitate their execution.

The purpose of this thesis was to deal with the contractor's cost accounting and its management in the operations of the building services of LinnanInfra. The main aim of the thesis was to create an effective cost management system for LinnanInfra Building Services Unit as they did not have a uniform cost control system at their disposal. The methods previously used were not able to follow the costs of the project with the necessary accuracy.

Literature related to cost control and cost management was used in the thesis. The personnel were also interviewed.

As a result of the thesis a cost-effective control tool was created. This tool enables to run real-time cost control, follow cost estimates and perform post processing work after the performance. In addition, cost accounting guidelines for the contractor, especially to meet needs of the building services was created.

Keywords Contract calculation, cost control, post-processing

Pages 27 p. + appendices 7 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	KUNNAN VIRASTOSTA LIIKELAITOKSEKSI.....	2
2.1	Tilaaaja-tuottajamalli	2
2.2	LinnanInfra-liikelaitos.....	2
2.2.1	Organisaatorakenne ja päätäntävalta	2
2.2.2	LinnanInfra-rakentamispalvelut	3
2.3	Kustannushallinnan historiaa	4
3	URAKOITSIJAN KUSTANNUSLASKENTA JA HALLINTA	5
3.1	Kustannushallinnan suunnittelu	5
3.1.1	Rakennuttamisprosessin kulku ja päätöksenteko	5
3.1.2	Markkinatilanteen vaikutukset rakentamiseen	7
3.1.3	Budjetin määrittäminen hankkeille	7
3.2	Tarjouslaskentavaihe	8
3.2.1	Kustannusarviolaskenta	8
3.3	Tavoitearvio	9
3.4	Työnaikainen kustannuseuranta.....	9
3.4.1	Tarkkailulaskenta	10
3.4.2	Budjettitarkkailu	10
3.4.3	Taloudellinen ennustaminen.....	12
3.4.4	Jälkilaskenta	12
3.4.5	Lisä- ja muutostyöt	13
4	KUSTANNUSSEURANNAN KÄYTÄNTÖJÄ MAANRAKENNUSALALLA....	13
4.1	Vertailua kahden liikelaitoksen välillä.....	13
4.1.1	Tampereen Infra	13
5	TYÖMAAN KUSTANNUSSEURANNAN KEHITTÄMINEN	15
5.1	Kustannuseurannan kehittämisen tavoite	15
5.1.1	Tilaaaja	15
5.1.2	Tuottaja.....	15
5.2	Kustannuslaskelma esimerkkihankkeesta	16
5.2.1	Litterointi- ja määrämittausohje	17
5.2.2	Rakennusosien ja hankepalveluiden hinnoittelu	18
5.3	Kustannuseurantataulukko.....	19
5.3.1	Taloudellinen valmiusaste	21
5.3.2	Kustannusten ennustaminen	21
5.3.3	Lisä- ja muutostöiden kirjaaminen	23
5.3.4	Työmaan laskutuksen seuranta.....	24
5.3.5	Lomakkeen täyttöohje	24
5.4	Jälkilaskennan kehittäminen	24
5.4.1	Jälkilaskentataulukko	25
6	YHTEENVETO JA JATKOKEHITYS	26

LÄHTEET 27

HAASTATTELUT 27

- Liite 1 Työn tilaajan haastattelupohja
- Liite 2 Tampereen Infran haastattelupohja
- Liite 3 Kuormaseurantalomake
- Liite 4 Kustannuseurantataulukko
- Liite 5 Kustannusennustetaulukko
- Liite 6 Lisä- ja muutostyötarjous esimerkki
- Liite 7 Jälkilaskentataulukko

1 JOHDANTO

Liikelaitokseksi muutoksen jälkeen on toiminnassa tullut eteen monia kehityskohteita, joista yksi on hankkeiden kustannuksien seuranta ja hallinta. Varsinkin työmaille tehtävää kustannusseuranta ei ole suoritettu aikaisemmin riittävällä vakavuudella.

Lähtökohtana tutkimukselle oli LinnanInfra-liikelaitoksen rakentamispalveluyksikön halu kehittää omaa kustannusseurantaansa. Rakentamispalveluyksikössä ei ollut valmiina selkeää kustannusseurantajärjestelmää eikä kustannusseurantaan ollut selkeää ohjeistusta. Osaksi myös vanhat virastomaailman toimintamallit olivat joltain osin käytössä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää LinnanInfra-rakentamispalveluyksikölle työmaiden kustannusten seurantaan soveltuva työkalu. Lisäksi työn tilaajan toiveena oli tehostaa jälkilaskentaa, jotta kustannusarviolaskennassa käytettävät kustannustiedot olisivat nykyisiä parempia ja tarkempia. Suurimpana ongelmana on ollut kustannusseurannan ja -ennustamisen puutteellinen toteutus. Tärkeimpänä tavoitteena oli uudistaa puutteellisia kustannusseurannan menetelmiä ja jalkauttaa ne työmaille työnjohton käyttöön.

Kustannusseurannan saaminen yhdenmukaiseksi yksikön sisällä on tärkeää, sillä sen avulla voidaan tehdä tarkempaa talousraportointia organisaation kustannushallinnan tueksi sekä helpottaa tilaajan ja tuottajan välistä talousraportointia.

Tärkeänä tavoitteena oli tuoda esille yleistä ohjeistusta tämän päivän urakoitsijan kustannuslaskennasta ja sen hallinnasta, sillä joissakin tapauksissa käytössä on vielä virastomaailman aikaiset menetelmät. Näiden ohjeiden mukaisesti voidaan toteuttaa hankkeita kustannustehokkaasti.

Tämän opinnäytetyön tilaajana oli LinnanInfra-liikelaitoksen rakentamispalveluyksikkö. Toimipiste sijaitsee Hämeenlinnassa. Tilaajan valvojana toimi rakennuspäällikkö Jari Tähtinen.

Tutkimusmenetelminä käytettiin aiheeseen liittyvää kirjallisuutta sekä asiantuntijoiden haastatteluja. LinnanInfra-rakentamispalvelujen rakennuspäällikön haastattelun lisäksi haastateltiin rakentamispalvelujen vastaavaa mestaria, yksikön kustannussuunnittelijaa sekä LinnanInfra-liikelaitoksen tilaajapäälliköitä. Tutkimusmenetelmänä käytettiin myös toisen liikelaitoksen haastattelua kustannushallintaan liittyvillä kysymyksillä.

Tutkimusta ja kehittämistyötä tuettiin tutkimalla aiheeseen liittyviä opinnäytetöitä. Pohjana työlle toimi myös mestarityön tekijän kokemus kahden eri vuoden työnjohtoharjoittelujaksoilta kerätystä kokemuksesta rakentamispalveluyksikössä.

2 KUNNAN VIRASTOSTA LIIKELAITOKSEKSI

2.1 Tilaaja-tuottajamalli

Viime vuosina näkyvimpiä hallinto-organisaation kehittämismalleja on ollut tilaaja-tuottajamallin käyttöönotto. Kyseinen malli otettiin myös Hämeenlinnassa käyttöön 1.1.2013. Tilaaja-tuottajamallissa on kysymys hallinnon rakenteiden muuttamisesta. Kunnallisen tilaajan ja tuottajan roolit eriytetään tilaaja-tuottajamallissa. Kuntalain muutos (519/2007) on osaltansa vaikuttanut liikelaitosten perustamiseen. Tilaaja-tuottajamallissa toimielimistä osa edustaa tilaajaorganisaatiota ja osa tuottajia. Olennaisinta on, että palveluita tuotetaan jatkossa markkinaehtoisesti eri tavoin toteuttaen. (RIL 262-2014 2013, 47.)

2.2 LinnanInfra-liikelaitos

Hämeenlinnassa maanrakentamisesta, kunnossapidosta ja luontopalveluita vastaa LinnanInfra, joka on Hämeenlinnan kaupungin yhdyskuntapalvelujen liikelaitos. LinnanInfra-liikelaitos aloitti toimintansa 1.1.2013.

LinnanInfra-liikelaitos toimii johtokunnan ohjauksessa ja toimitusjohtajan alaisuudessa. LinnanInfra-liikelaitos tuottaa rakentamis-, kunnossapito- ja luontopalveluja pääasiakkaanaan yhdyskuntalautakunta (YHLA) ja ulko- liikuntapalveluja pääasiakkaanaan elämänlaatulautakunta (ELALA). LinnanInfra-liikkeen vaihto oli vuonna 2013 noin 19 miljoonaa euroa.

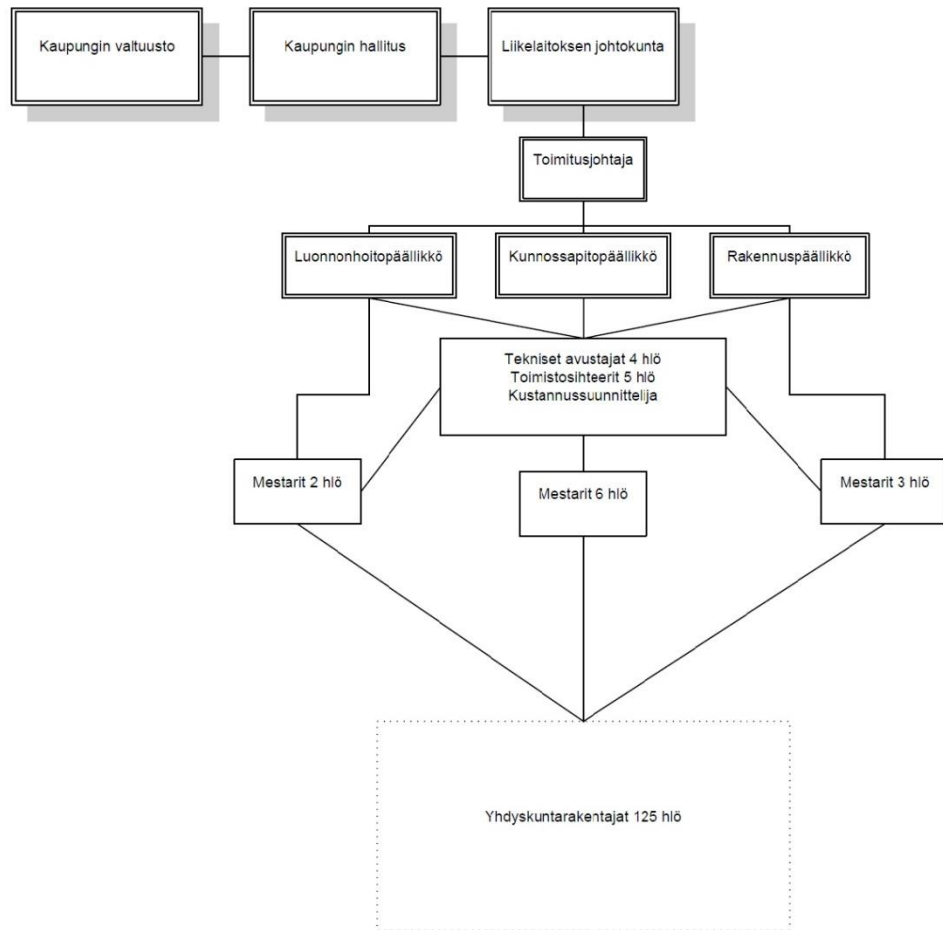
2.2.1 Organisaatiorakenne ja päätäntävalta

Toiminnan johtamista varten liikelaitoksella on kaupunginhallituksen alainen johtokunta. Operatiivista johtamista tukee liikelaitoksen johtoryhmä, johon kuuluvat

- toimitusjohtaja
- päälliköt
- controller
- vastaavat mestarit
- henkilöstön edustaja
- palvelusihteeri
- toimitusjohtajan kutsumat henkilöt.

Taloutta ja henkilöstöä koskeissa asioissa toimivalta määräytyy kaupungin hallintosäännön mukaisesti.

LinnanInfra-liikelaitoksen hallinto- ja talousyksikön henkilöstön sekä tulosyksiköiden päälliköiden virkavastuullisena esimiehenä toimii toimitusjohtaja.



Kaavio 1 LinnanInfra-liikelaitoksen organisaatiokaavio

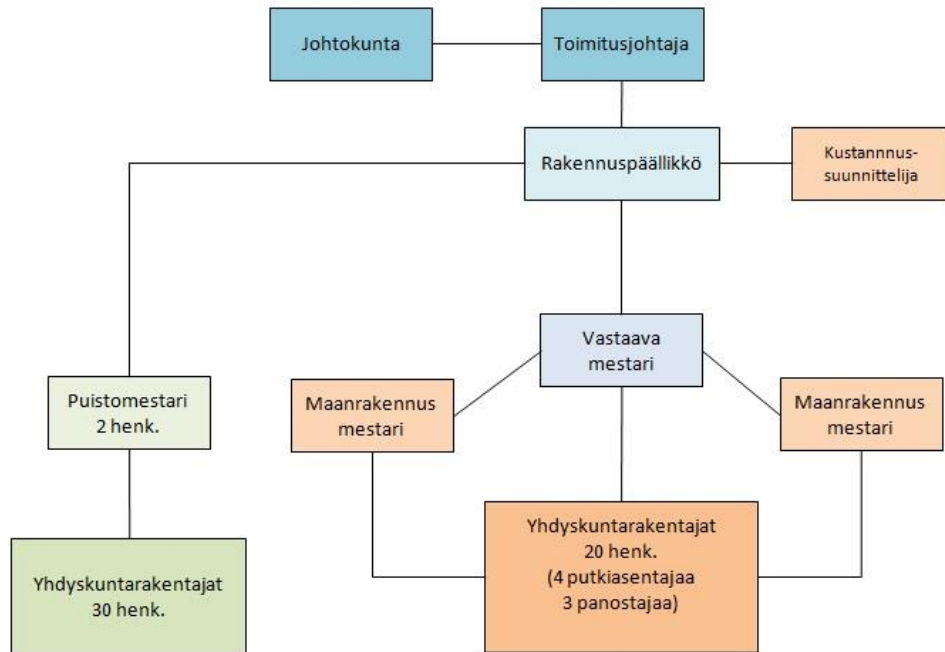
(Tähtinen, haastattelu 10.10.2014.)

2.2.2 LinnanInfra-rakentamispalvelut

Rakentamispalvelut tuottaa kuntalaisille infran uudisrakentamis- ja peruskorjauspalveluja. Rakentamispalvelut toteutetaan yhteistyössä urakoitsijoiden, Hämeenlinnan Seudun Veden sekä muiden verkostoja hallitsevien yhtiöiden kanssa. Maanrakentamispalvelut rakentavat

- katuja
- kunnallisteknisiä verkostoja
- viheralueita
- ulkoliikunta-alueita
- leikkipaikkoja.

Rakentamispäällikkö toimii yksikkönsä vastaavan mestarin, maanrakennusmestareiden ja kustannussuunnittelijoiden virkavastuullisena esimiehenä. Rakentamispalvelujen toiminta kattaa 45 prosenttia koko LinnanInfran liiketoiminnannasta.



Kaavio 2 LinnanInfra-liikelaitoksen organisaatiokaavio rakentamispalvelut yksikön osalta

(Tähtinen, haastattelu 10.10.2014.)

2.3 Kustannushallinnan historiaa

Kustannussuunnittelija Terhi Lakstedtin mielestä kustannushallinnassa ei ole tapahtunut suuria muutoksia liikelaitokseen siirtymisen myötä. Työtavat ja toimintamallit kustannushallinnassa ovat säilyneet suuremmaksi osaksi samoina. Kustannuksien kerääminen kirjanpidosta vaatii nykyään enemmän töitä kuin aikaisemmin, nykyinen järjestelmä on raskaampi kuin aikaisemmin. Aikaisempi kirjanpitojärjestelmä palveli helpommin esimerkiksi rakentamispalvelujen puolta.

Ennen liikelaitosta tiedossa olevista hankkeista tehtiin nykymallin tapaan kustannusarviolaskelma, mutta laskelmaa ei tarvinnut tehdä tilaajalle, vaan omaa seurantaa varten työkaluksi. Nykymalli eli liikelaitosmainen toiminta on muuttanut sen, että budjetti määritellään aina hankekohtaisesti, kun taas ennen määriteltiin vuositason budjetti, jolla hankkeet toteutettiin vuositasolla. Aikaisemmassa toiminnassa ei välitetty niinkään yksittäisen hankkeen kustannusylityksistä tai vastaavasti alituksista, vaan siinä pyrittiin pitämään kiinni vuositasolle määrätystä kokonaisbudjetista. Kustannusarviolaskelmissa on käytetty litterointia jo ennen InfraRyl 2006 -ohjeistusta. Aikaisempia ohjeistuksia ovat olleet Kadunrakennuksen tekniset ohjeet 1976 ja Kunnallisteknisten töiden yleinen työselitys 90. Omia litteroituja on perustettu kohteille omien tarpeiden mukaan, mutta pääsääntöisesti käytössä on ollut aina yleinen ohjeistus.

Kustannushallinnan ja sen seurannan kannalta suurena haasteena on ollut toteutuneiden massojen seuraaminen reaaliaikaisesti. Esimerkiksi maa-

leikkausmassojen ajomääristä ei ole pystytty pitämään kirjaa, jonka vuoksi ei ole voitu selvittää kohteelta tarkempaa arviota maaleikkausmassoista. Massojen seuranta voi tehdä helpommin kohteelle tuotavasta materiaalista kuin kohteelta pois ajettavasta materiaalista.

Kustannus seurantaa on tehty yleisellä tasolla, mutta tarkempi seuranta on puuttunut toimintamallista. Jo ennen liikelaitosta on ollut käytössä kuukausittainen suorite ilmoitus, johon työmaan mestari on ilmoittanut litteratasolla valmiusasteet ja jotka kustannussuunnittelija kirjasi ylös talousraporttiin. Suorite ilmoituksien käyttö on kuitenkin unohtunut ja nykyään sitä ei ole käytetty. Suorite ilmoituksien pohjalta on aikaisemmin tehty myös kustannus ennustamista.

Talousraportteja on tuotettu jo ennen liikelaitokseksi siirtymistä. Talousraportteja on tuotettu aina kuukausitasolla. Talousraporttia on käytetty oman kustannushallinnan työkaluna. Talousraportissa on käyty läpi käynnissä olevat hankkeet ja niiden taloudellinen tilanne.

(Lakstedt, haastattelu 27.10.2014.)

3 URAKOITSIJAN KUSTANNUSLASKENTA JA HALLINTA

3.1 Kustannushallinnan suunnittelu

Kustannushallinta on hankkeen tärkeimpiä tehtäviä lopputuloksen onnistumisen takaamiseksi. Hankkeen kustannuksien paisuminen hallitsemattomasti on merkki siitä, että hanketta ei voida pitää onnistuneena. Hankkeiden taloudelliset tavoitteet tulee asettaa siten, että käytössä olevat ratkaisut eivät ole ristiriidassa tavoitteiden kanssa. (RIL 231-1-2006, 14.)

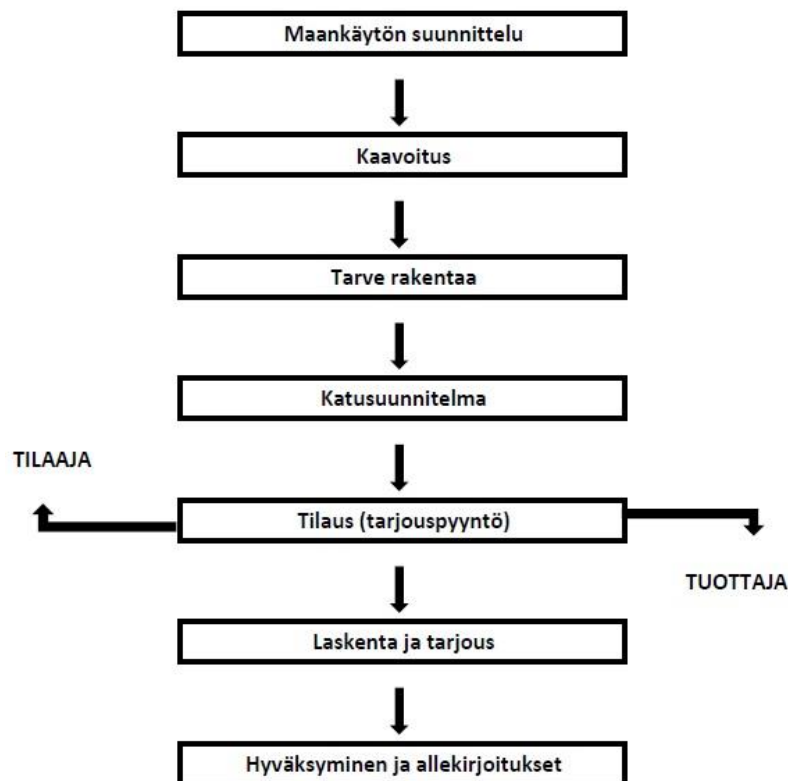
Hankkeelle tavoitteen toteutumista tulee seurata aina välietapein. Erot toteutuneen ja tavoitteen välillä havainnoidaan aikaisessa vaiheessa ja näin ollen eroja voidaan ohjata kohti asetettuja tavoitteita. Hankeosittelu ja siihen pohjautuva kustannustavoite ja kustannustavoitteen seuranta ovat kustannushallinnan keskeisimpiä tehtäviä. (RIL 262-2014 2013, 180.)

3.1.1 Rakennuttamisprosessin kulku ja päätöksenteko

Tilaaja-tuottaja-mallissa rakennuttamisprosessin kulku alkaa siitä, kun Hämeenlinnan kaupungin ylin päätäntävalta eli valtuusto päättää maankäytön suunnittelusta. Tämä vaatii tarveselvityksen, jonka pohjalta on esimerkiksi tullut ilmi että Hämeenlinna tarvitsee lisää omakotitalontontteja. Tarveselvitystä varten tarkastellaan suunniteltua maa- aluetta, sitä, onko maa-alue jo valmiiksi kaupungin omistamaa aluetta vai joudutaanko alue lunastamaan kaupungille. Selvityksen jälkeen alkaa asemakaavan suunnittelu eli maankäytön suunnitelman laadinta. Asemakaavassa tulee osoittaa katujen, kevyen liikenteen väylien ja muiden alueiden tilavaraukset, käyttötarkoitus ja hallinnollinen jako. Asemakaavan hyväksymisen myötä on

tarve rakentamiselle, jota varten tehdään katusuunnitelma. Katusuunnitelman tekevät joko Hämeenlinnan kaupungin omat suunnittelijat tai kaupungin palkkaamat konsultit eli ulkopuolinen suunnittelutoimisto. Katusuunnitelman keskeisenä tehtävänä on tuoda ilmi liikennejärjestelyt, hulevesien johtaminen ja kuivatus, päällystemateriaali, katurakenteen korkeus-asema ja kadun pysyvät rakennelmat sekä laitteet. Katusuunnitelmien pohjalta tilaaja tilaa suunnittelijalta tarvittavat urakka-asiakirjat, kuten esimerkiksi urakkarajaliitteen, työselostuksen ja turvallisuusasiakirjan. Katusuunnitelmien pohjalta tilaaja lähettää tarjouspyynnön tuottajalle. (RIL 262-2014 2013, 170–171; Tähtinen, haastattelu 10.10.2014.)

Tarjouspyyntö lähetetään oman yksikön päällikölle eli rakentamispalvelujen rakennuspäällikölle. Rakentamispalvelut laskevat oman tarjouksensa, joka sisältää kustannusarviolaskelman hankkeesta. Tarjous jätetään pyydetyn ajan puitteissa tilaajapäällikölle. Tarjouksen hyväksyminen tehdään yhdessä Hämeenlinnan kaupungin tilaajapäällikön ja LinnanInfra-liikelaitoksen toimitusjohtajan kanssa.



Kaavio 3 Rakennuttamisprosessikaavio

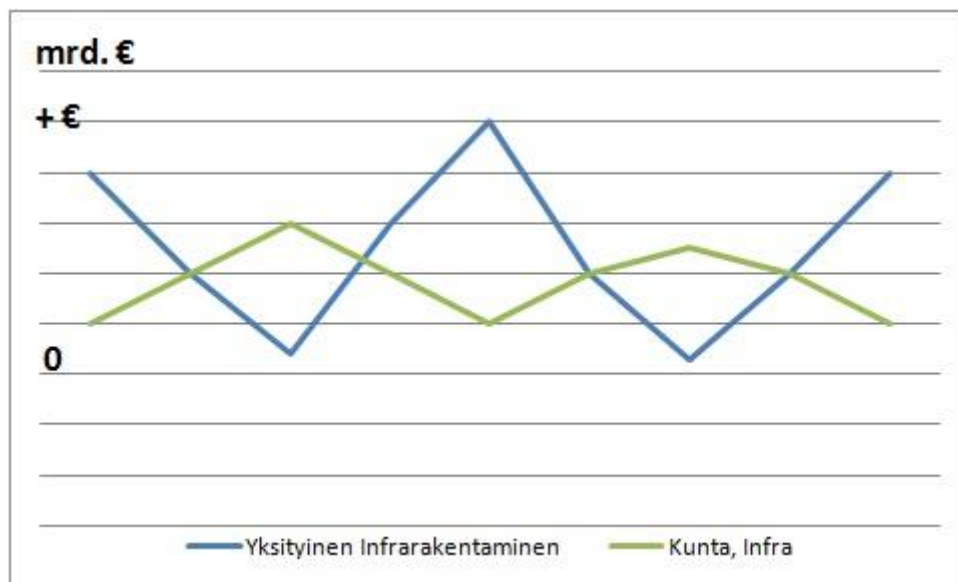
Yleisesti hankkeet vuositasolla sovitaan Hämeenlinnan tilaaja-tuottaja-mallissa palvelusopimuksessa. Palvelusopimuksen ulkopuolisia urakoita tulee LinnanInfra-rakentamispalveluille myös vuosittain. Tarjouspyyntö tulee kuitenkin aina Hämeenlinnan kaupungin tilaamana. Palvelusopimuksen ulkopuolisissa hankkeissa tilaaja toimittaa toimintamallin mukaisesti tarjouspyynnön, jonka perusteella LinnanInfra-rakentamispalvelut tarjoa-

vat urakkaa. Ulkopuolisissa hankkeissa on erona se, että tällöin toteutuu normaali tarjouskilpailu eri urakoitsijoiden välillä, jossa halvin tarjous voittaa.

(Tähtinen, haastattelu 10.10.2014.)

3.1.2 Markkinatilanteen vaikutukset rakentamiseen

Markkinatilanteen heilahtelut heijastuvat myös kunnalliseen rakentamiseen, mutta paljon lievemmin kuin yksityisellä sektorilla. Kun markkinatilanne on yleisesti huono, kunnalliselle puolelle on helposti saatavilla urakoitsijoita ja työntekijöitä. Tällöin työtä saadaan myös pienemmällä rahalla kuin paremmassa markkinatilanteessa. Taloustilanteen noustessa urakoitsijat koettavat saada omia urakoita mahdollisimman paljon. Tämä johtaa siihen, että kunnalliseen rakentamiseen on hankalampi saada työntekijöitä ulkopuolisilta urakoitsijoilta.



Kaavio 4 Markkinatilanteen heilahtelujen havainnollistaminen

(Tähtinen, haastattelu 10.10.2014.)

3.1.3 Budjetin määrittäminen hankkeille

Yhteisesti sovitussa palvelusopimuksessa määritellään vuosittain tilaajan minimitalauskanta LinnanInfra-liikelaitokselle. Budjetti tulevalle vuodelle määritellään edellisen vuoden syksyn aikana. Kokonaisbudjettivaraus lasketaan hankkeiden suunnittelijoiden toimittamien määrä- ja mittaustietojen perusteella. Ohjelma, jota laskennassa käytetään, on nimeltään Fore (infran kustannuslaskentajärjestelmä). Hankkeiden budjettilaskenta on toteutettu varsin yleisellä tasolla. Tarjouspyynnön perusteena olevien asiakirjojen pohjalta tehty kustannusarviolaskelma on kuitenkin aina perustana hankkeen kokonaishinnalle. Jos kustannusarvio poikkeaa tilaajan varaa-

masta budjetista, tulee tilaajan tarjouksen hyväksymisen jälkeen lisätä budjettiin tarvittava määrä varoja.

Tulevan vuoden tilaajan budjettiin peilaten rakennuspäällikkö laskee tarvittavan tilausmäärän, jolla tulevat urakat sekä omien työmiesten, työnjohdon ja hallinnon kulut katetaan tulevan sopimuskauden aikana. Rakennuspäällikkö esittää oman laskelmansa tilaajapäällikölle, joka huomioi tämän omassa budjetinmäärityslaskelmassaan.

(Tähtinen, haastattelu 10.10.2014.)

3.2 Tarjouslaskentavaihe

LinnanInfra-liikelaitos suorittaa pääsääntöisesti kokonaishintaurakoita tilaajalla niin, että LinnanInfra toimii pääurakoitsijana. Urakoitsijan velvollisuuteen kuuluu kokonaishintaurakassa työn tekeminen, ohjaus ja ajoittaminen. Pääurakoitsija vastaa myös kustannuksista hintojen ja määrien muuttuessa. (Lindholm & Junnonen 2012, 50.)

LinnanInfra-liikelaitoksella on kaksi erilaista tarjouslaskentaa. Toinen on kaupungille eli tilaajalle tehtävä tarjouslaskenta ja toinen tarjouslaskentamalli on yksityiselle puolelle. Tarjouslaskentamallit eroavat toisistaan siinä määrin, että kaupungin tilaamalle hankkeelle katetta ei ole, kun taas yksityiselle puolelle voidaan kustannusarviolaskelmaan lisätä kateprosentti. (Tähtinen, haastattelu 10.10.2014.)

3.2.1 Kustannusarviolaskenta

Kustannusarviolaskennassa hinnoitellaan suunnitelmista mitatut määrät määritettyjen panoshintojen perusteella. Kustannusarviolaskentaan huomioidaan työkohekustannukset eli rakennustyöstä aiheutuvat työ-, materiaali- ja kalustokustannukset. Työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset huomioidaan aina kustannusarviolaskennassa. (Vuorela, Urpola & Kanainen 2001, 119.)

Kustannusarviolaskenta jaetaan määrälaskenta- ja hinnoitteluvaiheeseen. Laskentaa voidaan joko tehdä standardi- tai kohdekohtaisella kustannusarviomenettelyllä. Molemmissa menettelytavoissa voidaan käyttää eri tarkkuudeltaan olevia suunnitelmia ja erittelyjä.

LinnanInfra-liikelaitoksessa kustannusarviolaskennassa käytetään rakennusosalaskentamenetelmää, jossa rakennuskustannukset lasketaan valmiiksi määriteltyjen rakennusosien keskimääräisiä kustannuksia huomioon ottaen. Rakennusosien määrät lasketaan suoraan tilaajan toimittamista suunnitelmista. Laskennassa huomioidaan suhdanteiden vaikutus kustannuksiin ja riskien analysointi kustannusten näkökulmasta. Laskennassa ja kustannuskohteita huomioitaessa käydään tarkkaan läpi kaikki tilaajan toimittamat urakka-asiakirjat.

Tarjouslaskentavaiheessa rakennusosalaskelman hyötyjä ovat esimerkiksi

- kohtuullinen työmäärä
- laskelman tarkkuus
- kustannuksien vertaileminen
- yhtenäinen, selkeä ja lyhyt laskelma

(Lindholm & Junnonen 2012, 39–42.)

Rakentamispalvelujen rakennuspäällikkö antaa toimeksiannon kustannusarviolaskennan teosta. Kustannusarviolaskelman tekee tällä hetkellä joko vastaava mestari tai kustannussuunnittelija. Laskentavaihetta ollaan kehittämässä toimivampaan suuntaan. Jatkossa kustannusarviolaskenta olisi tarkoitus suorittaa niin kutsutun laskentaryhmän johdolla.

Laskentaryhmään kuuluvat rakentamispalvelujen rakennuspäällikkö, työmaan vastaava mestari, kustannussuunnittelija ja vastaavan mestarin kutsuma henkilö, esimerkiksi työmaamestari. Laskentaryhmän tuomia etuja katsotaan olevan

- eri laskentaosa-alueiden jakaminen
- laskennan nopeuttaminen
- taloudellisen johtamisen helpottaminen
- vastuun jakaminen.

(Tähtinen, haastattelu 10.10.2014.)

3.3 Tavoitearvio

Tavoitearvio tehdään aina kustannusarviolaskelman perusteella. Tavoitearviossa kustannusarvionimikkeet muutetaan tarkkailunimikkeiksi. Tavoitteiden toteutuminen ja työn tuloksellisuuden valvonta edellyttää tavoitearvion laadintaa aina hankkeelle. Kustannusarvion muuttaminen tavoitearvioksi edellyttää työmaan yleissuunnittelua, jossa laaditaan ja valitaan

- päätyömenetelmät ja kalusto
- työmuodot: omat ja alihankintatyöt
- työvaiheiden ajoitus
- työmaasuunnitelma
- resurssien suunnittelu.

(Vuorela ym. 2001, 116.)

3.4 Työnaikainen kustannusseuranta

Seuranta perustuu tehtäväkohtiin asetettujen tavoitteiden valvontaan. Seuranta kohdistetaan hankkeen edistymiseen, resurssien käyttöön ja hankintahintaan. Tavoitearviot, tarkkailu- ja jälkilaskelmat muodostavat kustannustarkkailujärjestelmän. Kustannustarkkailujärjestelmän tarkoituksena on toimia hankkeen ohjauksen apuna, työmaan vastuuhenkilöiden tuloksen

mittaajana ja kustannusarviolaskennan tarkistajana. Tarkkailuhetken tilanne ja ennuste selvitetään seurannan avulla. Tällöin tiedetään, kuinka hanke on edennyt ja kuinka se tulee etenemään jatkossa. (Vuorela ym. 2001, 116–117.)

Rakentamispalvelujen työnaikainen kustannusseurannan tila on vaihteleva eri työmailla. Kustannusseurantaan ei ole olemassa selkeää omaa työkalua, joka auttaisi työmaan mestaria seuraamaan oman työmaansa taloudellista tilannetta tarkasti. Kustannuksia seurataan kyllä jokaisen työmaan osalta, mutta seuranta on toisilla työmailla paljon reaaliaikaisempaa kuin toisilla. Puutteellinen toimintamalli on ollut ongelmana työmaiden talouden seurannassa.

Tilaajan ja tuottajan näkemuserot talouden seurantamalleista tuovat myös oman haasteen seurantamallin kehittämiseen. Tilanne vaatii selkeän ohjeistuksen tilaaja-tuottajan väliseen yhteistyöhön, jotta LinnanInfra pystyy tuottamaan jatkossa tilaajan tarvitseman tiedon työmaiden talouden osalta. Työnaikainen kustannusseuranta tarvitsee ohjeistusta kehitettäessä toimintamallia toimivampaan yhteistyöhön.

3.4.1 Tarkkailulaskenta

Laskennan avulla pystytään havaitsemaan, kuinka hanke on edennyt budjettiin verrattuna. Kustannussuunnittelija kerää kustannukset ja työmenekit LinnanInfra-panoslaskentajärjestelmien avulla. Panosjärjestelmiin kuuluvat

- henkilöstöhallinto ja palkanlaskenta
- hankintatoimi- ja laskenta (tarvikkeet, aliurakat)
- kone- ja kalustohallinto.

Työmaanjohto kerää työmaan toteutuneet määrät ja tekniset avustajat kohdistavat toteutuneet tunnit ja palkat omille työtehtäville. Koneiden- ja kaluston ostot ja vuokraukset tehdään työmaan johdon ohjeistuksesta ja ne tulee kohdistaa suoraan työmaan hanketehtäville (käyttö- ja yhteiskustannuksille).

(Lindholm & Junnonen 2012, 106–108.)

3.4.2 Budjettitarkkailu

Budjettitarkkailulla tarkoitetaan työtehtävien edistymistä ja tuottavuuden valvontaa. Tarkkailua voidaan suorittaa tuotannonarvolaskelmalla. Laskelmassa selvitetään työtehtävien erot aikataulun ja tuottavuuden välillä. Koko hankkeen tuotannon edistyminen ja työn tuottavuus saadaan selvitettyä myös laskelman avulla. Laskelma tehdään aina säännöllisin välein palkkajaksojen mukaisesti. Laskelmaa voidaan suorittaa myös aina kun merkittävä rakennusvaihe saadaan päätökseen. Laskelman avulla verrataan toteutuneita kustannuksia suunniteltuun budjettiin. LinnanInfra-

liikelaitoksen rakentamispalvelut tulevat noudattamaan toimintaperiaatetta omassa tarkkailulaskennassa alla olevien periaatteiden mukaisesti.

Valmiusasteen seuraamisen avulla havaitaan tehtyjen määrien suhde kokonaismäärään.

Kaava 1: valmiusaste (VA %) = toteutunut määrä / kokonaismäärä

Tuotannonarvo saadaan taas kertomalla valmiusaste tavoitteen mukaisilla tunneilla tai kokonaismäärillä.

Kaava 2: tuotannonarvo (TA) = VA % * tavoite (TAV)

Toteutuneen ja suunnitellun tuotannon välistä eroa kuvaa tehtävän edistymisen. Tulos on silloin negatiivinen, mikäli ollaan aikataulusta jäljessä ja positiivinen, jos ollaan aikataulusta edellä. Tätä eroa kuvataan tuntien avulla.

Kaava 3: tehtävän edistyminen = tuotannonarvo (TA) - aikataulun mukaiset tunnit

Tuottavuutta kuvataan vertailemalla tehtävän edistymiseen suunniteltua tuntimäärää toteutuneisiin tuntimääriin. Erotus on silloin negatiivinen, kun toteutuneita työtunteja on enemmän kuin tuotannonarvo sallisi sen osoittaa. Tuottavuus on positiivinen silloin, kun tehty työ on saatu aikaan pienemmällä työtuntimäärällä kuin tehtävälaskelmassa on edellytetty.

Kaava 4: tuottavuus = tuotannonarvo (TA) - toteutuneet tunnit (TOT)

Hanketehtävien osalta, kuten työnjohto, budjettitarkkailu perustuu tehtävien ajalliseen valmiuteen aikatauluun nähden. Budjettia verrataan toteutuneisiin kustannuksiin.

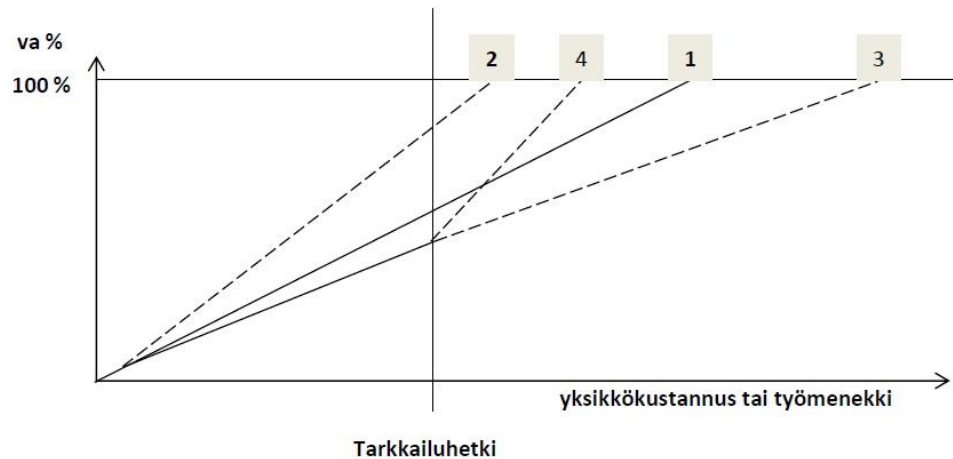
	Valvonnan kohteet	Ajankohta
Työ	toteutuneet tunnit toteutuneet määrät toteutuneet kustannukset	palkkajaksot tai rakennusvaiheet
Työmaatekniikka	tehtävien ajallinen valmius	kuukausittain

Taulukko 1 Budjettitarkkailun kohteet ja ajankohta

(Lindholm & Junnonen 2012, 110–111, 113.)

3.4.3 Taloudellinen ennustaminen

Taloudellinen ennustaminen vaikuttaa työmaan ohjaukseen sekä helpottaa työmaan johtoa taloudellisessa johtamisessa. Taloudellista ennustamista voidaan suorittaa seuraavin tavoin alla olevan kuvan 1 mukaisesti.



Kuva 1 Ennustamisen periaate

1. Tavoite on ennuste, jos työtehtävää ei ole aloitettu eikä siitä ole tehty suunnitelmaa.
2. Jos työtehtävästä on tehty suunnitelma, mutta sitä ei ole aloitettu, toimii suunnitelma ennusteena.
3. Jos tehtävä on aloitettu, tehdään ennuste toteutuneen mukaan. Ennuste voidaan tehdä siinä vaiheessa, kun tehtävän valmiusaste on yli 30 %.
4. Jos tehtävä on aloitettu ja jäljellä oleva työ suunnitellaan uudelleen. Ennusteena toimii tällöin sekä toteutunut tuotanto että jäljellä oleva tuotanto uuden suunnitelma mukaisesti.

(Lindholm & Junnonen 2012, 114.)

LinnanInfra-liikelaitoksessa työmaan taloudellinen ennustaminen tulee jatkossa noudattamaan kuvan 1 mukaista toimintamallia.

3.4.4 Jälkilaskenta

Jälkilaskennan avulla voidaan dokumentoida hanke analysointia sekä viitetiedoiksi tulevia tarpeita ja tiedostojen sisällön tarkistamista varten. Jälkilaskenta tehdään silloin, kun yksittäinen iso tehtäväkokonaisuus tai koko hanke on valmistunut. Jälkilaskennan avulla selvitetään koko hankkeen lopputulos. Jälkilaskennan tärkeänä merkityksenä on toimia apuna tulevien hankkeiden taloudellisessa suunnittelussa. Laskennan avulla voidaan testata hankkeen aikana käytettyjä kustannuslaskentamenettelyjä ja niissä käytettyjen panoslaskelmien toimivuutta.

Koko hankkeen lopputuloksen selvittäminen on tarkkailtavien tehtävien tiedon kokoamista. Kokoaminen koostuu työtehtävien ja hankintakauppojen toteutuneiden määrien, käytettyjen panosten sekä panoshintojen perusteella.

(Lindholm & Junnonen 2012, 115.)

3.4.5 Lisä- ja muutostyöt

Lisä- ja muutostyöt tulevat kyseeseen, kun suunnitelmia on tarpeellista muuttaa esimerkiksi suunnitelmissa tai sen lähtötiedoissa olevien virheiden ja puutteiden vuoksi, suunnitelmissa olevien ristiriitojen vuoksi tai kun rakentamisen eri osapuolet, rakennuttaja, urakoitsija tai viranomaiset havaitsevat suunnitelmien muutostarpeita. (RIL 262-2014 2013, 224.)

Yleisien sopimusehtojen mukaisesti lisätyö määritellään urakoitsijan suorituksiksi, joka ei alun perin kuulunut hänen urakkasopimukseen. Urakoitsija ei kuitenkaan ole velvollinen tekemään lisätöitä. Muutostyö taas määritellään urakoitsijan velvollisuudeksi yleisissä sopimusehdoissa. (YSE 1998, 3.)

Lisätöillä tarkoitetaan rakennushankkeeseen kuulumattomia töitä, jotka muuttavat niin paljon alkuperäistä hanketta, ettei niitä voida määritellä enää muutostöiksi. Muutostöillä tarkoitetaan rakennushankkeen toteutukseen tulevia muutoksia urakkasuorituksen aikana. Lisä- ja muutostöistä tulee laskea aina lisä- tai muutoslaskelma. Laskelmat tulee numeroida juoksevasti. Laskelmassa eritellään selkeästi lisäykset tai vähennykset alkuperäisiin suunnitelmiin verraten. Laskelman perusteella tehdään lisä- ja muutostyötarjous. Lisä- ja muutostyötarjous tulee esittää tilaajalle oikea-aikaisesti ja sopimusehtojen mukaisesti. (Lindholm & Junnonen 2012, 116.)

4 KUSTANNUSSEURANNAN KÄYTÄNTÖJÄ MAANRAKENNUSALALLA

4.1 Vertailua kahden liikelaitoksen välillä

Tarkoituksena on tuoda esille käytäntöjä toisen liikelaitoksen kustannushallinnassa. Tampereen Infran liikevaihto vuositasona on huomattavasti suurempi kuin LinnanInfra-liikelaitoksella, mutta toiminta näiden kahden liikelaitoksen välillä ei eroa toisistaan huomattavalla tavalla. Huomattavina eroina LinnanInfra liikelaitoksen sekä Tampereen Infran välillä ovat hankkeiden kustannus seurannan työtavat sekä tilaajapuolelta vaadittavat raportit hankkeiden taloudellisesta tilasta.

4.1.1 Tampereen Infra

Tampereen Infran organisaatiossa työskentelee noin 400 henkilöä ja liikevaihto on vuositasona noin 60,8 miljoonaa. Johtokunta asettaa yleiset tu-

lostavoitteet organisaatiolle. Tampereen Infrassa on viisi eri yksikköä, joista yhtenä suurimpana liikevaihdoltaan on rakentamispalvelut. Rakentamispalvelut työllistävät vakituisesti noin 80 henkilöä. Rakentamispalveluiden urakkalaskennassa työskentelee kokoaikaisesti yksi henkilö ja toinen laskija toimii muissa tehtävissä laskentatöiden lisäksi. Tampereen Infralla ja heidän tilaajillaan on käytössä viikoittainen tilaajapalaveri, jossa käydään läpi kaikki käynnissä olevat työmaat ja niiden työsuoritusten valmiusaste sekä laskutustilanne. Tilaaja ei vaadi erikseen työmaista taloudellista valmiusastetta. Tampereen Infran rakentamispalvelujen tarkoituksena on toimia lähes urakoitsijamaisesti, jolle tilaaja antaa tavoitteet. Tampereen Infran tarjoukset sisältävät yleisesti markkinahinnan johon lisätään 10 %. Markkinahinnan määrittely tuo kuitenkin oman haasteensa tarjouksien tekoon.

Koko kaupungin talous- ja henkilöstöhallinnon tiedot kulkeutuvat SAP-ohjelman kautta. SAP-ohjelman päälle on rakennettu HATO-ohjelma, joka toimii työkaluna Tampereen Infran kustannus seurannassa ja hallinnassa. HATO-ohjelmaa käyttävät niin työmaan mestarit kuin toimistovirkailijat. HATO-ohjelma sisältää kaikki käynnissä olevat vuoden työkohteet. Kohteet ovat jaoteltu toteutumapohjaisiin ja yksikköhintaisiin hankkeisiin sekä kokonaishintaurakoihin. Jokaista kokonaishintaurakkakohdetta seurataan osatuloutuksen kautta. Toteutumapohjaiset ja yksikköhintapohjaiset kohteet huomioidaan talousraportoinnissa valmiusprosentin suhteessa oletetulla katteella.

Osatuloutus tehdään aina joka kuun lopussa. Osatuloutuksessa työmaapäälliköt käyvät omien työmaidensa osatuloukset läpi tiettyyn päivään mennessä. Osatuloutuksessa mestari tarkastaa läpileikkaushetken menot ja tulot ja arvioi niiden paikkansa pitävyyttä. Työmaapäällikkö korjaa summia parhaalla katsomallaan tavalla. Summien tarkastelua tehdään kyseisen kuun loppuun. Tämän jälkeen työmaapäällikkö arvioi kohteen lopulliset tulot ja menot. Osatuloutuksen kannalta kaikkein tärkein seikka olisi arvioida lopulliset tulot ja menot riittävällä vakavuudella. Osatuloutuksen tarkoituksena on työmaidensa taloudellinen seuranta, eli sillä ei ole mitään tekemistä varsinaisen laskituksen kanssa. Kohteiden mahdolliset lisätyöt hankaloittavat osatuloutuksen käyttöä, vaikka niistä sovitaankin tilaajan kanssa etukäteen, niiden merkitseminen saattaa tapahtua vasta työmaan päätyttyä. Osatuloutuksen käyttö on työmaapäällikkökohtaista, yksinkertaisesti toiset täyttävät tarkemmin kuin toiset. Osatuloutus on yksi osa Tampereen Infran talousraporttia.

Litterakohtaista seuranta ei suoriteta Tampereen Infrassa. Tampereen Infralla käytetään InfraRyl 2006:n mukaisia litteroita ja määramittausohjeita. Kustannusarviolaskelmassa käytössä on nelitasoinen järjestelmä ilman lisäerittelyjä. Käytettävät litterat valikoituvat aina kohteen mukaan, ja tarkoituksena listalle on sen toimivuus. Lista ei saa olla liian laaja ja monimuotoinen. Työmaapäälliköt kirjaavat omien työmaidensa työmiesten palkat, tällä varmistetaan palkkojen kohdentuminen oikein.

Tampereen Infralla ei ole käytössä varsinaisesti jälkilaskentaa. Jälkilaskentaa tehdään silloin, kun työmaan kustannukset ovat ylittyneet huomattavasti.

tavasti. Tällöin kohde käydään hankekohtaisesti tarkasti läpi ja tehdään selvitys, missä on tullut virheitä.

(Kalela & Santikko, haastattelu 24.10.2014.)

5 TYÖMAAN KUSTANNUSSEURANNAN KEHITTÄMINEN

5.1 Kustannusseurannan kehittämisen tavoite

Kustannusseurannan kehittäminen LinnanInfra-liikelaitoksessa alkaa tarpeesta, sillä kustannusseurantaan ei ole olemassa helppokäyttöistä toimivaa työkalua. Lisäksi ei ole olemassa selkeää ohjeistusta kustannuksien kohdistamisesta oikeille kustannuspaikoille. Kehityskohtena on myös tilaaja-tuottajan välinen raportointi työmaiden taloudellisesta näkökulmasta.

5.1.1 Tilaaja

Tilaaajapäälliköiden mielestä olisi tärkeää kehittää raportointia talouden näkökulmasta tuottajan ja tilaajan välillä. He pitivät suurena kehittämisen kohteena tuottajan tuottamaa talousraporttia. Talousraportti on liian yksiselitteinen, eikä siitä selviä kaikki tarpeellinen tilaajan mielestä. Tilaaja haluaa talousraportin kuukausittain. Talousraportista tulisi selvittää aina työmaan taloudellinen valmiusaste, tavoite-toteutuma-seuranta sekä muutokset ja niiden vaikutus kustannuksiin.

Oikein täytetty ja reaaliaikainen kuukausiraportti helpottaa tilaajaa ennakoidaan investointiohjelmaa luotettavalta pohjalta. Tilaaja näkee onko jäämässä rahaa tai puuttuuko rahaa. Talousraportti on yksi tärkeä osa kuukausiraporttia.

(Dahlberg & Sabel, haastattelu 2.9.2014.)

5.1.2 Tuottaja

Tämän työn tilaaja eli LinnanInfra-liikelaitoksen rakentamispalvelujen rakentamispäällikkö Jari Tähtinen halusi ensisijaisesti kehittää hankkeiden kustannusseurantaa reaaliaikaisempaan ja oikein kohdennettuun seurantamalliin. Lisäksi hän piti tärkeänä tehtävänä toteuttaa selkeä ohjeistus seurantamallista sekä työmaan mestareille että teknisille avustajille. Tarkoituksena oli juuri se, että työkalu ei saisi olla liian monimuotoinen, jotta sen käyttäminen ja täyttäminen onnistuisi jokaiselta.

Toiseksi kehityskohteeksi valikoitui tilaajien haastattelun perusteella talousraporttipohjan laadinta. Tarkoituksena on kehittää talousraporttipohja työmaiden mestareille, jotta he voisivat täyttää sen kuukausittain. Talousraportti lähetään ensin rakennuspäällikölle (Tähtinen) tarkastettavaksi, joka toimittaa sen tilaajapäällikölle.

Kolmanneksi kehityskohteeksi päätyi jälkilaskenta. Haastattelun yhteydessä käytiin läpi LinnanInfra-rakentamispalvelujen jälkilaskennan tilaa. Haastattelussa selvisi, että jälkilaskentaa ei ole suoritettu kovinkaan tarkasti aikaisemmin. Hankkeista on toki tehty aina taloudellinen loppuselvitys, mutta sen pohjalta ei ole tehty tarkempaa selvitystä kustannuslaskelmien toteutumisesta lasketuilla menekeillä ja yksikköhinnoin.

(Tähtinen, haastattelu 10.10.2014.)

5.2 Kustannuslaskelma esimerkkihankkeesta

Hankkeen laskenta		Hämeenlinnan Kaupunki			
Työmaa esimerkki		Kesto	46 pv		
Kokonaiskustannukset		113 672,90 €			
Littera	Selite	yksikkö	€/yks	määrä	yht. eur
161200	Maaleikkaus	m3ktr	12	837	10 044,00 €
161100	Maaleikkaus luiskiini	m3ktr	7	99	693,00 €
162100	Putkikanaalin maankaivu, läjitykseen ajo 4-5km	m3ktr	29	230	6 617,10 €
183200	Tasauskerros	m3rtr	35	26	892,50 €
312320	Svk. 800mm bet., sis.arina, alku- ja lopput.	kpl	1300	9	11 700,00 €
312310	Svtk. 560mm muovi, sis.arina, alku- ja lopput.	kpl	320	5	1 600,00 €
312120	Svv 200mm	m	110	63	6 930,00 €
211200	Suodatinkangas N3	m2tr	2	780	1 560,00 €
143110	SO 110mm	m	15	189	2 835,00 €
183200	Alkutäyttö 0-16mm#	m3rtr	35	100	3 500,00 €
142100	Eriste, Finnfoam FL-300, 50*585*2485	m2	16	44	686,40 €
211000	Suodatin hk	m3ktr	22	276	6 067,60 €
212000	Jakava KaM 0-90#	m3ktr	28	447	12 516,00 €
213000	Kantava KaM 0-32#	m3ktr	32	145	4 630,40 €
214000	Kulutuskkerros 0-12#	m3ktr	50	54	2 700,00 €
222000	Luiskatäyttö kaivumaililla	m3ktr	3	138	414,00 €
232100	Nurmetus	m2tr	13	275	3 575,00 €
326100	Liikennemerkkien siirto	kpl	140	4	560,00 €
547000	Työmaan liikennejärjestelyt	erä	6000	1	6 000,00 €
510000	Työnjohto(1x tj)	h	70	140	9 800,00 €
533000	Mittaus	h	65	85	5 525,00 €
	Yhteiskustannukset	erä	14826,9	1	14 826,90 €
	Kokonaiskustannukset				113 672,90 €

Kuva 2 Esimerkkilaskelma hankkeesta

Infrarakentamisen rakenteelle määritellään hinta rakennusosalaskentamennettelyllä. Hinta määräytyy suunnitelmien perusteella. Rakennusosalaskennan vaiheita ovat

- rakennusosien määrien mittaus
- rakennusosien hinnoittelu
- hankepalveluiden hinnoittelu
- muiden haluttujen kustannuserien hinnoittelu.

(RIL 231-1-2006 2006, 49.)

5.2.1 Litterointi- ja määrämittaushje

Rakennusosalaskentamenetelmässä infrarakenteet jaetaan INFRA 2006:n mukaisiin rakennusosiin. Jako tehdään määrämittaushjeiden mukaan ja rakennusosat hinnoitellaan hankkeen olosuhteisiin ja sisältökuvaukseen sopivalla yksikköhinnalla. (RIL 231-1-2006 2006, 49.)

Rakennusosa- ja hankenimikkeistön avulla tuodaan hanke esille määrinä ja kustannuksina. Nimikkeistöllä pyritään eritellä hinnaltaan erilaiset rakennusosat ja jakaa hanke eri rakenteisiin. Rakennusosa- ja hankenimikkeistö jakaantuu kahteen osaan: rakennusosiin ja hanketehtäviin.

Rakennusosien pääryhmät ovat

- 1000 maa-, pohja- ja kalliorakenteet
- 2000 päällyys- ja pintarakenteet
- 3000 järjestelmät
- 4000 rakennustekniset rakennusosat.

Hanketehtävien pääryhmät ovat

- 5100 rakentamisen johtotehtävät
- 5200 urakoitsijan yritystehtävät
- 5300 rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaapalvelut
- 5400 työmaapalvelut
- 5500 työmaakalusto
- 5600 suunnittelutehtävät
- 5700 rakennuttamis- ja omistajatehtävät
- 5800 omistajan hoito- ja ylläpitotehtävät.

Rakennusosanimikkeistö on nelitasoinen, mutta lisäerittelyjen avulla sitä on mahdollista täsmentää. Nimikkeistölle on laadittu valmiiksi viisi- ja kuusinumeroinen järjestelmä. Esimerkkilaskelmassa (Kuva 2) voidaan todeta olevan neli- ja viisitason nimikkeistöjä. Lisäerittelyä on esimerkiksi tarvittu sadeveden tarkastuskaivon kohdalla, jonka numero laskelmassa on 3123.10. Nelitasoisen numerosarjan 3123 määritelmä on hulevesiviemärien tarkastuskaivot ja -putket, kun taas viisitason numerosarjan 3123.10 määritelmä on tarkempi. Lisänumero kohdistaa nimikkeen suoraan muovisiin tarkastuskaivoihin. Taas lisänumeron muuttamisella saadaan nimike kohdistettua betoniseen tarkastuskaivoon, kuten laskelmassa todetaan nimikkeen olevan 3123.20.

Määrämittaus on yhteisesti sovittu tapa todeta rakennusosien määrät, jotta rakennushankkeen kaikilla osapuolilla olisi yhteinen käsitys koko hankkeen kattavista määrälaskennoista. Määrämittaushjeiden mukaisesti mittauksessa ei oteta huomioon vähäisiä yksityiskohtia ja mittaukset tehdään aina teoreettisten mittojen mukaan. Määrämittaus tulee olla myös johdonmukainen ja looginen.

(INFRA 2006 2009, 17–21.)

Rakennusosa- ja hankenimikkeistön käyttö LinnanInfran hankkeissa noudattelee INFRA 2006 -määrämittausohjetta. Laskentavaiheen nimikkeistön tarkempi lisäerittely vaatii jatkossa huomiota, sillä tarkempi erittely auttaisi myös kustannushallinnassa, ja näin LinnanInfran tekniset avustajat pystyvät selkeämmin jakamaan kustannuksia oikeiden nimikkeiden alle. Tämän kautta kustannustarkastelua saadaan yksinkertaistettua ja tarkennettua.

5.2.2 Rakennusosien ja hankepalveluiden hinnoittelu

Rakennusosien hinnan määräytymiseen vaikuttavat olosuhteet ja työnsisältö. Maanrakennustöissä suurena kustannuseränä on aina kuljetuskustannukset. Kuljetuskustannuksiin suurena vaikutustekijänä on läjitysalueiden sijainti sekä kiviaineksen toimitushinta. Kiviainesmateriaalien toimitushinnat vaikuttavat myös yksikköhintaan: tämän vuoksi kiviainestoimittaja on kannattavaa kilpailuttaa omaa hanketta varten, varsinkin jos kyseessä pitkään kestävä hanke. Rakennusosien yksikköhinta määräytyy usein työryhmän koon ja sisällön, rakennustehtävän, materiaalimenekkien ja kuljetuskustannuksien mukaan. Havainnoidaan maaleikkauksen yksikköhinnan muodostuminen esimerkkilaskelmaan (Kuva 2).

Maaleikkauksen yksikköhinnan muodostumiseen vaikuttaa suunnitelmista mitattu massojen yhteismäärä, kuljetuskapasiteetti ja -matka sekä kaivuuaika ja -luokka. Myös maaleikkauksen muotoilu tulee huomioida yksikköhintaa suunniteltaessa, sillä muotoilu määrittää suunnitelmissa.

Esimerkkilaskelman maaleikkaukset on hinnoiteltu vaikean olosuhteen näkökulmasta. Maaleikkausta suoritetaan alueella, jossa maaperä on moreenia. Alueella on tehty suunnitelmia varten painokairauksia, jossa on ilmennyt, että katualueelta on joko louhittavaa kalliota tai isoja kiviä. Tämä on huomioitu myös yksikköhintaa laskettaessa. Yksikköhinnan laskennan apuna on käytetty Infrarakentamisen kustannushallinnan hanke- ja rakennusosahinnastoa. Hinnastossa on määritelty esimerkkihintoja hankkeissa käytettäville nimikkeille kuten maaleikkaukselle. Esimerkkilaskelmassa on käytetty ohjeena litteran 16120 yksikköhintaa, joka on 10 euroa per kuutio. Tämä hinta sisältää maaleikkauksen vaikeissa olosuhteissa ja massojen kuljetuksen läjitykseen yhteen kilometriin saakka. Esimerkkilaskelman maaleikkauksen hinnaksi on saatu 12 € per kuutio, kun annettuun ohjehintaan on lisätty kuljetuskustannuksia. (RIL 231-2-2006 2006, 40–41.)

Laskelmassa on käyty läpi jokainen yksikköhinta suunnitelmien perusteella. Laskelmassa on kauttaaltaan käytetty apuna esimerkkihintoja, joita on muokattu tarkemmiksi. Esimerkiksi kadun rakennekerroksien hintaan on suuresti vaikuttanut kiviaineksen kilpailutettu toimitushinta.

Hanketehtäviä hinnoitellessa ja mitattaessa tulee huomioida tarvittavat resurssit sekä arvioida tarvittava työmäärä. Kuten esimerkkilaskelmassa, hanketehtäviä on kolme: työmaan liikennejärjestelyt, työnjohto ja mittaus työt. Työnjohdon ja mittauksen yksikköhinta määräytyy tehtävän suorittajan tuntipalkan mukaan, mutta työajan määrittäminen tuo oman haasteensa laskentaan. Työmaan liikennejärjestelyille on laskettu hinta sen perusteel-

la, mitä hankkeen turvallisuusasiakirjoissa on määritelty ja myös omaan aluesuunnitelmaan vedoten.

5.3 Kustannus seuranta taulukko

Taulukon tarkoituksena on toimia työkaluna työmaan mestareille. Taulukon lähtöarvona toimii hankkeen kustannus arviolaskelma, joka on toteutettu yhdessä työmaan vastaavan mestarin, kustannus suunnittelijan ja rakennus päällikön kanssa. Taulukon toimivuuden kannalta kriittisiä kohtia ovat hankkeen ajallinen arviointi, kokonais kustannuksen muodostuminen sekä menekki arvioiminen riittävällä tarkkuudella.

Hankkeen laskenta		Hämeenlinnan Kaupunki				Tilanne arvio			
Työmaa esimerkki	Kesto Kokonais kustannukset	46 pv	113 672,90 €			Menekki (määrä arvio)	Menekki (hinta arvio)	VA %	VA / KOK %
Littera	Selite	yksikkö	€/yks	määrä	yht. eur				
161200	Maaleikkaus	m3ktr	12	837	10 044,00 €	915	10 980 €	109%	10%
161100	Maaleikkaus luisiin	m3ktr	7	99	693,00 €	77	539 €	78%	0%
162100	Putkikanaalin maankaivu, läjitykseen ajo 4-5km	m3ktr	29	230	6 617,10 €	150	4 316 €	65%	4%
183200	Tasauskerros	m3rtr	35	26	892,50 €	20	700 €	78%	1%
312320	Svk. 800mm bet., sis.arina, alku- ja loppup.	kpl	1300	9	11 700,00 €	7	9 100 €	78%	8%
312310	Svtk. 560mm muovi, sis.arina, alku- ja loppup.	kpl	320	5	1 600,00 €	3	960 €	60%	1%
312120	Svv 200mm	m	110	63	6 930,00 €	50	5 500 €	79%	5%
211200	Suodatinkangas N3	m2tr	2	780	1 560,00 €	600	1 200 €	77%	1%
143110	SO 110mm	m	15	189	2 835,00 €	150	2 250 €	79%	2%
183200	Alkutatyttö 0-16mm#	m3rtr	35	100	3 500,00 €	50	1 750 €	50%	2%
142100	Eriste, Finnfoam FL-300, 50*585*2485	m2	16	44	686,40 €	25	390 €	57%	0%
211000	Suodatin hk	m3ktr	22	276	6 067,60 €	150	3 300 €	54%	3%
212000	Jakava KaM 0-90#	m3ktr	28	447	12 516,00 €	222	6 216 €	50%	5%
213000	Kantava KaM 0-32#	m3ktr	32	145	4 630,40 €	77	2 464 €	53%	2%
214000	Kulutuskerros 0-12#	m3ktr	50	54	2 700,00 €	0	0 €	0%	0%
222000	Luisikatyttö kaivumailla	m3ktr	3	138	414,00 €	0	0 €	0%	0%
232100	Nurmetus	m2tr	13	275	3 575,00 €	0	0 €	0%	0%
325100	Likennemerkkien siirto	kpl	140	4	560,00 €	4	560 €	100%	0%
547000	Työmaan liikennejärjestelyt	erä	6000	1	6 000,00 €	1	6 000 €	100%	5%
510000	Työjohto(1x tj)	h	70	140	9 800,00 €	45	3 150 €	32%	3%
533000	Mittaus	h	65	85	5 525,00 €	77	5 005 €	91%	4%
	Yhteis kustannukset	erä	14826,9	1	14 826,90 €				
	Kokonais kustannukset				113 672,90 €	YHT:	64 380 €	VA % (Työ)	57%

Kuva 3 Työvaihe- ja seurantalomake

Tässä työkalussa kustannuksia seurataan litterakohtaisesti. Esimerkiksi litteraa 161200 (maaleikkaus) seurataan kuutiokohtaisesti. Maaleikkauskuutiolle on määritelty oma yksikköhintansa, jonka avulla seuranta voidaan myös suorittaa. Työmaan mestari arvioi menekkiä määrällisesti, jonka mukaan taulukko laskee suoraan läpileikkaushetken tilanne arvioiden rahallisesti. Läpileikkaushetken kokonaishinta arvio muodostuu suoraan alimalle riville. Taulukko antaa määrien syötön jälkeen suoraan litteran valmiusasteen, joka perustuu suunnitellun ja toteutuneen kustannuksen vertailuun.

Määrällisen menekin arvioiminen perustuu arviointiin, jota voidaan helpottaa käyttämällä aputyökaluja. Tärkeänä työmaanseurannan kannalta on työmaapäiväkirjan täyttäminen tarkasti. Hyvin täytetystä työmaapäiväkirjasta on mahdollista selvittää yleisellä tasolla tilanne arviota menekkien suhteen. Työmaapäiväkirjan pitäminen on ehdottoman tärkeää tämän työkalun apuna, sillä siitä voidaan todeta helpoiten työpäivien määrä ja aina käytössä olleet resurssit. Hankkeen arvioinnin avuksi voidaan tehdä oma muistilista menekkien seuranta tavoista:

Menekkien seuraaminen			Menetelmä
161200	Maaleikkaus	m3ktr	Kuormaseuranta
161100	Maaleikkaus luiskiін	m3ktr	Kuormaseuranta
162100	Putkikanaalin maankaivu, läjitykseen ajo 4-5km	m3ktr	Kuormaseuranta
183200	Tasauskerros	m3tr	Kuormaseuranta
312320	Svk. 800mm bet., sis.arina, alku- ja lopput.	kpl	Työmaapäiväkirja/Työmaakierros
312310	Svtk. 560mm muovi, sis.arina, alku- ja lopput.	kpl	Työmaapäiväkirja/Työmaakierros
312120	Svv 200mm	m	Työmaapäiväkirja
211200	Suodatinkangas N3	m2tr	Työmaapäiväkirja
143110	SO 110mm	m	Työmaapäiväkirja
183200	Alkutäyttö 0-16mm#	m3tr	Kuormaseuranta
142100	Eriste, Finnfoam FL-300, 50*585*2485	m2	Toteunut määrä
211000	Suodatin hk	m3ktr	Kuormaseuranta/Kuormakirjat
212000	Jakava KaM 0-90#	m3ktr	Kuormaseuranta/Kuormakirjat
213000	Kantava KaM 0-32#	m3ktr	Kuormaseuranta/Kuormakirjat
214000	Kulutuskerros 0-12#	m3ktr	Kuormaseuranta/Kuormakirjat
222000	Luiskatäyttö kaivumaililla	m3ktr	Työmaapäiväkirja/Työmaakierros
232100	Nurmetus	m2tr	Työmaapäiväkirja/Työmaakierros
326100	Liikennemerkkien siirto	kpl	Työmaapäiväkirja/Työmaakierros
547000	Työmaan liikennejärjestelyt	erä	Työmaa aloitus
510000	Työnjohto(1x tj)	h	Järjestelmästä
533000	Mittaus	h	Järjestelmästä

Kuva 4 Menekkien seurantatavat

Työmaalta pois ajettavien massojen seurannan helpottamiseksi voidaan käyttää kuormaseurantaa. Kuormaseurannan avulla voidaan helpommin arvioida esimerkiksi maaleikkausmassojen määrää läpileikkaushetkellä. Kuormaseuranta on kuorma-autonkuljettajien täyttämä lomake, joka palautetaan työmaan mestarille aina joka toinen viikko työilmoituksen liitteenä. Kuormaseurannassa kuljettaja kirjaa aina jokaiselle päivälle kuljettamansa kuormat ja kuorman sisällön. Työmaan mestari kirjaa lomakkeiden massojen yhteismäärät omaan järjestelmäänsä ja tuo ne sieltä suoraan seurantalomakkeelle. Työmaalle toimitettavien kiviainesten yhteismäärä on helpompi arvioida suoraan kuormakirjojen avulla, mutta siinäkin voidaan aputyökaluna käyttää myös kuormaseurantaa. Kaivojen ja muiden rakennettavien järjestelmien arvioita voidaan tehdä joko työmaakierroksen havainnointien tai työmaapäiväkirjan perusteella. Työnjohdon ja mittauksen arvioidaan järjestelmään kirjautuneiden tuntien perusteella.

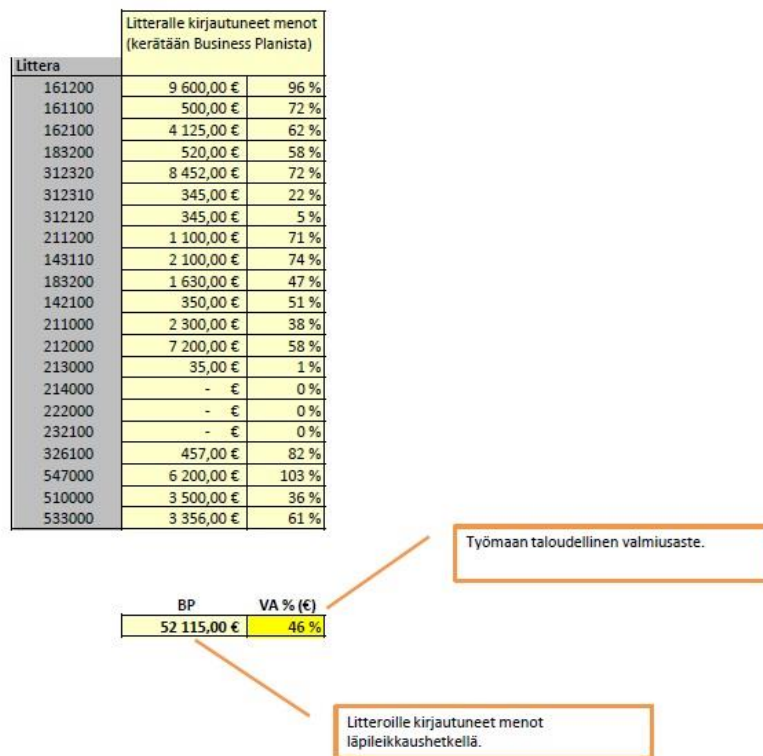
Työvaihe- ja seurantalomakkeen avulla saadaan helposti selvitettyä myös työsuorituksen kokonaisvalmiusaste. Työsuorituksen valmiusaste saadaan, kun selvitetään ensiksi yksittäisen litteran valmiusasteen osuus kokonaiskustannuksista. Tämän jälkeen litteroiden valmiusasteet kokonaiskustannuksista lasketaan yhteen. Työsuorituksen valmiusaste on eri kuin taloudellinen valmiusaste.

Läpileikkaushetki tulee olemaan aina jokaisen kuukauden lopussa. Työmaan mestari tekee tilannearvion, ja se tulee lähettää rakennuspäällikölle tarkastettavaksi. Rakennuspäällikkö kirjaa jokaisen työmaan tilanteet omiin taulukoihinsa, ja kokoaa niistä tilaajalle kuukausittaisen talousraportin.

5.3.1 Taloudellinen valmiusaste

Työsuoritusten valmiusasteen saaminen seurantataulukon avulla helpottaa työmaan seurantaa, mutta taloudellisesta näkökulmasta tärkeämpi on taloudellisen valmiusasteen selvittäminen tietyin väliajoin. Kustannusseurantataulukossa on mahdollista selvittää kuukausittaisen läpileikkaushetken taloudellinen valmiusaste.

Ensimmäisenä työnä pitää selvittää litteralle kirjautuneet menot, jotka saadaan poimittua Business Planning -nimisestä raportointiohjelmasta. Jokaisella työmaan mestarilla on käyttöoikeus ohjelmaan. Menot kirjataan taulukkoon, jonka mukaan taulukko laskee automaattisesti litteran läpileikkaushetken taloudellisen valmiusasteen. Hankkeen taloudellinen valmiusaste saadaan vertaamalla litteroille kohdentuneiden menojen yhteissumman vertaamista kustannusarvion kokonaiskustannukseen.



Kuva 5 Taloudellisen valmiusasteen muodostuminen

Pienenä miinuksena taloudellisen valmiusasteen todentamisessa on se, että kustannukset kirjautuvat Business Planning -ohjelmaan kuukauden viiveellä. Tämä hankaloittaa erityisesti pieniä hankkeita, jotka eivät kestä monia kuukausia. Tästä syystä kustannuksien ennustaminen on erityisen tärkeää kustannusseurannan kannalta.

5.3.2 Kustannusten ennustaminen

Kustannusten ennustetta voidaan seurata samassa Excel-tiluksessa työvaihe- ja seurantalomakkeen avulla. Ennusteen kannalta on tärkeitä kus-

tannusarviota laadittaessa arvioida mahdollisimman tarkkaan hankkeen ajallinen kesto. Tässä esimerkkitapauksessa arvioitu työpäivien määrä on 46 työpäivää. Hankkeen kustannusarviolaskelman kokonaiskustannus jaetaan arvioitujen työpäivien määrällä, ja näin saadaan keskimääräinen kustannusarvio yhdelle työpäivälle.

Ensimmäisenä taulukkoon tulee kirjata läpileikkaushetken menot. Taulukko poimii suoraan seurantalomakkeelta litteroille kirjautuneiden menojen yhteissumman. Kuitenkaan menojen yhteissumma ei ole tarpeeksi reaaliaikainen, johtuen juuri kustannuksien kirjautumisesta kuukauden viiveellä. Tästä syystä työmaan mestarin tulee arvioida mahdollisimman kriittisesti niitä kustannuksia, jotka eivät vielä näy seurannassa.

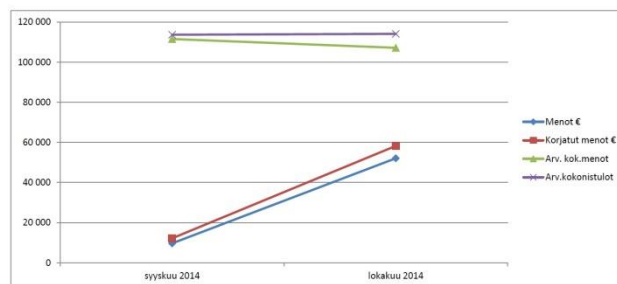
Arvioidut kokonaismenot saadaan tarkastelemalla käytettyjä työpäiviä ja laskemalla niille keskimääräisen kustannusarvion. Läpileikkaushetken kustannus yhdelle työpäivällä muodostuu taulukossa suoraan. Taulukko vertailee korjattua läpileikkaushetken menoa käytettyihin työpäiviin. Arvioitu kokonaismeno kirjautuu tämän jälkeen automaattisesti omaan kenttäänsä. Hinta muodostuu läpileikkaushetken päiväkohtaisen kustannuksen kertomisesta hankkeen arvioidulla kokonaiskestolla.

Taloudellinen ennustaminen

Kohdetiedot			Läpileikkaushetki		Läpileikkaushetken menot		Arvioidut kokonaismenot ja -tulot		Ennuste			
Tilaaja	Vastuuhenkilö	Kohde	Pvm.	Työpäivät	€/pv	Menot €	Korjatut menot €	Arv. kok.menot	Arv.kokonaistulot	valm.%	kate€	kate%
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	30.10.2014	25	2 329,89 €	52 115	58 247	107 175	114 111	51,0 %	6 937	6,1 %
Kustannusarvio €/pv					2 471,15 €							

KOONTI

Kohdetiedot			Läpileikkaushetki		Läpileikkaushetken menot		Arvioidut kokonaismenot ja -tulot		Ennuste			
Tilaaja	Vastuuhenkilö	Kohde	Pvm.	Työpäivät	€/pv	Menot €	Korjatut menot €	Arv. kok.menot	Arv.kokonaistulot	valm.%	kate€	kate%
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	30.9.2014	4	2 425,68 €	9 702	12 235	111 581	113 673	10,8 %	2 092	1,8 %
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.10.2014	25	2 329,89 €	52 115	58 247	107 175	114 111	51,2 %	6 458	5,7 %
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	30.11.2014								0	
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.12.2014								0	
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.1.2015								0	
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	28.2.2015								0	
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.3.2015								0	
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	30.4.2015								0	
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.5.2015								0	
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	30.6.2015								0	
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.7.2015								0	
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.8.2015								0	



Kuva 6 Ennuste- ja koontitaulukko

Arvioidut kokonaistulot on hankkeen alussa sama kuin kustannusarviolaskelman mukainen kokonaiskustannus. Taulukko poimiikin tämän suoraan omaan kenttään. Arvioidut kokonaistulot elävät sen mukaan, mitä ja millä hinnalla lisä- ja muutostöitä tehdään. Vastaavasti, jos hankkeesta jätetään suorittamatta joitakin tehtäviä tai järjestelmiä, voidaan niiden hinta hyvittää arvioiduista kokonaistuloista.

5.3.4 Työmaan laskutuksen seuranta

Kustannusseurantataulukon tueksi on yhdelle välilehdelle varattu tila hankkeen maksuerätaulukolle. Hanke on usein jaettu maksuerätaulukolle joko eri rakennusosien valmiuteen tai koko hankkeen valmiuteen viitaten. Esimerkiksi kun hankkeesta on suoritettu 40 prosenttia, voidaan tilaajaa laskuttaa sovitulla maksuerätaulukon mukaisella hinnalla. Maksuerätaulukon erien yhteissumma on hankkeen sopimushinta.

Varsinaisten laskujen seuraaminen seurantataulukolle ei ole mahdollista, sillä laskut eivät kirjaudu suoraan taulukkoon. Laskut kohdistetaan kuitenkin aina oikealla litteralle, jonka kautta se kirjautuu Business Planning -ohjelmaan, jonka kautta saadaan tieto yksittäisen litteran kustannuksista. Yksittäisten laskujen selaaminen ja tarkastaminen tulee tehdä eri järjestelmällä.

Laskujen kirjautuminen vaatii kuitenkin aina työmaan vastaavan mestarin hyväksynnän.

5.3.5 Lomakkeen täyttöohje

Lomakkeen toimivuuden kannalta on tärkeitä huomioida tietyt seikat jo hankkeen toteutuksen suunnitteluvaiheessa. Lomakkeen pohjana tulee olla tarkoin arvioitu kustannusarviolaskelma. Hankkeen aloitusvaiheessa tulee kustannusseurantalomaketta varten selvittää seuraavat asiat:

- hankkeen seuranta palveleva litteralista
- työn keston määrittäminen (yleisaikataulun laadinnan yhteydessä)
- kokonaismäärien mittaaminen suunnitelmista
- tarkkaan lasketut yksikköhinnat
- tilaajan muodostama maksuerätaulukko.

Tilannearvion tekoa seurantalomakkeen avulla voidaan aloittaa jo ensimmäisen työkuukauden jälkeen, vaikkakin seuranta tarkentuu vasta toisen työkuukauden lopulla kustannuksien kirjautumisen Business Planning -ohjelmaan johtuvan viiveen vuoksi. Tilannearviota varten työmaan mestarin tulee huomioida seuraavat asiat:

- menekkien seuraaminen riittävällä vakavuudella (esimerkiksi kuorma-seurantojen kirjaaminen)
- työmaapäiväkirjan pitäminen ajan tasalla
- palkkojen ja toteutuneiden kustannuksien kerääminen järjestelmästä
- lisä- ja muutostöiden kirjaaminen oikea-aikaisesti
- läpileikkaushetken menojen korjaaminen parhaalla katsomalla tavalla.

5.4 Jälkilaskennan kehittäminen

Jälkilaskenta LinnanInfra-liikelaitoksessa vaatii toimiakseen mahdollisimman selkeän työkalun. Jälkilaskentaa on tarkoitus suorittaa kaikista hankkeista, joita varten tehdään oman kustannusarviolaskelma. Tämän

kustannusarviolaskelman avulla voidaan myös suorittaa jälkilaskentaa litterakohtaisesti. Yleisesti kustannuksien ylitykset tapahtuvat yksittäisissä litteroissa erilaisten tapausten vuoksi. Jälkilaskennan toimivuuden kannalta on myös erityisen tärkeää, että kustannusarviolaskelma on tehty mahdollisimman tarkkoilla menekeillä ja työn kestot on määritelty lähelle oikeaa. Tällöin saadaan jälkilaskentataulukosta se hyöty irti, mitä sillä tavoitellaan.

5.4.1 Jälkilaskentataulukko

Jälkilaskentataulukon pohjana toimii hankkeen tarkka kustannusarviolaskelma. Taulukkoon voidaan lisätä toteutuneita kustannuksia kokonaisten työvaiheiden jälkeen tai koko hankkeen työsuorituksen jälkeen. Taulukko vaatii sen, että tarkasteltavalle litteralla pitää olla kaikki kustannukset kirjautuneena Business Planning -ohjelmaan ennen kuin ne lyödään jälkilaskentataulukkoon.

Jälkilaskentataulukko

Hankkeen laskenta Työmaa esimerkki		Hämeenlinnan Kaupunki				Hankkeen toteutuma		Kommentit		
Kesto		113 672,90 €				Toteutunut kesto: 0 pv				
Kokonaiskustannukset		46 pv	€ / yksikkö	€ / yks	määrä	yht. eur	määrä	kustannukset	€ / yks	
161200	Maaleikkaus	m3ktr	12	837		10 044,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	Toteutunut yksikköhinta saadaan jakamalla toteutuneet kustannukset
161100	Maaleikkaus luisiin	m3ktr	7	99		693,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	
162100	Putkikanaalin maankaivu, läjitykseen ajo 4-5km	m3ktr	29	230		6 617,10 €	0	0 €	#IAKO/0/	Kokonaiskustannukset kerätään litterakohtaisesti BP:stä. Sen jälkeen, kun kaikki kustannukset ovat kirjautuneet.
183200	Tasauskerros	m3tr	35	26		892,50 €	0	0 €	#IAKO/0/	
312320	Svk. 800mm bet., sis. arina, alku- ja loppup.	kpl	1300	9		11 700,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	Kokonaiskustannukset kerätään litterakohtaisesti BP:stä. Sen jälkeen, kun kaikki kustannukset ovat kirjautuneet.
312310	Svk. 500mm muov., sis. arina, alku- ja loppup.	kpl	320	5		1 600,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	
312120	Sv. 200mm	m	110	63		6 930,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	Lyhyt selvitys yksikköhinnan eroista,
211200	Suodatin kangas N3	m2tr	2	780		1 560,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	
143110	SO 110mm	m	15	189		2 835,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	Lyhyt selvitys yksikköhinnan eroista,
183200	Alkutatyttö 0-16mm#	m3tr	35	100		3 500,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	
142100	Eriste, Finnfoam FL-300, 50*585*2485	m2	16	44		686,40 €	0	0 €	#IAKO/0/	Lyhyt selvitys yksikköhinnan eroista,
211000	Suodatin hk	m3ktr	22	276		6 067,60 €	0	0 €	#IAKO/0/	
212000	Jämsä Kati 0-90#	m3ktr	28	447		12 516,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	Lyhyt selvitys yksikköhinnan eroista,
213000	Kantava KaM 0-32#	m3ktr	32	145		4 630,40 €	0	0 €	#IAKO/0/	
214000	Kulutuskerros 0-12#	m3ktr	50	54		2 700,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	Lyhyt selvitys yksikköhinnan eroista,
222000	Luisakatyttö kalvumalla	m3ktr	3	138		414,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	
232100	Nurmetus	m2tr	13	275		3 575,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	Lyhyt selvitys yksikköhinnan eroista,
326100	Liikennemerkkien siirto	kpl	140	4		560,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	
547000	Työmaan liikennejärjestelyt	erä	6000	1		6 000,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	Lyhyt selvitys yksikköhinnan eroista,
510000	Työjohtel (1x tj)	h	70	140		9 800,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	
533000	Mittaus	h	65	85		5 525,00 €	0	0 €	#IAKO/0/	Lyhyt selvitys yksikköhinnan eroista,
Yhteiskustannukset		erä	14826,9	1		14 826,90 €				
Kokonaiskustannukset						113 672,90 €	YHT:	0 €		

Kuva 8 Jälkilaskentataulukko

Jälkilaskentaa suorittavat samat vastuuhenkilöt, jotka ovat laskeneet pohjana toimivan kustannusarviolaskelman. Taulukkoon kerätään suoraan kustannusseurantataulukosta yksittäiselle litteralle toteutuneet kokonaismäärät ja kokonaiskustannus kerätään raportointi-työkalua apuna käyttäen. Määrien ja kustannuksien syötön jälkeen taulukko laskee suoraan toteutuneen yksikköhinnan litteralla.

Jos yksikköhinta poikkeaa huomattavasti lasketusta arvosta, siihen johtaneet syyt selvitetään. Selvityksen jälkeen viimeiseen kommenttikenttään on mahdollista kommentoida yksikköhintaan johtaneista syistä. Kommentoinnilla voidaan helpottaa seuraavien hankkeiden kustannuslaskentaa. Jälkilaskentataulukkoon kirjataan myös hankkeen toteutunut kesto, jota vertaillaan laskettuun kokonaiskesto. Jälkilaskentataulukot on tarkoitettu dokumentoimaan tulevia hankkeita varten.

6 YHTEENVETO JA JATKOKEHITYS

LinnanInfra-liikelaitoksen rakentamispalveluiden tuottamien hankkeiden taloudellisen johtamisen tukena ei ole aikaisemmin ollut työkalua kustannusten reaaliaikaiseen seurantaan. Tämän työn tavoitteena oli luoda LinnanInfra-liikelaitoksen rakentamispalveluille työnaikaiseen kustannusseurantaan soveltuva työkalu. Ensisijaisena ajatuksena oli luoda työnjohdolle soveltuvaa kustannusseurantatyökalua, joka palvelisi myös tilaajapuolta talousraportoinnin muodossa.

Kehityskohteet valikoituivat Hämeenlinnan kaupungin tilaajapäälliköiden haastattelujen sekä LinnanInfra-liikelaitoksen rakentamispalvelujen rakennuspäällikön haastattelun pohjalta. Kehittämisen apuna toimivat aiheeseen liittyvä kirjallinen materiaali sekä tehdyt haastattelut.

Tämän opinnäytetyön lopputuloksena on LinnanInfran rakentamispalveluita tukeva Excel-pohjainen kustannusseurantataulukko. Taulukko pitää sisällään kaikki työmaan taloudelliseen johtamiseen tarvittavat lomakkeet sekä taulukot.

Työkalun avulla on mahdollista tarkastella kustannuksien kehittymistä hankkeen aikana. Lomakkeelta voidaan selvittää työmaan taloudellinen sekä työsuorituksen kokonaisvalmiusaste. Reaaliaikaisen kustannusseurannan tukena toimii kustannusten ennustaminen saman taulukon avulla. Hankkeiden lisä- ja muutostyöt kirjataan myös jatkossa suoraan kustannusseurantataulukkoon. Näin ollen hankkeiden kustannusten hallintaan voidaan käyttää jatkossa ainoastaan tätä yhtä työkalua. Työkalun tukena tarvitaan jatkossakin vielä työmaapäiväkirjaa ja muita LinnanInfran käytössä olevia järjestelmiä, kuten esimerkiksi Business Planning-raportointiohjelmaa. Jälkilaskentaa varten kehitetty työkalu tulee myös jatkossa palvelemaan LinnanInfran-rakentamispalveluita.

Tavoitteet toteutuivat tässä opinnäytetyössä hyvin. Ainoastaan talousraporttipohjan laadinta jäi kehittämättä tämän työn aikana. Talousraportointi tilaajan ja tuottajan välillä tulee kuitenkin helpottumaan kustannusseurannan kehittämisen myötä, sillä kustannusseurantatyökalun avulla on mahdollista tuottaa helpommin tilaajapäälliköiden toivomaa informaatiota.

Tarkoituksena ohjelman luomisen jälkeen on jalkauttaa työmaille tämä kustannusseurantatyökalu. Työkalun käyttöönotto tulee kuitenkin toteuttaa rauhallisesti. Mahdollisesti alkuun on otettava yksi esimerkkihanke, jossa järjestelmää käytetään tämän työn ohjeiden mukaisesti. Kun yksi kohde saadaan toteutettuja onnistuneesti tämän työkalun avulla, voidaan se esitellä kaikille työnjohtajille.

Jatkossa tarkoituksena on luoda vielä kirjallinen ohje työkalua varten. Vaikkakin työkalun käyttö on varsin yksinkertaisesti, sen tueksi olisi hyvä kehittää kirjallinen selkeä käsikirja. Kehittämistä löytyy vielä jatkossa paljon, mutta tämän työn pohjalta sitä on mahdollista tehdä.

LÄHTEET

RIL 262-2014. 2013. Taitava kuntarakennuttaja. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

RIL 231-1-2006. 2006. Infrakentämisen kustannushallinta. Tekstiosa. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

RIL 231-2-2006. 2006. Infrarakentämisen kustannushallinta. Hanke- ja rakennusosahinnasto. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Lindholm, M. & Junnonen, J-M. Infrahankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Vuorela, K., Urpola, J. & Kankainen, J. 2001. Johdatus rakentamistalouteen. Espoo: Jasur Oy.

YSE 1998. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

INFRA 2006. 2009. Rakennusosa- ja hankenimikkeistö. Määrämittausohje versio 2.1. Helsinki: Rakennustieto Oy.

HAASTATTELUT

Tähtinen, J. 2014. Rakennuspäällikkö. LinnanInfra-liikelaitos. Haastattelu 10.10.2014.

Lakstedt, T. 2014. Kustannussuunnittelija. LinnanInfra-liikelaitos. Haastattelu 27.10.2014.

Kalela, M. Työpäällikkö & Santikko, K. Toimistoinsinööri, Tampereen Infra. Haastattelu 24.10.2014.

Dahlberg, E-L. Tilaajapäällikkö & Sabel, J. Tilaajapäällikkö. Hämeenlinnan kaupunki. Sähköpostihaastattelu 2.9.2014.

TYÖN TILAAJAN HAASTATTELUPOHJA



OPINNÄYTETYÖN HAASTATTELU

OPINNÄYTETYÖN TILAAJAN HAASTATTELU

Aika ja paikka: 10.10.2014, Hämeenlinna

OSAPUOLET:

Jari Tähtinen Rakennuspäällikkö, LinnanInfra

Toni Hakala

KYSYMYKSET

1. Liikelaitokseksi muutoksen tuomat haasteet
2. LinnanInfra-liikelaitoksen organisaatorakenne ja päätäntävalta
3. Yleisellä tasolla LinnanInfra-liikelaitoksen rakentamispalvelut
4. Kustannushallinnan suunnitteluun vaikuttavat tekijät
 - Rakennuttamisprosessin kulku ja päätöksenteko
 - markkinatilanne
5. Kustannusarviolaskenta
 - Toimeksiantaja
 - Kuka tekee?
 - Kuinka arviolaskentaa käytetään?
6. Tarjouslaskentavaihe
 - Tarjousvaihe tilaaja-tuottaja –mallissa
 - Katteen muodostuminen
7. Budjetin määrittäminen hankkeille
 - Kuka määrittää ja millä perusteilla budjetti määritetään?
 - Resurssien huomioiminen
8. Kustannus seurannan nykytila
 - Selvitys yhden työmaan näkökulmasta
 - Kustannusennustaminen
 - Jälkilaskennan käyttö
 - Lisä- ja muutostyöt
9. Lyhyesti kustannus seurannan kehittämisen tavoite?

TAMPEREEN INFRAN HAASTATTELUPOHJA



OPINNÄYTETYÖN HAASTATTELU

Aika ja paikka: 24.10.2014, Tampere

Kustannusseurantaan liittyvät kysymykset

1. Poikkeako seurattavat litterat InfraRYL 2006 määramittausohjeista?
 - Käytetäänkö nelitasoista järjestelmää vai onko käytössä lisäerittelyjärjestelmä?
Esimerkiksi nelitasoinen 3111 jätevesiviemärit (vietto), viisitasoinen lisäerittely 3111.1 jätevesiviemärit (vietto) betonista ja 3111.2 jvv (vietto) muovista.
2. Millaisia talousraportteja urakoitsija tuottaa tilaajalle?
 - Kuinka monta erilaista?
 - Kuinka usein?
 - Mitä kaikkea raportti pitää sisällään? (Taloudellinen valmiusaste, laskutustilanne, loppuennuste, lisä- ja muutostyöt, poikkeamaraportit yms.)
3. Miten työmaiden kustannuksia seurataan?
 - Onko käytössä minkälaisia työkaluja työmaan näkökulmasta tarkastellen? (Jota työmaanjohto käyttää)
 - Kuinka usein tehdään budjettitarkkailua, eli tarkastetaan työmaan kustannusten tila ja verrataan sitä tavoitearvioon?
4. Miten työmaiden taloudellista ennustamista tehdään?
 - Onko käytössä minkälaisia työkaluja?
 - Kuka ennustetta seuraa?
 - Raportoidaanko ennustetta tilaajalle kuinka usein?
5. Millä tavoin jälkilaskentaa tehdään sekä käytetään?
 - Lasketaanko aina joka kohteesta?
 - Vertailletteko kuinka tarkasti jälkilaskentaa kustannuslaskelmaan?
 - Pyritäänkö jälkilaskentoihin käyttämään hyväksi tulevien kohteiden kustannushallinnassa?
Esim. tarkastellaanko yksikköhintoja jälkilaskennan avulla?

KUORMASEURANTALOMAKE

LINNANINFRA		Kuormaseuranta				Katu	
Nimi ja urakoitsija:				Rek. Num			
Päivämäärä						Yhteensä	
Kam 0-16							
Kam 0-32							
Kam 0-55							
Kam 0-90							
Kam 0-120							
Sepeli 8-16							
Sepeli 16-32							
Seulottu hiekka							
Pintamaan poisto							
Maaleikkaus							
Ruutuun päivän kokonais tonnimäärä							
Palautetaan työsuoriteilmoituksen yhteydessä 2. viikon välein.							

KUSTANNUSSEURANTATAULUKKO

Työvalhe- ja seurantalomake / malli		Hämeenlinnan Kaupunki		Kesto		113 672,90 €	
Henkilön laskenta		46 pv		Kokonaiskustannukset		113 672,90 €	
Työmaa		€ / Yks		määrä		yht. eur	
esimerkki		Yksikkö		Mennikki (määräarvio)		Mennikki (hint: arvio)	
Littera		Selite		VA %		VA / KOK %	
161100	Maa- ja metsätalouden konekonekalustus	m3/str	12	837	10 940,00 €	109 %	10 %
161100	Maa- ja metsätalouden konekonekalustus	m3/str	7	99	693,00 €	78 %	0 %
162100	Putkikonekalustus	m3/str	29	330	6 617,10 €	65 %	4 %
183200	Taustakerros	m3/str	95	26	892,50 €	78 %	1 %
312310	Svk. 800mm bet., sis. arina, alkun- ja loppup.	kpl	1300	9	11 700,00 €	60 %	8 %
312310	Svk. 560mm muovi, skarina, alkun- ja loppup.	kpl	320	5	1 600,00 €	79 %	1 %
312120	Sv. 200mm	m	110	63	6 930,00 €	79 %	5 %
211200	Suodatinkangas N3	m2/str	2	780	1 560,00 €	77 %	1 %
143110	SO 110mm	m	15	189	2 835,00 €	79 %	2 %
183200	Alkuiyrittäjä 0-16mm	m3/str	35	100	3 900,00 €	50 %	2 %
142100	Eriste, Finnfoam FI-300, 50*585*2485	m2	16	44	686,40 €	57 %	0 %
211000	Suodatin lk	m3/str	22	276	6 067,60 €	54 %	3 %
213000	Jokava Kall 0-20#	m3/str	38	447	12 516,00 €	50 %	5 %
214000	Kulutuskerros 0-12#	m3/str	32	145	4 650,40 €	53 %	2 %
222000	Lukittu kerros 0-12#	m3/str	50	54	2 700,00 €	0 %	0 %
232100	Nurmetus	m2/str	13	275	3 575,00 €	0 %	0 %
326100	Työmaan liikennejärjestelyt	kpl	140	4	560,00 €	100 %	0 %
547000	Työjohto (1x tj)	era	6000	1	6 000,00 €	100 %	5 %
510000	Mittaus	h	70	140	9 800,00 €	32 %	3 %
533000	Mittaus	h	65	85	5 525,00 €	91 %	4 %
Yhteiskustannukset		era	14825,9	1	14 825,90 €		
Kokonaiskustannukset					113 672,90 €		

Tilannearvio		Mennikki (hint: arvio)		VA %		VA / KOK %	
Mennikki (määräarvio)		Mennikki (hint: arvio)		VA %		VA / KOK %	
915	10 940 €	77	539 €	109 %	10 %		
150	4 316 €	20	700 €	65 %	4 %		
3	960 €	3	960 €	60 %	1 %		
600	1 200 €	50	5 500 €	79 %	5 %		
150	2 250 €	50	1 750 €	50 %	2 %		
25	390 €	25	390 €	57 %	0 %		
150	3 300 €	222	6 216 €	54 %	3 %		
77	2 464 €	0	0 €	53 %	2 %		
0	0 €	0	0 €	0 %	0 %		
0	0 €	0	0 €	0 %	0 %		
4	560 €	1	6 000 €	100 %	0 %		
45	3 150 €	45	3 150 €	32 %	3 %		
77	5 005 €	77	5 005 €	91 %	4 %		
YHT:	64 380 €	YHT:	64 380 €	57 %	57 %		

Litteralle kirjautuneet menot (kerätään Business Planista)		Litteralle kirjautuneet menot (kerätään Business Planista)	
9 600,00 €	96 %	9 600,00 €	96 %
500,00 €	72 %	500,00 €	72 %
4 125,00 €	62 %	4 125,00 €	62 %
520,00 €	58 %	520,00 €	58 %
8 452,00 €	72 %	8 452,00 €	72 %
345,00 €	22 %	345,00 €	22 %
345,00 €	5 %	345,00 €	5 %
1 100,00 €	71 %	1 100,00 €	71 %
1 630,00 €	47 %	1 630,00 €	47 %
950,00 €	51 %	950,00 €	51 %
2 300,00 €	38 %	2 300,00 €	38 %
7 300,00 €	58 %	7 300,00 €	58 %
35,00 €	1 %	35,00 €	1 %
- €	0 %	- €	0 %
- €	0 %	- €	0 %
- €	0 %	- €	0 %
457,00 €	82 %	457,00 €	82 %
6 200,00 €	103 %	6 200,00 €	103 %
3 500,00 €	36 %	3 500,00 €	36 %
3 356,00 €	61 %	3 356,00 €	61 %

Työsuorituksen valmistusaste		Tiloude llinen valmistusaste (kirjautuneet)	
YHT:	64 380 €	YHT:	52 115,00 €
VA % (työ)	57 %	VA % (€)	46 %

Työmaan mestari arvioi menot havi ilmoitusten ja kuormaseuraintojen avulla.

Arvio llyseisen litteran valmistuksen osuus kokonaiskustannuksissa.

Arvio kyetseisen litteran valmistusaste.

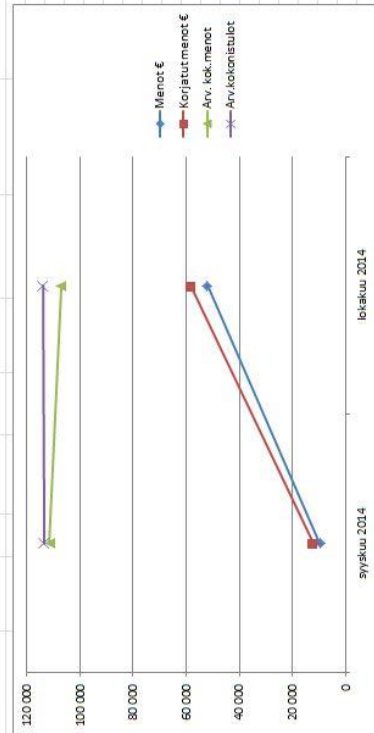
Työsuorituksen valmistusaste.

Tiloude llinen valmistusaste (kirjautuneet).

Litteralle kirjautuneet menot läpikäytävillä.

KUSTANNUSENNUSTETAULUKKO

Taloudellinen ennustaminen																
Kohderytöt	Läpileikkausheikki		Läpileikkaushetken menot		Arvioidut kokonaismenot ja -tuotot		Ennuste		Lisätyö/hyöty (Lisä- ja muutostyöaika) pohjalta							
Tilaaja	Vastuuhiö	Kohde	Pvm.	Työpäivät	Menot €	Korjatut menot €	Arv. kok.menot	Arv.kokomistulot	valm.%	kate€	Nro.	Selite	Pvm	Lisätyö hinta	Hyöty hinta	
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	30.10.2014	25	2 329,89 €	52 115	58 247	107 175	114 111	51,0 %	6 937	1.	SVTK-tyhjennys	15.10.2014	438,56 €	
Kustannusarvio €/pv 2 471,15 €																
KOONTI																
Kohderytöt	Läpileikkausheikki		Läpileikkaushetken menot		Arvioidut kokonaismenot ja -tuotot		Ennuste									
Tilaaja	Vastuuhiö	Kohde	Pvm.	Työpäivät	Menot €	Korjatut menot €	Arv. kok.menot	Arv.kokomistulot	valm.%	kate€						
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	30.9.2014	4	2 425,68 €	9 702	12 235	111 581	113 673	10,8 %	2 092					
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.10.2014	25	2 329,89 €	52 115	58 247	107 175	114 111	51,2 %	6 498					
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.12.2014							0						
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.1.2015							0						
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	28.2.2015							0						
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.3.2015							0						
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	30.4.2015							0						
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.5.2015							0						
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	30.6.2015							0						
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.7.2015							0						
Hämeenlinnan Kaupunki	Toni Hakala	Katu	31.8.2015							0						
Yhteensä:										438,56 €						



JÄLKILASKENTATAULUKKO

Jälkilaskentataulukko		Hämeenlinnan Kaupunki		Hankkeen toteutuma		Kommentit
Hankkeen laskenta Työmaa esimerkki	Kesto Kokonaiskustannukset	46 pv 113 672,90 € yksikkö	€/yks	määrä	Yht. eur	
Littra	Selite					
161200	Maaleikkaus	m3ktr	12	837	10 044,00 €	
161100	Maaleikkaus luiskiin	m3ktr	7	99	693,00 €	
162100	Purkkanaalin maankaivu, läjitykseen ajo 4-5km	m3ktr	29	230	6 617,10 €	
183200	Tasauskerros	m3tr	35	26	892,50 €	
312320	Svk. 800mm bet., sis. arina, alku- ja loppup.	kpl	1300	9	11 700,00 €	
312310	Svk. 560mm muovi, sis. arina, alku- ja loppup.	kpl	320	5	1 600,00 €	
912120	Svr 2000mm	m	110	63	6 990,00 €	
211200	Suodatinkangas N3	m2tr	2	780	1 560,00 €	
143110	SO 110mm	m	15	189	2 835,00 €	
183200	Alkutyttö 0-16mm#	m3tr	35	100	3 500,00 €	
142100	Eriste, Finnfoam FL-300, 50*585*2485	m2	16	44	686,40 €	
211000	Suodatin hk	m3ktr	22	276	6 067,60 €	
212000	Jakava KaM 0-90#	m3ktr	28	447	12 516,00 €	
213000	Kantava KaM 0-32#	m3ktr	32	145	4 630,40 €	
214000	Kulutuskerros 0-12#	m3ktr	50	54	2 700,00 €	
222000	Luiskatyttö kaivumailla	m3ktr	3	138	414,00 €	
232100	Nurmetus	m2tr	13	275	3 575,00 €	
326100	Liikennemerkkien siirto	kpl	140	4	560,00 €	
547000	Työmaan liikennejärjestelyt	erä	6000	1	6 000,00 €	
510000	Työnjohto(1x tj)	h	70	140	9 800,00 €	
533000	Mittaus	h	65	85	5 525,00 €	
	Yhteiskustannukset	erä	14826,9	1	14 826,90 €	
	Kokonaiskustannukset				113 672,90 €	
				YHT:	0 €	

Toteutunut yksikköhinta saadaan jakamalla toteutuneet kustannukset toteutuneella määrällä.

Kokonaiskustannukset kerätään litterakohtaisesti BP:stä. Sen jälkeen, kun kaikki kustannukset ovat kirjautuneet.

Lyhyt selvitys yksikköhinnan eroista, jos ero on huomattava.