

Ilkka Saukko

**PROJEKTINJOHTOURAKAN KUSTANNUSHALLINNAN JA  
LASKUTUKSEN KEHITTÄMINEN**

**PROJEKTINJOHTOURAKAN KUSTANNUSHALLINNAN JA  
LASKUTUKSEN KEHITTÄMINEN**

Ilkka Saukko  
Opinnäytetyö  
Kevät 2018  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikka, tuotantotekniikan suuntautumisvaihtoehto

---

Tekijä: Ilkka Saukko

Opinnäytetyön nimi: Projektinjohtourakan kustannushallinnan ja laskutuksen kehittäminen

Työn ohjaaja: Martti Hekkanen, Tommi Vilmi (Lujatalo Oy)

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2018

Sivumäärä: 40

---

Projektinjohtourakat ovat yleistymässä allianssiurakan ohella Suomen rakentamisessa. Korostettu yhteistyö urakoitsijan ja tilaajan välillä synnyttää tarpeen tuotannonhallintaohjelmiston kehittämiseksi. Tämän lisäksi projektinjohtourakoiden lähtötiedot ovat alhaiset verrattuna perinteisiin urakkamuotoihin. Alhaiset lähtötiedot ja yhteistyön vaatima läpinäkyvyys korostavat tiedon sisällön ja siirtämisen tärkeyttä kehitystyössä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää uutta Lujatalo Oy:n uutta tuotannonhallintaohjelmistoa projektinjohtourakointia varten sopivammaksi. Työn tilaaja oli Lujatalo Oy. Tilaajaa kiinnosti erityisesti kustannusten läpinäkyvyyden kehittäminen, jotta saataisiin tarkempaa tietoa hankkeen kustannusten jakautumisesta sekä mahdollisimman selkeät laskut tilaajalle. Tarkoituksena oli saada käyttönotettavia ehdotuksia tuotannonhallintaohjelmistoon.

Työssä pyrittiin löytämään kehitysehdotuksia, joilla voitaisiin parantaa tuotannonhallintaohjelmistoa. Ideoita kerättiin pääasiassa toimihenkilöitä haastatteleamalla ja ohjelmistoa testaamalla. Lisäksi ohjelmistoa kehitettiin kehityspäällikön kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta. Ohjelmiston toimitti Jydacom Oy, jonka edustajille kerätyt kehitysideat toimitettiin.

Ohjelmistoja päivitettiin opinnäytetyössä koottujen kehitysehdotusten perusteella. Suurin osa ehdotuksista koski tiedonsiirtoa tai sen välittämistä. Esimerkiksi lisä- ja muutostöiden käsittelyä varten kehitettiin lisätietolaatikoita, joiden avulla saadaan tarkemmin kohdistettua lisä- ja muutostyöt. Osa ehdotuksista, kuten sähköisten laskujen muokkaus, on vielä jalostusvaiheessa ja pyritään saamaan käyttöön tulevissa päivityksissä. Ohjelmistoa saatiin kehitettyä niin, että se soveltuu yhä paremmin projektinjohtourakointiin.

---

Asiasanat: projektinjohtourakentaminen, kustannushallinta, ohjelmistokehitys

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Civil Engineering, House Building Engineering

---

Author: Ilkka Saukko

Title of thesis: Development of Cost Control and Billing in Project Management Construction

Supervisor: Martti Hekkanen, Tommi Vilmi (Lujatalo Ltd.)

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2018

Pages: 40

---

This thesis was commissioned by Lujatalo Ltd. The objective of this thesis was to develop a new cost control software more suitable for project management construction. The commissioner was interested especially in the transparency of costs in projects.

Project management contracts usually have low source information in the initial plans and the co-operation between the contractor and the client is highlighted. The extensive co-operation demands transparency of costs and good communication between the client and the contractor. The transparency of costs gives information to the contractor and the client. The contractor gets accurate information about how the costs have been divided in a project and the client knows exactly what is being billed.

Development suggestions were gathered by interviewing employees and testing the new software. Discussions with the development manager gave information about what parts of the cost control software should be developed. The development suggestions were passed on to the representative of Jydacom, which was the developer of the cost control software. Jydacom added new functions on the basis of the suggestions.

Multiple development suggestions were produced during the thesis. Most of the suggestions were made into functions in cooperation with Jydacom, the developer of the software. Many functions were driven in to the software via updates, for example the further details box for alteration and extra works. A part of the suggestions are being processed to become functions later on, like the modifying of electronic invoices. The suggestions have made the software more suitable for project management construction, thus the thesis has fulfilled the objective.

---

Keywords: project management, cost control, development work

## **ALKULAUSE**

Haluan kiittää erityisesti ohjaajiani Martti Hekkasta sekä Tommi Vilmiä. Lisäksi haluan kiittää kaikkia, jotka tavalla tai toisella olivat mukana opinnäytetyössäni.

Oulussa 19.3.2018

Ilkka Saukko

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
1 JOHDANTO	8
2 PROJEKTINJOHTOURAKKA	9
2.1 Projektinjohtourakka käsitteenä	9
2.2 Projektinjohtourakoitsijan tehtävät	9
2.2.1 Projektisuunnitelma	9
2.2.2 Projektin ohjaus ja raportointi	10
2.2.3 Toteutussuunnittelun ohjaus	11
2.2.4 Hankintatoimi	11
2.2.5 Rakennustöiden johtaminen	12
2.2.6 Työmaan johtotehtävät	12
2.2.7 Vastaanotto- ja käyttöönotto- tehtävät	13
2.2.8 Takuuajan tehtävät	14
2.3 Projektinjohtourakan maksuperusteet	14
2.3.1 Tavoitehintaa	14
2.3.2 Tavoitebudjetti	15
2.3.3 Urakkahinnan maksaminen	15
2.3.4 Riitaisuuksien ratkaiseminen	17
3 URAKOITSIJAN KUSTANNUSHALLINTA JA LASKUTUS	18
3.1 Kustannuslaskenta	18
3.1.1 Laskennan lähtötiedot ja asiakirjat	18
3.1.2 Kustannuslaskentamenetelmät	19
3.1.3 Muut laskettavat kustannukset	21
3.2 Tarjouslaskenta	22
3.2.1 Tarjouksen hinnan muodostuminen	22

3.2.2 Maksuerätaulukko	23
3.3 Rakentamisvaiheen laskennat	24
3.3.1 Tuotannon tavoitelaskelmat	24
3.3.2 Tuotannon tarkkailulaskelmat	26
3.3.3 Lisä- ja muutostöiden hinnoittelu	27
3.3.4 Jälkilaskenta	28
4 JYDACOM TUOTANNONHALLINTA PLUS	30
4.1 Jydacom-ohjelmistot	30
4.2 JDTH+ -toiminnot	30
5 JYDACOM TH+:N KÄYTTÖÖNOTTO JA KEHITYS	34
5.1 Tuotannonhallintaohjelmiston käyttöönotto	34
5.2 Ohjelmiston käyttöönoton tuomat muutokset	34
5.3 Projektinjohtourakoinnin tarpeet	35
5.4 Ohjelmiston kehitystyö	36
5.5 Kehitysehdotukset ohjelmistoon	36
6 YHTEENVETO	38
LÄHTEET	39

# 1 JOHDANTO

Projektinjohtourakat ovat yleistymässä Suomessa. Uusien urakkamuotojen mukana tulevat omat haasteensa myös kustannushallintaan. Projektinjohtourakat ovat erityisen vaativia kustannushallinnallisesti lähtötietojen puutteellisuuden vuoksi, sillä ne tarkentuvat vasta urakan edetessä. Kustannushallintaohjelmistoihin tehdään jatkuvaa kehitystyötä, jotta ne saadaan perinteisten urakkamuotojen lisäksi projektinjohtourakoita varten sopiviksi ja toimiviksi kustannushallintaohjelmistoiksi.

Opinnäytetyössä kuvataan projektinjohtototeutuksen toimintamallit sekä käydään läpi projektinjohtourakan urakkahinnan sopimus pohjat ja urakkahinnan maksaminen. Kustannushallintaosiossa kuvataan yleisesti urakoitsijan kustannushallintaa urakan tarjouspyynnön saamisesta jälkilaskentaan saakka. Näiden tietojen avulla syvennyttään uuteen kustannusohjelmistoon, jota testataan ja kehitetään Lujatalo Oy:lle. Tavoitteena on kehittää ohjelmistoa projektinjohtourakoinnille sopivammaksi. Opinnäytetyön tulokset hankitaan testaamalla ja kehittämällä uutta ohjelmistoa nimeltään Jydacom Tuotannonhallinta Plus.

Lujatalo Oy on Suomen suurimpia rakennusyrityksiä, joka painottaa uudisrakentamisen lisäksi korjausrakentamista. Yrityksen tavoitteena Pohjois-Suomen alueella on erikoistua perinteisten kokonaisurakoiden lisäksi projektinjohtourakointiin.



## **2 PROJEKTINJOHTOURAKKA**

### **2.1 Projektinjohtourakka käsitteenä**

Projektinjohtourakka on urakkamuoto, jossa projektinjohtourakoitsija vastaa perinteisen pääurakoitsijan tapaan rakennustyöstä sekä tietyistä rakennuttamistehtävistä ja työmaan johtovelvollisuuksista (1, s. 9). Projektinjohtourakoitsijan ja tilaajan välinen urakkasopimus pohjautuu Rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin. Sopimuksen kohteena on rakennustyö tavoite- ja kattohinnalla tai tavoitebudjetilla. (2, s. 3.)

### **2.2 Projektinjohtourakoitsijan tehtävät**

Projektinjohtourakassa projektinjohtourakoitsijan tehtäviin kuuluvat projektin johtamistehtävät sekä rakennustyöt. Projektinjohtourakoitsija vastaa suunnittelun ohjauksesta, toteuttaa tilaajan hyväksymät hankinnat, toimii rakennustöiden pääurakoitsijana sekä koordinoi projektiosapuolten yhteistoimintaa. Projektinjohtourakoitsijalle jää myös projektisuunnitelman laatiminen sekä päivittäminen työmaan edetessä. (3, s. 2-3.)

#### **2.2.1 Projektisuunnitelma**

Projektisuunnitelma sisältää

- projektin tavoitteet
- projektin riskit
- projektiorganisaation
- projektin toimintatavat (kokouskäytännöt, hallinto, raportointi)
- kustannukset
- hankinnat
- aikataulut. (3, s. 6.)

Alustava projektisuunnitelma olisi hyvä toimittaa projektinjohtourakoitsijan tarjouksen mukana. Projektin alkaessa projektisuunnitelma päivitetään hankkeen muiden osapuolten kanssa. Päivityksen yhteydessä tehdyille muutoksille on saatava tilaajan hyväksyntä. Projektisuunnitelmaa tulee päivittää myös projektin

edetessä. Hankekohtainen sisältö riippuu siitä, miten tarkasti on laadittu hankkeen urakkaohjelma. Urakkaohjelman ollessa yleistasoinen vaatimuksiltaan ja sisällöltään on projektisuunnitelmassa syytä käydä yksityiskohtaisesti läpi laatu- ja turvallisuusasiat, työmaajärjestelyt, suunnitteluprosessin hallinta sekä projektin päättämiskäytännöt. Projektisuunnitelman pitää olla toteuttamiskelpoinen, ammattitaidolla ja hyvän projektinjohtotavan mukaan laadittu sekä täytettävä kustannus-, aika-, laatutaso- ja muut tavoitteet. (1, s. 25; 5, s. 2.)

On tärkeää, että projektinjohtourakoitsija täyttää velvollisuutensa riskianalyysin suhteen. Tämän lisäksi rakennusurakkasopimukseen erikoistunut asianajaja Niemistö (1, s. 26) korostaa riskienhallintasuunnitelman laatimisen ja sen ylläpitämisen tärkeyttä. Riskien arvioimisen osa-alueita ovat projektiin tavoitteeseen ja rajaukseen liittyvät riskit, projektiorganisaation riskit, aikataulun riskit, taloudelliset riskit sekä ohjaukseen ja kommunikointiin liittyvät riskit (4, s. 228–229). Riskiarviointi on menettely, jossa arvioidaan tunnistettujen riskien todennäköisyys ja seuraamusten vakavuus (2, s. 3).

Riskienhallintaa varten on suunniteltu lukuisia matriiseja, taulukoita ja analyysejä. Projektinjohtourakoissa riskienhallinnan työkalut kohdistetaan pääasiassa riskien tunnistamiseen. Työkaluja voidaan soveltaa yhdessä tai erikseen, mutta niitä suositellaan käytettäväksi toisiaan täydentäen. Riskienhallintaa suorittavat tilaaja sekä projektinjohtourakoitsija, suunnittelijoiden mukaan ottaminen riskienhallintaan on suositeltavaa. Riskejä syntyy eniten keskeneräisistä suunnitelmista, vajaista lähtötiedoista, rakennustyön hankintojen pilkkomisesta sekä projektiosapuolten yhteistyön, käyttäjäprosessin ja toteutussuunnittelun ohjauksen epäonnistumisesta. Toteutuneista ja tunnistetuista riskeistä pidetään hankkeen aikana hankekohtaista riskilokia. (2, s. 1-9.)

### **2.2.2 Projektin ohjaus ja raportointi**

Projektinjohtourakoitsija valvoo ja ohjaa projektia projektinjohtourakkasopimuksen ja projektisuunnitelman mukaisesti. Lisäksi hän pitää tilaajan ajan tasalla tilanteesta sovitun seuranta- ja raportointimenetelmän mukaisesti. Projektinjoh-

tourakoitsija hankkii suorituksilleen ja toimenpiteilleen tilaajan hyväksynnän. (5, s. 2.)

Projektin ohjauksen lisäksi projektinjohtourakoitsija tekee tarvittavat muutosesitykset, raportoi projektitilanteesta suunnitelman mukaisesti, valvoo budjetin toteutumista hankinnoittain suhteessa kustannustavoitteisiin ja valvoo suunnitelma- aikataulun toteutumista. Lisäksi projektinjohtourakoitsijan on ryhdyttävä toimenpiteisiin havaitessaan seikan, joka voi vaarantaa tavoitteiden saavuttamisen. Edellä mainituista toimenpiteistä tehdään toimenpide-esitykset tilaajalle. Tarpeen tullen tilaaja tekee tarvittavat päätökset ja ryhtyy tarvittaessa osaltaan poikkeamien korjaustoimiin. (5, s. 2.)

### **2.2.3 Toteutussuunnittelun ohjaus**

Projektinjohtourakoitsija ohjaa toteutussuunnittelua hankinnan, rakentamisen sekä aikataulusuunnittelun asiantuntijana. Ohjaus kohdistuu teknisiin suunnitteluratkaisuihin, ratkaisujen toteutuksen työturvallisuuteen sekä suunnitelma-asiakirjojen sisältöön ja ajoitukseen. (5, s. 2.)

Projektinjohtourakoitsijan velvollisuuksiin suunnittelun ohjauksen suhteen kuuluu tarkastaa suunnitelmien aika-, kustannus- ja laatuavoitteiden mukaisuus sekä suunnitelmien toteutettavuus ja sopivuus hankintaan. Projektinjohtourakoitsija voi myös esittää ehdotuksia suunnitelmien kehittämiseksi. Ehdotusten pohjalta tehdään suunnittelijoiden toteutussuunnitelmat, ja pääsuunnittelija tarkastaa suunnitelmien yhteensopivuuden. (5, s. 2-3.)

### **2.2.4 Hankintatoimi**

Projektinjohtourakoitsija suorittaa hankinnat yhteistyössä tilaajan kanssa hankintasuunnitelmaa noudattaen. Hankintatehtävät tulee tehdä ammattitaidolla, tasapuolisin ja urakkakilpailujen pelisääntöjen mukaisin hankintamenettelyin. (5, s. 3.)

Hankinnoiksi katsotaan kaikki työkohteeseen ostetut aliurakat ja palveluhankinnat, käyttötarvikkeet ja rakennustuotteet töineen ja kuljetuksineen, työmaan väliaikaisjärjestelyt, rakennustyövakuutukset, takuukustannusvaraus sekä hankin-

nat, jotka eivät sisälly projektinjohtopalkkioon tai työmaan johto- ja hallintokorvauksiin. Hankintasuunnittelussa projektinjohtourakoitsija ehdottaa tilaajalle toimittajavalinnat suorittamaan tiettyä urakkaa. Tilaaja tarkastaa toimittajat ja hyväksyy osan toimittajista neuvotteluvaiheeseen. Projektinjohtourakoitsija käy neuvottelut hyväksytyjen toimittajien kanssa ja valitsee lopullisen työn suorittajan. Projektinjohtourakoitsijan velvollisuutena on huolehtia, että urakkahankintoihin sisältyviä sivuvelvollisuuksia ei korvata erikseen hankituilla työmaapalveluilla. Hankintasuunnittelussa on otettava huomioon myös hankinnat, joiden toimittajavalinnat eivät vaadi tilaajan muodollista hyväksyntää. (3, s. 13; 5, s. 3.)

### **2.2.5 Rakennustöiden johtaminen**

Projektinjohtourakoitsijan on suoritettava sopimuksenmukaiset tehtävänsä ammattitaidolla, taloudellisesti ja huolellisesti siten, että sopimuksen mukaiset ta-voitteet toteutuvat. Sopimuksen vastaiset tapahtuvat poikkeamat tiedostetaan välittömästi ja toimenpiteisiin tavoitteiden saavuttamiseksi ryhdytään. (5, s. 3.)

Työmaanjohtotehtävien ja päätoteuttajavelvoitteidensa lisäksi projektinjohtourakoitsija päivittää aikataulut, jos tulee lisä- ja muutostöitä. Tilaajan mahdolliset erillishankinnat sovitetaan yhteen muun rakennustyön kanssa ja valvotaan. Projektinjohtourakoitsijan vastuulla on myös laadunvarmistustoimenpiteiden suorittamisen varmistaminen sekä mahdollisten poikkeamien korjaaminen. Työmaapalveluiden ja rakennushankkeen aloituskokouksien järjestäminen on myös projektinjohtourakoitsijan kontolla. Rakennustöiden suhteen tilaaja tekee päätökset lisä- ja muutostöistä sekä järjestää ja johtaa työmaakokoukset. (3, s. 4; 5, s. 3.)

### **2.2.6 Työmaan johtotehtävät**

Projektinjohtourakoitsija vetää rakennusprojektin työmaatoteutusta läheisessä ja avoimessa yhteistyössä tilaajan, pääsuunnittelijan sekä muiden tilaajan kanssa sopimussuhteessa olevien suunnittelijoiden kanssa. Projektinjohtourakoitsija vastaa seuraavista tehtävistä:

- työmaan hallinto, yleisjohto ja vastaavan työnjohtajan asettaminen
- päätoteuttajan velvollisuuksien hoitaminen

- yleisaikataulun ylläpito, rakentamisvaihe aikataulujen laatiminen, tilaajan erillistoimitusten sovittaminen aikatauluihin
- työmaan töiden yhteensovittaminen ja järjestely
- laadunvarmistustoimenpiteistä huolehtiminen työmaan toteutusvaiheessa
- työturvallisuutta ja työmaa-alueen käyttöä koskevien suunnitelmien laatiminen
- työsuojeluohjeen laatiminen, työmaan työturvallisuudenvastuuhenkilön nimeäminen
- työmaan ympäristösuunnitelman laatiminen
- työmaapäiväkirjan ylläpito
- kulunvalvonta, henkilötunnistevaatimusten noudattamisen valvonta
- rakennuskohteen vakuuttaminen
- opastuksesta huolehtiminen
- sovitun menettelyn mukaisesta tiedotuksesta huolehtiminen. (1, s. 26–27; 5, s. 4.)

### **2.2.7 Vastaanotto- ja käyttöönotto tehtävät**

Projektinjohtourakoitsija tarkistaa suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun ja korjaa mahdolliset virheet sekä puutteet ennen luovutusta tilaajalle. Itsellevuovutus on toimivin tapa tarkastaa työn laatu ennen varsinaista luovutusta. Projektinjohtourakoitsija vastaanottaa aliurakoitsijoiden urakat. Huolehditaan LVISA-tekniikan laite- ja asennustapatarkastuksista, toimintakokeista, säästöistä ja mittauksista sekä tarkistusmittauksista ja koekäytöistä. Näistä tarkastuksista projektinjohtourakoitsija ottaa tarpeelliset dokumentit todisteeksi laitteiden ja järjestelmien toimivuudesta. (5, s. 4.)

Työn vastaanoton ja dokumentoinnin jälkeen projektinjohtourakoitsija huolehtii viranomaistarkastusten suorittamisesta. Aliurakoitsijoiden kanssa pidetään taloudelliset loppuselvitykset, joihin tilaaja voi osallistua. Lopullista luovutusta varten järjestetään vastaanottotarkastustilaisuus, jossa rakennuskohde todetaan valmiiksi, ja hallinta siirtyy tilaajalle. Jos vastaanottotarkastuksessa on ilmennyt virheitä, ne korjataan. Projektinjohtourakoitsija kasaa luovutusdokumentit sekä laatii käyttö- ja huolto-ohjeet tilaajalle. Kohteen hallintaoikeuden siirryttyä pide-

tään tilaajan kanssa taloudellinen loppuselvitys. Projektinjohtourakoitsijalla alkaa rakennuskohteen luovutuksen jälkeen takuuajan tehtävät. (5, s. 4.)

### **2.2.8 Takuuajan tehtävät**

Takuuajan pituus on YSE 29.1 –pykälän mukaan 2 vuotta, ellei osapuolten kesken muuta ole sovittu (1, s. 43). Projektinjohtourakoitsija vastaa suorituksensa sopimuksenmukaisuudesta sopimukseen yksilöidyn takuuajan ja huolehtii takuuseen liittyvistä tehtävistä (5, s. 4). Takuuajan tehtäviä varten projektinjohtourakoitsija on nimennyt vastuuhenkilön, joka vastaa takuun velvoitteista. Takuuajalle siirryttäessä projektinjohtourakoitsija antaa tilaajalle vakuuden. Rakentamisen aikana on sisällytetty työmaamenoihin takuuvastuuvaraus, jolla kustannetaan takuuajan virheet, joita ei voida osoittaa kenenkään alihankkijan vastuuseen kuuluvaksi. (3, s. 11.)

Takuun aikana projektinjohtourakoitsija osallistuu ensimmäisen takuuvuoden tarkastukseen sekä järjestää aliurakoitsijoiden takuutarkastukset. Kohteelle huolehditaan sopimuksen mukaiset takuuajan huollot sekä takuun aikana ilmenneet virheet korjataan. Mahdolliset takuuajan aikana tehdyt muutokset kohteeseen projektinjohtourakoitsija päivittää luovutusdokumentteihin. (1, s. 42–45; 3, s. 11; 5, s. 4.)

Tilaajan tehtävänä takuuajana on koota takuukorjaustarpeiden tiedot, jotka välitetään projektinjohtourakoitsijalle. Takuuajan päättyessä tilaaja järjestää koko rakennuskohteen takuutarkastustilaisuuden. Tarkastuksen jälkeen tilaaja hyväksyy projektinjohtourakoitsijan takuuajan velvoitteet suoritetuksi, minkä jälkeen tilaaja palauttaa takuuajan vakuuden projektinjohtourakoitsijalle. (1, s.42–45; 3, s. 11; 5, s. 4.)

## **2.3 Projektinjohtourakan maksuperusteet**

### **2.3.1 Tavoitehinta**

Urakalle määritetään tavoitehinta ja sen päälle kattohinta. Tavoitehinta on summa, joka yritetään parhaimmassa tapauksessa alittaa uhraamatta laatua ja

sopimuksenmukaisuutta. Sopijaosapuolet yhdessä määrittävät tavoite- ja kattohinnat. Sopimusta tehdessä kirjataan, miten tavoitehinnan alitus jaetaan projektinjohtourakoitsijan ja tilaajan kesken. (3, s. 14.)

Tavoitehinnalla tilaaja sitoutuu maksamaan projektinjohtourakoitsijalle urakasuoritusta vastaan toteutuvan projektinjohtopalkkion, hankintakustannukset sekä työmaan johto- ja hallintokorvaukset sovittuun tavoitehintaan saakka. Jos sopimusvaiheessa on suuria lähtötietojen puutteita, voidaan puutteiden vaikuttamat hankinnat ja niiden kustannukset tarkentaa jäljestäpäin. Sopimukseen kirjataan edellä mainituista hankinnoista arviot. (3, s. 14.)

Erillisessä liitteessä erikseen yksilöidyt hankinnat on otettu huomioon tavoitehinnassa alustavina arviohintoina. Näiden hankintojen osalta tavoitehintaa muutetaan myöhemmin toteutuvan hankintahinnan ja arviohinnan erotuksen nimelisarvolla suuntaan tai toiseen. (3, s. 14.)

Kattohinta muodostaa enimmäisurakkahinnan, mikä määrittää, kuinka paljon tavoitehintaa voidaan ylittää. Kattohinta voidaan määrätä prosenttiosuutena tavoitehinnasta tai kiinteänä summana. (3, s. 14.)

### **2.3.2 Tavoitebudjetti**

Tavoitebudjetilla sopimusosapuolet asettavat yhdessä tavoitebudjetin urakalle. Tavoitebudjetti sisältää projektinjohtopalkkion sekä työmaakustannukset. Tavoitebudjetin seurannasta ja muutostenmenettelyistä on syytä sopia osapuolten kesken. Tavoitebudjettia käytetään kohteissa, joissa on paljon puutteellisia lähtötietoja. Kannustimena projektinjohtourakoitsijalle ovat tavoitepalkkiot, jotka tilaaja maksaa sovittujen ehtojen täytyttyä. Tavoitepalkkioille kirjataan sopimukseen yläraja. (3, s. 15.)

### **2.3.3 Urakkahinnan maksaminen**

Tilaajan maksamaan urakkahintaan sisältyy projektinjohtopalkkio, työmaakustannukset ja arvonlisävero (3, s. 12). Projektinjohtourakoitsijalla on mahdollisuus saada tavoitepalkkio, jos tavoitepalkkioehdot on otettu osaksi sopimusta.

Projektinjohtopalkkio on määrätty summa rahaa tai prosenttiperusteinen palkkio, joka sisältää korvaukset projektinjohtourakoitsijan seuraavista kustannuksista ja vastuista:

- projektinjohtourakoitsijan kate, yleiskulut ja riskit
- projektinjohtourakoitsijan vastattavat takuukustannukset
- vakuuskustannukset
- projektinjohtourakoitsijan oman toiminnan vastuuvakuutuskustannukset mukaan lukien omavastuut
- keskuskonttorikulut
- projektinjohtourakoitsijan keskushallinnon johto- ja projektihenkilöstön kulut palkanlisineen siltä osin, mitä ei nimenomaisesti ole jäljempänä sovittu sisältyväksi työmaan johto- ja hallintokorvauksiin sisältyviksi. (1, s. 49.)

Projektinjohtopalkkio maksetaan sopimuksen mukaisesti. Maksettavat summat voivat olla sovittu kiinteäksi tai prosenttiperusteiseksi. (3, s. 12.)

Työmaakustannukset sisältävät työmaanjohto- ja hallintokorvaukset sekä hankintakustannukset. Hankintakustannuksiin sisältyvät kulut löytyvät luvusta 2.2.4 Hankintatoimi.

Työmaan johto- ja hallintokorvaukset jaetaan muuttuvaan ja kiinteään osuuteen. Muuttuva osuus koostuu työmaan johto- ja hallintoresurssien korvaustaulukossa muuttuviksi kustannuksiksi sovituista henkilöstöresursseista ja niiden veloitusperusteista. (1, s. 50; 3, s. 13.)

Kiinteään osuuteen sisältyvät

- työmaan johto- ja hallintotehtävät
- työmaatoimiston toimistotarvikkeet ja –välineet, toimiston yhteyskulut, työmaan työsuojelu-, työnjohto- ja hallinto henkilöstön sekä työturvallisuusvarusteet
- tiedotus, opastus, työmaakokousten ja vierailujen järjestäminen sekä tarjoilu. (3, s. 13.)



On korostettava kuitenkin, että RT-lomake on vain malli. Työmaan johto- ja hallintoresurssien korvauksista voidaan käytännössä sopia osapuolten kesken vapaamuotoisesti. Tietenkin kustannuserän sisältö ja korvattavat summat sekä veloituserusteet on määriteltävä mahdollisimman yksiselitteisesti. (1, s. 50.)

#### **2.3.4 Riitaisuuksien ratkaiseminen**

Riidanratkaisumenettelyjen ensimmäisenä askeleena ovat kahdenkeskiset neuvottelut osapuolten kesken. Jos neuvottelujen tuloksena ei tule yhteisymmärrystä, käytetään toisena askeleena projektinjohtourakan sopimusmallissa rakennusalan yleisistä sopimusehdoista poikkeavaa määrättyä asiantuntijasovittelua, mikä sopii yhteistoimintaurakan henkeen. Osapuolet nimittävät ja hyväksyvät yhdessä rakennusalan ja sen juridiikkaa tuntevan, kokeneen asiantuntijan. Asiantuntija arvioi erimielisyyttä ja antaa sitomattoman sovintoehdotuksen. Jos asiantuntijan sovintoehdotuksen avulla ei päästä sovintoon, siirrytään toisen osapuolen osoituksesta käräjäoikeuteen tai välimiesoikeuteen. (1, s. 73; 3, s. 19.)

### **3 URAKOITSIJAN KUSTANNUSHALLINTA JA LASKUTUS**

Luvussa 3 kuvataan urakoitsijan kustannushallinnan kaari kustannuslaskennasta jälkilaskentaan saakka. Hankkeen kustannushankinta on karkeasti jaettavissa kustannuslaskentaan, tarjouslaskentaan, rakentamisvaiheen kustannuslaskentaan, jälkilaskentaan sekä tietokantojen ylläpitoon (6, s. 7; 8, s. 20).

#### **3.1 Kustannuslaskenta**

Kustannuslaskennan tarkoituksena on määrittää pohja hankekustannuksille, ja ne tehdään suunnitelmien pohjalta. Hankekustannukset sisältävät hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat kulut. Oikeaoppinen kustannuslaskenta on peittävä, eli se sisältää kaikki urakkaan ja sen suorituksiin kuuluvat asiat. Kustannuslaskelmassa on vältettävä päällekkäisyyksiä, eli nimikkeissä saa olla sama asia vain kerran. (6, s.37; 7, s. 21.)

##### **3.1.1 Laskennan lähtötiedot ja asiakirjat**

Laskennan lähtötietoina ovat tilaajalta tulleet tarjouspyyntöasiakirjat. Rakennusalan vakiintuneita tarjouspyyntöasiakirjoja ovat

- tarjouspyyntökirje
- urakkaohjelma
- urakkarajaliite
- yksikköhintaluettelo ja tarjouslomake
- rakennusselitys ja erikoistöitä koskevat työselitykset sekä muut tekniset asiakirjat. (6, s. 37; 7, s. 21.)

Laskentatyön organisoinnista sovitaan kustannuslaskennan aloituspalaverissa. Palaverissa käydään läpi laskennan tavoitteet, tehtävä- ja vastuujako sekä laskennan aikataulu. Yrityksestä riippuen palaveriin osallistuvat aluejohtaja, työpäällikkö, laskentapäällikkö, hankintapäällikkö, kustannuslaskijat sekä työmaainsinööri. Palaverissa päätetään vastuuhenkilöt määrälaskennalle, hinnoittelulle, työnsuunnittelulle sekä tärkeimpien hankintojen selvittämiseksi ja ennakkotarjouskyselyille. (6, s. 37–39.)

### 3.1.2 Kustannuslaskentamenetelmät

Kustannuslaskentamenetelmä valitaan yrityksessä sovittujen toimintatapojen mukaisesti. Menetelmän valintaan vaikuttaa esimerkiksi suunnitelmien valmiusaste. Samalla katsotaan valittuun menetelmään liittyvät täsmennykset sekä hankekohtaiset ohjeet. Kustannuslaskentamenetelmiä ovat

- suoritelaskenta
- rakennusosalaskenta
- tuoteosalaskenta
- tilalaskenta. (6, s. 39.)

Suoritelaskentaa käytettäessä määräluettelo on eritelty suoritteina taulukon 1 mukaisesti. Suoritteella tarkoitetaan rakennusosan ja työlajin yhdistelmää, esimerkiksi anturin betonointi. Suoritelaskentaa käytetään, kun suunnitelmat ovat pääpiirustustasoiset ja sisältävät liitteineen täydellisen rakennusselityksen sekä perustusrakenteiden suunnitelmat. Suoritelaskentakäsite tulee Talo 80 –nimikkeistöstä, jossa nimikkeiden pääryhminä ovat rakennusosat, suoritukset ja kustannuslajit. (6, s. 51; 7, s. 25.)

TAULUKKO 1. Anturan betonoinnin suoritelaskelma (6, s. 51)

Suorite	Määrä	Yksikkö	Mk/yks	Mk
Anturan muottityö	7	m <sup>2</sup>	130,00	910
Anturan muottien purku	7	m <sup>2</sup>	20,00	140
Anturan raudoitus	445	kg	5,00	2225
Anturan betonointi	32	m <sup>3</sup>	550,00	17600

Rakennusosalaskennassa määräluettelo on eritelty rakennusosina taulukon 2 mukaisesti. Rakennusosat hinnoitellaan rakennusosaan liittyvien suoritteiden avulla. Menetelmää käytetään, kun käytössä ovat alustavat tuotantosuunnitelmat. Laskennassa käytetään pääosin kohdekohtaisia rakennusosarakenteita sekä yrityksen panoshinnaston mukaisia yksikkökustannuksia. (6, s. 74; 7, s. 23.)

TAULUKKO 2. Rakennusosalaskelma (6, s. 74)

Rakennusosa	Määrä	Yksikkö	Mk/yksikkö	Mk yhteensä
Antura ANT 1	234	m	300	70200
Alapohja AP1	55	m <sup>2</sup>	100	5500
Väliseinä VS 1	46	m <sup>2</sup>	341	15686
Välipohja VP 1	55	m <sup>2</sup>	200	11000

Tuoteosalaskennassa käytetään kokonaisuuksia, jotka muodostuvat useammasta kuin yhdestä rakennusosasta. Esimerkkejä tästä ovat rakennusrunko ja julkisivu, joista molemmat ovat jaoteltu omiksi osikseen taulukon 3 mukaisesti. Näistä aiemmin mainituista esimerkeistä molemmat sisältävät useamman rakennusosan itsessään. Tuoteosalaskentaa käytetään, kun määräluettelon yhtenä jaotteluperusteena on tuoteosien käyttö. (6, s. 80–81.)

TAULUKKO 3. Tuoteosalaskelma (6, s. 80)

Tuoteosa	Määrä	Yksikkö	Mk
Maankaivu + Anturat	1	erä	345000
Rakennusrunko	1	erä	250000
Julkisivu	800	m <sup>2</sup>	450000

Tilalaskenta on menetelmä, missä rakennuksen hankekustannuksille kustannuspuite määritetään tilaohjelman, laatumääritysten ja olosuhdetekijöiden perusteella. Määrät eritellään tiloittain taulukon 4 mukaisesti. Tilaohjelma kuvaa toiminnan vaatimat tilat ja niiden laajuuden. Tilalaskentaa käytetään hanke-suunnitteluvaiheessa, kun käytettävissä on luettelo hankkeeseen halutuista tiloista ja tilojen laajuudesta sekä tiedot laatumäärittämisistä ja olosuhdetekijöistä. (6, s. 85–86.)

TAULUKKO 4. Tilalaskelma (6, s. 86)

Tila	Lukumäärä	Kokonaispinta-ala	Mk/yks	Mk
Toimistotila	10 kpl	150 m <sup>2</sup>	4100	615000
Varasto	5 kpl	50 m <sup>2</sup>	3000	150000
WC	2 kpl	10 m <sup>2</sup>	8000	80000

### 3.1.3 Muut laskettavat kustannukset

**Korjausrakentamisella** tarkoitetaan kertaluonteisia toimenpiteitä, jotka säilyttävät rakennuksen muuttaen sitä senhetkisestä tilasta olennaisesti toivottuun suuntaan. Kulttuuriarvojen säilyttäminen ja palauttaminen tai rakennuksen parempi soveltuvuus tarkoitukseensa voi olla olennainen tavoite korjausrakentamisessa. Korjausrakentaminen sisältää ainoastaan korjaushankkeelle ominaisia työsuorituksia, kuten

- yksittäisen rakennusosan purkutyöt
- rakennusosan purkuun liittyvä väliaikainen tuenta
- rakennusosien paikkaustyöt
- puhdistustyöt
- kipsitöiden korjaaminen ja kunnostus
- koristeiden korjaus ja suojaus
- suojaus. (6, s. 89.)

Korjausrakentamisen mittausperusteet ovat miltei samat kuin uudisrakentamisessa. Määräluettelo laaditaan työkohteittain, jotta luettelon perusjaoksi tulee rakennusosajaottelu. Määräksi mitataan rakennusosan kokonaismäärä, kun asiakirjoista ei löydy tietoa korjattavasta määrästä. Ongelmiksi korjausrakentamisen määrälaskennassa muodostuvat suunnitelmien tulkintavaikeudet, tiedon erittely ja kuvaus hinnoitteluun sopivaksi sekä vaikeudet oikeiden mittojen saamiseksi. (6, s. 90–91.)

**Työmaatekniikka** sisältää työmaan toteutusta palvelevat toiminnot ja kustannuserät, joita ei voida kohdistaa millekään yksittäiselle rakennusosalle. Työmaatekniikka käsittää esimerkiksi työnjohdon, työmaarakennusten ja työmaan tilapäisrakenteiden kustannukset. (6, s. 100; 7, s. 28.)

Työmaatekniikan määrät lasketaan tarjousvaiheen tuotantosuunnitelmien avulla, mutta osa määristä ja kustannuksista joudutaan arvioimaan esimerkiksi tilastotietojen perusteella. Työmaatekniikan kustannusten laskemiseksi on kehitetty erilaisia standardimenettelyjä, joista esimerkkeinä ovat kokonaistyömenekin

hyödyntäminen kustannusten laskemisessa sekä viitekohteisiin perustuva nettely. (6, s. 100; 7, s. 32.)

Työmaatekniikan määriä ei voida eritellä suoritteittain. Määrälaskentaohjeessa kerrotaan työmaatekniikan määrien käytettävät yksiköt ja määrien erittelyperusteet. Määrälaskenta suoritetaan työmaan alustavien tuotantosuunnitelmien pohjalta tai arvioidaan joko viitekohteiden tai tilastotietojen perusteella. (6, s. 100.)

## **3.2 Tarjouslaskenta**

### **3.2.1 Tarjouksen hinnan muodostuminen**

Tarjouslaskenta tuottaa hankkeen tarjoushinnan. Laskenta sisältää yrityksen politiikan mukaiset katetavoitteet sekä kohteen ominaisuuksiin perustuvien riskivaraukset lisättynä kohteen kustannusarvioon. Kustannusarvio kertoo urakoitsijan omakustannushinnan kohteelle. Kannattavan liiketoiminnan vuoksi kustannusarvioon lisätään riskivaraukset ja katetavoitteet tarjouslaskennassa. Tähän osallistuu yrityksen johto. (6, s. 124; 7, s. 31–33)

Riskivaraus on hankekohtainen erä, jossa on otettu huomioon tekniset ratkaisut, toteutustapa ja kohteen urakan ehdot. Tarjoushinnan asettamisen yhteydessä analysoidaan seuraavat riskitekijät:

- suhdanteiden aiheuttaman kustannustason vaihtelun vaikutukset
- laatuun vaikuttavat riskitekijät ja resurssien saatavuus
- urakan sopimusehtoihin liittyvät tulkintariskit
- tarjouskustannuslaskelman tarkkuus. (6, s. 130; 7, s. 31–33.)

Työmaakatteella tarkoitetaan kohteesta jäävää katetta, joka jää yrityksen käyttöön. Työmaakatteeseen sisältyy yrityksen keskushallinnon kulut, sellaisten apuosastojen kustannukset, joita ei kohdisteta työmaalle, voitto sekä korot, verot ja poistot. Katteeseen vaikuttavat suhdannetilanne, tilauskanta ja yrityksen tarjouspolitiikka. (6, s. 122–123; 7, s. 31, s. 34–35.)

### 3.2.2 Maksuerätaulukko

Maksuerätaulukko (taulukko 5) määrittää urakan maksamisperusteet tilaajan ja pääurakoitsijan välillä sekä pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan välillä. Urakoitsijan tehtävänä yhteistyössä tilaajan kanssa on suunnitella maksuerätaulukko, joka toimii maksujen perusteena hankkeessa. Maksuerät yleensä sidotaan rakennuksen osien, kuten perustusten tai vesikaton, valmistumiseen. Maksuerä maksetaan, kun maksuerän edellyttämä työvaihe on yhteisesti todettu valmiiksi ja täten maksukelpoiseksi. (6, s. 142; 7, s. 39.)

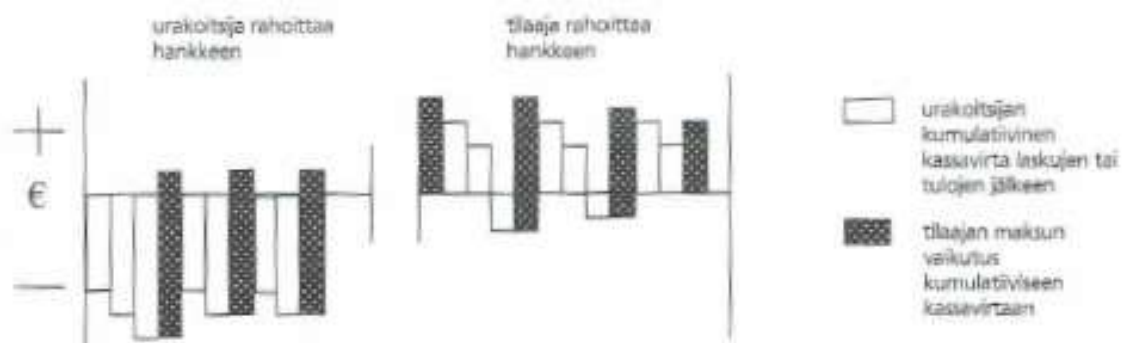
TAULUKKO 5. Maksuerätaulukko (6, s. 142)

Maksuerän nro	Tehty työvaihe	Nettohinta	Arvonlisävero	Maksuerä
1	sopimus allekirjoitettu, vakuus jätetty ja työt aloitettu (10 %)	3 000 000,-	660 000,-	3 660 000,-
2	lohkon A pohjan kaivut tehty	150 000,-	33 000,-	183 000,-
3	lohkon B pohjan kaivut tehty	200 000,-	44 000,-	244 000,-
4	lohkon A perustukset betonoitu	300 000,-	66 000,-	366 000,-
5	lohkon B perustukset betonoitu	600 000,-	132 000,-	732 000,-
6	lohkon A väestösuoja betonoitu	300 000,-	66 000,-	366 000,-
7	lohkon A runkoelementit tehtaalla valmiina	2 150 000,-	473 000,-	2 623 000,-
8	lohkon B runkoelementit tehtaalla valmiina	3 200 000,-	704 000,-	3 904 000,-
9	lohkon A runkoelementit asennettu	900 000,-	198 000,-	1 098 000,-
10	lohkon B runkoelementit asennettu	1 380 000,-	303 600,-	1 683 600,-
11	lohkon A vesikatto valmis	470 000,-	103 400,-	573 400,-
12	lohkon B vesikatto valmis	710 000,-	156 200,-	866 200,-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
n	hanke tarkastettu ja luovutettu sekä takuuaajan vakuus jätetty (10 %)	3 000 000,-	660 000,-	3 660 000,-
		30 000 000,-	6 600 000,-	36 600 000,-

Maksuerien nimikkeet liittyvät selkeästi hankkeen etenemisjärjestykseen ja työvaiheisiin. Urakoitsijalle on parempi, että nimikkeitä ja osasuorituksia on paljon, jotta tuloja tulee tasaisesti työn edetessä, koska kustannukset muodostuvat tasaisesti urakan aikana. Maksuerätaulukossa ensimmäinen ja viimeinen erä ovat prosenttiosuudet urakkahinnasta. Erät ovat yleensä 5-10 prosenttia urakkahinnasta. Ensimmäinen erä on ennakko urakoitsijalle työmaan perustamista ja hankinnoista syntyviä kuluja varten. Jos ennakko on suurempi kuin rakennusaikeisen vakuuden määrä, ennakko hyvitetään takaisin prosenttiosuutena tulevis-

ta maksueristä. Viimeinen maksuerä on rakennuttajan hallussa loppuselvitykseen saakka turvaamassa rakennuttajan etuja. (6, s. 144; 7, s.39.)

Hyvä maksuerätaulukon suunnittelu suojaa molempia osapuolia. Rakennuttaja haluaa maksaa, kun sovittu työ on tehty. Urakoitsija sen sijaan haluaa rahaa ennakkoon tulevia kustannuksia varten, jotta hän ei joudu itse rahoittamaan hanketta ennen maksuerän hyväksymistä. Kuvassa 1 on esitetty kassavirran vaikutus budjettiin. Osapuolet yhdessä etsivät keskitien, joka turvaa molempien edun. (7, s. 39.)



KUVA 1. Kassavirran vaikutus budjettiin (7, s. 40)

### 3.3 Rakentamisvaiheen laskennat

#### 3.3.1 Tuotannon tavoitelaskelmat

Tuotannon tavoitelaskelmat tehdään, kun urakkatarjous on hyväksytty tai oma tuotannon aloituspäätös on tehty. Tavoitelaskelmissa kuvataan hankkeen tuotantomenetelmät, asetetaan tavoitteet hankkeen tuotantosuunnitelmille ja hankinnoille. Lisäksi luodaan tietokanta, jonka pohjalta valvotaan hankkeen etene- mistä ja kustannuksia. Lähtötietoina ovat

- hankkeen kustannuslaskelmat
- rakennusselostus
- detaljipiirustukset
- tuotantosuunnitelmat
- tarjoukset
- yrityksen oma tuotantomenetelmätiedosto ja hinnastot. (6, s. 155.)



Tuotannon tavoitelaskelmiin kuuluvat tuotantolaskelma, tehtävälaskelma, hankintalaskelma, työmaatekniikan laskelma ja vastuualuelaskelma. Tuotantolaskelma on kustannuslaskelma, joka on laskettu valittujen tuotantomenetelmien perusteella. Vastuualuelaskelmaa käytetään johtamisessa vastuuhenkilöiden tavoitteiden toteutumisen mittaamiseen. Muita tuotannon tavoitelaskelmia käytetään tuotannon suunnitteluun sekä tuotannon ohjaukseen ja valvontaan. (6, s. 156–157.)

Tuotantolaskelma esittää, kuinka paljon tilojen ja rakenteiden rakentaminen valituilla tuotantomenetelmillä saa maksaa. Tuotantolaskelma antaa alustavat kustannus- ja määrätavoitteet hankkeen toteuttamiselle. Tarkemmin sanottuna tuotantolaskelmalla kuvataan, mitä tehdään, miten tehdään, kuka tekee ja kuinka paljon kustannukset saavat enintään olla. (6, s. 156–158.)

Tehtävälaskelmalla kuvataan hankkeen työnkäytön tavoitteet. Laskelma toimii työnjohdon toteutusohjeena ja tavoitteena sekä työtehtävien ajallisen ja taloudellisen valvonnan perustana. Tehtävälaskelmassa työtehtävien aika ja kustannukset on ryhmitelty tehtävänimikkeittäin. (6, s. 160.)

Hankintalaskelma kuvaa hankkeen hankintojen kokonaiskustannusten ja tarvikkeiden käytön tavoitteet. Hankinnat voidaan jakaa tilaushankintoihin, sopimushankintoihin ja aliurakoihin. Tavoiteasettelu voi perustua tarjousvaiheessa saatuihin kirjallisiin ennakkotarjouksiin, yrityksen omaan kustannuslaskentaan, alustaviin kyselyihin tai tuotannon tavoitelaskelmien laatijan omiin kokemuksiin. Hankintalaskelma toimii hankintojen valvonnan perustana. (6, s. 161–162.)

Työmaatekniikan kustannuksia ovat laiteosien ja rakennusosien yhteiskustannukset. Yhteiskustannusten suuruus riippuu hankkeen laajuudesta, kestosta, rakennustyyppistä ja vuodenaajasta. Työmaatekniikan kustannuksia ei voida suoraan kohdistaa millekään rakennusosalle, ajoitettavalle tehtävälle tai hankintakaupalle. Tästä syystä työmaatekniikan kustannuksille on tehty oma valvontanimike, jotta kustannukset saadaan kohdistettua oikein. Aiemmistä laskelmista poiketen työmaatekniikan laskelma sisältää töitä ja hankintoja. (6, s. 162–163.)

Vastuualuelaskelma soveltaa tuotantolaskelman tietoja toteutushenkilöiden tavoitteiden esittämiseksi. Jokaiselle toteutushenkilölle annetaan oma vastuualue, johon sisältyy toteutushenkilön työ-, hankinta- ja työmaatekniikan tehtäviä. Sama tehtävä voi kuulua useamman henkilön vastuualueeseen, jos he ovat siitä yhteisesti vastuussa. Esimerkkinä edellisestä toimivat hankintahenkilöstön työtehtävät ja työnjohdon hankintatehtävät. Työnjohto voi vaikuttaa suuresti tehtävän työn tarvikkeiden menekkeihin, kun taas hankintahenkilöstön hankintaan liittyvissä työtehtävissä hankinta- ja työ kustannukset ovat hyvin riippuvaisia toisistaan. (6, s. 163–165.)

### **3.3.2 Tuotannon tarkkailulaskelmat**

Tarkkailulaskelmilla pyritään varmistamaan hankkeen tavoitteenmukainen eteneminen. Tarkkailussa selvitetään miten hanke on mennyt, eli tilanne, ja kuinka hanke tulee menemään, eli ennuste. Tarkkailun antamalla tiedoilla voidaan ohjata hanketta tavoitteen mukaiseksi. (6, s. 167; 7, s. 40–42.)

Hankkeen kustannusten tarkkailu voidaan jakaa kahteen osaan; toteuman tarkkailuun ja lopputuloksen ennusteen laskemiseen. Toteuman tarkkailun tavoitteena on varmistaa, että hankkeelle asetetut tavoitteet saavutetaan. Tarkkailujärjestelmä laaditaan siten, että sen tuottaman tiedon perusteella hankkeen tuotantoa voidaan ohjata niin, että tuotanto etenee suunnitelmien mukaisesti ja tavoitteet täyttyvät. Lopputuloksen ennusteen laskemisen avulla pyritään varmistamaan valittujen tuotantoratkaisujen ja toteutuneen tuotantokokonaisuuden hallinta. Kun lasketaan hankkeen osien ja tehtävien ennusteet yhteen, tuloksen pitää toteuttaa asetettu tavoite. (6, s. 167; 7, s. 40–41.)

Tuotannon kustannustarkkailussa laskelmien selkiyttämiseksi hankkeen erilliskustannukset tarkkaillaan työ-, hankinta- ja työmaatekniikan tehtävien osalta erikseen. Kokonaisuuden kuvaamiseksi eri tarkkailujen raportit ja ennusteet yhdistetään hankkeen tuloksen tarkkailua varten. (6, s. 167.)

Työmaa voi kirjata tulot ja menot kahdella eri kirjaamisperusteella. Kirjaamisperusteella tarkoitetaan periaatetta, jonka mukaan menot ja tulot kirjataan yrityksen kirjanpitoon. Suoriteperusteinen kirjaus tehdään, kun palvelus tai tavara,

joko luovutetaan tai vastaanotetaan. Suoriteperusteinen kirjaus on käytössä kustannushallinnassa. Se antaa reaaliaikaisempaa infoa kustannuksista ja niiden ajallisesta sijoittautumisesta kuin kassaperusteinen kirjaus. Kassaperusteinen kirjaus tehdään, kun palvelus tai tavara maksetaan. Vastaanotetusta tavarasta tehdään siis kirjaus, kun työmaa on maksanut laskun. Tulon osalla kirjaus tehdään, kun tilaaja on maksanut urakoitsijan laskun. Työnaikaisen budjettitarkkailun ideana on tilanteen selvittäminen ja lopputuloksen ennustaminen. Tarkkailussa valvotaan tehtyjä suoritemääriä, hankintakauppoja sekä toteutuneita kustannuksia ja tunteja. (6, s. 167–168; 7, s. 42.)

### **3.3.3 Lisä- ja muutostöiden hinnoittelu**

Lisätyöllä tarkoitetaan urakoitsijan suoritusta, joka ei kuulu urakkasopimuksen mukaan urakoitsijan suoritusvelvollisuuteen. Muutostyöllä tarkoitetaan sopimuksen mukaisten suunnitelmien muuttamisesta aiheutuvaa urakoitsijan suorituksen muutosta. Lisätyön ja muutostyön raja on häilyvä, koska lisätyö muuttaa hankkeen alkuperäistä suunnitelmaa ja voidaan täten tulkita muutostyöksi. (6, s. 179; 8, s. 3.)

Muutostöiden syntyminen todennäköisyys on sitä suurempi mitä keskeneräisemmät hankkeen suunnitelmat ovat ja mitä pitempi hankkeen kesto on. Hankkeen edetessä ja suunnitelmien tarkentuessa voidaan havaita virheitä ja puutteita. Lisäksi pitkässä urakassa suunnitelmat voivat vanhentua esimerkiksi tuotantotekniikan kehittymisestä, laatutason vaatimusten lisääntymisestä, tilantarpeen ja käytön muuttumisesta sekä lainsäädännöllisistä syistä johtuen. Muutostöiden aloite voi tulla keneltä tahansa hankkeen osapuolista eli

- tilaajalta
- käyttäjältä
- rakennuttajalta
- suunnittelijalta
- viranomaiselta
- urakoitsijalta. (6, s. 179.)

Urakoitsija on velvollinen toteuttamaan tilaajan vaatimat muutostyöt, jos ne eivät oleellisesti muuta urakkasuoritusta toisen luonteiseksi. Muutokset on selvästi osoitettava urakoitsijalle. Urakoitsijan on tehtävä ja tilaajan on käsiteltävä muutostyötä koskeva tarjous viipymättä. Muutosta ei saa ryhtyä toteuttamaan ennen kuin sen sisällöstä ja vaikutuksesta urakkaan on kirjallisesti sovittu. Pienistä ja kiireellisistä muutoksista voi tilaajan asianmukaisesti valtuutettu henkilö antaa määräyksen ilman kirjallista sopimusta. Määräys on kirjattava työmaapäiväkirjaan. Muutoksen vaikutuksesta urakkahintaan on niin pian kuin mahdollista kirjallisesti sovittava. Lisätoista on aina tehtävä kirjallinen sopimus. Urakoitsija ei ole velvollinen toteuttamaan lisätoita. (7, s. 48–49; 8, s. 11.)

Muutostyöt muuttavat hankkeen alkuperäistä urakkahintaa ylös- tai alaspäin. Hinnoittelun periaatteena on, että urakoitsijan hankekate ei vähene, vaikka muutoksilla laskettaisiin urakan hintaa. Jos muutostyö kasvattaa urakan kokoa, urakkahinta ja hankekate kasvavat vastaavasti niin, että hankekateen suhteellinen osuus pysyy samana kuin aikaisemmin. Muutostöiden hinta asetetaan tarjoushinnalla tai laskutyönä omakustannushinnalla. Tarjoushinta määritetään etukäteen ennen muutostyön suorittamista. Tarjoushinta voidaan asettaa yksikköhintaisena tai kokonaishintaisena. Yksikköhintaisen muutostyön lopullinen kokonaishinta selviää mitattujen määrien perusteella. Laskutyön omakustannushinta määritetään toteutuneiden kustannuksien pohjalta. Rakennuttaja edellyttää laskutyöstä aina muutostyölaskelman. Muutostyön todellinen hinta selviää vasta, kun muutostyöt on tehty. Laskutöiden kustannuksista on esitettävä tarpeelliset tositteelliset selvitykset omakustannushinnan perusteista. (6, s. 182–186; 7, s. 48–49.)

### **3.3.4 Jälkilaskenta**

Jälkilaskennan tavoitteena on tuottaa tietoa, jolla valvotaan kustannuslaskennan kykyä kuvata toteutuvia kustannuksia. Hankkeiden jälkilaskentatietojen perusteella voidaan havaita kustannusten tasoerät pääryhmittäin sekä kustannusten taso- ja tarkkuuserot tarkkailunimikkeittäin. Tuotetulla tiedolla voidaan selvittää hankkeen lopullinen tulos sekä sitä voidaan käyttää viitekohdetietona kustannuslaskennassa ja tuotannonsuunnittelussa. Tällöin yrityksen tarjoustoiminta

tarkentuu vastaamaan yrityksen tuotantokykyä. On kuitenkin otettava huomioon, että takuutöiden määrä vaikuttaa vielä hankkeen jälkeen hankkeen tulokseen. (6, s. 191; 7, s. 45–46.)

Jälkilaskennan tuottama tieto auttaa kohdistamaan yrityksen laskentajärjestelmän toimenpiteet niille alueille, joissa syntyy kustannuseroja tavoitteen ja toteuman välille. Näiden tietojen perusteella ei pidä muuttaa yrityksen tietokannan tietoja, sillä yrityksen standardikustannuslaskennan määrittämä hankkeen kustannustaso perustuu keskimääräiseen hyvään tasoon. Toteutuneet kustannustasot voivat poiketa tästä, jolloin toteuman kustannukset eivät ole suoraan verrannollisia tavoitteeseen. Jälkilaskenta paljastaa kustannuseroihin vaikuttavien tekijöiden seuraukset, mutta ei syitä. Erojen selvittäminen jälkilaskennassa saattaa olla mahdotonta. Oikealla tavalla arkistoitu jälkilaskennan tuottama tieto palvelee yritystä tulevaisuudessa standardiston kehittämisen kannalta, koska työmenetelmät kehittyvät ja uusia tarvikkeita tulee markkinoille. (6, s. 191; 7, s. 46–47.)

## 4 JYDACOM TUOTANNONHALLINTA PLUS

### 4.1 Jydacom-ohjelmistot

Evry tuottaa Jydacom-toiminnanohjausjärjestelmiä rakennusalalle. Ohjelmistot ovat räätälöitävissä asiakkaiden tarpeiden mukaisiksi, ja yritys järjestää koulutuksia tarpeen mukaisesti. (9, linkit Mitä teemme -> Jydacom-ratkaisut -> Tuotannonhallinta.)

Rakennusalan toiminnanohjausjärjestelmissä Jydacomin ratkaisut yhdistävät rakennusyrityksen ydintoiminnot laskennan, tuotannon, hankinnan, kulunhallinnan, talouden sekä palkanlaskennan ja henkilöstöhallinnan keskenään yhteensopivaksi kokonaisjärjestelmäksi. (9, linkit Mitä teemme -> Jydacom-ratkaisut -> Tuotannonhallinta.)

Jydacom TH+ mahdollistaa hankkeiden tehokkaan ja tarkan hallinnan. Ohjelmistolla saadaan paljon reaaliaikaista dataa, kun hankkeita voidaan tarkastella littera-, kustannuslaji- ja tapahtumatasolla. Ennusteiden teko on yksinkertaista, ja ohjelma pitää kirjaa tehdyistä muutoksista. Raportteja voidaan tehdä useammasta työmaasta kerralla niiden reaaliaikaisella tiedolla. Kustannuksista saadaan tehtyä hyvin monia erilaisia kuvaajia havainnointia varten tarpeen mukaan. Laskut ovat liitteineen viiveittä tarkasteltavissa ohjelmistossa. (9, linkit Mitä teemme -> Jydacom-ratkaisut -> Tuotannonhallinta.)

Jydacom TH+:n lisäksi Evry on tuottanut tuotannonhallintaohjelmistoa varten pienempiä ohjelmistoja, jotka voidaan yhdistää yhdeksi suuremmaksi kokonaisuudeksi Jydacom TH+:n kanssa. Näihin kuuluvat Jydacom Tuntiseuranta, Jydacom Sopimusrekisteri sekä Jydacom Työntekijärekisteri. (9, linkit Mitä teemme -> Jydacom-ratkaisut -> Tuotannonhallinta.)

### 4.2 JDTH+-toiminnot

Ohjelmiston alkunäkymänä aukeaa työmaalista taulukon 6 mukaisesti. Työmaalistauksessa näkyy työmaan tärkeimpiä kustannuslukuja (10, s. 2).

TAULUKKO 6. Työmaalista (10, s. 6)

Työmaat		Litterat	Lisä- ja muutostyöt	Ostolaskut				
Koodi	Nimi	Tavoitekustannus	Toteutunut kustannus	Tavoitetuotto	Toteutunut tuotto	Tavoitekatte	Toteutunut...	
	as							
008	As Oy Muuraman Tähti	2 600 192,00	44 102,96	2 524 600,00	57 502,42	-75 592,00	13 399,46	
100356	As Oy Työkopisto	500 000,00				-500 000,00		
10101	As Oy Tykkäläntie 10	254 747,62				-254 747,62		
134679	As Oy Takalankuja 3-5							

Taulukon 6 yläosassa näkyy työmaalistan lisäksi kolme muuta välilehteä, jotka ovat esitetty tarkemmin kuvassa 2. Muut välilehdet sisältävät välilehtien otsikoiden mukaiset tiedot työmaasta, joka on sillä hetkellä valittuna työmaalistasta.



KUVA 2. Välilehdet (10, s. 3)

Litterat-välilehden alta saadaan auki valitun kustannusnimikkeistön mukaiset pääryhmät sekä niiden litterat tunnuslukuineen tarkasteltavaksi taulukon 7 mukaisesti. Litteroiden tarkemmat tiedot saadaan auki valitsemalla haluttu littera. Taulukossa 8 on esitelty yksittäisen litteran tarkemmat tiedot

TAULUKKO 7. Työmaan litteroiden listaus (10, s. 12)

Työmaat		Litterat	Lisä- ja muutostyöt	Ostolaskut				
Koodi	Nimi	Enn.kust.määrä	Yksikkö	Ennustettu kustan...	Ennustettu tuotto	Toteutunut kustannus	Toteutunut...	
<b>0008. Raatatornin rakennus</b>								
0004	Tuotot				1 172 000,00		1 172 000,00	
1	Maa- ja pohjarakenteet							
1000	MAANRAKENNUSTYÖT		1,00 era	120 500,00		110 681,00		
2	Perustukset							
2100	ANTURAT		250,00 m2	29 740,00		9 000,00		
2200	PERUSMUURIT, PERUSPILARIT JAPERUSPALKIT		500,00 m2	56 891,00		78 960,00		
48 kpi				974 370,20	1 172 000,00	998 653,10	1 172 000,00	

TAULUKKO 8. Yksittäisen litteran tunnusluvut (10, s. 13)

Kustannus	Yksikö	Työmaa	Tal. Määr.	Tal. S.	Tal. Kä.	Tal. Kä.	Tal. Kä.	Tal. Kä.	Tal. Kä.	Tal. Kä.	Tal. Kä.	Tal. Kä.	Tal. Kä.	Tal. Kä.
Työmaa	300,00	1,00	490,00	1,200	5,30	+ 490,00	3,27%	18,00	3 500,00	75,47	20 225,00			
Selvitä kpl														
Tietokortit 31.8.2016														
Neuvomateriaali 31.8.2016														
Tietokortit + Hyönteis...														
Arvot	300,00	1,00	490,00	1,200	5,30	+ 490,00	3,27%	18,00	3 500,00	75,47	20 225,00			
Enn (Työmaa, Työmaa)	300,00													
Enn (Työmaa, Työmaa)	300,00													
Enn (Työmaa, Työmaa)	300,00													
Enn (Työmaa, Työmaa)	300,00													
Enn (Työmaa, Työmaa)	300,00													
Enn (Työmaa, Työmaa)	300,00													
Enn (Työmaa, Työmaa)	300,00													

Ohjelmisto kirjaa litteroille tehdyt muutokset ylös. Muutoksen jälkeen ohjelmisto näyttää muutoksen ajankohdan ja siirretyn summan. Taulukossa 9 on esitetty muutosloki.

TAULUKKO 9. Litteroiden muutosloki (10, s. 15)

Aikana	Tap.kaji	Tapahtumajakselta	Määrämuutos	Uusi määrä	Nettomuutos	Uusi netto	Syy	Selite	Henkilö
18.4.2016...	1	Työ(kok)		300,00		5 950,00			Juuso Vanh...
18.4.2016...	1.1	Tyo		300,00		3 500,00			Juuso Vanh...
18.4.2016...	1.2	Sos				2 450,00			Juuso Vanh...
18.4.2016...	1.3	Vpl							Juuso Vanh...
18.4.2016...	2	Aine				6 700,00			Juuso Vanh...
18.4.2016...	3	Aih		300,00		2 300,00			Juuso Vanh...
18.4.2016...	1	Työ(kok)		300,00		5 950,00			Juuso Vanh...

Työmaan saamat ostolaskut ovat tarkisteltavissa ohjelmistossa. Ohjelmisto säilyttää myös ostolaskujen liitteet tarkastamista varten. Taulukossa 10 on esitetty ostolaskuliista.



TAULUKKO 10. Työmaan ostolaskulista (10, s. 20)

Rekviinttiryhmä	Osasto	Tilitehtävä	Tilitehtävä	Säilytys	Laskun pvm.	Työmaan nimi	Riisut
198	227	1	Maalierimätkä Oy	8.11.2007	22.08.2007		2 851,00
213	215	1	Maalierimätkä Oy	4.10.2004	31.03.06		1 284,00
197	214	1	Maalierimätkä Oy	18.9.2006	4.9.2006		576,00
181	308	25	Jyväskylän Energia Oyj	19.4.2006	19.4.2006		1 889,00
173	189	2	Maalau- ja Tasoitus Oy	22.2.2006	8.2.2006		1 593,00
0	169	300 030	Hqs Oyj	1.11.2007	2.10.2007		139,00
10 907	10 007	1	Maalierimätkä Oy	15.3.2004	25.2.2004		2 889,00
10 886	10 006	1	Maalierimätkä Oy	4.3.2004	19.2.2004		2 889,00
10 903	10 005	3	Recta Oy	24.2.2004	19.2.2004		1 889,00
10 904	10 004	1	Maalierimätkä Oy	10.2.2004	9.2.2004		1 889,00

Ohjelmistolla voidaan tehdä monipuolisia raportteja työmaan kustannuksista ja tuotoista. Raporteissa käytettävä tieto on helposti rajattavissa ohjelmistossa. Ohjelmiston avulla voidaan rajata raporteissa käytettävät litterat, tapahtumat, aikavälit sekä laittaa kuvaajaan useamman työmaan tiedot tarvittaessa. Ohjelmistolla voidaan tarkastella reaaliaikaisilla tiedoilla kuvaajia työmaan kustannusten ja tuottojen tavoitteet, ennusteet ja toteumat. Taulukossa 11 on esitetty yhteenveto työmaan kustannuksista ja tuotoista.

TAULUKKO 11. Työmaan tulojen ja kustannusten yhteenveto (10, s. 15)



## **5 JYDACOM TH+:N KÄYTTÖÖNOTTO JA KEHITYS**

Jydacom Tuotannonhallinta Plus on kustannushallintaohjelmisto, mikä otettiin käyttöön Lujatalo Oy:ssä vuoden 2017 joulukuussa. Jydacom TH+ korvasi vanhemman Jydacom Kustannusseuranta-ohjelmiston. Uuteen ohjelmistoon siirryttiin samanaikaisesti kaikissa yrityksen alueyksiköissä.

### **5.1 Tuotannonhallintaohjelmiston käyttöönotto**

Lujatalo Oy:n siirtyminen uuteen ohjelmistoon oli kivuton. Aikaisempi käytössä ollut ohjelmisto oli samalta tekijältä, joten ominaisuudet olivat toimihenkilöille tuttuja. Uudesta ohjelmistosta pidettiin koulutus toimihenkilöille ennen sen käyttöönottoa, minkä jälkeen ohjelmisto oli kokeiltavana vapaasti toimihenkilöillä mahdollista harjoittelua varten. Kyselyjen mukaan ohjelman käyttöönotto sujui hyvin Pohjois-Suomen alueella.

Kokeiluvaiheessa ja käyttöönoton jälkeen toimihenkilöt ilmoittivat eteenpäin vioista ja mahdollisista ongelmista. Nämä ilmoitetut asiat kirjattiin ylös ja käytiin läpi Jydacomin edustajien kanssa palavereissa.

### **5.2 Ohjelmiston käyttöönoton tuomat muutokset**

Jydacom TH+:n toimivuudessa ei havaittu suuria ongelmia. Kyselyjen mukaan ongelmat olivat pieniä ominaisuuksia, joista ei muodostunut suoraa haittaa. Nämä pienet ominaisuudet vain hidastivat hieman tietojen tarkastelua ohjelmassa. Ohjelmaa optimoimalla ne saadaan karsittua pois.

Ohjelmiston käyttöönoton jälkeen usean työmaan toimihenkilöillä tuli useita kirjausvirheitä ennusteisiin. Ajan myötä nämä virheet korjaantuivat ja virhekirjausten määrät laskivat, kun ohjelmiston päivittäiseen käyttöön totuttiin. Uuden ohjelmiston myötä työmaiden kustannusten odotetaan tarkentuvan.

Työmaiden kustannushallinnan ajallinen tarkkuus parani uuden ohjelmiston käyttöönoton myötä, sillä laskut saatiin työmaan tarkasteltavaksi jo niiden lähetyspäivänä. Vanhalla ohjelmistolla laskut tulivat jopa parin päivän viiveellä. Tämä tuotti välillä paljon työtä vastaaville työnjohtajille, sillä usean päivän laskut

tulla kerralla yhtenä päivänä. Eritoten tämä näkyi laskutuskoontien lähetyspäivänä, kun tilaajalta laskutettavia laskuja oli ilmestynyt samaksi aamuksi useampi kymmen viiveen vuoksi. Kustannusten käyrät näyttävät tasaisemmilta, kun laskuja litteroidaan sitä mukaan, kun niitä tulee. Useamman päivän kertyneet laskut näkyivät vanhassa ohjelmistossa kustannusten kovan nousuna yhtenä päivänä, mikä tekee kustannusten käyrästä epätasaisemman. Vanhan ohjelmiston aikaan kustannusten käyrät eivät olleet tämän vuoksi tarkimpia.

### **5.3 Projektinjohtourakoinnin tarpeet**

Projektinjohtourakoissa korostetaan urakoitsijan ja tilaajan välistä laajaa yhteistyötä. Lisäksi lähtötietojen taso on huomattavasti alhaisempi kuin kilpailu-urakoissa. (1, s. 10–11.) Nämä kaksi asiaa johtavat siihen, että tiedon siirtämisen ja välittämisen tärkeys korostuu entisestään. Erityinen painopiste on urakoitsijan ja tilaajan välisessä kommunikaatiossa sekä laskutuksen läpinäkyvydessä. Tilaajan suhteen läpinäkyvyys on tärkeää, jotta tilaaja tietää tarkkaan, mistä häntä laskutetaan. Lisäksi tilaaja näkee laskutuskoontien liitteistä, että häntä ei laskuteta turhasta tai sopimukseen kuulumattomista asioista. Tällä varmistetaan sopimusosapuolien välinen luotto ja hyvä yhteistyöhenki, joita vaaditaan onnistuneeseen projektinjohtourakkaan. (11.)

Läpinäkyvyys on yritykselle tärkeää, jotta nähdään tarkasti, mihin kustannukset ovat menneet. Tehokas tuotannonhallinta antaa tietoa, jolla saadaan kehitettyä myös laskennan ja hankinnan kustannushallinnan tarkkuuksia. Pitkällä aikavälillä tämä parantaa työmaiden kustannustarkkuuksia, mikä tarkoittaa tasaista ja suunnitelmien mukaista kustannusten syntymistä poikkeamien määrän vähentäessä. (11.)

Tiedonsiirron ja –välittämisen kehittäminen helpottavat myös toimihenkilöiden työtä. Työn määrä kevenee hieman sekä vältytään työmaan tekemistä virhekirjauksista tietoa siirrettäessä tuotannonhallintaohjelmistoon, kun tiedonsiirrosta poistuu yksi välikäsi. (12.)

## 5.4 Ohjelmiston kehitystyö

Jydacom TH+:a kehitettiin pääasiassa testaamalla ohjelmaa ja muokkaamalla ohjelmiston toimintoja käyttöönoton jälkeisten ilmoitusten sekä ehdotusten pohjalta. Ohjelmiston käyttöönoton jälkeen tulleet kehitysehdotukset koskivat asioita, jotka eivät olleet ilmenneet testauksen aikana. Keskustelut toimihenkilöiden kanssa yrityksen eri alueilta toivat erilaisia tarpeita ohjelmiston kehittämiseen. Lisäksi kehityspäällikön kanssa käytiin läpi opinnäytetyön aikana syntyneitä kehitysehdotuksia sekä keskusteltiin ohjelmiston osa-alueista, jotka vaativat kehitystyötä. Kehityspäällikköä kiinnosti erityisesti laskutuksen läpinäkyvyyden kehittäminen.

Kehitysehdotukset, viat yms. kasattiin yhteen säännöllisin välein palavereita varten. Palavereissa Jydacomin edustajan kanssa asiat käytiin läpi ja sovittiin jatkotoimista. Ohjelmiston ajoittaisten päivitysten mukana alkoi tulla korjauksia ja uusia ominaisuuksia ehdotusten pohjalta. Parhaiten käyttöönoton jälkeiset päivityksissä tulleet uudet ominaisuudet testattiin päivittäisessä käytössä, sillä uudet ominaisuudet eivät olleet raskaita ja palaute niiden toimivuudesta saatiin nopeasti.

## 5.5 Kehitysehdotukset ohjelmistoon

Lisä- ja muutostyöt olivat olennainen osa, kun kehitettiin ohjelmistoa projektinjohtourakkaa varten sopivammaksi. Vanhasta ohjelmistosta ei saatu irti niin tarkkaa tietoa kuin oli toivottu. Kehitysehdotuksiin sisältyi lisä- ja muutostöitä koskien lisätietolaatikko, johon voitaisiin kirjata lisätietoja koskien tehtyä lisä- tai muutostyötä. Lisätietona toimisi esimerkiksi tila tai tilan käyttäjä, jotta osataan kohdistaa tarkemmin, mihin työmaan osaan lisä- tai muutostyö on tehty.

Jydacom Tuotannonhallinta Plussan lisäksi yrityksellä oli käytössä Jydacom Tarjouslaskenta. Tarjouslaskentaohjelmistolla oli laskettu esimerkiksi työmaan uusien vuokralaisten tilojen kustannusarviot suunnitelmista, jotka olivat tulleet työmaan alkamisen jälkeen. Näiden tietojen siirto sellaisinaan oli ongelma, koska kustannusarvioita pystyttiin käyttämään vain viitetiedostoina. Viitetiedostosta saatiin lisättyä vain arviossa käytetyt kustannusnimikkeet, mutta ei määriä.

Määrät lisättiin manuaalisesti työmaalla viitetiedoston perusteella. Ehdotuksena oli kaikkien tietojen lisääminen työmaan tavoitteisiin, kun sopimukset on allekirjoitettu ja arviot hyväksytyt ylemmällä tasolla työmaan käytettäväksi sellaisinaan. Tällä vähennetään työmaan toimihenkilöiden työmäärää sekä eliminoidaan mahdolliset virheelliset kirjaukset työmaalla.

Projektinjohtourakoissa voi syntyä kustannuksia, joita ei voida laskuttaa tilaajalta. Sopimuksissa on määritelty laskutuskelpoiset kustannukset. Näitä laskuja varten ehdotettiin erillistä listaa, johon laskutuskelvottomat laskut voitaisiin siirtää sekä antaa niille lisätiedot. Lisätietoihin kirjattaisiin syyt laskutuskelvottomuudelle sekä tieto, mistä ne kustannukset ovat tulleet.

On myös mahdollisuus, että tulee laskuja, joissa on laskutuskelpoisia sekä laskutuskelvottomia rivejä. Näissä tapauksissa itsessään laskut sellaisenaan ovat urakoitsijalta laskutuskelpoisia, mutta tilaajan suuntaan laskuihin on tehtävä muutoksia, jotta ne ovat mahdollisimman läpinäkyviä. Läpinäkyvyys on tärkeää, jotta asiakas tietää, mitä on veloitettu, kuinka paljon ja mistä työstä. Urakoitsijalle tullutta laskua sellaisenaan ei voida laittaa laskutukseen liitteeksi, koska osaa siitä ei voida laskuttaa tilaajalta. Laskuun piti tehdä käsin tarpeelliset merkinnät, jotta se saatiin tilaajalle sopivaan muotoon. Tämän pohjalta tehtiin ehdotus, miten sähköisiä laskuja saadaan muokattua sopivammaksi liitteeksi laskutukseen. Muokkauksella ei tarkoiteta alkuperäisen laskun muuttamista vaan laskuun tehtäviä läpinäkyvyyttä lisääviä merkintöjä.

Yleisesti laskutuksen läpinäkyvyyden parantamista varten pyydettiin mahdollisia ehdotuksia työmaan valvojilta, jotta saataisiin puolueeton näkemys laskutuksesta. Ehdotuksena oli, että olisi enemmän vertailua tehtyihin aliurakkasopimuksiin ja kustannuksiin. Laskutuksissa olisi sopimuksen mukaiseen urakkasummaan liittyvä jatkuva seuranta, jossa näkyisivät sovittu aliurakan urakkasumma ja sen laskutetut kustannukset laskutuspäivään mennessä. Lisäksi toteutumisprosentit ja –summat antaisivat tarkempaa tietoa. Näiden toteutumien perusteella voitaisiin tehdä myös kuvaajia, joista selviää aliurakan tilanne selvästi.

## 6 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli kehittää Lujatalo Oy:n vasta käyttöön otettua tuotannonhallintaohjelmistoa sopivammaksi projektinjohtourakointia varten. Kehitysehdotuksia saatiin haastattelemalla toimihenkilöitä ja testaamalla ohjelmistoa. Ohjelmistoon saatiin useita kehitysehdotuksia, joista osa saadaan käyttöön tulevien päivitysten myötä.

Kehitysehdotukset koskivat suurimmaksi osaksi ohjelmistoon lisättäviä toimintoja. Suurin osa ehdotuksista tuli toimihenkilöiltä, jotka olivat käyttäneet entistä kustannusseurantaohjelmistoa useiden vuosien ajan, joten heillä oli paljon kokemusta työmaan kustannushallinnasta. Ehdotukset koskivat suurimmaksi osaksi tiedon siirtämistä ja sen tarkentamista.

Tämän työn kehitysehdotuksilla ohjelmistosta saadaan sopivampi projektinjohtourakointia varten. On huomioitava, että kehitystyö on jatkuvaa. Tekniikka ja työmenetelmät kehittyvät, minkä vuoksi standardit kehittyvät ja sopimus pohjiin tulee muutoksia. Yrityksen oma väki on tehnyt vuosien ajan kehitystyötä tuotannonhallintaohjelmiston sekä muiden ohjelmistojen parissa. Siitä huolimatta heidän pitää olla ajan tasalla alan uusista laeista ja asetuksista sekä päivittää jo aiemmin kehitettyjä ohjelmistoja ajan tasalle ja kehittää uutta. Tällöin ei voida tyytyä tiettyyn tasoon vaan tulee kehittää jatkuvasti paitsi yrityksen toimintaa myös tarvittaessa itseään.

## LÄHTEET

1. Niemistö, Emma 2014. Projektinjohtourakka: Erityispiirteet, sopimustekniikka ja ongelmakohtat. Helsinki: Rakennustieto Oy.
2. RT 10–11082. 2012. Projektinjohtototeutuksen riskienhallinta: Riskienhallinnan työkaluja. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/11082> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 13.2.2018.
3. RT 16–10906. 2007. Projektinjohtourakkasopimuksen laatiminen, talonrakennustyö. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/10906> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 13.2.2018.
4. Pelin, Risto 2009. Projektihallinnan käsikirja. Jyväskylä: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin.
5. RT 16–10907. 2007. Projektinjohtourakan tehtäväluettelo. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/10907> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 13.2.2018.
6. Enkovaara, Esko – Haveri, Heikki – Jeskanen, Pekka 1994. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.
7. Lindholm, Mika 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.
8. RT 16-10660. 2016. Rakennusalan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/10660> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 16.2.2018.
9. Jydacom-tuotannonohjausjärjestelmä rakennusalalle EVRYLTÄ. Saatavissa: <https://www.evry.com/fi/mita->

<teemme/services/ratkaisut/toiminnanohjaus-erp/jydacom/>. Hakupäivä  
7.3.2018.

10. JD-Tuotannonhallinta Plus peruskäyttöopas. Evry.

11. Vilmi, Tommi 2017. Kehityspäällikkö, Lujatalo Oy. Opinnäytetyöpalaverit  
11/2017- 2/2018.

12. Viinikka, Seppo 2018. Vastaava mestari, Lujatalo Oy. Keskustelu 8.1.2018.