

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka Lappeenranta  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Ville Pulli

## **Rakentamisvaiheen taloudenhallinta**

Opinnäytetyö 2012

## **Tiivistelmä**

Ville Pulli

Rakentamisvaiheen taloudenhallinta, 49 sivua

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka, Lappeenranta

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö 2012

Ohjaajat: Rakentamistalouden lehtori Petri Siitonen, Saimaan ammattikorkeakoulu,  
hankintapäällikkö Seppo Vuorimies, NCC-Rakennus Oy,  
työpäällikkö Pekka Kiljunen, NCC-Rakennus Oy

Tutkin opinnäytetyössäni rakennushankkeen taloudenhallintaa. Halusin tutustua kustannusten määräytymiseen ja kertymiseen rakennushankkeen eri vaiheissa. Tavoite oli tutustua työmaalle asetettuun tavoitebudjettiin - mistä se koostuu ja mitkä ovat työmailla ne keinot, joilla siinä pysytään.

Rakentamisvaiheessa rakennuttajan on valmistettava tilaajan tilaama tuote sille määrätyin kustannus-, laatu- ja aikatavoittein. Työssä pyrin selvittämään erilaisia kustannushallintamenetelmiä, joilla taloudenhallinta parantuu työmaalla. Tutkin opinnäytetyössäni, miten rakentamisvaiheessa ohjataan, valvotaan ja lasketaan kustannuksia.

Opinnäytetyöni teoriaosuuden aineisto on kerätty rakennusalan kirjallisuudesta, Internetistä sekä erilaisista artikkeleista. Tutustuin NCC Rakennus Oy:n sisäisiin taloudenhallintaohjeisiin. Analysoin helmikuussa 2012 valmistuneen NCC Rakennus Oy:n Kotimäenkadun erityisasumisyksikön taloudenhallintaa. Tutkin kohteen syyskuun projektiraporttia sekä seurantapalaverimuistiota.

Tämän opinnäytetyön päätelmissä on esitelty asiakokonaisuuksia, joiden tarkempi suunnittelu ja kehittäminen helpottaisi kustannushallintaa ja –tehokkuutta rakennustyömaalla.

Asiasanat: kustannushallinta, tavoitebudjetti, kustannuslaskenta

## **Abstract**

Ville Pulli

Economic management at construction site, 49 Pages

Saimaa University of Applied Sciences

Technology, Lappeenranta

Civil and Construction Engineering

Bachelor's Thesis 2012

Instructors:

Lecturer of management and economics Petri Siitonen, Saimaa  
University of Applied Sciences

Project manager Pekka Kiljunen, NCC Construction Ltd.,

Manager of procurement Seppo Vuorimies, NCC Construction Ltd.

The purpose of the thesis was to examine how to control expenses at construction sites. The purpose was to find out how costs are accumulating in the different stages of a construction project. The costs of construction project are determined early at the planning stage. The thesis studied what is the target budget and how it has been calculated. The aim of the construction site is to create the project within budget. Some methods that are used in a construction site for managing expenses were introduced.

The information was gathered from literature of the building trade, the Internet and by articles. The instructions of NCC Construction Ltd.'s economic management were examined. A project report and memorandum as the aim of realizing how the costs are in control were analyzed.

As a result of this thesis were some subject areas which are developable by better planning and leading. Based on the developing findings the controlling of expenses will be better and easier at construction sites.

Keywords: expense controlling, target budget, cost accounting

## Sisältö

Käsitteet.....	5
1 Johdanto .....	8
2 Rakennushankkeen kustannusten hallinta.....	9
2.1 Kustannushallinnan kokonaisuus .....	9
2.2 Kustannusten määräytyminen ja kertyminen hankkeen eri vaiheissa.....	10
3 Hankekustannuslaskenta .....	12
3.1 Kustannuslaskentamenetelmät .....	13
3.2 Tuotantovaiheen kustannuslaskenta .....	14
3.2.1 Kustannusarvion laskenta ja laadinta.....	14
3.2.2 Tarjouslaskenta.....	16
3.3 Tavoitearvio.....	18
3.4 Maksuerät.....	19
4 Taloudenhallinta rakennusvaiheessa.....	20
4.1 Rakennushankkeen tuotannonohjausjärjestelmä .....	20
4.2 Rakentamisvaiheen kustannushallinnan edellytykset.....	20
4.3 Rakentamisvaiheen tarkkailulaskelmat.....	21
4.3.1 Kustannustarkkailu.....	22
4.3.2 Raportointi .....	24
4.4 Lisä- ja muutostyölaskenta .....	24
4.5 Jälkilaskenta.....	25
4.6 Työnaikainen valvonta ja ohjaus .....	26
4.6.1 Aikatauluvalvonta.....	27
4.6.2 Resurssien käytön valvonta .....	27
4.6.3 Tehtäväkohtainen valvonta .....	27
4.7 Kokoukset ja palaverit .....	28
4.8 Nimikkeistöt.....	28
4.9 Kustannushallinnan puutteet .....	29
5 Case : NCC Rakennus Oy & Kotimäenkadun erityisasumisyksikkö.....	31
5.1 NCC.....	31
5.1.1 NCC Rakennus Oy:n talouden hallinta .....	32
5.1.1.1 Laskujen tarkastus .....	32
5.2 Kotimäenkadun erityisasumisyksikkö .....	34
5.3 Kohteen taloushallinnan tarkastelu.....	35
5.3.1 Suunnitelma .....	35
5.3.2 Työmaan seurantapalaveri .....	35
5.3.3 Projektiraportti.....	37
5.3.4 CoolPro.....	40
5.4 Yhteenveto .....	41
6 Päätelmät.....	42
Kuvat.....	47
Lähteet.....	48

## **Käsitteet**

### **Budjetointi**

Kustannusarvion osien kohdistamista tehtäville ja hankinnoille.

### **Budjetti**

Kuvaa rakennushankkeen taloudellisen tavoitteen, ja sen avulla ohjataan ja mitataan kohteen taloudellista onnistumista. Budjetti kytketään hankkeen aikatauluun.

### **Budjettitarkkailu**

Työnaikaista kustannustarkkailua, jonka tarkoituksena on tilanteen selvittäminen ja lopputuloksen ennustaminen.

### **Ennakkotarkkailu**

Kustannustarkkailua, jonka tarkoituksena on tehtävien ja kauppojen taloudellisuuden varmistaminen ennen toimenpiteisiin ryhtymistä.

### **Ennakkotarjous**

Tarviketoimittajalta tai aliurakoitsijalta saatu tarjous, jota käytetään tarjouslaskennassa hankkeen panoshintojen määrittämisen.

### **Hankekustannus**

Käsittää kustannuslaskelmaan sisällytetyt kustannuserät (mm. rakennuttamisen, työmaatekniikan, rakennus- ja laiteosien kustannukset).

### **Hankeohjelma**

Rakennuttajan hyväksymä hankkeen tavoitteet kuvaava asiakirja, joka sisältää toimintaselostuksen, tilaohjelman, tilavaatimukset, toiminnan vaatimukset, sisä- ja ulkoympäristöön liittyvät muut rakennuttajan tavoitteet, rakennuspaikan selvitykset, hankeaikataulun ja hankkeen perustamis- ja ylläpitokustannusten tavoitelaskelmat.

### **Hinnoittelu**

Rakennusosien tai työlajien yksikköhintojen laskentaa tuote ja panosrakenteiden avulla.

### **KE**

Kustannuserä, lajittelee kustannukset kustannuseriin.

## **KL**

Kustannuslaji, jaottelee kustannukset syntymistavaltaan erilaisiin kustannuslajeihin. KL1: Työkustannus, KL2: Ainekustannus, KL3: Alihankintakustannus, KL4: Omapalvelukustannus, KL5: Muut kustannukset.

## **Kustannuslaskenta**

Ennakkolaskentaa, jonka tehtävänä on selvittää hankkeen muuttuvat erilliskustannukset.

## **Kustannuspuite**

Hankeohjelman perusteella suunnittelulle asetettava puite, jossa hyväksyttävien kustannusten on pysyttävä.

## **Kustannusohjaus**

Tilaaajan tai urakoitsijan toimesta tehtävää hankkeen ohjausta, jolla saavutetaan asetetut kustannustavoitteet.

## **Kustannussuunnittelu**

Toimintaa, joka käsittää kaikki tehtävät, joilla estetään tarpeettomien kustannusten syntyminen ja joilla edistetään kustannuspuitteessa pysymistä ja kustannustavoitteiden saavuttamista suunnittelu- ja rakennusvaiheissa.

## **Kustannustavoite**

Hankeohjelman perusteella suunnittelulle asetettava puite, jossa hyväksyttävien kustannusten on pysyttävä.

## **Määrälaskenta**

Toiminto, jossa suunnitelmista selvitetään rakennuksien, laiteosien ja tilojen määrät sekä tuoterakenteet.

## **Panokset**

Hankkeen kustannukset eriteltynä syntytapojen mukaan. Panoslajeja ovat työ-, tarvike-, aliurakka- ja kalustopanokset.

## **Panos**

Tuotannontekijöiden (työ, pääoma, luonnonvarat) määrä, joka tarvitaan tuotoksen aikaansaamiseen.

## **Rakennuskustannukset**

Kustannukset, jotka käsittävät työmaakustannukset, rakennuttajakustannukset ja mahdolliset kansainvälisen projektitoiminnan kustannukset.

## **Suoritelaskenta**

Määräluettelo on eritelty suoritteina. Suorite hinnoitellaan panoksiin perustuen panosrakenteena tai panoslajeittain (kustannuslajeina).

## **Tavoitebudjetti**

Budjetti, joka sisältää hankkeenjohtoa sitovat taloudelliset tavoitteet. Se muodostuu tehtävien, kauppojen ja työmaateknisten tehtävien sisältöä vastaavista laskelmista.

## **Tuotannon suunnittelu**

Sisältää hankkeen toteutuksen suunnittelun. Sen osia ovat työn, hankintojen, työmaan ja talouden suunnittelu.

## **Työmaakustannukset**

Kustannukset, jotka muodostuvat järjestelmien rakennus- ja laiteosakustannuksista ja työmaateknisistä kustannuksista.

## **Työmaatekniset kustannukset**

Kustannukset, jotka ovat työmaateknisten tehtävien aiheuttamia.

## **Tarjous**

Tarjouslaskennan pohjalta tehty ehdotus sitovaksi sopimukseksi. Tarjouksessa eritellään nettohinta, arvonlisävero ja arvonlisäverollinen hinta.

## **Tarjouslaskenta**

Tuottaa hankkeen tarjoushinnan (tarjous). Tarjouslaskennan lähtöaineistona ovat kustannuslaskelma, kustannuslaskentamuistio ja yritysstrategiat. Tarjous sisältää hankekustannukset, hankekatteen ja riskivaraukset ja arvonlisäveron.

## 1 Johdanto

Taloudenhallinta on suunnitelmallinen prosessi, jossa hankkeen menot ja tulot pyritään toteuttamaan tasapainossa omien tavoitteiden mukaisesti. Hankkeen tavoitteena on tehdä tilaajan haluama tuote, sovittujen kustannusten puitteissa.

Haluan ymmärtää, mistä asioista hankkeen talous kokonaisuutena koostuu. Pyrin selvittämään työmaan näkökulmasta, mihin kustannusosiin pystytään vaikuttamaan ja mitä kehityskohteita työmaan toimintatavoissa on.

Rakennushankkeen kustannukset on määritelty tarkasti jo suunnitteluvaiheessa, kun päätetään hankkeen laajuus sekä laatuvaatimukset, joten niihin vaikuttaminen rakennusvaiheessa on hyvin vaikeaa. On hieman vaikeaa keksiä toimenpiteitä sekä kehityskkeinoja taloudenhallinnan parantamiseksi, kun ei ole vielä vankkaa kokemusta työnjohdon työtehtävistä. Olen tullut kuitenkin siihen tulokseen, että taloudenhallinta on johtamiskysymys. Työnjohdon tulee suunnitella ja ennustaa rakennusvaiheessa tapahtuvaa toimintaa, jolloin pystytään vaikuttamaan toiminnan luonteeseen. Mitä paremmat suunnitelmat työnjohdolla on, sitä helpompi kustannuksia on valvoa.

Opinnäytetyöni aihe on aika laaja ja haastava ja sitä oli hieman hankala rajata. Sain kuitenkin varsin hyvän ja pääpiirteisen kuvan talous- ja kustannushallinnasta. Mielestäni se oli tärkeintä, sillä olen tullut siihen tulokseen, että hankkeen kustannusjohtaminen on sitä, mitä haluan joskus tulevaisuudessa työssäni tehdä.



## 2 Rakennushankkeen kustannusten hallinta

### 2.1 Kustannushallinnan kokonaisuus

Talonrakennushankkeen kustannushallinta perustuu tavoitteen asetteluun, tuloksen testaukseen ja päätöksiin jatkotoimista. Tämä edellyttää hankkeen vaiheistusta ja eri vaiheisiin liittyvää kustannustestausta siten, että tehtävät päätökset ovat hankkeen suunnittelua ja rakentamisen toteutusta ohjaavia. Kustannustestausta tehdään kustannuslaskentana hankkeen eri vaiheisiin sopivalla kustannuslaskentamenetelmällä. Kustannuslaskentamenetelmillä selvitetään ja varmistetaan ennakolta hankkeen tai sen osan taloudelliset toteuttamismahdollisuudet. (Ks. Kuvat 1 ja 2.)

Hankkeen kustannushallinta on jaettavissa karkeasti:

- suunnittelun eri vaiheita palvelevaan kustannuslaskentaan
- rakennusyriityksen tarjouslaskentaan
- rakentamisvaiheen kustannuslaskentaan
  - tuotannon tavoitelaskentaan
  - tuotannon tarkkailulaskentaan
  - jälkilaskentaan
- tietokantojen ylläpitoon (1; 1).

Projektin taloudellinen hallinta	Projektin kustannusten hallinta
Rahoitussuunnittelu Varainhoidon valvominen Taloushallinto ja kirjanpito	Kustannusten arviointi Budjetin määrittäminen Kustannusten hallinta

Kuva 1: Projektin talouden ja kustannusten hallinnan osaamisalueet ja niiden sisältämät prosessit (2; 1)

## Projektin kustannushallinta, kirjanpitoa vai aktiivista kustannusohjausta ?

	<b>Kirjanpito</b>	<b>Kustannusohjaus</b>
<b>Päätarkoitus</b>	Kirjanpito-, vero- ym. lakien velvoitteiden täyttämisen, tilinpäätöksen tuottaminen	Kustannustavoitteiden ja ohjaustietojen tuottaminen <b>päätöksenteon pohjaksi</b>
<b>Ketä palvelee</b>	Verottaja ym. viranomaiset, yritysjohto ja omistajat	<b>Projektin johto ja yritysjohto</b>
<b>Kustannusten jaottelu budjetissa</b>	Ulkoisen ja sisäisen laskennan tilit/kustannuspaikat yritystasolla	Projektikohtaisten <b>ohjaus- tarpeiden</b> mukaan harkittu ositus
<b>Mitä seurataan</b>	Toteutuneet kustannukset	<b>Sidottu kustannukset, loppukustannusennusteet</b>
<b>Tarkastelusuunta ja tarkkuus</b>	Taaksepäin "pennilleen"	<b>Eteenpäin "suunnilleen"</b>
<b>Mitä analysoidaan</b>	Analysoidaan mennyttä, jotta voidaan selittää nykytilannetta	<b>Analysoidaan tulevaa</b> , jotta voidaan tehdä oikeita <b>päätöksiä</b>
<b>Tiedon saatavuus</b>	Taloushallinnon järjestelmästä aikaviiveellä	Projektin hallinnan järjestelmästä <b>reaaliajassa</b>

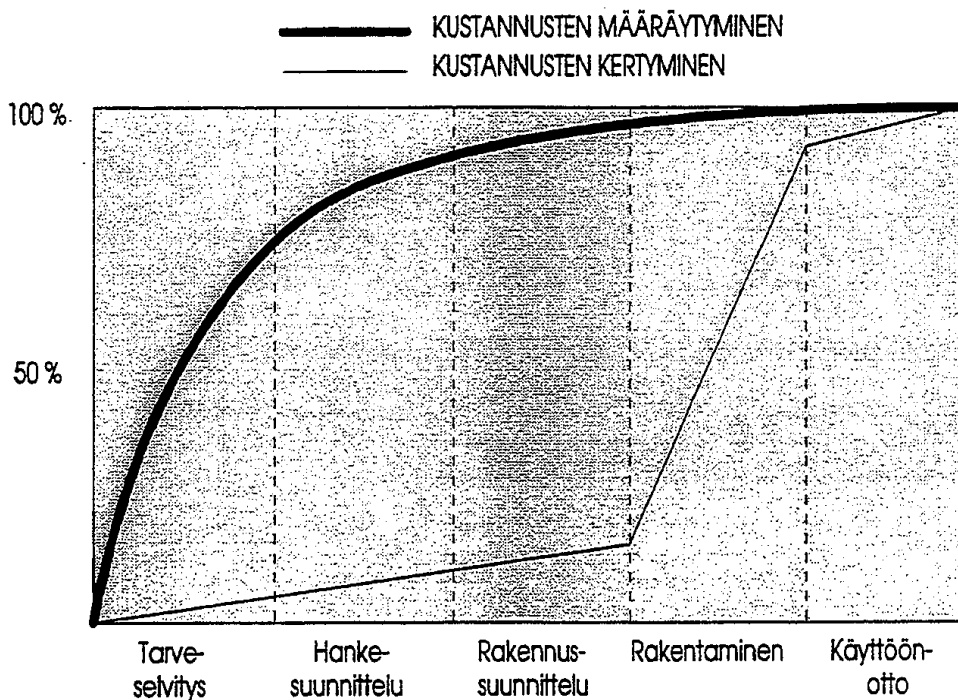
Kuva 2: Projektin kustannushallinta (3)

## 2.2 Kustannusten määräytyminen ja kertyminen hankkeen eri vaiheissa

Rakennushankkeen vaiheet ovat

- tarveselvitys
- hankesuunnittelu
- rakennussuunnittelu
- rakentaminen
- käyttöönotto.

Rakennushankkeen investointikustannusten ohjauksen kannalta on merkityksellistä tiedostaa kustannusten määräytyminen hankkeen eri vaiheissa. Rakennuskustannusten määräytymiseen voidaan vaikuttaa voimakkaammin suunnitteluvaiheissa, koska keskeiset hankkeen laajuuteen ja laatuun liittyvät päätökset tehdään juuri suunnittelun yhteydessä. (1, s. 10-11.)



Kuva 3: Rakennushankkeen kustannusten määräytyminen ja kertyminen (1; 1)

Rakennushankkeen aikana sen suurin kustannuserä muodostuu itse rakentamisen aikana. Tuotannonaikainen vaikutusmahdollisuus kustannusten muodostumiseen on vähäinen, sillä hankkeen laajuus ja laatuvaatimukset on määritetty tarkasti jo suunnittelun yhteydessä. Rakentamisvaiheessa kustannuksiin voidaan vaikuttaa lähinnä työmenetelmävalinnoilla ja toteutuksen jatkuvalla ohjauksella. Tuotannon aikaisen kustannuskertymän suuruuden vuoksi prosentuaalisesti pienetkin kustannussäästöt tai -ylitykset vaikuttavat projektin voitto- tai tappiotulokseen. Rakentamisen aikana työtä tulisi ohjata aikataulun puitteissa vaadittaviin kustannus- ja laatuvaaroihin. (1, s.10-11.)

### 3 Hankekustannuslaskenta

Rakennushanke on investointi johonkin toimintaan. Investoinnin kannattavuuden ja taloudellisuuden arviointia varten on tunnettava hankkeen hankintakustannukset, käyttö- ja ylläpitokustannukset sekä mahdolliset investoinnista saavat tuotot (4; 8).

Investoinnin kustannusten hallinta voi perustua arviointi- tai ohjausmenettelyyn. Arviointimenettelyssä kustannuksia arvioidaan jatkuvasti niiden tietojen perusteella, joita hankkeesta on käytettävissä, ja arvioiden luotettavuus paranee tietojen lisääntyessä. Ohjausmenettelyssä omistaja tekee rakennuskohteelle hankeohjelman ja laatii sen perusteella hankkeelle tavoitehinnan sekä ohjaa hankkeen suunnittelua siten, että suunnitelman mukaiset kustannukset eivät ylitä tavoitehintaa. (4; 8.)

Hankkeen rakennuskustannukset muodostuvat seuraavista osatekijöistä:

- hankeohjelman aiheuttamat erot
- rakennuspaikan olosuhteiden aiheuttamat erot
- suunnitteluratkaisut
- rakennuttamis- ja tuotantoratkaisut
- hintatekijät (4; 8).

Suurimmat kustannuserot eri rakennusten välillä aiheutuvat erilaisista ohjelmaratkaisuista. Ohjelmassa kuvataan rakennettavat tilat ja niille asetettavat vaatimukset. Rakennuspaikan olosuhteisiin ei voida kovinkaan paljon vaikuttaa, mutta ohjelma- ja suunnitteluratkaisun valinnalla voidaan pienentää niiden kustannusvaikutuksia. Tyypillisiä olosuhdetekijöitä ovat rakennuksen perustamisolosuhteet, tontin kaavamääräykset ja vuodenaika. Erilaisten suunnitteluratkaisujen seurauksena jotkut rakennukset ovat tehokkaampia kuin toiset. Suunnitelma, jossa on vähän teknisiä ja liikennetiloja suhteessa ohjelmatiloihin, on tehokas. Myös rakennusosien määrät ja kalleustasot voivat vaihdella, ja yksityiskohdissakin voi olla eroavaisuuksia. Rakennuttamisratkaisujen kustannuserot syntyvät erilaisista toteutus-, kilpailuttamis- ja sopimusmuodoista sekä sopimusehdoista. Tuotantoratkaisujen kustannuserot aiheutuvat erilaisista hankinnoista,

työmaateknisistä ratkaisuksista ja työmaaohjauksen tehokkuudesta. Kustannuseroja aiheuttavia hintatekijöitä ovat suhdannetilanne sekä paikalliset, alueelliset ja yksityiskohtaiset tekijät. (4; 8.)

### **3.1 Kustannuslaskentamenetelmät**

Kustannuslaskelma on keskeinen suunnittelun ohjauksen, tarjouslaskennan ja tuotannon tavoitelaskelmien lähtötieto. Kustannuslaskelma on kustannuslaskennan tuloste. Kustannuslaskennan menetelmiä ovat:

- suoritelaskenta
- rakennusosalaskenta
- tuoteosalaskenta
- tilalaskenta (1; 4).

Suoritelaskentaa käytetään kustannuslaskentamenetelmänä rakennussuunnitteluvaiheen lopulla ja rakentamisvaiheessa. Suoritelaskennassa määränimikkeet eritellään ja hinnoitellaan suoritteittain. (1; 5.)

Rakennusosalaskentaa käytetään rakennussuunnitteluvaiheessa kustannuspuiteen tarkistamismenetelmänä, vertailulaskelmien laadinnassa ja tarjoukseen perustaksi tehtävän kustannuslaskelman laatimisessa. Rakennusosalaskennassa määränimikkeet eritellään ja hinnoitellaan rakennusosittain. (1; 6.)

Tuoteosalaskennassa määränimikkeet eritellään ja hinnoitellaan tuoteosittain (1;7).

Tilalaskenta on hankeohjelmavaiheen kustannuspuiteen ja laajuuspuiteen asettamismenetelmä. Puite määritetään rakennettavaksi aiottujen tilojen ja olosuhdetekijöiden perusteella. Määrätietona on pääosin tilojen hyötyala. Korjausrakentamisessa kustannuspuiteen laskemisessa on tilalaskelman lisäksi laskettava hankkeen korjausaste. (1;8.)

## **3.2 Tuotantovaiheen kustannuslaskenta**

Tuotantovaiheen kustannuslaskenta alkaa, kun urakoitsija saa tilaajalta tarjouspyynnön. Laskennan tavoitteena on määrittää hankkeen toteutuksesta aiheutuvat todennäköiset kustannukset. (4; 8.)

Kustannusarvio muodostaa perustan tarjoukselle ja tuotannon tavoitearviolle. Tarjoustusta varten kustannusarvioon lisätään tarjouksen lisäerät. Sopimuksen synnyttyä urakoitsija muokkaa kustannusarvion tavoitteelliseksi ohjeeksi työn taloudellista toteutusta varten. (4; 8.)

Tavoitearvio yhdessä yleisaikataulun kanssa muodostaa mallin ja tavoitteen hankkeen resurssien käytölle ja hankinnoille. Sitä täydennetään tehtäväsuunnittelun avulla. Tehtävien toteutumista ohjataan valvomalla ennakkotarkkailun avulla hankintahintoja ja budjettitarkkailun avulla resurssien käyttöä. Valvonnan lähtökohtana ovat aina suunnitellut kustannukset, hinnat ja resurssien käyttö. (4; 8.)

### **3.2.1 Kustannusarvion laskenta ja laadinta**

Kustannusarviolaskelmissa hinnoitellaan tuotesuunnitelmista mitatut määrät tuotantorakenteiden avulla määritettyjen panoshintojen avulla. Kustannusarviolaskenta kohdistuu työmaakustannuksiin, joita ovat varsinaisesta rakennustyöstä aiheutuvat työ-, materiaali- ja kalustokustannukset, eli työkohdekustannukset, sekä työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset. (4; 8.)

Kustannusarvion laskenta-aineisto muodostuu teknisistä ja juridistaloudellisista asiakirjoista sekä hinta- ja kustannustietolähteistä. Piirustukset kuvaavat, mitä tehdään. Rakennus- ja työselostukset kertovat, miten työ tehdään. Urakkarajaliitte määrää tekijät, ja urakkaohjelmassa sovitaan tekemisen ehdoista. (4; 8.)

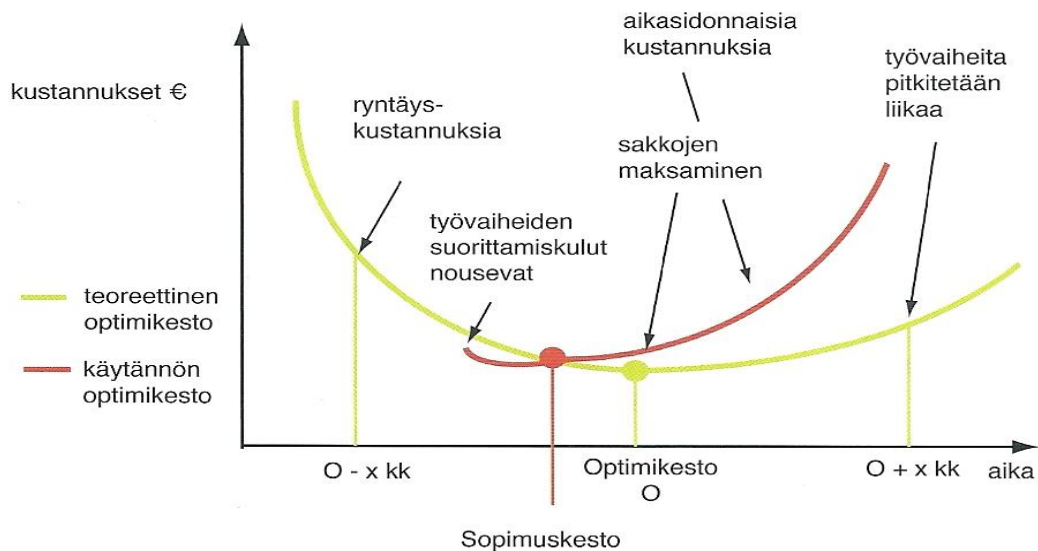
Määrälaskennassa mitataan ja kuvataan rakennussuorituksen sisältö käytettävän määrälaskentajärjestelmän mukaan. Määrälaskennan tuloksena syntyvät määräluettelot jaottelevat rakennuskohteen suoritteet, työt sekä hankinnat nimikkeiksi ja määriksi osakohteittain. (4; 8.)

Kustannusarvion laatiminen on urakoitsijan kustannuslaskennan keskeisin osa. Kustannusarviota käytetään auttamaan yritystä tarjouksen muodostamisessa sekä työn ja hankintojen suunnittelun ohella laajasti myös yrityksen muun laskentatoimen tietolähteenä esimerkiksi budjetoinnissa. Arvio kohdistuu päivän hintatasossa hankkeen muuttuviin kustannuksiin eli työvoimakustannuksiin, hankintoihin ja osaan työmaatekniikasta. (4; 8.)

Kustannusarviolaskenta perustuu tarjouspyynnön teknisiin ja kaupallisiin asiakirjoihin ja alustaviin tuotantosuunnitelmiin. Laskennan vaiheet ovat seuraavat:

- tarjouspyyntöasiakirjoihin perehtyminen
- hankkeen osittelu laskentaa varten (nimikkeistö ja osakohdejaon muodostuminen)
- rakennusosien määrittäminen
- hinnoittelu
- kustannusarviomuiston teko
- arvion tarkistus (4; 8).

Aikataulua eli tehtävien ajoitusta ja ajankäyttöä suunniteltaessa etsitään työn realistinen toteutusmalli käytettävissä olevien tietojen perusteella (Ks. Kuva 4). Mallissa asetetaan tavoitteet hankkeelle ja yksittäisille työtehtäville. Rakentamiselle voidaan laskea teoreettinen optimaika kustannusten kautta. Lisääntyvä rakennusaika nostaa aikasidonnaisia kustannuksia ja laskee työvaiheiden suorittamisen kustannuksia tiettyyn rajaan asti. Optimikesto minimoi näiden yhteisumman. Optimiajan löytäminen voi olla haasteellista. (2, s. 64.)



Kuva 4: Teoreettinen ja käytännön optimiaikataulu rakennukselle (2)

### 3.2.2 Tarjouslaskenta

Tarjouksella urakoitsija sitoutuu tekemään tai toimittamaan tilaajalle tämän määrittelemän suoritteen tarjouspyynnön ehdoin ja tarjouksen hinnalla. Tarjouksen tekijän tärkein tietolähde on kustannusarvio. Lisäksi hänen on huolellisesti tutustuttava itse tarjouspyyntöön, urakkaohjelmaan sekä tuotesuunnitelmiin. Laskennassa kohteen muuttuviin kustannuksiin eli työmaakustannuksiin lisätään tarjouksen lisäeriä, joita ovat

- riskivaraus
- kustannusten muutosvaraus
- työmaakate (4; 8).

#### Riskivaraus

Riski on työmaakustannuksiin kohdistettava riskivaraus. Riskitekijät voivat aiheutua yrityksestä itsestään, rakennuttajasta tai ulkoisista oloista. Hankala tai vaikea työvaihe otetaan huomioon jo kustannusarviossa lisääntyneenä työmenekkinä, normaalia suurempana materiaalimenekkinä tai kohonneena alihankintakustannuksena. Yrityksen toiminnan muutoksista voi aiheutua kertainvestointien luonteisia henkilö- ja konehankintakuluja, jotka sisältyvät hallinnolliseen riskivaraukseen. Määrälaskennan tai hinnoittelun epätarkkuus puolestaan



voi johtua tuotesuunnitelmien valmiudesta. Huomattavan keskeneräisiin tuotesuunnitelmiin sisältyvä epävarmuus otetaan huomioon määräriskinä. (4; 8.)

### **Kustannusten muutosvaraus**

Kustannusarviossa työmaakustannukset lasketaan päivän hintaan. Rakennustyön pitkä kesto ja hinnan taloudellinen merkitys yhdessä lisäävät kustannustason vaihtelun aiheuttamaa epävarmuutta, joka otetaan huomioon tarjouslaskennassa työmaakustannuksiin kohdistettuna kustannustason muutosvarauksena. Kustannusvaraus tehdään silloin, kun urakkahintaa ei ole sidottu indeksiin. Vähentääkseen tarjoukseen sisältyvää epävarmuutta kustannusten muuttumisesta rakennuttaja voi sitoa vuotta pidemmät hankkeet indeksiin. Sopimushankintojen osalta nousuvaraus usein jo sisältyy kyseessä oleviin sopimuksiin. (4; 8.)

### **Työmaakate**

Katevaatimus on yritysjohton tuotto-odotus työkohteelle. Työmaakate sisältää sellaiset yrityksen toiminnasta aiheutuvat kustannukset, jotka eivät ole kohteen välittömiä resurssikustannuksia. Se sisältää yrityksen keskushallinnon ja apuosastojen työmaahan liittymättömät kustannuksen sekä käyttökatteeseen luettavia eriä. Keskushallinnon kuluja ovat henkilökunnan palkat, konttorihuoneistojen vuokrat sekä yleisesti koko yritystä palveleva toiminta. Käyttökate sisältää erät poistojen tekemistä, voiton jakamista sekä korkojen ja verojen maksamista varten. (4; 8.)

### **Urakkamuodon vaikutus**

Riskien määrä on riippuvainen käytetystä urakkamuodosta, joka sisältää maksuperusteet, suunnitelmien laadun ja mahdollisen urakkajaon (5; 3).

Kokonaishintaurakassa kustannus- ja määräriski on urakoitsijalla, jolloin urakoitsija vastaa kustannuksista hintojen ja määrien muuttuessa. Rakennusaikaiset lisä- ja muutostyöt hinnoitellaan urakkatarjoukseen liitetyn yksikköhintaluettelon perusteella tai omakustannushintaan. Lisä- ja muutostöiden yksikköhinnat sisältävät työlajikustannusten lisäksi työmenekkeihin sidotut hankekustannukset sekä riskivaruksen ja työmaakatteen. (5; 3.)

Yksikköhintaurakassa urakkahinta muodostetaan määräluettelon nimikkeiden määrien ja yksikköhintojen tulon perusteella. Suunnitelmien ei tarvitse olla täysin valmiita, mutta urakka-asiakirjoissa tulee olla rajattuna työn laatuvaatimukset, vallitsevat olosuhteet ja urakan todennäköinen laajuus. Näihin tietoihin nojautuen urakoitsija pystyy antamaan yksikköhintoihin perustuvan tarjoushintansa. Määrien muuttuessa urakkasumma muuttuu, jolloin määräriski on rakennuttajalla. Jos yksikköhintaurakka on laadittu siten, että kaikki käyttö- ja yhteiskustannukset kohdistetaan yksikölle, on urakoitsijalla myös osittainen määräriski. Tätä riskiä pienentää sellainen yksikköhintaurakka, jossa osa käyttö- ja yhteiskustannuksista on eritelty omana määränään. (5; 3.)

Laskutyöurakassa rakennuttaja maksaa urakoitsijalle työn aiheuttamat todelliset kustannukset sitä mukaan kuin ne syntyvät, jolloin kustannusriski on rakennuttajalla. Kustannusten kertyminen osoitetaan tosittein, kuten kuormakirjoin ja laskuin. Urakoitsijan tehtävänä on hankkeen aikana suunnitella, johtaa ja valvoa työn toteutumista sekä huolehtia työvoiman ja tarvikkeiden hankinnasta. Urakamuotona laskutyö edellyttää erittäin hyvää luottamusta rakennuttajan ja urakoitsijan välillä. (5; 3.)

Tavoitehintaurakassa urakoitsija rakentaa työkohteen ja tilaaja maksaa työsuorituksen aikaansaamiseksi kertyvät kustannukset samalla tavalla kuin laskutyöurakassakin. Tämän lisäksi urakalle on määritelty tavoitehinta, jonka alittumisesta urakoitsijalle maksetaan tavoitehintapalkkio. Kokonaiskustannusten ylittäessä tavoitehinnan urakoitsija joutuu vastaamaan ylittävistä kustannuksista tilaajalle sovitussa suhteessa. Urakalle voidaan määrittää kattohinta, joka on enimmäishinta, jonka tilaaja joutuu maksamaan urakoitsijalle. (6; 4.)

### **3.3 Tavoitearvio**

Kustannusarvio ei sellaisenaan sovellu tuotantovaiheen tavoitteeksi, vaan se on ryhmiteltävä tavoitearvioksi. Tavoitearvion muodostaminen edellyttää kustannusarvotietojen tarkistamista ja kustannusarvonimikkeiden ryhmittelyä tarkkailunimikkeiksi usein tehtävien kauppojen mukaisesti. Tavoitteet asetetaan vastualueille, kuten työmaalle ja hankintatoimelle. Tavoitearvio vastaa hyvää suoritusastoa ja on tiukkuudeltaan samantasoinen kuin kustannusarvio. Tavoitear-

viota siis tarvitaan, jotta saadaan konkreettiset tavoitteet rakennushankkeen toteutumiselle. Tavoitteiden toteutumisen ja vastuuhenkilöiden työn tuloksellisuuden valvonta edellyttää tavoitearviota. (4; 8.)

Edellytys kustannusarvion muuttamiseen tavoitearvioksi on työmaan yleissuunnittelu, jonka yhteydessä valitaan tai laaditaan

- tuotantotekniikka, päätyömenetelmät ja kalusto
- työmuodot: omat ja alihankintatyöt
- yleisaikataulun tärkeimpien työvaiheiden ajoitus
- toteutuksen organisaatio
- työmaasuunnitelma
- työvoiman käytön suunnitelma (4; 8).

### **3.4 Maksuerät**

Rakennushankkeen budjetoinnissa on tärkeää miettiä hankkeen tulojen ja menojen tasapainoa hankkeen aikana. Tulot ovat maksueriä, jotka saadaan tilaajalta, ja menot rakentamisesta aiheutuneita työ-, materiaali- ja alihankintakustannuksia sekä muita kustannuksia. (5; 3.)

Urakoitsijan tehtävänä on tehdä yhdessä tilaajan kanssa maksuerätaulukko, joka hyväksytään maksujen perusteeksi hankkeessa. Yleensä maksuerät on kytketty rakennuksen osien, kuten perustuksen tai rungon, valmistumiseen. Tilaaja maksaa maksuerän urakoitsijalle, kun hän on hyväksynyt rakennussuorituksen. (5; 3.)

## **4 Taloudenhallinta rakennusvaiheessa**

### **4.1 Rakennushankkeen tuotannonohjausjärjestelmä**

Toiminnanohjaus perustuu toiminnan luonteeseen. Rakentamiselle on tyypillistä projektiluonteisuus, jolloin toiminta perustuu projektin johtojärjestelmään. Projektitoiminnan lisäksi on olemassa sarjatuotantoa ja prosessituotantoa. Rakentamisen tuotantovaiheessa korostuu samanaikaisesti projektituotannon ja sarjatuotannon ominaisuudet. (4; 7.)

Toiminnan ohjausjärjestelmät soveltavat tulosjohtamista. Ohjausjärjestelmien keskeiset periaatteet perustuvat tuotantoa palveleviin suunnitelmiin ja siihen, että hankkeen toteutuksen aikana ollaan jatkuvasti selvillä, missä edetään suhteessa suunnitelmiin ja tavoitteisiin. Tämä edellyttää jatkuvaa tietoa tilanteesta sekä työnkäytön ja panosten hintakomponenttien hallintaa. Oleellista on, että tuotanto etenee häiriöttä, jolloin niiden aiheuttamia lisäkustannuksia ei synny, ja panosten hinnat ovat suunnitellulla tasolla. Lisäksi työntekijöiden on tiedettävä oman työnsä laatuvaatimukset ja ajalliset tavoitteet. Työnaikaisen tuotannonohjauksen tarkoituksena on ennalta estää poikkeamat suunnitelman mukaisesta toiminnasta, ja jos poikkeamia ilmenee, palauttaa tuotanto suunnitelmien mukaiseksi. (4; 7.)

### **4.2 Rakentamisvaiheen kustannushallinnan edellytykset**

Hankkeen suunnitelmallinen toteuttaminen on kustannustehokkuuden kannalta oleellisinta. Hankkeen suunnittelun tulee olla loppuun viety ennen töiden aloitusta, jolloin hankkeen aikainen seuranta helpottuu. Rakentamisen aikana työnjohdolla ja projektijohdolla täytyy olla tarvittavat valmiudet, välineet ja mielenkiinto kustannusten jatkuvaan seurantaan. (7; 9.)

Hyvän kustannushallinnan edellytykset ovat seuraavat:

- Määrätiedot on eritelty osakohteittain.
- Kustannukset on yksilöity panostasolle.
- Valvottavilla nimikkeillä on yhteys aikataulu- ja hankintatehtäviin.
- Kustannusvalvonnan pääpaino työkauppojen, materiaaliostojen ja aliurakoita koskevien sopimusten ennakkovalvonnassa.
- Kustannushallinta on säännöllistä ja systemaattista, laskut tarkastetaan huolellisesti ja ajallaan.
- Kustannuspoikkeamien syyt selvitetään. (7; 9.)

#### **4.3 Rakentamisvaiheen tarkkailulaskelmat**

Toteutuman tarkkailulla pyritään varmistamaan, että hankkeelle asetetut tavoitteet saavutetaan. Tarkkailujärjestelmä tulee laatia siten, että sen tuottaman tiedon perusteella tuotantoa voidaan ohjata niin, että tuotanto etenee tuotanto-suunnitelmien mukaisesti ja asetetut tavoitteet täyttyvät. Tarkkailussa selvitetään, kuinka hanke on mennyt (tilanne), ja kuinka hanke tulee menemään (ennuste). (1, s. 167.)

Lopputuloksen ennusteen laskemisella pyritään varmistamaan valittujen tuotantoratkaisujen ja toteutuneen tuotantokokonaisuuden hallinta. Kun hankkeen osien, tehtävien, ennusteet lasketaan yhteen, niin hankkeen lopputuloksen ennusteen tulee toteuttaa asetettu tavoite. Lopputuloksen ennusteeksi ennen tuotantoa asetetaan ennakoivan tarkkailun tulos, jota tuotannon edetessä korjataan toteutuneen tuotannon antaman tiedon perusteella. Lopputuloksen ennusteen laskeminen palvelee

- hankkeen poikkeamien merkitysten havaitsemista ja toimenpiteiden tarpeen tiedostamista
- yrityksen tulos- ja rahoitussuunnittelua (1, s. 167).

Hankkeen ohjaamisen lisäksi tarkkailu tuottaa yrityksen johtamista varten tuotannon tilanneraportteja. Raportit ovat tilanne-, ennuste-, toimenpide- tai vaihtoehtoraportteja. Raporttien sisältö käsittää joko kokonaisuuksia, poikkeamia tai muutoksia. Näiden raporttien tehtävänä on selvittää, mikä on tilanne ja mistä syystä sekä mihin tilanne johtaa. (1, s. 167.)

#### **4.3.1 Kustannustarkkailu**

Tuotannon kustannustarkkailussa tarkkailulaskelmien selkiyttämiseksi hankkeen erilliskustannukset tarkkaillaan työ-, hankinta- ja työmaatekniikan tehtävien osalta erikseen. Hankkeen kokonaisuuden kuvaamiseksi eri tarkkailuiden raportit ja ennusteet yhdistetään hankkeen tuloksen tarkkailuksi, joka voidaan jakaa vastuualueittain – työkohde – lohko – työmaa – koko hanke. (1, s.167.)

Tuotannon tarkkailulaskelmat jaotellaan

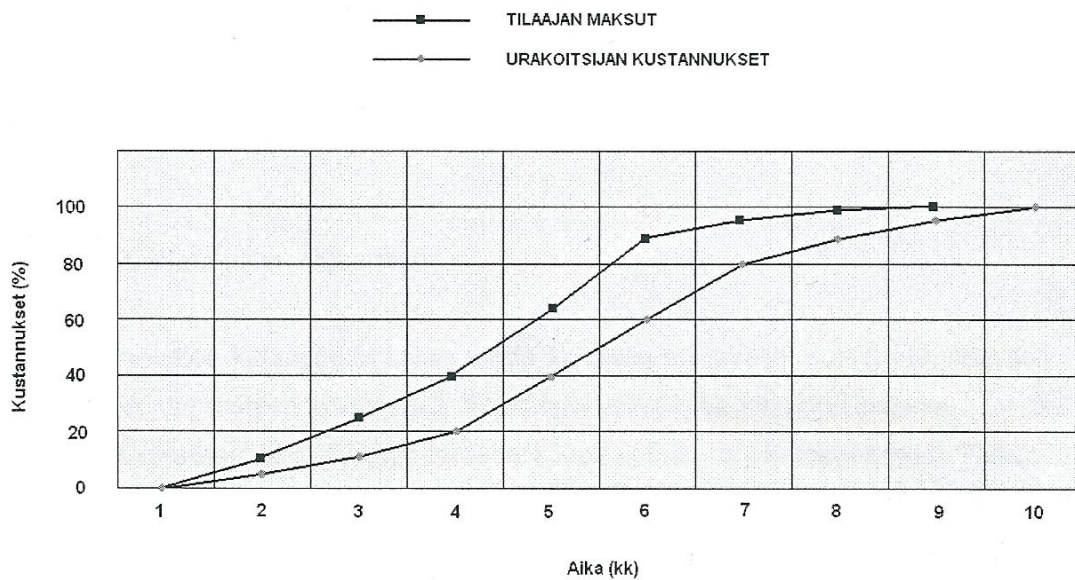
- työtehtävien kustannustarkkailuun
- hankintatehtävien kustannustarkkailuun
- työmaatekniikan kustannustarkkailuun
- vastuualueittaiseen kustannustarkkailuun (1; 17).

#### **Kustannusten kirjaaminen**

Kustannusten kirjanpito voidaan tehdä kahdella eri tavalla: suoriteperusteisesti tai maksuperusteen mukaisesti. Suoriteperusteisessa kirjaamistavassa tulot ja menot kirjataan aina, kun työ tai tavara luovutetaan tai vastaanotetaan. Maksuperusteisena kirjaus tapahtuu silloin, kun työ tai tavara maksetaan. Työmaan kustannusseurannassa tulee noudattaa suoriteperusteista kirjanpitoa, jolloin työkustannukset kirjataan reaaliaikaisesti työn edistymisen mukaan. (1, s.168.)

## Tulo- ja menokertymä

Rakennushankkeen kustannuksia voidaan kuvata S-käyrällä (Ks. Kuva 5), joka on hyvä apuväline tarkasteltaessa kustannusten kertymistä työmaan aikana. Työmaan suunnitelluista kustannuksista käytetään yleensä nimitystä tavoitearvio, joka ohjaa työmaan taloutta. S-käyrällä pystytään valvomaan toteutuneita tuloja sekä menoja ja ennustamaan projektin taloudellista onnistumista. (5; 3.)



Kuva 5: Kustannusten kertyminen kuvattuna S-käyrällä (5;3)

Työmaan tulo- ja menokuvaajassa maksuerät on kuvattu urakoitsijan ja tilaajan intressien mukaisena kompromissina. Maksuerätaulukkoa laadittaessa tilaajan ja urakoitsijan on sovittava ristiriitaisista intresseistään: tilaajan kannalta parhaassa tilanteessa maksut suoritetaan mahdollisimman myöhään – vasta sen jälkeen, kun työvaihe tai osasuoritus on valmistunut. Urakoitsijan kannalta tilanne on paras silloin, kun tilaaja suorittaa maksut ennakoon, jolloin urakoitsija pystyy maksamaan työmaasta aiheutuvat kulut ilman lainarahaa tai suuria kiinnityksiä. (5; 3.)

### **4.3.2 Raportointi**

Hankkeesta toimitetaan kausittain raportti yrityksen käyttöön. Yritystasolla raporttia käytetään yrityksen rahoitussuunnitteluun ja tuloksen ennustamiseen. Raportissa kerrotaan hankkeen tuotannon edistyminen, tuottavuus, taloudellisuus, hankintatilanne, rahoitustilanne, kehitys edellisestä raportista sekä valmistumisen ja lopputuloksen ennusteet. (1, s. 176.)

Tuotannon edistymisestä kerrotaan hankkeen tavoitevalmiusaste, toteutunut valmiusaste, valmiusasteen ero prosentteina ja työvuoroina sekä näiden lukujen muutos edellisestä raportista. Merkittävistä poikkeamista syyt eritellään tehtävittäin. Valmiusaste-eron kehittyminen edellisestä tarkkailujaksosta ja hankkeen valmistumisajankohdan ennuste. (1, s. 176.)

Taloudellisuudesta kerrotaan tavoitteet työkustannuksille ja keskituntiansioille sekä niitä vastaavat toteutuneet arvot. Syyt merkittäviin poikkeamiin selvitetään. (1, s. 176.)

### **4.4 Lisä- ja muutostyölaskenta**

Muutostöillä tarkoitetaan urakkasuorituksen aikana rakennushankkeen toteutukseen tulleita muutoksia, jotka eivät oleellisesti muuta urakkasuoritusta toisen luontoiseksi (5; 3).

Lisätöillä tarkoitetaan rakennushankkeeseen alun perin kuulumattomia töitä, jotka muuttavat alkuperäistä rakennushanketta niin paljon, ettei voida puhua muutostöistä (5; 3).

Monesti rajanveto lisä- ja muutostöiden välillä on käytännön rakennushankkeessa hankalaa. Isoista ja selkeistä lisätöistä urakoitsija voi halutessaan tehdä aina erillisen lisätyölaskelman ja antaa erillisen lisätyötarjoituksen, jonka tilaaja hyväksyy tai hylkää. Jos lisä- ja muutostyöt ovat laajuudeltaan pienehköjä, ne voidaan käsitellä kustannuslaskennan näkökulmasta samalla tavalla. (5; 3.)



## **Lisä- ja muutostöihin varautuminen**

Muutostöiden määrä on sitä suurempi, mitä keskeneräisemmät hankkeen suunnitelmat ovat ja mitä pitempi hankkeen kesto on. Keskeneräiset suunnitelmat saattavat sisältää suunnitelmien tarkentuessa havaittavia virheitä ja puutteita. (1, s. 178.)

Lisä- ja muutostöiden hallinta voidaan jaotella tarjous-, urakkaneuvottelu- ja aloituskokous-, toteutus- ja urakan vastaanottovaiheeseen. Näiden vaiheiden jälkeen lisä- ja muutostöiltä koskevia kustannusvaatimuksia voi urakoitsija esittää myös taloudellista loppuselvitystä tehtäessä. Toteutusvaiheessa urakoitsijan tulee tarjota suunnitelmiin merkittyä tai tilaajan ilmoittamaa muutostyötä kirjallisesti. Tarjous käsitellään neuvottelemalla ja hankinnat sekä työt käynnistetään vasta, kun kustannuksista ja urakka-ajan muutoksista on sovittu. (7; 9-10.)

### **4.5 Jälkilaskenta**

Jälkilaskenta on toteutuneiden suoritemäärien ja kustannusten perusteella tapahtuvaa kustannuslaskentaa. Jälkilaskennan tavoitteena on

- lopullisen tuloksen selvittäminen
- tietoaineiston talletus yrityksen tulevien projektien käytettäväksi
- arviointijärjestelmän tarkastus. (4; 8.)

Hankkeen aikana jälkilaskennassa tehdään tarkkailunimikkeen työn valmistuttua seuraavat toimenpiteet:

- Varmistetaan, että tarkkailunimikkeen työ on todella valmistunut ja siihen liittyvät kustannukset on laskutettu. Työn on oltava loppuunlaskettu, eikä sille saa tulla enää lisää kustannuksia.
- Tarkistetaan, että toteutuneet kustannustiedot, hankintojen laskutukset ja palkanmaksut, on kohdistettu oikeille litteroille.
- Korjataan suunnitelman määrätiedot vastaamaan toteutunutta tuotantoa. Kustannuslaskennan määrävirheet korjataan ja muutostöiden vaikutukset päivitetään.

- Korjataan suunnitelman kustannuslajitiedot vastaamaan toteutunutta ali-hankinta-astetta.
- Selvitetään syyt tavoitekustannusten ja toteutuneiden kustannusten eroihin.
- Arvostellaan tarkkailunimikkeen kelpoisuus kustannusjärjestelmän valvonnan kannalta. (1, s. 192.)

#### **4.6 Työnaikainen valvonta ja ohjaus**

Valvonta perustuu tehtävittäin asetettuihin tavoitteisiin. Valvonta kohdistuu hankkeen ja sen tehtävien edistymiseen, resurssien käyttöön ja hankintahintaan tai näiden seurauksena syntyviin kustannuksiin. Hankekustannuslaskennassa tavoitearviot sekä tarkkailu- ja jälkilaskelmat muodostavat kustannustarkkailujärjestelmän, jonka tehtävänä on toimia

- hankkeen ohjauksen apuna
- yrityksen ohjauksen informaationlähteenä
- vastuuhenkilöiden tuloksen mittaajana
- tietojen kerääjänä
- kustannusarviolaskennan tarkistajana. (4; 8.)

Valvonnalla pyritään selvittämään tarkkailuhetken tilanne ja ennuste, eli kuinka hanke on edennyt ja kuinka hanke tulee etenemään. Nykytilanteen selvittäminen palvelee kohteen ohjausta ja ennuste koko yrityksen kustannusohjausta. Työnaikaisessa valvonnassa kootaan toteutuneita kustannuksia, työmenekkejä ja suoritemääriä tarkkailunimikkeittäin, verrataan niitä tavoitearvioon ja raportoidaan poikkeamat syineen ja seurauksineen. Raportoinnin tulee auttaa johtoa toimenpiteiden käynnistämisessä ja suunnittelussa. Havaitut poikkeamat korjataan ohjauksen avulla. Kriisitapauksessa ohjaus voi johtaa uudelleensuunnitteluun. Valvonnalla ei siis tarkoiteta pelkästään tiedon keruuta, vaan painopisteen tulee olla poikkeamien etsinnässä, lopputuloksen ennustamisessa ja toimenpiteiden suunnittelussa. Valvonta on aktiivista, jatkuvaa ja ohjaavaa eikä pelkästään valmiin tuloksen toteavaa toimintaa. Työnaikaisen tarkkailun kohteita ovat työ kustannukset, tilaus- ja sopimushankinnat sekä yhteiskustannukset. Työkustannuksia tarkkaillaan palkkakajakoittain. Sopimushankintojen ja aliurakoiden

tarkkailu perustuu sopimus- ja tavoitehintaeron selvittämiseen sopimuksentekohetkellä. Tilaushankintojen osalta määritetään käyttöasteen avulla käytetyt ja vastaavat sallitut materiaalikustannukset. Yhteiskustannuksia tarkkaillaan työ- ja hankintakustannuksien kanssa. Tällöin kohteena ovat sekä materiaalin että työn kustannukset. (4; 8.)

#### **4.6.1 Aikatauluvalvonta**

Rakennustyömaan aikataulujen on tarkoitus kuvata tuotantoa sekä toimia työmaan ohjauksen ja valvonnan välineenä. Aikataulujen tulee olla tarkkuustasoltaan käyttötarkoitukseen sopivia ja realistisia mutta myös tavoitteellisia. Keskeinen tekijä aikataulusuunnittelun onnistumisessa on hyödyntää kaikki käytettävissä oleva tieto hankkeen edetessä ja tarkentaa ajallista suunnittelua sen mukaan. (2; 4.)

Toteutetaan kunkin aikataulun (yleis-, rakentamisvaihe-, viikko-, piirustus- ja muut aikataulut) edellyttämällä rytmillä. Aikatauluvalvonnassa on erittäin tärkeätä merkitä toteutunut tilanne suunnitelmaan, jolloin poikkeamat nähdään selvästi ja voidaan keskittyä asian korjaamiseen (resurssien muutos, työtapojen korjaus ym.) (2; 4.)

#### **4.6.2 Resurssien käytön valvonta**

Työvoimasuunnitelmaan, tietyn resurssinerityissuunnitelmaan tai tavoitearvioon merkitään toteutunut tilanne, jota verrataan suunniteltuun. Valvonnan kohteena ovat tavallisesti tehdyt työtunnit, mutta työmaakohtaisesti voidaan lisäksi seurata esimerkiksi laudoitustyön toteutunutta määrää. (2; 4.)

#### **4.6.3 Tehtäväkohtainen valvonta**

Tehtäväsuunnitelman laadintaperusteena voi olla esimerkiksi se, että tehtävä on ajallisesti kriittinen. Ajallisesti kriittinen tehtävä on pitkäkestoinen tai tahdistaa työmaan muita tehtäviä siten, että sen aikataulussa pysyminen on tärkeää koko työmaan aikataulun toteutumiselle. Muita valintaperusteita suunniteltavalle tehtävälle ovat esimerkiksi tehtävän korkeat laatuvaatimukset, virhealttius, tehtävä on taloudellisesti merkittävä tai se, että työntekijöillä ei ole kokemusta tehtävästä. (2; 4.)

Tehtävän kustannustavoitteen tarkistamisella tarkoitetaan tehtävän kustannusten laskentaa ja kustannusten vertaamista hankkeen tavoitearviossa varattuun summaan. Tehtävän kustannukset koostuvat materiaali-, kalusto- ja työkustannuksista. Kustannusten perusteella laaditaan tehtävän maksuerätaulukko, jossa maksuerät sidotaan aikaan tai suoritusmääriin. Kustannusten kertymistä voidaan valvoa seuraamalla materiaalimenekkiä, kertyviä työtunteja ja tuotantopeutta. Poikkeamiin reagoidaan ajoissa. (2; 4.)

#### **4.7 Kokoukset ja palaverit**

Rakennushankkeen aikana pidetään säännöllisesti erilaisia kokouksia, joista osa on urakkasopimuksessa määriteltyjä, osa taas perustuu vapaaehtoisuuteen, jolloin kokouskäytäntö vaihtelee huomattavasti hankkeesta ja asiaa hoitavista henkilöistä riippuen (8, s. 78).

Kokousten ja palaverien tarkoituksena on sopia ja päättää eri osapuolia koskevat epäselvät asiat. Asioiden käsittelytapa vaihtelee kuitenkin huomattavasti kokoustyypeittäin. Kokousten käsiteltävinä aiheina ovat muun muassa maksuerien laskutuskelpoisuus, lisä- ja muutostyöt, aikataulutilanne ja jaksojen tavoitteet. (8, s. 78.)

#### **4.8 Nimikkeistöt**

Viranomaiset ja rakentamisen eri osapuolet ovat kehittäneet runsaasti erilaisia ohjeistoja, nimikkeistöjä ja tiedostoja, joilla pyritään ohjaamaan ja yhdenmukaistamaan rakennustuotannon eri vaiheita sekä luomaan edellytyksiä rakentamisen tehostamiselle. Yleisin käytössä oleva nimikkeistö on Talo-80- nimikkeistö ja siihen liittyvät kustannus- ja määrälaskentaohjeet. Nimikkeistöjen avulla pyritään ryhmittelemään muun muassa rakennushankkeen määrä- ja kustannustiedot systemaattisesti siten, että rakentamisen eri osapuolten käsittelemä tieto on yhdenmukaista, tiedon siirto osapuolten välillä mahdollista ja työnsuunnittelu ja hankintatoimi helpottuvat. (8, s. 81.)

## 4.9 Kustannushallinnan puutteet

Kustannushallinnan puutteita rakentamisvaiheessa ovat muun muassa seuraavat:

- Tavoitearvioon ei ole päivitetty toteutustavan ja suunnitelmien muutoksia.
- Kustannusvalvonnan nimikkeet eivät vastaa toteuttavia kokonaisuuksia
  - yhteys aikataulutehtäviin ja hankintakokonaisuuksiin puuttuu.
- Kustannusylitysten syitä ei selvitetä.
- Kustannusvalvontaa ei tehdä säännöllisesti, systemaattisesti eikä osakohteittain.
- Kustannusten syntyyn ei vaikuteta
  - ohjaavia toimenpiteitä ei tehdä
  - ohjauspäätösten kustannusvaikutuksia ei selvitetä.
- Kustannusennusteet eivät ole luotettavia
  - huomio toteutuneissa kustannuksissa ja ennusteet laskutukseen perustuvana
  - ennusteissa ei oteta huomioon hankinta- ja työkauppoja.
- Hankintavertailuissa on puutteita ja huolimattomuutta.
- Laskujen tarkastamisessa ja hyväksymisessä on huolimattomuutta
  - hintojen sopimuksen mukaisuus
  - määrämuutokset
  - tuntityöt
  - lisä- ja muutostyöt.
- Työmaateknisten kustannusten valvonnassa ei oteta huomioon aikataulupoikkeamien kiinniottoa ja urakka-ajan mahdollista pitenemistä. (9.)

Kustannussuunnittelun ja -ohjauksen ensi askel on yhteisesti sovittujen tavoitteiden määrittely. Tavoitteet voivat olla epärealistisesti tavoiteltavissa. Tavoitteen asettamisen ongelmana on, ettei päätöksentekijä tunne eikä saa palautetta päätöstensä aiheuttamista kustannusvaikutuksista. Ongelmana voi olla myös, että sitoudutaan tavoitteiden kanssa ristiriitaisiin suunnitelmiin. Kustannustavoitteen ollessa liian kireä tiloilta vaadittaviin ominaisuuksiin nähden on tuloksena yleensä laadultaan huonoja suunnitteluratkaisuja.

Tavoitteiden asettamisen jälkeen talouden ja kustannusten hallinta on johtamiskysymys. Mitä pätevämpi työnjohto on, sitä paremmin työmaa pysyy hallinnassa.

Rakennusvaiheessa on erittäin tärkeää tehdä sellainen kohde, joka on suunniteltu. Suunnitelmien muuttaminen rakennusvaiheessa voi kuitenkin olla perusteltua suhdanne- tai markkinatilanteen muuttuessa. Kustannusylitysten syitä voivat olla myös tilaohjelmaa suurempi suunniteltu rakennus, tavoitteen laatutason ylitys tai kalliiden materiaalien ja järjestelmien valinta. Kun kustannustavoitetta väljennetään, katoaa kustannusten ja laadun välinen yhteys.

## **5 Case : NCC Rakennus Oy & Kotimäenkadun erityisasumisyksikkö**

### **5.1 NCC**

NCC on yksi Pohjoismaiden johtavista rakennus- ja kiinteistökehitysyhtiöistä. Sen myynti on noin 6 miljardia euroa, ja se työllistää 17 500 henkilöä. NCC kehittää ja rakentaa asuntoja ja liikekiinteistöjä sekä rakentaa teollisuuslaitoksia, julkisia rakennuksia, maanteitä, maa- ja vesihuoltorakenteita muun tyyppisten infrastruktuurien lisäksi. NCC on jaettu neljään eri toimialaan Suomessa: NCC Rakennus, NCC Housing, NCC Property Development sekä NCC Roads. (10.)

NCC Rakennus Oy:n toimialaa on talonrakentaminen, sisältäen muun muassa asunto-, toimitila-, liike- ja julkisen rakentamisen sekä infrarakentamisen (10).

Toiminta on jaettu viiteen toimialaan:

- pääkaupunkiseudun talonrakentaminen
- pääkaupunkiseudun asuntorakentaminen
- aluetoiminnot
- infrarakentaminen
- lähialueet (Baltia ja Pietari) (10).

### **5.1.1 NCC Rakennus Oy:n talouden hallinta**

Työmaan taloudenhallinnalla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla varmistetaan haluttu taloudellinen lopputulos projektille. Taloudellisten tietojen ollessa oikeita voidaan ongelmakohtat havaita ja käynnistää tarpeellisiksi katsottavat korjaavat toimenpiteet. (10.)

Toimenpiteitä tehdään tarjous-, rakentamisen valmistelu-, rakentamis- sekä viimeistely- ja käyttöönottovaiheissa. Työmaan talouden hallinta on tiiviissä kytöksessä

- riskien hallintaan
- ajanhallintaan
- työmaan hankintoihin
- tehtävien hallintaan
- palautetiedon keräämiseen ja hyödyntämiseen
- raportointiin (10).

#### **5.1.1. Laskujen tarkastus**

Projektin laskujen oikeellisuus tarkastetaan ja kustannukset kirjataan tavoitearvion mukaisesti (10).

Laskuntarkastusprosessi sisältää kaksi vaihetta:

- Laskun asiatarkastus, jolloin tarkastetaan laskun aiheellisuus ja vastuuus toimitussisältöön sekä sovittuun maksuerään.
- Laskun hyväksyminen, jolloin laskut hyväksytään NCC:llä 'yksi yli' –periaatteella, jonka tarkoituksena on vähentää virheellisten laskujen hyväksymistä. Hyväksymisvaltuudet määrittelee yksikön johtaja. (10.)

Asiatarkastaminen tapahtuu vertaamalla laskun sisältöä tehtyihin sopimuksiin, tilauksiin, kuormakirjoihin ja mittauspöytäkirjoihin. Sisällöltään oikeat laskut kohdistetaan tavoitelitteroiden kustannuslajien mukaisesti. Laskun ollessa virheellinen siitä reklamoidaan laskuttajaa ja kustannukset kohdistetaan tavoitelitteroiden kustannuslajien mukaisesti. Lopuksi lasku asetetaan riidanalaiselta osaltaan maksukieltoon odottamaan korjausta. (10.)



## **Talouden raportointi**

Sekä projektit ja yritysjohto tarvitsevat tietoa projektien taloudellisesta tilanteesta. Tieto saadaan yrityksen projektijärjestelmästä. Jatkuva määrämuotoinen raportointi tapahtuu projektiraportin avulla. (10.)

Aktiivinen raportointi toteutetaan ajoittamalla työmaan kustannusennuste ja maksuerätaulukko. Raportointi tulee tehdä aina merkittävän muutoksen ilmetessä ja vähintään kerran kuukaudessa. (10.)

Raportointi tapahtuu myös säännönmukaisissa seurantapalavereissa, joissa pyritään varmistamaan tuotannosuunnittelun riittävä taso, tarkistetaan aikataulutilanne ja kustannuseurannan tilanne sekä sovitaan mahdollisesti tarvittavista korjaavista toimenpiteistä ja niiden organisoinnista. (10.)

Seurantapalavereja pidetään vähintään kuukausittain. Seurantapalaveriin tulee osallistua tarpeelliset henkilöt työmaaorganisaatiosta sekä hankinnasta ja laskennasta. Seurantapalaveria voidaan kutsua myös tuotantopalaveriksi tai ohjauspalaveriksi. (10.)

## **Talouden seuraus, ohjaus ja ennustaminen**

Projektin seurannan ja ohjauksen perusta on ennusteen ylläpito. Ylläpito kohdistuu sekä tuloihin että menoihin. Ennusteen tulee olla jatkuvasti luotettavalla tasolla. Tuloksena on ylläpitohetkellä arvioitu projektin kannattavuus. Projektin taloudellinen raportointi perustuu ylläpidon mukaisiin tietoihin. Ennustetta päivitetään aina merkittävän muutoksen ilmetessä ja vähintään kerran kuukaudessa. Ennusteen oikeellisuutta voidaan arvioida projektiraportin avulla. (10.)

Tuloja ennustettaessa tarkistetaan maksuerien ajoitukset ja varmistetaan, että myös kohteen lisä- ja muutostyöt on ennustettu niin suuruudeltaan kuin laskutusajankohdaltaan (10).

Työmaan kustannukset kirjataan tavoitelitteroinnin mukaisesti. Loppukustannusten ennustaminen tapahtuu tavoitelitterakohtaisesti. Kunkin litteran kohdalla käydään läpi jokainen kustannuslaji erikseen. Kunkin kustannuslajin osalta selvitetään jo toteutuneet sekä vielä toteutumattomat kustannukset. Selvittämisen

apukeinoja ovat muun muassa tehtyihin kaappoihin sitoutuneiden kustannusten hyödyntäminen sekä projektin aikataulutilanteen selvittäminen ja tehtäväkokonaisuuksien valmiusasteiden määrittäminen. (10.)

Ennustetta laadittaessa on lisä- ja muutostöiden toteuttamiskustannukset huomioitava tavoitelitteroittain. Lisä- ja muutostöiden kustannusarvion mukaiset menot lisätään tavoitearvion tavoitelitteroille ja tavoitearvion loppusumma muuttuu lisä- ja muutostöiden kustannusarvion verran. Jos rakentamisen aikana muutetaan toteutusratkaisua, tehdään tavoitearvioon muutoksen edellyttämät muutokset. Tällainen muutos ei kuitenkaan muuta tavoitearvion loppusummaa. (10.)

Kukin työmaan työkokonaisuus (yhden tai useamman tavoitelitteran mukainen sisältö) suunnitellaan ja ohjataan tavoitearvion määrittämän puitteen mukaisesti. Työmaa suunnittelee, valvoo ja ohjaa työkokonaisuuksia ja hankintoja tavoitearviota hyväksi käyttäen. Kunkin hankinnan tavoitetta verrataan toteutuneisiin tarjouksiin. Mikäli litteratason taloudelliseen tavoitteeseen ei päästä, etsitään aktiivisesti keinoja, joiden avulla ylittyvät kustannukset saadaan pienemmiksi. Näitä keinoja ovat mm. vaihtoehtoisten materiaalien tai työtapojen käyttö, ali-hankinnan uudelleen kilpailutus. Lisäksi erityisesti yhteistyöhankkeissa (toimitila- tai asuntopartnering) voidaan laatia uusia suunnitteluratkaisuja. (10.)

Hankinnan sisällön valmistuttua toimittajien ja aliurakoitsijoiden kanssa pidetään taloudelliset loppuselvitykset. Kunkin työkokonaisuuden valmistuttua sen toteutumamäärät selvitetään ja kirjataan projektijärjestelmään. Jos litteran ennuste poikkeaa merkittävästi tavoitteesta, selvitetään poikkeaman syyt ja kirjataan se projektijärjestelmään. (10.)

Työmaan talouden keskeinen seurantatapa on säännönmukaiset seurantapalaverit, joissa yksikön johdon toimesta katselmoidaan projektin toiminnallinen ja taloudellinen tilanne (10).

## **5.2 Kotimäenkadun erityisasumisyksikkö**

Kohde on osittain Ara-rahoitteinen Lappeenrannan kaupungin sosiaalipalveluyksikkö. Se koostuu kahdesta päärakennuksesta, jotka sisältävät yhteensä 54

asuntoa sekä yhteiset oleskelu- ja sosiaalityilat. Yksikerroksinen A-rakennus toteutetaan asuintiloiksi nuorille kehitysvammaisille ja kaksikerroksinen B-rakennus nuorten asuntolaksi toimien ns. sijaiskotina. Asuinrakennusten lisäksi kohteeseen toteutetaan väestönsuojana toimiva piharakennus sekä ulkoviivasto. Kantava runko toteutetaan pääasiassa betonielementtirakenteisena ja yläpohja puuristikkorakenteisena pulpettikattona, jossa vesieristeenä on bitumihuopa. (11.)

### **5.3 Kohteen taloushallinnan tarkastelu**

NCC:n pyynnöstä en julkaise lukemia kohteen taloudesta. Sain tutkia syyskuun 2011 projektiraporttia asian sisäistämiseksi.

#### **5.3.1 Suunnitelma**

Työmaa suorittaa jatkuvaa talouden seurantaä käyttäen CoolPro-ohjelmaa. Työmaan vastaava mestari ja työpäällikkö raportoivat taloudellisesta tilanteesta ja kehityksestä kuukausittain järjestettävässä seurantapalaverissa, johon laaditaan muistio hyväksikäyttäen Projektian projektiraporttia sekä CoolProta. (11.)

Kohteen taloudelliseksi riskiksi voidaan mainita ennakkotarjouskyselyn ja toteutuksen kohtalaisen suuri aikaväli, joka voi johtaa suuriinkin kustannusnousuihin (11).

Toiminnasta syntyvät seuraavat dokumentit: tavoitearvio, seurantapalaverimuistiot, lisä- ja muutostyökoonnit sekä työmaan taloudellinen loppuselvytys (11).

### 5.3.2 Työmaan seurantalaveri

Työmaan seurantalavereja pidetään kuukauden välein. Seurantalaveriin osallistuvat yleensä työpäällikkö ja vastaava mestari, jotka raportoivat tilannekatsauksen aluejohtajalle. Seurantalaverissa käydään kattavasti koko työmaan tilanne läpi, josta laaditaan kirjallinen muistio. Taloudellisesta tilanteesta analysoidaan projektiraportti, jonka tiedot otetaan suoraan CoolPro-ohjelmasta.

Seurantalaverissa selvitettävät taloudelliset kohdat ovat seuraavat:

- projektiraportin läpikäynti
  - työmaan kate-ennuste
  - valmiusasteen suhde kirjattuihin kustannuksiin
  - sidottujen kustannusten suhde ennusteeseen
  - työmaan rahoitustilanne ja maksupostiliikenne
  - pääryhmäkohtaiset kirjatut kustannukset ja ennusteet
  - TOP 10 –talouspoikkeamien läpikäynti
- työmaan tavoitearvion ja ennusteen läpikäynti
- toimenpiteet työmaan talouden poikkeamien hallitsemiseksi.

### 5.3.3 Projektiraportti

Hankkeen budjettiennuste otetaan kuukauden välein taloudenhallintajärjestelmä CoolProsta työmaan seurantalaverin avuksi. Projektiraportin lukemat ovat totuudenmukaisia, koska kustannukset kirjataan aina CoolProhon. Projektiraportista huomataan helposti mahdolliset poikkeamat tavoitteista, jolloin on hyvä ryhtyä korjaustoimenpiteisiin. Työmaan budjettitavoite ja -ennuste on eritelty selkeästi taulukoittain (Ks. Kuva 6), mikä mahdollistaa kunkin osakohteen tarkastelun. Taulukosta pystytään seuraamaan yrityksen kateprosentin onnistumista koko hankkeen aikana.

## 11809 Kotimäenkadun erityisasumisyksikkö

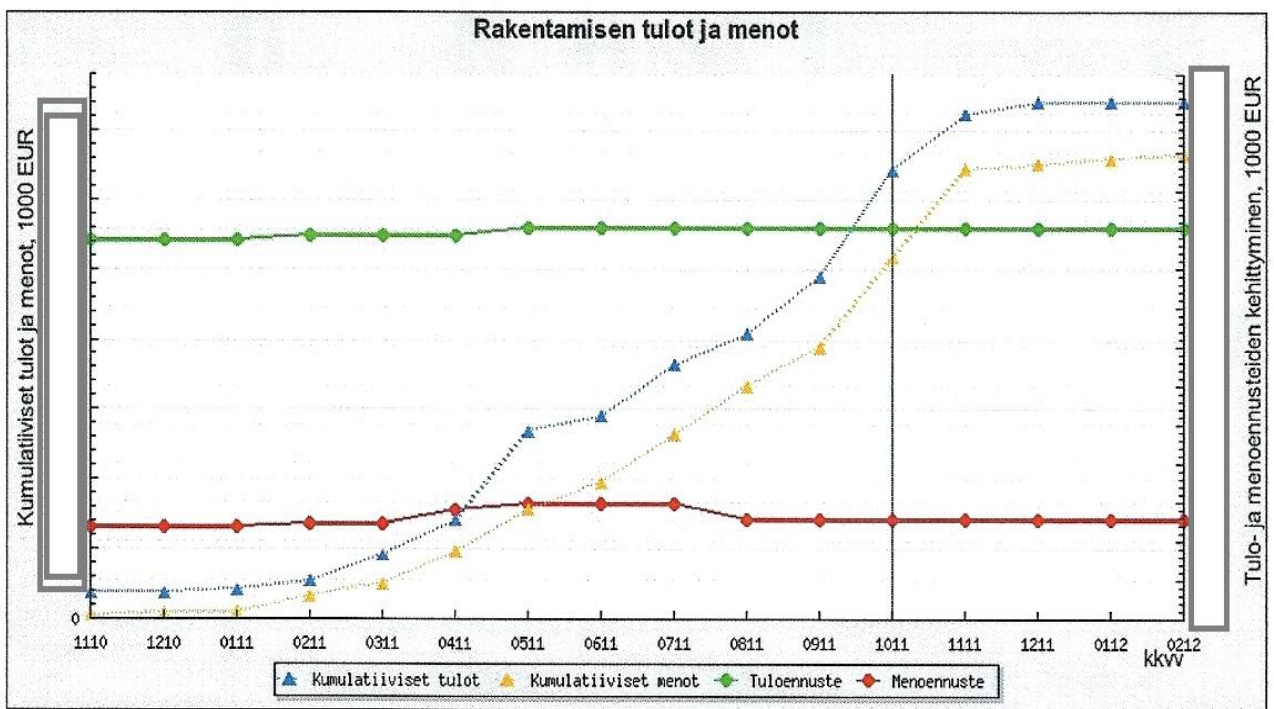
Kotimäenkatu 53500 LAPPEENRANTA

Projektikatelaskelma (maksuerätaulukko / litteratiedot)				
	Tulot	Menot	Kate €	Kate-%
Tavoite				
Ennuste				
Projektikate (Rak. kate + tontti) (budjettirekisteri)				
	Tulot	Menot	Kate €	Kate-%
Tavoite				
Kirjattu				
Ennuste				
Projektin valmistusasteet				
		Tot	Kauden Lop.	
Osakemyyntiaste				
Sidotut kustannukset				
Kirjatut kustannukset				
Suhteellinen rakennusaika				
Projektin katelaskelma (budjettirekisteri)				
	Tulot	Menot	Kate	Kate-%
Urakkasumma				
Omank. ALV				
Lisätyöt				
Tontti				
Sis. korko				
Osakemyynti				
<b>Kok. Ennuste</b>				
Kirjattu				
Tavoite				

Kassa ja realisoitumaton kate						
Kassa (viim. virallinen)						
Kate-ennusteen osuvuus						
Suht. rakennusaika	0%	30%	50%	80%	100%	100%+3kk
Katepoikkeama						
Korjattu kate-ennuste						
Projektin parametrit						
Sopimuspäivä						
Rak. aika						
Liiketoiminta						
Rakennustyyppi						
Toteutusmuoto						
Rahoitusmuoto						
Tilaja						
Maksuperuste						
Laajuustiedot						
Asuntomäärä						
Pienalue						
Vastuuhenkilö						
Valmistusasteperusteinen (viim. virallinen)						
	KausiEnn	KausiTot	KausiJälj	KumTot		
VaLV						
VaKate						
CoolPro -lokítiedot viimeisimmistä päivityksistä						
Tapahtuma	Päivämäärä	Tulot	Menot	tekijä		
Tavoitebudjetti ajettu						
Pikabudjetin ajo budjettiennusteeksi						
Budjettiennuste ajettu						
Litteraennuste päivitetty						

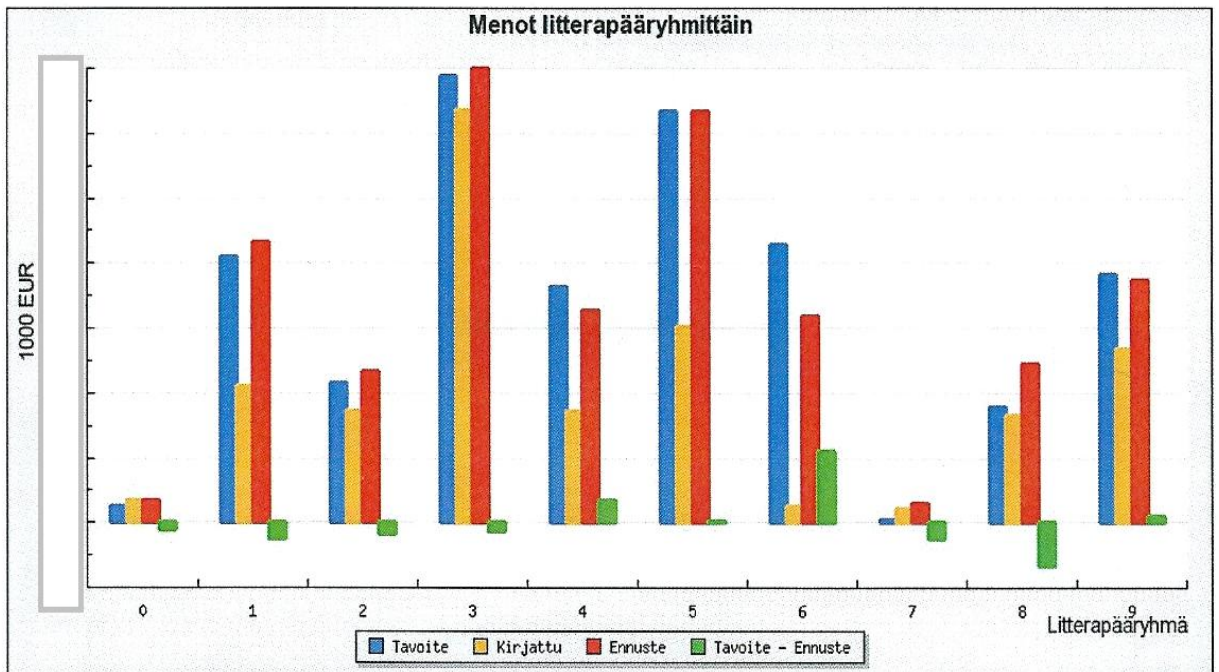
Kuva 6: NCC:n Kotimäenkadun projektiraportin budjettiennusteen pohja.

Rakentamisen kumulatiiviset tulot ja menot sekä tulo- ja menoennuste on esitetty kuvaajalla (Ks. Kuva 7), joka helpottaa taloudellisen tilanteen kehittymisen seuraamista. Kuvaajasta näkee, että työmaa on pysynyt hyvin kustannustavoitteissa. Menoja ei ole kertynyt missään vaiheessa tuloja enemmän ja ennusteet ovat pitäneet hyvin paikkansa. Tuloennuste on noussut helmi- ja toukokuun alussa vähän lisätöiden vuoksi, mikä on vaikuttanut myös menoennusteeseen. Työmaa on kuitenkin saanut elokuussa pienennettyä menoennustetta.



Kuva 7: NCC:n Kotimäenkadun tulojen ja menojen kertyminen sekä loppuennuste kuvattuna kuvaajalla.

Rakennushankkeen tavoitemenot on esitetty litterapääryhmittäin pylväskuvajana (Ks. Kuva 8). Pylväistä näkee, miten kustannustavoitteet ovat suhteessa kustannusennusteeseen. Kuvaajasta näkee myös sen hetkiset kirjatut kustannukset. Määrällisesti kuusi litteraryhmistä on jäämässä tavoitteista, mutta suhteutettuna ne kokonaiskustannuksiin ennuste on vähän tavoitetta parempi. Kun kustannusten ennuste on tavoitetta parempi, vaikuttaa se projektin kateprosenttiin positiivisesti.



Kuva 8: NCC:n Kotimäenkadun menot litterapääryhmittäin.

Litterapääryhmät:

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

Menot on kuvattu tarkemmin kuvaajan alla olevaan taulukkoon, josta selviää lukuina kunkin litteran tavoitemenot, ennustetut menot, kirjatut menot sekä tavoitteen suhde ennusteeseen. Lisäksi taulukossa on eritelty kunkin litteraryhmän osuus kokonaiskustannuksista sekä niiden valmiusasteet.

Projektsuunnitelman loppuun on koottu katevaikutukseltaan suurimmat poikkeukset litteraennusteissa. Yhteenvetoon on koottu kymmenen suurimman negatiivisen ja positiivisen tuloksen tehnyttä litteraa. Mielestäni se ei anna ihan todellista kuvaa kunkin litteran onnistumisista. Tilaukset ja työsuoritteet on hankala kohdistaa tarkasti oikeille litteroille.

#### **5.3.4 CoolPro**

NCC:llä on käytössä Talo 80 -pohjainen kustannuseurantaohjelma CoolPro, jolla seurataan sitoutuneita ja toteutuneita kustannuksia tavoitearvioon nähden, sekä ylläpidetään hankkeen loppukustannusennustetta. Ohjelma sisältää tiedot muun muassa projektien budjeteista, tavoitteista, ennusteista, laskuista sekä tilauksista. Tavoitearvio on jaoteltu litteroittain ja kustannuslajeittain CoolProhon. CoolPro on työnjohtajien keskeinen työkalu projektin ja tehtävien kustannusten suunnittelussa, seurannassa ja hallinnassa.

CoolPron avulla hoidetaan litterointi, eli kustannusten kohdistaminen tavoitenimikkeille. On tärkeää, että esimerkiksi aliurakoitsijoiden ja materiaalityöntekijöiden laskut ja työntekijöiden työtunnit kohdistetaan oikeille litteroille.

Ennustaminen tehdään CoolProta käyttäen, josta tavoitebudjetti ajetaan Projektiraportiksi.



## 5.4 Yhteenveto

Ennustaminen on vaikeaa, sillä rakentamisessa on paljon muuttuvia tekijöitä ja koskaan ei voi tietää, mitä tulevaisuudessa tapahtuu.

CoolPro on hyvä ohjelma ja siinä on paljon mahdollisuuksia, mikäli sitä osataan käyttää oikein. CoolProssa on kattavasti koko projektin talous: Talousraporteista näkee hyvin miten kustannukset ovat hallinnassa. Se edellyttää CoolPron pitämistä ajan tasalla. Kaikilla työnjohtajilla ei ole halua opiskella ohjelman käyttöä, vaan pitää mielellään kiinni ns. perinteisistä menetelmistä. Varsinkin vanhempi ikäpolvi pitää ohjelman käyttöä hankalana.

Mielestäni työmailla pitäisi olla ainoastaan yksi henkilö, joka syöttäisi kustannuksia CoolProhon. Se voisi rajoittaa kustannusten syöttämistä väärille litteroille. Jokaisessa litterassa pitäisi olla omakohtainen seloste, jossa kerrotaan edellisten päivitysten tapahtumat – mitä on tehty ja miksi on muutettu. Sitä parannusta odotellessa suosittelen työnjohtajia pitämään omia muistiinpanojaan samalla, kun syöttää kustannuksia CoolProhon. Kun on itse omalla tavallaan kirjannut kustannukset litteroittain omiin arkistoihin, niin on helpompi muistella niitä ongelmien tultaessa.

## 6 Päätelmät

Rakennustyömailla tuntuu olevan useasti kiire toteuttaa suunniteltu rakennushanke sovittun aikataulun puitteissa. Se mahdollistaa altistumisen työvirheille, joita joudutaan korjailemaan työmaalla rakennusvaiheessa tai mahdollisesti vasta luovutuksen jälkeen. Aikataulussa pysyminen on erittäin tärkeää rakennuttajan kannalta, jotta kustannustavoitteet täyttyvät. Onkin syytä miettiä, miten pystytään tuottamaan tilaajan tilaama tuote aikataulun puitteissa niin, että laatuvaatimukset toteutuvat ja rakennuttajalle ei tule lisäkustannuksia lisätöiden tai sakkojen vuoksi.

Rakennustyömaalla on vaikeaa tehdä tavoitebudjettia parempaa tulosta, sillä kustannukset on laskettu suunnitteluvaiheessa erittäin tarkasti. Sen sijaan tavoitebudjetista voidaan jäädä jälkeen helpostikin, mikäli työmaalla tulee vastoinkäymisiä. Vastoinkäymiset voivat olla tahattomia sattumia, joille ei voida mitään, mutta ne voivat olla myös johtamiskysymyksiä. Organisaatiossa tulee olla selkeä roolijako, jossa jokaisen on tiedettävä oma vastuualue. Työnjohtajien on oltava alansa asiantuntijoita ja heidän on tunnettava päätöstensä vaikutukset.

Hyvällä suunnittelulla helpotetaan työnaikaista taloudenhallintaa. Mitä paremmat suunnitelmat kustakin työvaiheesta on, sitä paremmin ne pystytään toteuttamaan niihin kohdistetuissa tavoitteissa. On tärkeää tiedostaa työmaan suurimmat riskit ja kiirehankinnat, jotta niihin pystytään varautumaan erityissuunnittelulla.

Jokainen tehtävä tulisi suunnitella ennen töiden aloittamista. Kustannussuunnittelua tulisi tehdä sen henkilön, joka sitä vastaa. Tehtävän kustannukset tulee käsitellä tehtäväsuunnittelussa panostasolla ja jatkossa ositella osakohdetasolla valvonnan helpottamiseksi. Määrien ja kustannusten laskeminen ja tarkastaminen on työlästä ja aikaavievää, mutta välttämätöntä, mikäli kustannuksia aiotaan seurata reaaliaikaisesti, eikä vain perustuen laskutustietoihin eli järjestelmään kirjautuneisiin kustannuksiin. Mikäli tehtävän kokonaiskustannukset ylittävät asetetun kustannustavoitteen, on mietittävä keinoja kustannusten alentamiseksi. Tällaisia keinoja voisivat olla muun muassa työryhmän koon, materiaalien tai kaluston muuttaminen, esivalmiusasteen muuttaminen tai työn teettäminen

aliurakkana tai työkauppana. Budjetin ylityksiin voidaan myös vaikuttaa esimerkiksi hankintojen sisällön muuttamisella, hankintojen pilkkomisella tai suunnitelmaratkaisujen muuttamisella. Kustannusylitysten korjausmenetelmät on suunniteltava tarkasti siten, ettei se vaikuta kohteen laatutasoon.

Työmaalla käytettävän kaluston suunnittelua on mielestäni kehitettävä. Vuokratilustalon käyttö tulee kalliiksi yritykselle, varsinkin jos se seisoo käyttämättömänä työmaalla. Yrityksen on pohdittava, onko kannattavampaa tehdä omia hankintoja vai käyttää vuokratilustaloa. Vuokratilustaloa tarvittavat työt olisi suunniteltava samalle ajanjaksolle, jotta kalusto on käytössä työmaalla, eikä tule ylimääräisiä rahtikustannuksia.

Materiaalihukkaa ja -jätettä syntyy rakennustyömaalla kohtuullisen paljon. Materiaalihukat on laskettu jo suunnitteluvaiheessa kustannuksiin. Osa hukkamateriaalista voidaan kierrättää esimerkiksi yrityksen sisällä muihin kohteisiin. Esimerkiksi sahatavarasta ja vanerista tehdyt perustusten muotit voidaan käyttää uudelleen toisessa kohteessa, mikä vähentää kyseisen kohteen materiaalikustannuksia ja työmenekkiä perustusvaiheessa.

Tämän hetkessä taloudellisessa tilanteessa on aiheellista suunnitella, suorittaako jonkin työn käyttäen omaa työvoimaa vai aliurakoitsijaa. Valitettavan usein aliurakoitsijan työ on edullisempaa. Mikäli rakennushanke on tavoitebudjettia jäljessä, voi edellä mainittu kuvio olla aiheellinen. Ulkomainen työvoima on monesti ennako-odotuksia laadukkaampaa, mutta se edellyttää työnjohdon ja aliurakoitsijan välistä selkeää kommunikointia.

Työnjohtajien on hyvä olla varautunut talven tuloon. Työnjohdon on tehtävä kiihankintoja ja varattava resursseja lisätöille, mikäli talven sääolot pääsevät yllättämään. Talvilisäkustannuksiin voidaan vaikuttaa parantamalla muun muassa materiaalien varastointia sekä kohteen suojausta. Suojaus vähentää materiaali- ja lämmönhukan lisäkustannuksia. Rakennushankkeen kriittisimmät työt kannattaa ajoittaa kesäkuukausille, mikäli se on mahdollista. Talvilisäkustannuksia syntyy Ratu C8-0377:n mukaan keskimäärin 13–15 % perustustyövaiheessa, 5,5–7,5 % runkotyövaiheessa ja 3,3–3,7 % sisätyövaiheessa. Mielestäni kesäkuukausille voisi olla aiheellista suunnitella työvoiman lisäämistä, jol-

loin voidaan vähentää talvilisäkustannuksia. Kesäkuukausina voisi olla aiheellista työllistää aliurakoitsijoita tai vuokratyövoimaa.

Kehityskeskusteluissa on mielestäni valtava potentiaali työmaan ja koko yrityksen toimivuuden kannalta. Toimiva toiminta näkyy yrityksen ja työmaan taloudessa. Kehityskeskustelut ovat linkki organisaation johdon, työnjohtajien sekä työntekijöiden välillä. Kehityskeskusteluissa tulisi arvioida menneitä tapahtumia ja töitä, suunnitella tulevaa ja luoda pohjaa tulevan onnistumiselle. Kehityskeskusteluissa saadaan ja annetaan palaute toiminnan toimivuudesta. Saadun palautteen pohjalta osapuolilla pitäisi olla avaimet toiminnan kehitykselle.

Olen kuitenkin kuullut ja itsekin kokenut, että monelle työnjohtajalle kehityskeskustelut ovat hallinnollinen, pakollinen keskustelu, joka on suoritettava kerran vuodessa. Koko keskustelu noudattaa mekaanista kaavaa, eikä sen tarkoituksena ole selvittää kehityskohteita työmaan tai organisaation toiminnalle. Toiminta voi olla jokseenkin ymmärrettävää, mikäli aikaisemmin ei ole koettu mitään hyötyä niiden pitämisestä.

Lyhyesti sanottuna minusta kehityskeskustelut pitäisi järjestää rakennushankkeen aloitusten ja lopetusten yhteydessä, eikä systemaattisesti vuoden välein. Siten olisi helppoa asettaa tavoitteet hankkeen alussa ja analysoida niiden toteutumista hankkeen loputtua edellyttäen, että yrityksen toimintatapa ja työmenetelmät ovat kaikille tuttuja. Kehityskeskustelut tulisi järjestää jossain, missä siihen olisi mahdollista saada vapautunut ilmapiiri. Kehityskeskusteluille on varattava riittävästi aikaa. Organisaation johdon on esitettävä kehityskeskusteluiden tulokset ja luotava toimintamallit kehitysideoiden toteuttamiselle. Henkilöstön pitäisi ajatella, että kehityskeskustelut ovat heidän linkkinsä päästä vaikuttamaan toiminnan luonteeseen. Tuloksena työmaalla tapahtuva valitus ja ongelmista puhuminen voisi vähentyä.

En käsitellyt opinnäytetyössäni henkilöstön johtamisen vaikutusta työtehokkuuteen, sillä johtamisen vaikutusta kustannushallintaan on hankala tutkia näin pienin resurssein. Mielestäni olisi kuitenkin aiheellista pohtia, miten erilaiset johtamistyytit vaikuttavat työmaiden työtehokkuuteen. Johtamistapoja on niin paljon

kuin johtajia on, mutta millainen johtaminen motivoi henkilöstön työskentelemään niin, että työmaalla tapahtuva toiminta on kaikkein kustannustehokkainta?

Työnjohdon on omattava taidot alaistensa johtamiseen. Työnjohdolla ja heidän alaisillaan on oltava molemminpuolinen luottamus. Mielestäni työnjohdon on osoitettava työntekijöilleen, että heidän osaamistaan arvostetaan, heistä välitetään ja töihin on kiva tulla. Työnjohdon on osattava antaa alaisilleen oikeanlaisia kritiikkiä ja ongelmien tultaessa autettava heidät yli vastoinkäymisten. Työnjohtaja ei yksin voi vaikuttaa johtamisen onnistumiseen vaan työyhteisön jäsenet ovat sen tärkein osa. Onkin oleellista, että työnjohdon ja työyhteisön välillä on hyvä ja terve työsuhte.

Työnjohdon on omalla asiantuntemuksellaan ja sosiaalisuudellaan ansaittava työyhteisön luottamus. Asiantuntematon työnjohtaja voi ohjata henkilöstöä väärin tai vanhojen ohjeiden mukaisesti tai tehdä muuten huonoja tai vääriä päätöksiä. Tällöin henkilöstö ei kykene luottamaan riittävästi työnjohtoon ja voi käyttäytyä epäkunnioitettavasti työnjohtoa kohtaan.

Mielestäni työn johtamisen pitää olla kannustavaa ja työntekijöille pitää antaa mahdollisuus tehdä monipuolisia ja haasteellisia työtehtäviä. Onnistumiset ja palkitsemiset ruokkivat heidän itseluottamustaan ja nostavat motivaatiota. Työntekijöille pitää antaa mahdollisuus oppia ja kehittyä työssä. Mielestäni työryhmiä pitäisi vaihdella enemmän, jotta he tulisivat työskentelemään monipuolisimmassa työtehtävissä eri ihmisten kanssa.

Työnjohdon rooli on tärkeä tavoitteiden saavuttamisessa – työnjohtajan pitäisi pystyä välittämään uskoa niiden realistisuuteen. Toki työnjohtajan on itse uskottava yksikön antamien tavoitteiden saavuttamiseen.

Henkilöstön johtamisella siis vaikutetaan työyhteisön henkeen ja ilmapiiriin. Jos työmaalla vallitsee hyvä ryhmähenki, on työnjohdolla käytössä hyvinvoiva henkilöstö. Toki hyvinvointiin vaikuttaa kunkin työntekijän oma henkilökohtainen terveys, mutta johtamisella voidaan vaikuttaa myös henkilöstön työhyvinvointiin. Työhyvinvoinnilla on suuri talousvaikutus työtehokkuuteen ja -tuottavuuteen. Työhyvinvointi vähentää henkilöstön vaihtuvuutta, sairauslomia, tapaturmia sekä pienentää eläkekustannuksia. Sairauspoissaolot tulevat kalliiksi yrityksille.

Yritys joutuu maksamaan poissaolokuluja, mutta niistä aiheutuu myös tuotannolle kustannuksia, joilla paikataan poissaolot. Tapaturmat voivat tulla kalliiksi yritykselle ja ne vaikuttavat negatiivisesti yrityksen imagoon. Turvallisella työympäristöllä ja tehokkaalla riskien kartoituksella voidaan parantaa yrityksen kilpailukykyä ja henkilöstön tyytyväisyyttä.

Olen vahvasti sitä mieltä, että edellä mainittujen asioiden huomioiminen ja toteuttaminen edistää taloudenhallintaa työmaalla. Talousasioita hoitaessa tulee varmasti jokaiselle työnjohtajalle virheitä, mutta niistä pitää oppia. Työnjohtajien on oltava yhteistyökykyisiä keskenään ja kommunikoinnin organisaation johdon kanssa tulee olla aktiivista.

## **Kuvat**

Kuva 1: Projektin talouden ja kustannusten hallinnan osaamisalueet ja niiden sisältämät prosessit, s. 10

Kuva 2: Projektin kustannushallinta, s. 11

Kuva 3: Rakennushankkeen kustannusten määräytyminen ja kertyminen, s. 12

Kuva 4: Teoreettinen ja käytännön optimiaikataulu rakennukselle, s. 17

Kuva 5: Kustannusten kertyminen kuvattuna S-käyrällä, s. 24

Kuva 6: NCC:n Kotimäenkadun projektiraportin budjettiennusteen pohja, s. 38

Kuva 7: NCC:n Kotimäenkadun tulojen ja menojen kertyminen sekä loppuennuste kuvattuna kuvaajalla, s. 39

Kuva 8: NCC:n Kotimäenkadun menot litterapääryhmittäin, s. 40

## Lähteet

- 1 Enkovaara, E., Haveri, H. & Jeskanen, P. 1999. Rakennushankkeen kustannuslaskenta. Rakennustieto.
- 2 Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Rakennustieto.
- 3 Montin, P. 2008. Hankkeen talouden hallinta. KKK – luento. Rapal Oy.
- 4 Vuorela, K., Urpola, J. & Kankainen, J. 2001. Johdatus rakentamistalouteen. Jasur Oy.
- 5 Lindholm, M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Suomen rakennusmedia.
- 6 Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001. Rakennuttaminen. Rakennustieto.
- 7 Kankainen, J. & Siikanen, P. 2004. Työpäällikön käsikirja. Rakennusteollisuus RT ry.
- 8 Koski, H. 2000. Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu ja ohjaus. Rakennustieto.
- 9 Kankainen, J. TKK Rakentamistalous. Rakennustuotantotalous – luento.
- 10 <http://starnet.ncc.fi>
- 11 NCC Rakennus Oy. Kotimäenkadun erityisasumisyksikön projekti-suunnitelma.
- 12 NCC Rakennus Oy. Kotimäenkadun erityisasumisyksikön työmaan seurantapalaverin muistio.
- 13 NCC Rakennus Oy. Kotimäenkadun erityisasumisyksikön projekti-raportti.
- 14 projektia2 – NCC:n sähköinen toimintajärjestelmä.
- 15 Kankainen, J. & Sandvik, T. 1999. Rakennushankkeen ohjaus. Rakennustieto.
- 16 RT- 10-10387 Talonrakennushankkeen kulku
- 17 Furman, B. & Ahola, T. 2002. Tuplatähti - Työpaikan hyvä henki ja kuinka se tehdään. Kustannusosakeyhtiö Tammi.



18

Kauppalehti, Johtamisen käsikirjat:

- Hyppänen, R.: Käytännön henkilöstöjohtaminen
- Manka, M-L.: Työhyvinvoinnin johtaminen