



# Loppukustannusennustamisen ohje asuinrakentamisen uudis- hankkeeseen

Saara Kaija

OPINNÄYTETYÖ  
Tammikuu 2023

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

KAIJA, SAARA

Loppukustannusennustamisen ohje asuinrakentamisen uudishankkeeseen

Opinnäytetyö 56 sivua, joista liitteitä 28 sivua  
Tammikuu 2023

---

Rakennushankkeiden loppukustannusennusteet ovat merkittävä tekijä rakennusliikkeiden taloushallintaa. Ennusteiden luotettavuudessa voidaan kuitenkin havaita työmaakohtaisia eroja. Tässä opinnäytetyössä selvitettiin luotettavan loppukustannusennusteen ylläpitämiseen vaikuttavia tekijöitä ja laadittiin kustannusennustamisen ohjeistus toimeksiantajayritys Pohjola Rakennus Oy Suomen käyttöön. Ohjeistuksen tavoitteena on tarjota hyviä toimintamalleja työmaaorganisaatioille, yhdenmukaistaa kustannushallinnan menetelmiä ja samalla lisätä kustannusennusteiden luotettavuutta.

Rakennushankkeen kustannushallintaa ja erityisesti kustannusennustamista tutkittiin kirjallisuuden avulla. Työssä tutustuttiin myös toimeksiantajayrityksen olemassa oleviin ohjeistuksiin, koulutusmateriaaleihin sekä toimintajärjestelmään. Pohjola Rakennuksen tuotannon edustajia haastateltiin kustannusennustamisen haasteiden kartoittamiseksi.

Luotettavan kustannusennusteen merkittävimmiksi tekijöiksi ilmenivät tarkka kustannusarvio sekä hyvin suoritettu tuotanto-, tehtävä- ja hankintasuunnittelu. Myös työmaaorganisaatioiden kokemuserot näkyvät kustannusennusteiden luotettavuudessa sekä kyvyssä reagoida työmaan häiriöihin ja poikkeamiin. Olemassa olevan ohjeistuksen havaittiin olevan niukkaa ja keskittyvän pääasiassa yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän käytönopastukseen.

Työssä laadittiin ohje, jossa käsitellään yrityksen asettamat kustannusennustamisen vastuut, tehtävät, tavoitteet ja periaatteet, tavoitearvion muodostamisen vinkkejä, tehtäväsuunnittelu, hankintasuunnittelu sekä ennustaminen työvaiheen aikana. Lisäksi ohjeessa keskitytään toiminnanohjausjärjestelmän toimintojen hyödyntämiseen kustannusennustamisessa.

Ohjetta tullaan käyttämään Pohjola Rakennuksen koulutuksissa, ja sitä tullaan kehittämään edelleen koulutuksista saatavien kokemusten ja palautteiden perusteella.

Liitteessä oleva ohje on poistettu julkisesta opinnäytetyöstä.

---

Asiasanat: kustannushallinta, kustannusennustaminen, loppukustannusennuste

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Bachelor of Construction Management

KAIJA, SAARA:  
Manual for Estimating Final Construction Costs of a New Apartment Building

Bachelor's thesis 56 pages, appendices 28 pages  
January 2023

---

The final cost estimations of the construction projects play a significant role in building companies' financial management. However, the reliability of the estimates seems to vary between different sites. Factors affecting the reliability of the estimates were studied in this thesis work. In addition, a manual of cost estimation was developed to be used by Pohjola Rakennus Oy Suomi. Manual is intended to instruct good operational models for the site organisations, standardize the practices of the cost management and thus, increase the reliability of the cost estimates.

Literature was used to study the cost management, and especially estimating the final costs of a construction project. Also, the existing instructions, educational material and processes of Pohjola Rakennus were studied and representatives of the production were interviewed to survey the current challenges in cost management and estimation.

The most important factors of the reliable cost estimation were found out to be a precise budget and carefully performed planning of production, tasks and procurement. It was also discovered that the differences in the level of experience and expertise affect heavily on the reliability of the cost estimates and the abilities to respond and react to the disruptions on site. Existing instructions within the company were noticed to be scarce and focusing mainly on the technical aspects of the enterprise resource planning (ERP) software being used for the cost management.

In this thesis, a manual was developed that includes the responsibilities, tasks, targets and principles that the company has set for the cost management and estimation. It also includes tips for creating the construction budget for the project, task planning, procurement planning and for cost estimation during the work phase. In addition, the manual focuses on the features of the ERP that are especially helpful for cost estimation.

The manual will be used in the internal training and education of Pohjola Rakennus, and it will be further developed based on the feedback and experience. The appendix containing the developed manual has been withdrawn from the public thesis.

---

Key words: final costs, cost estimation, cost management

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	KUSTANNUSHALLINTA RAKENNUSHANKKEESSA.....	6
	2.1 Kustannusarvio .....	6
	2.2 Tavoitebudjetti.....	7
	2.3 Loppukustannusennuste .....	7
	2.4 Loppukustannusennusteen ylläpidon tehtävät .....	8
	2.5 Lisä- ja muutostyöt loppukustannusennusteen näkökulmasta .....	11
3	LOPPUKUSTANNUSENNUSTAMINEN TOIMEKSIANTAJAYRITYKSESSÄ .....	13
	3.1 Loppukustannusennustamisen vastuut ja tehtävät.....	13
	3.2 Kustannusennustamisen ohjeistus.....	14
	3.3 Toteutusvaiheen kustannushallinnan työkalut.....	14
	3.4 Kustannusennustamisen nykytilanne ja tunnistetut haasteet .....	16
4	LOPPUKUSTANNUSENNUSTEEN YLLÄPITÄMISEN OHJEEN SISÄLTÖ.....	19
	4.1 Kustannusennustaminen yleisesti .....	20
	4.2 Kustannusarvio ja tavoitearvio .....	20
	4.3 Kustannusennustaminen tuotantovaiheessa.....	21
	4.4 Raportointi.....	25
5	POHDINTA .....	26
	LÄHTEET .....	28
	LIITTEET .....	29
	Liite 1. Haastattelukysymykset toimeksiantajayrityksen edustajille .....	29
	Liite 2. Kustannusennustamisen ohje työmaalle 29.11.2022 ( <i>salassa pidettävä</i> ) .....	30

## 1 JOHDANTO

Rakennushankkeet ovat varsinkin suuremmissa rakennusliikkeissä suuria taloudellisia kokonaisuuksia, ja myös pienempien yritysten toiminta perustuu vahvasti eri rahoitusmuotoihin. Kannattavien rahoituskanavien hyödyntäminen edellyttää, että yrityksen liiketoiminta ja talous ovat vakaalla pohjalla. Rahoittajien varovaisuus korostuu erityisesti kiristyvässä maailmantilanteessa, ja rakennusliikkeiden taloushallinnan luotettavuuden merkitys kasvaa entisestään. Yksittäisen hankkeen talouden hallinnan ja ennustettavuuden merkitys yrityksen koko toiminnan kannalta on helppo ymmärtää, sillä yksittäiset hankkeet muodostavat rakennusliikkeen liiketoiminnan kokonaisuuden.

Yksittäisen rakennushankkeen taloushallinta koostuu sekä tulo- että kustannushallinnasta. Olettaen, että kustannusten tavoitebudjetti on laadittu onnistuneesti, edellyttää sitä vastaavan loppukustannusennusteen ylläpitäminen hankkeen toteutusvaiheessa hyvää hankintatoimen, työmaatoteutuksen, sopimustekniikan, aikataulujen sekä työsuunnittelun hallintaa. Työmaaorganisaatioiden väliset erot työkokemuksessa tulevat loppukustannusennusteiden luotettavuuden kautta ajoittain esiin.

Tässä opinnäytetyössä selvitetään luotettavan loppukustannusennusteen ylläpitämiseen vaikuttavia tekijöitä, ja laaditaan ohjeistus ennustamisesta toimeksiantajayrityksen Pohjola Rakennus Oy Suomen käyttöön. Ohjeistuksen tavoitteena on tuoda hyviä toimintamalleja ja käytäntöjä työmaaorganisaatioille, jotta tuotannon kustannushallinnan menetelmät saadaan yhdenmukaistettua, ja samalla lisättyä ennusteiden luotettavuutta. Toimeksiantajayrityksen havaitsemat haasteet huomioidaan ohjeen sisältöä koostettaessa.

Opinnäytetyön liitteenä oleva ohje laaditaan niin, että sitä voidaan käyttää työmaalla käsikirjan omaisesti, mutta myös perehdytys- sekä koulutusmateriaalina. Ohje kohdistuu asuinrakentamisen uudishankkeisiin ja huomioi toimeksiantajayrityksen tuotantojärjestelmien erityispiirteet. Loppukustannusennustamisen lähtökohtana oletetaan olevan kustannusarvion viimeinen tarkistuspalaveri, jossa tuotanto tarkistaa ja käy läpi laskentaosaston laatiman kustannusarvion.

## 2 KUSTANNUSHALLINTA RAKENNUSHANKKEESSA

Rakennushankkeen kustannushallinta on laaja kokonaisuus, joka lähtee muodostumaan hankkeen tilaajan lopputuotteelle asettamien laatu- sekä laajuustavoitteiden mukaan. Merkittäviä tekijöitä kustannusten määräytymisessä ovat laadun ja laajuuden lisäksi aikataulu, turvallisuus sekä ympäristö. Perinteinen kolmi-kanta-ajattelu ajan, kustannusten sekä laadun välillä onkin laajentumassa suuremmaksi kokonaisuudeksi, jonka keskiössä on arvontuotto asiakkaalle. Kustannusten hallinta tarkoittaa hankkeen eri vaiheissa tapahtuvaa päätösten kustannusvaikutusten punnitsemista sekä arvottamista. Ennen työn toteutuksen aloitusta tapahtuvien lukuisten päätösten myötä muodostetaan hankkeelle kustannusarvio. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018, 6-7.)

### 2.1 Kustannusarvio

Kustannusarvion muodostaminen riittävällä tarkkuudella edellyttää, että toteutus suunnittelu on tehty taloudellisten ja toiminnallisten tavoitteiden mukaisesti, ja suunnitelmien taso on sellainen, että määrälaskenta voidaan suorittaa kattavasti koko hankkeen osalta. Suunnitelmien ja määrälaskennan pohjalta voidaan toteuttaa suorite- ja panospohjainen laskenta. Suorite- ja panospohjainen laskenta tuottaa tarkan kustannusarvion, mutta se edellyttää, että työ- ja materiaalimenekit on laskettu oikein, ja että työ- ja materiaalihinnat ovat luotettavat. Kustannusarvio sisältää kaikki hankkeen määrät hinnoiteltuna, ja kustannusrivit on ryhmitelty käytettävän nimikkeistön mukaan. Tyypillisesti määrälaskennassa ja sitä myöten kustannuslaskennassa käytetty nimikkeistö on Talo 80.

(Rakennushankkeen kustannushallinta 2018, 45-48.)

Tärkeä osa kustannusarvion muodostamisesta on tuotannon suunnittelu. Valittavilla toteutustavoilla voi olla suuriakin kustannusvaikutuksia, jotka on huomioitava kustannusarviota laadittaessa. Jotta tuotannon suunnittelusta saadaan laskentaan tarvittavat lähtötiedot, on sen sisällettävä vähintään yleisaikataulun laadinta, aluesuunnitelma, sähköistyssuunnitelma, kone- ja kalustosuunnitelma sekä pölynhallintasuunnitelma. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018, 67.)

## 2.2 Tavoitebudjetti

Kun kustannusarvio on laadittu riittävällä tarkkuudella ja hyväksyty, muodostetaan sen pohjalta työmaan tavoitebudjetti ts. tavoitearvio. Tavoitebudjetin laatii tuotannosta vastaava organisaatio, tyypillisesti työpäällikkö, työmaapäällikkö sekä tuotantoinsinööri. Tavoitebudjettia laadittaessa kustannusarvion kustannusrivit tarkistetaan vielä huolellisesti ja ne ryhmitellään huomioiden toteutustavan mukaiset hankintakokonaisuudet sekä työmaan toteutussuunnittelu. Ryhmittely perustuu rakennusosiin ja tehtävänimikkeisiin. Jokaisella ryhmällä on oma koodinsa, jota kutsutaan seurantalitteraksi. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018, 81.)

Tavoitebudjettia laadittaessa asetetaan myös jokaiselle kustannusriville kustannuksen tyyppi eli kustannuslaji. Kustannuslajit ovat osin vakiintuneita ja osin yrityskohtaisesti räätälöityjä. Tyypillisesti käytettyjä kustannuslajeja ovat esimerkiksi:

- oma työ
- materiaali
- aliurakka
- vuokratkalusto
- vuokratyövoima.

Kustannusarvion kustannusrivejä voidaan tavoitearvion laatimisen yhteydessä tarvittaessa myös pilkkoa pienempiin osiin. Kustannusrivien ryhmittely tavoitebudjettiin hankintakokonaisuudet huomioiden helpottaa toteutusaikaista kustannusten seuranta merkittävästi. Tässä on kuitenkin huomioitava myös jälkilaskennan tarpeet kustannusten toteuman tarkastelussa.

## 2.3 Loppukustannusennuste

Kun hankkeen tavoitebudjetti on laadittu ja työmaan tuotanto käynnistyy, alkaa toteutuksen aikainen kustannushallinta, jonka tavoitteena on toteuttaa rakennushanke tavoitebudjetissa tai tämä alittaen. Tuotantovaiheen kustannushallinnasta puhutaan kustannusvalvontana ja tarkkailulaskentana. (Lindholm 2009, 40.)

Kustannusvalvonta on jatkuva prosessi, jossa seurataan kustannusten toteutumisesta suhteessa tavoitebudjettiin ja reagoidaan tarvittaessa poikkeamiin sekä kustannusylityksiin. Tarkkailulaskenta on kustannusvalvonnan työkalu, jossa kerittyneitä kustannuksia seurataan kustannuslajeittain toteutuneiden määrien, työtuntien ja kustannusten avulla. Vertaamalla toteutuneita kustannuksia tavoitebudjettiin sekä vielä jäljellä oleviin työsuoritteisiin tai hankintoihin, voidaan ennustaa kunkin työvaiheen jäljellä olevat kustannukset. Loppukustannusennusteella tarkoitetaan ennustetuilla kustannusmuutoksilla päivitettyä lähtötilanteen tavoitebudjettia. (Lindholm 2009, 40-41.)

## **2.4 Loppukustannusennusteen ylläpidon tehtävät**

### **Tehtäväsuunnittelu**

Ensimmäinen kustannusennustamiseen liittyvä toimenpide yksittäisen tehtävän kohdalla on kyseisen tehtävän tehtäväsuunnitelman laatiminen. Tehtäväksi käsitetään yksi työkauppa, aliurakka tai jokin muu tyypillisesti yhden työryhmän suorittama työkokonaisuus (Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010). Tehtäväsuunnitelma laaditaan tyypillisesti tehtävistä, jotka ovat kriittisiä joko aikataulun, logistiikan tai kustannusten osalta, tai ovat työtekniseltä toteutukseltaan poikkeuksellisen haastavia.

Huolellisesti tehdystä tehtäväsuunnitelmasta nähdään suoraan:

- Kyseisen tehtävän vaatimien suunnitelmien valmiustilanne.
- Hankintatarpeet materiaalien ja työsuoristusten osalta.
- Työtehtävän suorittamiseen vaadittava kalusto.
- Materiaalitoimitusten aikataulut, varastointi ja kuljetus, eli logistiikka.
- Tehtävän aikataulutuksen yhteensovitus muiden työvaiheiden suhteen.
- Työturvallisuuden osalta huomioitavat asiat ja erityispiirteet.
- Työtehtävän laatuvaatimukset.
- Tehtävän kustannusarvio ja tavoitearviossa varattujen kustannusten riittävyys.

Tehtäväsuunnitelman tekemisessä helpottaa toimintaa ohjaava dokumenttipohja, joka ohjeistaa tekijäänsä huomioimaan kaikki oleelliset asiat. Tehtäväsuunnitelma tulisi laatia sen työvaihemestarin toimesta, joka vastaa kyseisen tehtävän työnjohdosta. Kaikki tehtäväsuunnitelmaa tehdessä havaitut poikkeamat suunnitelmavalmiudessa, aikataulussa, hankintasuunnitelmassa tai kokonaiskustannuksissa tulee käydä huolellisesti läpi työmaapäällikön kanssa. Kustannuksiin vaikuttavat muutokset päivitetään tarvittavilta osin työmaan loppukustannusennusteeseen.

### **Työmaahankinnat**

Kustannusennusteen ylläpitämisen kannalta on oleellista tiedostaa, miten valittu urakkamuoto vaikuttaa kustannuseurantaan ja tehtävän valmiusasteen tarkkailuun. Hankinnat voidaan pääsääntöisesti jakaa kolmeen ryhmään: aliurakoihin, tilaushankintoihin sekä sopimushankintoihin. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018, 86.)

Aliurakoiden kohdalla sopimushinnan vertaaminen tavoitteeseen on suoraviivaista, sillä sopimushinta kattaa urakan kokonaisuudessaan sopimusasiakirjojen mukaisten suunnitelmien ja kirjausten laajuudessa. Yksikköhintaisten sopimusten hinta sen sijaan tulee tarkistaa todennäköisillä määrillä, joiden kohdalla tavoitearvion oikeellisuus tulee tarkistettua esimerkiksi tehtäväsuunnitelman kautta. Hankintasopimusten teon aikaan sopimussummaa verrataan tavoitearviossa hankinnalle varattuun summaan, ja mahdollinen poikkeama kirjataan kustannusennusteen muutoksena. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018, 86.)

### **Toteutuvien kustannusten valvonta**

Toteutuvien kustannusten valvonnassa seurataan toteutuneita kustannuksia suhteessa työsaavutukseen ja toimituksien valmiusasteisiin, sekä tavoitearvion mukaisesti näille varattuihin kustannuksiin. Kustannusvalvontaa tehdään jatkuvasti, ja sen on oltava ohjaavana tekijänä jo hankintoja tehdessä. Kun hankinta-

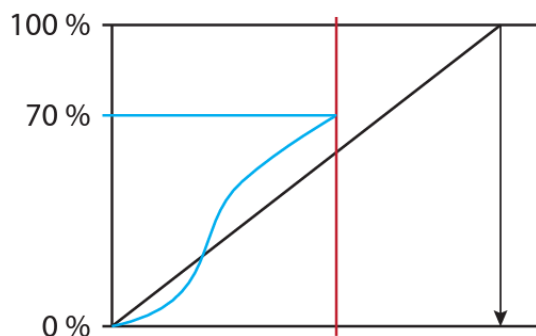
sopimus on tehty, kustannukset määräytyvät sen mukaisesti, ja vaikutusmahdollisuudet kustannusten työnaikaiseen alentamiseen ovat hyvin rajalliset. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018, 86.)

Jotta kustannusten kertymistä sekä tehtävien valmiusasteiden etenemistä voi seurata luotettavasti, on työnjohdolla oltava selkeästi tiedossa hankinnan sekä sitä vastaavien kustannusrivien sisältö. Kustannuseurannassa ja sen myötä tehtävissä loppukustannusennusteen päivityksissä on oleellisen tärkeää, että vertaillaan samansisältöisiä asioita keskenään. Kokonaishintaisessa aliurakassa laskutus on tyypillisesti jaettu maksueriin, jolloin aliurakan valmiusasteen seuranta on melko suoraviivaista. Yksikköhinnoitellussa urakassa on oltava tarkkana toteutuneiden sekä jäljellä olevien määrien suhteesta tavoitearvion kokonaismääriin ja aikataulun pitävyydestä.

Kuvassa 1 on esitetty yhden työvaiheen toteutuneet työtunnit ja määrät suhteessa tavoitearviossa esitettyyn työsaavutukseen. Tilanteen jatkuvalla tarkkailulla poikkeamiin on mahdollista reagoida ajoissa, jolloin voidaan vielä tehdä korjaavia toimenpiteitä työsuunnittelussa ja estää kustannusten hallitsematon nousu. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018, 87.)

### Tilanne ja ennuste

Jos valvonta kohdistuu vain aikatauluun, ei tunti-perusteisessa työssä välttämättä huomata tuntien ylittymistä. Vaikka aikataulu pitää, kustannukset ylittyvät ja tuottavuus on huono.



TAV	TOT määrä	TOT tunnit	Tuottavuus
5000 m <sup>2</sup>	3500 m <sup>2</sup> 70%		Tilanne:
720 h	504 h 70%	530 h	504 - 530 = -26 h
	(tunteja olisi saanut mennä)	(tunteja on mennyt)	tunteja mennyt liikaa
			Ennuste:
			-26/70% = -37 h
			menee yli tavoitteen

KUVA 1. Työvaiheen tilanteen selvittämiseksi on seurattava kustannusten muodostumista suhteessa aikatauluun sekä tavoitearvioon. (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018, Kuva 67.)

Työnaikaisessa kustannusseurannassa on myös oleellista miettiä tuotantotapoja, kuten työjärjestyksiä, nostokaluston tarvetta sekä olosuhteiden vaikutusta työn läpimenoaikaan. Kaikilla näillä on mahdollisesti nostavia tai laskevia vaikutuksia työvaiheen kustannuksiin riippuen siitä, onko tehtäväsuunnitelmat ja eri tehtävien yhteensovitus tehty harkiten vai puutteellisesti.

## **2.5 Lisä- ja muutostyöt loppukustannusennusteen näkökulmasta**

Lisä- ja muutostyöt, joista sovitaan työmaatoteutuksen aikana, vaativat tuotantoorganisaatiolta taitoa kartoittaa näistä aiheutuvat lisääntyvät kustannukset tarkkaan. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998 määrittävät lisä- ja muutostyöt sen mukaan, onko muutoksessa kyse olemassa olevan suunnitelman muutoksesta vai urakan laajenemisesta tai täydentämisestä uusilla suunnitelmilla.

- Muutostyö tarkoittaa sopimuksen mukaisten suunnitelmien muuttamisesta aiheutuvaa urakoitsijan suorituksen muutosta. Kyseessä on muutos, lisäys tai vähennys (YSE 1998, 3).
- Lisätyö on urakoitsijan suoritus, joka urakkasopimuksen mukaan ei alun perin kuulu hänen suoritusvelvollisuuteensa (YSE 1998, 3).

Urakoitsija on velvollinen suorittamaan tilaajan edellyttämät muutostyöt, mikäli muutokset eivät oleellisesti muuta urakkasopimuksen mukaista suoritusta toisenlaiseksi. Tällainen muutos voisi olla esimerkiksi rakennuksen käyttötarkoituksen laajamittainen muutos. Käytännössä lähes kaikissa asuinrakentamisen hankkeissa, kaikki muutostyöt luetaan urakoitsijan suoritusvelvollisuuden piiriin.

Urakoitsijan on esitettävä lisä- ja muutostöistä aiheutuvista kustannusmuutoksista aina yksilöity tarjous tai eritelty laskelma tilaajalle. Urakkasopimuksessa on kirjattu lisä- ja muutostöiden hinnoittelun periaatteet. Mikäli muusta ei ole sovittu, noudatetaan tyyppillisesti YSE 1998 mukaista hinnoittelua, jossa tarjous esitetään omakustannehintaan, johon sisältyy:

- Välittömän työnjohdon ja työntekijöiden palkat lain sekä työehtosopimusten mukaisesti, huomioiden mahdolliset korvaukset matkakulujen, työkalujen ym. osalta.

- Tuotehankintojen kustannukset sisältäen kuljetuksista aiheutuvat kulut.
- Aliurakoitsijoiden kustannukset.
- Rakennusvälineiden kustannukset.
- Muut välittömästi lisä- ja muutostyöhön kohdistuvat kustannukset yksilöitynä.
- 12 %:n yleiskustannuslisä kustannuksille, joiden veloituskustannus ei sitä vielä sisällä.
- Arvonlisävero. (Rakennushankkeen kustannusseuranta 2018, 91.)

### **3 LOPPUKUSTANNUSENNUSTAMINEN TOIMEKSIANTAJAYRITYKSESSÄ**

#### **3.1 Loppukustannusennustamisen vastuut ja tehtävät**

Pohjola Rakennuksen tuotannon toimintajärjestelmä kuvaa tavoitearvion seurannan eli loppukustannusennusteen ylläpidon pääperiaatteet, vastuut ja tehtävät. Toimintajärjestelmän mukaan vastuu loppukustannusennusteen ylläpidosta on työmaalla työmaapäälliköllä, kun taas hankkeen tavoitebudjetin 0-pääryhmän seurannasta vastaa työpäällikkö yhdessä projektipäällikön kanssa. Myynnin ja markkinoinnin kustannusennusteiden muutoksista vastaa myyntihenkilöstö. Tavoitearvion seuranta ja loppukustannusennusteen ylläpitoa on työmaalla suoritettava jatkuvasti, ja työmaan loppukustannusennusteen kuukausittaiset muutokset käydään läpi työmaan seurantalaverissa. (Toimintajärjestelmä 2021, 37.)

Työmaan tavoitebudjettiin ei toimintajärjestelmän mukaan saa budjetin hyväksynnän jälkeen enää tehdä muutoksia, vaan kaikki litteroihin kohdistuvat muutokset ohjeistetaan toteuttamaan kustannusennusteen muutoksina. Kertaalleen tehtyä kustannusennusteen muutosta ei myöskään saa poistaa tai muokata, vaan mahdolliset aiempaa ennustemuutosta korjaavat muutokset kirjataan uutena ennusteterivinä. Tällöin jokaisen litteran koko ennustehistoria on jälkikäteen selkeästi seurattavissa. Kustannusennusteen muutoksien perustelut on kirjattava mahdollisimman yksiselitteisesti. (Toimintajärjestelmä 2021, 37.)

Hankinnat ovat loppukustannusennusteen ylläpidossa merkittävässä roolissa. Yksikköhintaisten hankintojen kohdalla tulee työmaaorganisaation tarkistaa, että suunnitelmien ja tilauksen määrät täsmäävät, sekä verrata yksikköhintoja tavoitebudjetin ja tilauksen välillä. Mahdolliset erot määrissä tai yksikköhinnoissa on huomioitava kyseisen hankinnan osalta siihen liittyvän seurantalitteran ennusteissa. Hankintasumman ylittävät urakoitsijan lisätyöt tulee myös kirjata tarkasti ja perustella yksiselitteisesti. Myös vuosisopimukseen perustuvat hankinnat huomioidaan ja tarkistetaan osana loppukustannusennusteen ylläpitoa. (Toimintajärjestelmä 2021, 37.)

Mahdolliset tavoitebudjetin ylitykset on tuotava välittömästi ilmi, jotta niihin kohdistuvat korjaavat toimenpiteet voidaan heti kartoittaa työmaaorganisaation ja tuotantotoiminnan toimesta. Lisätöiden huolellinen kirjaaminen, sekä kulujen että tulojen osalta, on tärkeä osa loppukustannusennusteen ylläpitoa työmaalla. (Toimintajärjestelmä 2021, 37.)

### 3.2 Kustannusennustamisen ohjeistus

Pohjola Rakennuksen henkilöstöllä on käytettävissään muutamia loppukustannusennusteen ylläpitoa helpottavia ohjeistuksia. Näitä ovat toimintajärjestelmä, koulutusmateriaalit ja ohje ennustemuutosten sekä lisä- ja muutostöiden kirjaamisesta toiminnanohjausjärjestelmään. Ohjeistuksissa on selkeästi esitetty myös tuotanto-organisaation eri jäsenten vastuut ja tehtävät. Kuvasta 2 huomataan, että myös pääkohtia kustannusennusteen ylläpidon työkaluista on esitetty, mutta tarkempi käytännön tehtäviä sekä toiminnanohjausjärjestelmän toiminnallisuuksia yhdistävä ohjeistus nähdään tarpeelliseksi. (Rinta-Jaskari 2022.)

## 2. Ennustaminen

### ▪ Ennusteen tarkentamisessa hyödynnetään kertynyttä tietoa mm.:

- Laskennan (laskentamuistiot)
- Hankinnoista (hankintasuunnitelma ja tilaukset)
- Sitoumasta (hankinnat + toteutuneet urakoitsijan/toimittajan lisätyöt sekä urakan ulkopuoliset litteraan kohdistuneet kustannukset)
- Toteuma ja hyväksynnässä olevat laskut (valmistuneet litterat / voidaan arvioida kuukausittain tai kerroksittain toistuvia kustannuksia, yms.)
- Lisä- ja muutostyöt sekä asukasmuutokset
- Toteutunut myynti ja alennusten / alennusvarauksen päivittäminen

KUVA 2. Ote kustannusennustamisen koulutusmateriaalista, mihin on listattu käytännön pääkohtia kustannusennusteen ylläpitoa ajatellen. (Kustannusennustamisen koulutus. 2021.)

### 3.3 Toteutusvaiheen kustannushallinnan työkalut

Pohjola Rakennuksen työkalu tuotantovaiheen kustannushallintaan on CGI:n tuottama toiminnanohjausjärjestelmä CGI Profio360, joka on kehitetty hyödynnettäväksi pääasiassa rakentamisen ja valmistavan teollisuuden yritysten projek-

teissa. (CGI 2022). Pohjola Rakennuksessa Profio otettiin käyttöön loppuvuodesta 2019 ja järjestelmää on kehitetty yhteistyössä CGI:n kanssa vastaamaan paremmin Pohjola Rakennuksen talouden ja tuotannon ohjauksen tarpeisiin. Rakennushankkeen toteutusvaiheen kustannushallinnan keskeisimmät osiot Profiossa koostuvat kuviossa 1 esitetyistä toiminnoista eli hankintasuunnitelmasta, laskujen käsittelystä sekä projektiseurannasta.

Hankintasuunnitelmalle on Pohjola Rakennuksella käytössä pohja, jota muokataan tarvittaessa hankekohtaisesti. Hankintasuunnitelmassa aikataulutetaan ja jaetaan vastuut kaikkien hankintojen kohdalla. Kaikille hankintapaketeille myös kohdistetaan kuhunkin hankintaan liittyvät kustannusrivit hankkeen tavoitearviosta. Näin ollen voidaan välittömästi tarkkailla hankintahinnan sekä tavoitearvioon kirjatun tavoitehinnan välistä suhdetta. Hyvin laaditun kustannusarvion kohdalla on helppo tarkistaa myös hankintaan kohdistettujen kustannusrivien perusteena olleet määrät ja kokonaisuudet.



KUVIO 1. Pohjola Rakennuksen käytössä olevan toiminnanohjausjärjestelmä Profion merkittävimmät kustannushallintaan liittyvät toiminnot.

Mikäli laskujen käsittelyn yhteydessä lasku liitetään tietylle ostotilausnumerolle, se kohdistuu toiminnanohjausjärjestelmässä kyseistä ostotilausnumeroa vastaavaan hankintaan. Laskulle valitaan lisäksi seurantalittera sekä kustannuslaji. Laskujen huolellinen käsittely varmistaa, että toteutuneet kulut näkyvät hankkeella oikein. Laskujen käsittelyn yhteydessä laskuille on myös mahdollista kirjata vapaavalintaisia selitteitä, jotka helpottavat toteutuneiden kustannusten tarkistamista ostolaskujen pohjalta.

Sekä hankintasuunnitelma että laskujen käsittely luovat pohjan koko hankkeen kustannusseurannalle, jonka yksi päätoiminnoista Profiossa on projektiseuranta. Projektiseurannassa voidaan kootusti tarkastella hankkeen budjetoituja, sidottuja, toteutuneita sekä ennustettuja kustannuksia. Projektiseurantaan saa näkyviin myös litteroille kohdistetut kustannusrivit sekä toteutuneet ostolaskut kootusti. Kaikkien tietojen lajittelu- sekä hakumahdollisuudet ovat verrattain laajat.

Lisä- ja muutostöiden käsittelyyn Profiossa on oma työkalunsa, joka toimii samassa yhteydessä projektiseurannan kanssa. Lisätyöominaisuuden kautta hankkeelle kirjatut ja tilaajan hyväksymät lisä- ja muutostyöt päivittävät automaattisesti hankkeen kustannus- ja tuloennustetta.

Näiden työmaaorganisaatiolle merkittävimpien projektiseurannan toimintojen lisäksi Profiosta löytyy tarkempaa tai kokonaisvaltaisempaa tarkastelua varten runsaasti lisätoimintoja. Kustannusseurannan lisäksi Profio käsittää myös tulot, minkä myötä kassavirtaa on mahdollista seurata vastaavasti kuin kustannuksiaakin. Profio sisältää myös mm. toimittajarekisterin. Toiminnanohjausjärjestelmään olisi mahdollista liittää vielä enemmänkin toimintoja, mutta järjestelmän räätälöinti näiltä osin Pohjola Rakennuksen käyttöön on vielä osittain kesken.

### **3.4 Kustannusennustamisen nykytilanne ja tunnistetut haasteet**

Pohjola Rakennuksen tuotannon edustajien haastattelujen pohjalta voidaan poimia luotettavan kustannusennusteen ylläpidon kannalta merkittävimpiä hyviä toimintatapoja sekä haasteita. Haastattelujen pohjana on käytetty liitteen 1 mukaista kysymyslistaa. Haastattelujen piirissä oli työmaapäälliköitä, työpäälliköitä

sekä alueellista tuotantojohtoa sekä pääkaupunkiseudulla että Tampereen alueella.

Työkalujen voidaan todeta olevan pääsääntöisesti hyvällä tasolla luotettavan kustannusennusteen ylläpitämiseksi. Erityisesti Pohjola Rakennuksen käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä sisältää kattavasti toimintoja, jotka tukevat kustannusennustamista työmaalla. Sen sijaan haastattelujen yhteydessä kävi ilmi, että myös teknisesti toimiviksi todettujen työkalujen käyttäjäkoulutusta tulisi lisätä, jotta työkaluja hyödynnettäisiin parhaalla mahdollisella tavalla. (Rinta-Jaskari 2022; Kortesus 2022.)

Ainoaksi merkittäväksi puutteeksi työkalujen osalta havaittiin helppokäyttöisen ja toimivan tehtäväsuunnitelmapohjan puuttuminen. Tehtäväsuunnitelma on kustannusennustamisen yksi tärkeimmistä apuvälineistä. Sen avulla tehtävät tulee käytyä huolellisesti läpi sekä taloudellisesti että tuotantoteknisesti jo ennen tehtäväkohtaisten töiden alkamista. Hyvä tehtäväsuunnitelmapohja helpottaa suunnitelmallisen työn toteuttamista erityisesti kokemattomampien työnjohtajien kohdalla. (Puhjo 2022.)

Toimintajärjestelmässä kuvatut vastuut kustannusennusteen ylläpitoon liittyen ovat haastateltavien mukaan järkevät ja toimivat. Vastuualueiden painotukset kuitenkin hieman vaihtelevat riippuen työmaaorganisaation kokemustasosta. Kokemattomampien työmaaorganisaatioiden kohdalla työpäällikön merkitys korostuu. Vaikka vastuut on asetettu selkeästi, saattaa eri tehtävien osoittaminen myös suoraan työvaihemestareille olla tarpeen, mikäli kyseessä on tavanomaista laajempi rakennuskohde. (Kortesus 2022.)

Suurimpana haasteena luotettavan kustannusennusteen ylläpitämiseksi nykytilanteessa koetaan poikkeamat suunnitelmavalmiudessa suhteessa hankkeen toteutusaikatauluun, mistä aiheutuu poikkeamia määrälaskennassa ja tätä myöten kustannusarviossa (Klami 2022; Kortesus 2022; Rinta-Jaskari 2022). Myös muista tekijöistä aiheutuvia määrälaskennan virheitä ilmenee ajoittain. Määrälaskenta on Pohjola Rakennuksella pääosin ulkoistettu määrälaskentatoimistoille. Tavoitetila kuitenkin on, että tuotanto-organisaatio voisi hankkeen alkaessa luot-

taa määrälaskentaan, sekä sen pohjalta laadittuun kustannusarvioon. Tällöin luotettavan kustannusennusteen ylläpito olisi suoraviivaisempaa ja vähemmän kuormittavaa.

Mikäli lähtötilanteen kustannus- ja tavoitearvioon ei voi täysin luottaa, on suoritettava lukuisia määrä- ja hankintahintatarkistuksia vielä työmaan jo ollessa käynnissä. Tämä väistämättä hidastaa luotettavan kustannusennusteen tasolle pääsemistä. Kaikkia tarkistuksia ei voida suorittaa kerralla resurssien rajallisuuden takia, vaan tyypillisesti määrälaskennan poikkeamat tulevat eteen vasta, kun kyseinen työvaihe on aktiivinen. (Kortesuo 2022).

Toinen merkittävä havaittu haaste luotettavan loppukustannusennusteen ylläpidossa on kokemattomampien työmaaorganisaatioiden tavat toimia kiireisellä työmaalla tai häiriöitä ja poikkeamia kohdattaessa. Kiireessä työnsuunnittelu, ennakointi sekä työnkulun kustannusvaikutusten havainnointi ajoissa on haastavaa. Tällöin kokematon työmaapäällikkö ajautuu helposti tilanteeseen, jossa ennakoivan kustannusennustamisen sijaan todetaan ylitykset ja mahdolliset alitukset toteutuneiden kustannusten kautta. Tällöin kustannusseuranta ei enää toimi työtä ohjaavana työkaluna, vaan ainoastaan raportointikanavana hankkeen taloudellisesta tilanteesta. (Klami 2022)

## 4 LOPPUKUSTANNUSENNUSTEEN YLLÄPITÄMISEN OHJEEN SISÄLTÖ

Pohjola Rakennuksen käytössä on jo ohjeita toiminnanohjausjärjestelmä Profion teknisestä käytöstä liittyen kustannusseurantaan ja kustannusten ennustemuutosten tekemiseen, joten tämän opinnäytetyön yhteydessä laaditussa ohjeessa haluttiin keskittyä nimenomaan kustannusennustamisen käytäntöihin työmaalla laajemmin. Jotta materiaali olisi hyödynnettävissä työmaalla sekä koulutusikätyössä, se ei voi olla pitkä tekstimuotoinen dokumentti, vaan helposti silmäiltävä listaus tärkeimmiksi koetuista asioista. Ohjeen laatimisessa pyrittiin huomioimaan myös haastattelujen sekä opinnäytetyön tekijän omien kokemusten myötä havaitsevia haasteita loppukustannusten ennustamisessa työmailla.

Ohje on laadittu Power Pointilla ja se sisältää 26 sivua. Liitteen 2 mukainen ohje sisältää kuvakaappauksia Pohjola Rakennuksen toiminnanohjausjärjestelmästä hankekohtaisine tietoineen, joten liite 2 on määritetty salassa pidettäväksi. Ohjeen sisällysluettelo on esitetty kuvassa 3.



**Sisältö**

1. Kustannusennustaminen yleisesti
  - Vastuut ja tehtävät
  - Tavoitteet ja periaatteet
  - Vesikattovaiheen ennuste
2. Kustannusarvio ja tavoitearvio
  - Kustannusarvion tarkennukset
  - Tavoitearvion laatiminen
3. Kustannusennustaminen tuotantovaiheessa
  - Hankintasuunnittelu
  - Tehtäväsuunnittelu
  - Ennustaminen työvaiheen aikana
  - Työvaiheen päättyessä
  - Kustannusseuranta Profiossa
  - Lisä- ja muutostyöt
4. Raportointi

KUVA 3. Opinnäytetyössä laaditun loppukustannusennustamisen ohjeen sisällysluettelo.

## 4.1 Kustannusennustaminen yleisesti

Ohjeen ensimmäisessä osiossa on kuvattu kustannusennustamista suurem-  
massa mittakaavassa periaatteiden ja linjausten näkökulmasta. Vastuut ja tehtä-  
vät on tiivistetty toimintajärjestelmän pohjalta työmaan näkökulmasta tärkeimpiin  
seikkoihin eli työmaapäällikön, työpäällikön sekä alueellisen tuotanto- ja hanke-  
johdon tehtäviin ja vastuualueisiin.

Kustannusennustamisen tavoitteista ja periaatteista on haluttu korostaa sitä, ettei  
kustannusennustaminen ole raportointia, vaan sen tulee toimia työkaluna tuotan-  
tosuunnittelussa ja työnjohdossa. Tavoitteena on havaita mahdolliset poikkeamat  
hyvissä ajoin ja reagoida niihin oikea-aikaisesti, jotta vältetään suurilta loppukus-  
tannusennusteen heilahteluilta hankkeen aikana. On myös tärkeää tiedostaa  
kustannusriskit suhteessa hankkeen valmiusasteeseen, joten kate-ennusteen  
parantamista liian varhaisessa vaiheessa hankkeen edistymistä tulisi välttää.

Kustannusennustamisen halutaan olevan myös läpinäkyvää. Läpinäkyvyys saa-  
vutetaan sillä, että tietoon tulevat kustannusnousut tuodaan ennusteeseen näky-  
viin välittömästi. Vastaavasti litteroilta kertyneet säästöt merkitään yhteisesti so-  
vituille säästölitteroille, joista niitä voidaan hyödyntää kustannusnousujen tasaa-  
miseen hankkeen edetessä. Lisäksi ennustemuutokset tulee kirjata selkeästi ja  
tarkasti Profioon. Vanhoja ennustemuutoksia ei saa jälkikäteen päivittää tai pois-  
taa, vaan tilanteen muuttuessa tulee aina kirjata uusi muutosrivi.

## 4.2 Kustannusarvio ja tavoitearvio

Ohjeeseen on kirjattu tuotannolta tarvittavat toimenpiteet kustannusarvion laati-  
misessa, sekä poimittu tärkeimpiä huomioitavia kohtia tavoitearviota kohdistetta-  
essa. Tuotannon tehtäviä kustannusarvion laatimisessa ovat ennakkotarjous-  
pyyntöjen kysely laskennan aloituspalaverissa sovitun mukaisesti, yksikköhin-  
taisten yleisesti tiedossa olevien urakoiden hintatason täydentäminen hankinto-  
jen vertailutaulukkoon sekä kustannusarvion ja vertailutaulukon tarkistaminen ko-  
konaisuudessaan. Tuotannon on hyvä myös varmistaa, että laskenta on suoritta-  
nut määrätarkastukset riittävässä laajuudessa.

Tavoitearvion kohdistamisessa on ohjeistettu huomioimaan hankintakokonaisuudet, jotta tuotantovaiheessa niiden kustannusten toteuman seuranta on helpompaa. Ohjeessa on haluttu tuoda myös esiin, että tavoitearvion kohdistaminen on erinomainen hetki käydä koko kustannusarvio tarkasti läpi ja mahdollisuutena tarkastella sitä kriittisesti suhteessa tuotantosuunnitelmiin. Kaikki heräävät kysymykset ja ajatukset tulisi kirjata ylös, tarkistaa ja päivittää tarvittaessa kustannusennusteeseen.

### **4.3 Kustannusennustaminen tuotantovaiheessa**

#### **Hankintasuunnittelu**

Toiminnanohjausjärjestelmä Profion hankintasuunnitelma toimii tärkeänä osana kustannusennustamista Pohjola Rakennuksella. Myös ohjeessa on annettu sille paljon painoarvoa. Ohjeeseen on kirjattu, että hankintasuunnitelma tulee laatia ja aikatauluttaa hyvissä ajoin ennen hankkeen alkua, koska hankintasuunnitelman aikataulu toimii myös suunnitteluajataulun lähtötietona. Työpäällikön tehtävä on varmistaa, että hankintasuunnitelma laaditaan, kun kohteella on alustava yleisaikataulu.

Työmaan toteutusvaiheessa hankintasuunnitelma toimii tärkeänä työkaluna työmaalla. Se on pidettävä ajan tasalla jatkuvasti ja sen ylläpidosta huolehtii tyypillisesti tuotantoinsinööri. Hankkeen alkuvaiheessa hankintasuunnitelman hankintapaketit päivitetään hankkeen erityispiirteet ja jo tiedossa olevat hankintakokonaisuudet huomioiden. Kun kohteen tavoitearvio on valmis, poimitaan kuhunkin hankintapakettiin liittyvät kustannusrivit huolellisesti, jotta hankinnalle kustannusarviosta laskettu summa on suoraan vertailukelpoinen sopimussumman kanssa.

Mikäli hankinta ei vastaa tavoitearvioon laskettua kustannusta, tulee vastaava ennustemuutos viedä kustannusennusteeseen näkyviin välittömästi. Yksikköhintaisten hankintojen kokonaissumma lasketaan hankintasuunnitelmaan, ja samalla on hyvä hetki vielä kertaalleen varmistaa tavoitearvioon laskettujen määrien oikeellisuus.

Hankintojen osalta myös hankintasopimukset ovat merkittävässä roolissa kustannusennustamisen kannalta. Ohjeessa muistutetaan siitä, että hankintasopimuksien tulee olla sisällöltään yksiselitteisiä.

- Hankinnoista on laadittava tarkat ja yksiselitteiset neuvottelumuistiot.
- Sopimuksen perustana olevat suunnitelmat tulee olla selkeästi yksilöity revisioineen sekä helposti saatavilla.
- Urakkarajojen tulee olla selkeästi esitetty.
- Sopimusaineisto pitää olla tallennettuna sovittuun paikkaan kaikkine liitteineen.

Ohjeessa on erityisesti korostettu, että työvaiheesta vastaavan työvaihemestarin tulee olla huolellisesti tutustunut sopimusaineistoon, jotta mahdolliset muutokset sopimuksen mukaisten suunnitelmien sekä toteutussuunnitelmien välillä tulee huomioitua. Hankinnan rajat tulee myös olla työnjohdolla selkeästi tarkistettavissa, jotta sopimusvelvoitteiden toteutumista voidaan valvoa ja tunnistaa todelliset lisätyöt.

### **Tehtäväsuunnittelu**

Tehtäväsuunnitelma tulisi laatia etukäteen kaikista työvaiheista, joihin kohdistuu jokin erityinen riski tai haaste. Työpäällikön ja työmaapäällikön tulisi tunnistaa nämä kriittiset työvaiheet ja varmistaa, että laatumatriisissa edellytetään tehtäväsuunnitelmaa vähintään näistä työvaiheista. Tehtäväsuunnitelman laatii aina työvaiheesta vastaava työnjohtaja.

Mitä varhaisemmassa vaiheessa tehtäväsuunnitelma tehdään, sitä paremmin pystytään vaikuttamaan kyseisen työvaiheen lopullisiin kustannuksiin. Kustannuksiin voidaan vaikuttaa esimerkiksi vaihtoehtoisten toteutustapojen, hankintojen kilpailutuksen ja tuotantoteknisten ratkaisujen kautta.

Tehtäväsuunnittelun ohjeistuksessa on haluttu painottaa erityisesti sitä, että työnjohto uskaltaisi kyseenalaistaa suunnitelmia ja miettiä kustannustehokkaampia ratkaisuja laadusta tinkimättä. Samoin pyritään ohjaamaan työnjohtoa yhteensovittamaan työvaiheita paremmin toisiinsa, jotta kalustokulut ja aikataulut saataisiin optimoitua.

## **Ennustaminen työvaiheen aikana**

Työvaiheen aikana tulee työvaihemestarin sekä työmaapäällikön tarkkailla työvaiheen etenemistä suhteessa kustannusten kertymiseen, sekä havaita kustannusmuutoksiin vaikuttavat tekijät. Urakkalaskutuksen ohella on tärkeää seurata ja tiedostaa myös hankintojen ulkopuolisten kulujen kertyminen litteralle. Mahdolliset muutokset suunnitelmissa ja poikkeamat aikataulussa, töiden yhteensovituksessa, säässä tai resursseissa aiheuttavat lähes aina muutoksia myös kustannuksiin. Heti muutoksen tai poikkeaman ilmettyä, tulisi työnjohdon käydä tilanne läpi ja arvioida vaikutukset kustannuksiin.

Työvaiheen päättyessä pidetään urakoitsijan kanssa taloudellinen loppuselvitys, johon tulisi osallistua työmaapäällikön lisäksi työvaiheesta vastannut työvaihemestari. Aineiston taloudellista loppuselvitystä varten saa toiminnanohjausjärjestelmästä.

## **Kustannusseuranta Profiossa**

Toiminnanohjausjärjestelmä Profion osalta ohjeessa ei ole haluttu paneutua varsinaisiin käyttöohjeisiin, koska sellaiset on laadittu jo aiemmin. Ohjeessa on sen sijaan haluttu nostaa esiin ominaisuuksia ja toimintojen välisiä riippuvuuksia, joiden ymmärtäminen tukee erityisesti projektin kustannusseuranta ja -ennustamista. Lisäksi on haluttu tuoda esiin, että kaikkien työvaihemestareiden tulisi myös osata käyttää Profion projektiseurantaominaisuuksia, jotta heillä olisi käytettävissään oikeat lähtötiedot tehtäväsuunniteluun ja omien työvaiheiden kustannusseuranta olisi mahdollista.

Profiossa on mahdollista muokata käyttöliittymässä näkyviä tietoja henkilökohtaisten tarpeiden mukaan. Ohjeessa on esitetty vaihtoehto projektiseurannan näkymästä, jonka avulla oleelliset lähtötiedot ovat kerralla näkyvissä kustannusennustamista ajatellen. Samassa on selitetty tarkemmin, mitä näkymän eriluvut tarkoittavat, sekä miten ne ovat kytköksissä toisiinsa tai muihin Profion omi-

naisuuksiin kuten hankintasuunnitelmaan. Ohjeessa on myös kuvattu, miten ostolaskujen muokkaus onnistuu siinä vaiheessa, kun laskut ovat jo erääntyneet maksuun.

### **Lisä- ja muutostyöt**

Lisä- ja muutostöiden kirjaamisvastuu on joko työmaapäälliköllä tai työpäälliköllä. Tämä sovitaan hankekohtaisesti kohteen aloituspalaverissa. Mikäli kohteessa on asukasmuutoksia, samassa palaverissa sovitaan, kuka vastaa asukasmuutosten kirjaamisesta Profioon.

Profiossa on erillinen työkalu lisätöille, jonne lisä- ja muutostyöt kirjataan riveittäin tarjouskohtaisesti. Ohjeessa kuvataan, mille litteralle lisätöiden kustannukset osoitetaan, miten hyvitysrivit käsitellään ja millä tarkkuudella lisä- ja muutostöiden tarjousrivit tulee kirjata. Kirjaustarkkuus riippuu siitä, onko kyseessä asukasmuutos vai tilaajalle osoitettava lisä- ja muutostyö.

Hyväksytyt lisä- ja muutostyöt päivittävät automaattisesti hankkeen kustannus- ja tuloennustetta, jolloin ne päivittävät automaattisesti myös koko hankkeen kateennustetta. Kustannukset lisätään automaattisesti myös budjettiin, jotta lisätyön kustannukset eivät näy ennusteen ja budjetin erotuksessa. Mikäli kyseisen lisä- ja muutostyön kustannuksiin kohdistuu jälkikäteen muutoksia, päivitetään ne kustannusennusteeseen tavalliseen tapaan ennustemuutoksen kautta.

Ohjeessa on lisäksi haluttu korostaa lisä- ja muutostöiden merkitystä urakkakohteissa ja antaa vinkkejä niiden seurantaan.

- Projektipankkiin automaattiset päivitykset päälle, jolloin sähköpostiin tulee tieto, mikäli jotakin suunnitelmaa päivitetään.
- Päivitetyt suunnitelmat tulee välittömästi toimittaa aliurakoitsijalle kustannusvaikutusten arvioimiseksi.
- Hyvä tapa on sopia jo hankkeen alkuvaiheessa (esim. ensimmäisessä työmaakokouksessa), että suunnittelijat toimittavat pääurakoitsijalle erillisen revisiokoonnin revisioiden yhteydessä. Koonnissa on lyhyesti kuvattu revision sisältö ja suunnitelmat, joita päivitys koskee.

#### 4.4 Raportointi

Työmaan kustannusennuste käydään läpi kuukausittain työpäällikön, työmaapäällikön sekä tuotantoinsinöörin kesken seurantapalaverissa. Myös alueellinen tuotantojohto voi osallistua seurantapalaveriin. Mikäli tuotantojohto ei ole paikalla, työpäällikkö raportoi johdolle omien kohteidensa kuukausittaiset tilanteen. Seurantapalaverilomake tallennetaan ennalta sovittuun paikkaan. Samassa yhteydessä voidaan tallentaa myös Profiosta tuloste seurantahetken tilanteesta.

Työmaan päättyessä kohteen lopetuspalaverissa käydään läpi merkittävimmät kustannusalitukset ja -ylitykset selvityksineen. Mikäli työmaan aikana on ennusteet tehty tarkasti Profioon, on dokumentointi kunnossa ja tiedot helppo kerätä lopetuspalaveria varten. Mitä tarkemmin kustannusmuutosten taustat on selvitetty, sitä paremmin ne voidaan huomioida jälkilaskennassa sekä tulevien hankkeiden suunnittelussa.

## 5 POHDINTA

Tuotantovaiheen kustannusennustaminen rakennushankkeessa on laaja kokonaisuus, joka sisältää tuotanto-organisaation näkökulmasta työmaan tuotanto-suunnittelun, hankintasuunnittelun, aikataulusuunnittelun, tehtäväsuunnittelun sekä töiden etenemisen seuraamisen suhteessa kustannusten kertymiseen. Suunnittelutehtävät kohdistuvat tuotanto-organisaation eri jäsenille riippuen hankkeen vaiheesta.

Vaikka opinnäytetyön toimeksiantajayritys Pohjola Rakennuksessa kustannusennustamisen vastuut ja tehtävät nähtiin hyvin ja selkeästi määritellyiksi, ei tässä opinnäytetyössä laaditun ohjeen näkökulmasta pelkkä vastuiden jako päätasolla riitä. On tärkeää ymmärtää, että luotettavan kustannusennusteen ylläpitäminen ei ole pelkkää kustannusten seuraamista ja muutosten kirjaamista, vaan mitä suurimmissa määrin hyvää työsuunnittelua ja toimivaa tuotanto-organisaation työnjakoa ja yhteistyötä. Erityisesti työnjaon ja yhteistyön merkitys korostuu, mitä suuremmaksi tai haastavammaksi rakennettavat hankkeet kehittyvät, sillä sekä henkilöstöä että yhteensovittavia työvaiheita on tällöin enemmän.

Toistaiseksi yrityksen käytössä olleet kustannusennustamisen ohjeet ovat keskittyneet valtaosin projektien talousseurantaan käytettävän toiminnanohjausjärjestelmän käytön opastukseen. Kyseinen järjestelmä on monipuolinen työkalu, jota laajasti hyödyntämällä on saatavissa valtavasti tietoa erityisesti kustannusten seurantaan ja analysointiin. Toiminnanohjausjärjestelmä sisältää myös hankintasuunnittelun työkalun, joten hankintojen kustannuksiin liittyen järjestelmä tukee kustannusennustamista myös tätä kautta kattavasti. Toiminnanohjausjärjestelmä ei kuitenkaan auta työsuunnittelussa tai esimerkiksi hankintojen sopimusteknisissä asioissa, joilla on luotettavan ennusteen ylläpidon kannalta valtava merkitys. Voidaankin siis nähdä riskinä, että toiminnanohjausjärjestelmälle koulutuksissa liian suuren painoarvon antaminen saattaa jopa ohjata ennustuksista vastaavia tahoja keskittymään tehokkaan tuotannon sijaan enemmän pelkkiin lukuihin.

Haastatteluissa ilmeni, että kokemattomuus näkyy haasteina luotettavan kustannusennusteen ylläpidossa. Vastaavasti pitkä kokemus nähtiin kustannusennusteiden luotettavuutta parantavana asiana. Kokemuksen esitettiin tuovan keinoja reagoida työmaapoikkeamiin tehokkaammin laajempia verkostoja ja omaa kokemuspohjaansa hyödyntäen (Klami 2022; Rinta-Jaskari 2022). Tämäkin osaltaan kertoo siitä, että avain luotettavien ennusteiden ylläpitoon ei ole järjestelmissä, vaan perinteisissä työnjohtajan tehtävissä. Opinnäytetyössä laaditussa ohjeessa pyritäänkin nyt luomaan yhteys perinteisten työnjohtajan tehtävien sekä luotettavan kustannusennustamisen ja toiminnanohjausjärjestelmän välillä. Haasteena kuitenkin on, miten näin pitkä riippuvuusketju voidaan sisällyttää yhteen koulutusmateriaaliin.

Laadittua ohjeistusta tullaan käyttämään Pohjola Rakennuksen kustannusennustamisen koulutuksissa. Koulutuksiin tulee osallistumaan sekä kokeneita ammattilaisia että kokemattompia työnjohtajia. Ohjetta tullaan kehittämään edelleen koulutuksista kertyvän palautteen ja kokemuksen myötä paremmin yrityksen tarpeita palvelevaksi.

## LÄHTEET

Klami, J. tuotantojohtaja. 2022. Haastattelu 7.10.2022. Helsinki.

Kortesuo, J. työpäällikkö. 2022. Haastattelu 10.10.2022. Teams.

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

Profio360 -toiminnanohjausjärjestelmä. 2022. CGI Inc. Verkkosivu. Viitattu 5.10.2022. <https://www.cgi.com/fi/fi/tuoteratkaisut/profio360>

Puhjo, J. työmaapäällikkö. 2022. Haastattelu 11.10.2022. Helsinki.

Rakennushankkeen kustannushallinta 2018 (Ratu KI-6033). 2018. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakentamisen tehtäväsuunnittelu (S-1228). 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rinta-Jaskari, V. tuotantojohtaja. 2022. Haastattelu 12.10.2022. Teams.

Toimintajärjestelmä. 2021. Pohjola Rakennus Oy Suomi intranet. Viitattu 5.10.2022. Vaatii käyttöoikeuden. [https://prop.pro3.fi/laatu/auditoinnit/Documents/Toimintaj%C3%A4rjestelm%C3%A4\\_p%C3%A4ivi-tetty%201.11.2021.pdf](https://prop.pro3.fi/laatu/auditoinnit/Documents/Toimintaj%C3%A4rjestelm%C3%A4_p%C3%A4ivi-tetty%201.11.2021.pdf)

YSE 1998 (RT 16-10660). 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy.

## LIITTEET

### Liite 1. Haastattelukysymykset toimeksiantajayrityksen edustajille

- Tunnetko toimintajärjestelmän kustannusennusteosion ja onko se mielestäsi riittävä ja ajan tasalla? Tarvitaanko siihen mielestäsi jotakin muutoksia?
- Mitkä kaikki yksikköhintaiset hankinnat hankintasuunnitelmaan tulisi laskea auki? Voidaanko tähän asettaa jotakin rajaa hankinnan koon tai monitahoisuuden puolesta?
- Mitkä ovat mielestäsi tärkeimmät loppukustannusennusteen luotettavuuteen vaikuttavat tekijät?
- Miten työmaiden välinen kokemusero mielestäsi näkyy ennusteiden luotettavuudessa?
- Miten mielestäsi kokemattomuus ja tuotannon poikkeamiin ja häiriöihin reagoiminen ovat yhteydessä toisiinsa ja loppukustannusennusteen luotettavuuteen?
- Miten tyypillistä on, että kustannusarvion panoshinnat tai määrät ovat riskitilassa toteuman kanssa? Miten kattavasti tätä tietoa kerätään joko työmaiden aikana tai jälkilaskennassa?
  - o Mikäli eroja on, niin mitkä näet merkittävimmiksi tekijöiksi?
  - o Tuntuuko tämä keskittyvän tietyille litteroille vai esiintyykö tätä läpi kustannusarvion?
- Millä tarkkuudella ja missä laajuudessa olisi mielestäsi järkevää tarkistaa kustannusarvion määrät ja hinnat työmaan alussa, huomioiden toimintajärjestelmämme mukaiset tarkistustoimet jo laskentavaiheessa?
- Mikä olisi mielestäsi tärkein asia kustannusennustamisen ohjeessa?
- Miten näkisit, että laadittavalla ohjeistuksella voitaisiin huomioida myös tuotannon poikkeamat ja häiriöt?

Liite 2. Kustannusennustamisen ohje työmaalle 29.11.2022 (*salassa pidettävä*)