

Työmaan kustannusennustamisen kehittäminen

LAB-ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

2022

Nea Jämsén

Tiivistelmä

Tekijä(t) Jämsén, Nea	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika 2022
	Sivumäärä 23	
Työn nimi Työmaan kustannusennustamisen kehittäminen		
Tutkinto ja koulutusala Insinööri (AMK), yhdyskunta- ja rakennustekniikan koulutus		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Miikka Mäkiaho, konsernilaskennan päällikkö, Skanska Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä tutkittiin kustannusennustamisen nykytilaa Skanska Talonrakennus Oy:n Itä-Suomen yksikössä. Työn tarkoituksena oli selvittää ennustamisen haasteita ja kehittää ennustamista työmaalla. Teoriaosuudessa käytiin läpi kustannushallinnan kokonaisuutta sekä kustannusennustamista urakoitsijan näkökulmasta.</p> <p>Opinnäytetyössä tehtiin haastatteluja nykytilanteen selvittämiseksi. Haastatteluissa selvisi yksikön suurimmiksi haasteiksi ennustamisessa työnjohtajien aktivointi ennustamiseen, kaiken käytettävissä olevan tiedon hyödyntäminen ja yhteisten ennustamisrutiinien niukkuus. Haastatteluiden perusteella lähdettiin kehittämään Excel-pohjaista työkalua ennustamisen tueksi yrityksen omaan käyttöön. Työkalulla pyrittiin helpottamaan haastatteluissa ilmenneitä ennustamisen haasteita.</p>		
Asiasanat projektiennustaminen, kustannushallinta, ennustaminen		

Abstract

Author(s) Jämsén, Nea	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2022
	Number of Pages 23	
Title of Publication Improvement of cost forecasting at site		
Degree and field of study e.g. Bachelor of Engineering, Civil Engineering		
Name, title and organization of the client Miikka Mäkiaho, Manager, Group accounting & reporting, Skanska Oy		
Abstract <p>This thesis study's the current state of cost forecasting at Skanska Talonrakennus Oy's East Finland unit. The purpose of this thesis was to unravel sites cost forecasting issues and to develop forecasting proses at site. Theory part of this thesis focuses on cost management proses and cost forecasting from the contractor's point of view.</p> <p>As a part of this thesis's interviews were conducted to clarify the current state of cost forecasting. The interviews revealed that the unit's biggest challenges in forecasting were the activation of site supervisors for forecasting, the utilization of all available information and the scarcity of common forecasting routines. Based on the interviews, an Excel-based tool was made to support forecasting for the company's own use. The tool was intended to alleviate the challenges of forecasting that emerged from the interviews.</p>		
Keywords projectforecasting, costmanagement, forecasting		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Kustannushallinta rakennushankkeessa	3
2.1	Yleistä kustannushallinnasta.....	3
2.2	Kustannushallinta projektin erivaiheissa	4
3	Urakoitsijan kustannuslaskenta ja -hallinta.....	7
3.1	Urakoitsijan kustannuslaskenta ja -hallinta yleisesti	7
3.2	Urakoitsijan kustannuslaskennan ja -hallinnan vaiheet	8
4	Urakoitsijan projektiennustaminen	13
4.1	Projektiennustaminen yleisesti.....	13
4.2	Kustannus ennustaminen	13
4.3	Ennustaminen työmaalla.....	14
5	Ennustamisen nykytilanteen kartoitus	17
5.1	Nykytilanteen kartoitusmenetelmät	17
5.2	Nykytilanteen haastatteluiden analysointi	17
5.3	Nykytilanteen yhteenveto.....	18
6	Ennustamisen kehittäminen	19
6.1	Lähtökohdat.....	19
6.2	Ennustamistyökalu.....	19
7	Yhteenveto ja pohdinta	21
	Lähteet	23

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä käsitellään kustannusennustamisen nykytilaa Skanska Talonrakennus Oy:n Itä-Suomen yksikössä ja selvitetään suurimpia haasteita ennustamisessa tällä hetkellä. Opinnäytetyö on tarpeellinen, koska nähtiin parantamismahdollisuuksia nykyisissä ennustamiskäytännöissä ja haluttiin kartoittaa mahdollisuuksia ennustamisprosessin optimointiin. Aihe valikoitui oman mielenkiinnon ja toimeksiantajan tarpeiden perusteella.

Ennustamisprosessin optimointi koettiin tarpeelliseksi, koska kustannusennustaminen on yksi tärkeimmistä työmaan kustannushallinnan keinoista. Onnistuneella kustannusennustamisella voidaan kasvattaa projektin katetta, tästä johtuen prosessin kehittäminen ja rutii- nien päivittäminen on tärkeää. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa ennustami- sen kehityskohtia sekä haasteita ja etsiä niihin ratkaisukeinoja.

Opinnäytetyössä käsitellään rakennushankkeen kustannusennustamista ja siihen liittyviä prosesseja. Opinnäytetyössä ei käsitellä rakennusteollisuuden kustannusennustamista, vaan keskitytään projektipohjaiseen ennustamiseen. Tutkimuskysymyksien aiheiksi opin- näytetyölle valikoituivat ennustamisen laadun parantamisen mahdollisuudet, ennustusru- tiinien yhtenäistämisen mahdollisuudet sekä työnjohtajien aktivointi ennustamiseen.

Toimeksiantajana toimi Skanska Talonrakennus Oy. Skanska Talonrakennus Oy on osa Skanska Oy:tä ja yksi Suomen suurimmista rakennusliikkeistä. Emoyhtiöllä Skanska AB:llä on toimintaa kansainvälisesti ympäri maailmaa. Yritys kuuluu fortune500 yrityksiin ja koko konsernin liikevaihto oli vuonna 2020 13,4 miljardia euroa. Skanska AB on perus- tettu Etelä-Ruotsissa vuonna 1887. Skanska aloitti toimintansa Suomessa vuonna 1917 ja nykyinen Skanska Oy perustettiin vuonna 1994.

Suomessa toiminta on jaoteltu yhtiöihin toiminta alan mukaan. Skanska Talonrakennus Oy toimii talonrakentamisen ja talotekniikkapalveluiden parissa. Skanska Talonrakennus Oy:n arvoja ovat ihmisistä ja ympäristöstä välittäminen sekä yhdessä kehittyminen. Yhtiö pyrkii rakentamaan parempaa yhteiskuntaa sekä toimimaan eettisesti ja avoimesti. Vuon- na 2020 henkilöstön määrä oli 1531.(Skanska Talonrakennus Oy 2022.)

Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Itä-Suomen yksikön kanssa, auttamaan heitä ennusta- misen kehitystyössä. Itä-Suomen alueyksiköön kuuluu toimipisteet Lahdesta, Jyväskyläs- tä, Kuopiosta ja Lappeenrannasta. (Skanska Talonrakennus Oy 2022.)

Opinnäytetyö tehdään laadullisena tutkimuksena ja sen osana tullaan tekemään nimettömänä toteutettavia haastatteluita. Osana opinnäytetyötä tehdään Excel-työkalu yrityksen omaan käyttöön.

2 Kustannushallinta rakennushankkeessa

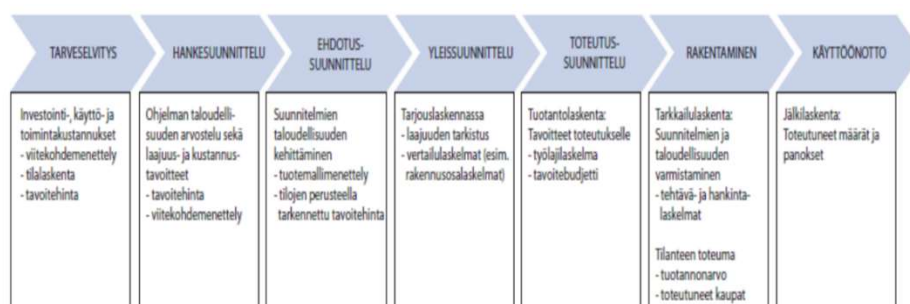
2.1 Yleistä kustannushallinnasta

Kustannushallinta on mukana kaikissa rakennushankkeen vaiheissa. Kustannushallinnan onnistumisen kannalta on erityisen tärkeää ymmärtää kustannushallinnan kokonaisuus. Rakennushankkeessa kustannukset, aikataulu ja laatu luovat kokonaisuuden, jonka tasapainon säilyttäminen on tärkeää hankkeen kokonaisvaltaisen onnistumisen kannalta. Rakennushankkeissa kustannushallinta perustuu usein tavoitejohtamisen periaatteisiin. Tavoitejohtamisessa hankkeelle asetetaan kustannustavoite, joka määrittää asiakkaan tavoitteiden, kuten laatu ja laajuus. Kustannustavoite tulee saavuttaa ehdotussuunnittelu-, toteutussuunnittelu- sekä työmaavaiheissa, tuotannon- ja suunnittelunohjauksen keinoin. Kustannushallinnan onnistumisen kannalta on tärkeää, että koko projektia ohjataan kohti asetettuja tavoitteita. Kustannusten hallinta keskittyy osapuolten päätöksiin perustuvien kustannusten ohjaukseen ja analysointiin. (Ratu KI-6033 2018,6.)

Optimaalisesti onnistuneessa kustannushallinnassa kustannuspuite on realistinen ja kustannusten hallinta on aktiivista läpi koko hankkeen. Rakennushankkeen tarve- ja hanke-suunnitteluvaiheessa ratkaistaan tilatarpeet sekä hankkeenlaajuus. Näiden kautta voidaan esimerkiksi vastaavien kohteiden tiedoilla arvioida, mille tasolle kustannukset asettuvat. Hankkeen alussa tehtävän kustannusarvion tarkoituksena on varmentaa, että rakennushankkeeseen ryhtyvän ja tilaajan johtopäätökset ovat taloudellisesti tietoisia ja tarkoituksen mukaisia. (Ratu KI-6033 2018,6.)

2.2 Kustannushallinta projektin erivaiheissa

Rakennushanke koostuu erilaisista vaiheista ja päätöksistä. Vaiheet voivat olla peräkkäisiä tai toisiinsa limittyneitä. Nykyään on yleisempää, että vaiheet limittyvät osittain toisiinsa. Rakennushankkeen alussa hankkeelle asetetaan tietyt raamit tilaajan ja käyttäjän tarpeiden perusteella. Päätöksenteko on hankkeen alkuvaiheessa usein nopeampaa ja siihen tulee myös pyrkiä erilaisten vaihtoehtojen vertailussa ja kustannusten arvioinnissa. Hyvin samantyyppisten hankkeiden toteutuskustannukset voivat vaihdella suuresti, riippuen olosuhteista, kuten markkinatilanteesta, kaavoituksesta ja rakennuspaikasta. (Ratu KI-6033 2018, 6.) Alla olevassa kuvassa 1 on kuvattu rakennushankkeen eri vaiheet.



Kuva 1 Kustannushallinta hankkeen erivaiheissa, (RT 10-11226)

Tarveselvitys

Rakennushankkeet lähtevät liikkeelle tarveselvitysvaiheesta, jonka tavoitteena on kartoittaa mahdollisen rakennushankkeen tarvetta. Tarveselvitysvaiheessa kartoitetaan rakennushankkeen tarpeellisuutta ja edellytyksiä. Selvitetään toteutusmahdollisuudet ja koostetaan tarveselvitys, jonka perusteella tehdään mahdollinen hankesuunnittelupäätös. Tilaajan tulee asettaa hankkeelle tekniset vaatimukset tilojen suhteen tarveselvitysvaiheessa. Mikäli hankesuunnittelupäätös tehdään, siirtyy projekti hankesuunnitteluvaiheeseen. (Ratu KI-6033 2018,7.)

Hankeselvitys

Hankesuunnitteluvaiheessa kartoitetaan hankkeen toteutusmahdollisuuksia ja -vaihtoehtoja. Hankkeelle määritellään tavoitteet sen laajuuden, laadun, kustannusten ja aikataulun suhteen. Tässä vaiheessa hankkeelle ratkaistaan myös lopullinen toteutusmalli ja kustannuksia arvioidaan mahdollisimman yksityiskohtaisesti, jotta saadaan realistinen kuva hankkeesta ja sen toteutus kelpoisuudesta. Hankesuunnitteluvaiheessa ratkaistaan myös hankkeen lopulliset tavoitteet, rakennuspaikka, tilaohjelma sekä hankkeen ajoitus. Tilaohjelmassa tulee noudattaa tilaajan asettamia teknisiä vaatimuksia. Tilaaja voi asettaa

teknisiä vaatimuksia mm. elinkaaren, käyttöiän, energiatehokkuuden tai muuntojoustavuuden suhteen. (Ratu KI-6033 2018,8.)

Tuloksien pohjalta kootaan hankesuunnitelma. Mikäli hankesuunnitelmaan liitetään alustavia piirustuksia, tulee mainita erikseen miltä osin ne ovat sitovia jatkosuunnittelun kannalta. Mikäli hankkeessa tarvitaan ehdotussuunnitelma, niiden laatiminen sisällytetään usein suunnittelutoimeksiantoon. (Tilat ja terveys 2022.)

Ehdotussuunnittelu

Ehdotussuunnitelma laaditaan hankesuunnitelmaa pohjana käyttäen. Suunnitelmasta voidaan tuottaa erilaisia vaihtoehtoja, joita vertaillaan keskenään. Ehdotussuunnitelmaan tulee laatia ehdotus rakennuksen jakautumisesta kerroksiin, osastoihin ja alueisiin, tilaohjelma ja alustavat tekniset ratkaisut. Investointipäätös tehdään hankesuunnitelman pohjalta ja aloitetaan suunnittelun valmistelu. Kustannushallinta hankesuunnitteluvaiheessa keskittyy tavoitehinnan mahdollisimman oikeelliseen määrittelyyn. Tavoitehinnalla luodaan raamit hankkeen kustannushallinnalle ja tavoitteen mihin myöhemmissä vaiheissa lähdetään tähtäämään. Mahdollisimman tarkka ja oikeellinen laskenta on tärkeää, jotta saadaan kustannuksista riittävän tarkka kuva ja voidaan asettaa tavoitettavissa oleva tavoitehinta. (Tilat ja terveys 2022.)

Yleissuunnittelu

Kun investointipäätös on tehty, siirrytään hankkeessa yleissuunnitteluvaiheeseen. Yleissuunnitteluvaiheessa ehdotussuunnitelmaa jalostetaan eteenpäin, jotta saadaan toteutuskelpoinen suunnitelma. Hankkeen kohde voidaan jakaa esimerkiksi kiinteisiin ja muuttuviin tilaosiin. Yleissuunnitelmaan voidaan tarvittaessa antaa myös vaihtoehtoisia tilaratkaisuja. Yleissuunnitelman tarjoamien tietojen pohjalta määritetään ennakkohinnat. Verrataan myös yleissuunnitelman tavoitteet hankkeen tavoitteisiin ja varmistetaan niiden yhteensovitus. Yleissuunnitelma hyväksytetään tilaajalla sekä tulevalla käyttäjällä. Yleissuunnittelun lopputuloksena on hyväksytty yleissuunnitelma ja pääpiirustukset. (Ratu KI-6033 2018,7.)

Kustannushallinta keskittyy kustannusten tarkastukseen ja yksityiskohtaisempien laskelmien vertaamiseen tavoitehintaan. Suunnittelun ohjauksella pyritään saavuttamaan hankkeelle määritellyt kustannus- ja laatutavoitteet. Ennen toteutussuunnittelu- ja rakentamisvaiheen aloitusta on hanke oltava jaettu littera tasolle ja jokaiselle litteralle tulee olla määriteltynä kustannukset. Litteroiden pohjalta kasataan hankkeelle ennuste, jolla pyritään arvioimaan mahdollisimman tarkasti jokaisen litteran kustannukset ja koko hankkeesta jäävä kate. (Ratu KI-6033 2018,7.)

Toteutussuunnittelu

Toteutussuunnittelu liittyy usein osittain rakentamisvaiheen kanssa. Toteutussuunnittelu vaiheessa suunnittelunohjauksen keinon varmistetaan hankkeen vastaaminen asetettuihin tavoitteisiin. Toteutussuunnittelun tavoitteena on tuottaa toiminnalliset-, taloudelliset-, esteettiset-, tekniset-, ja ympäristövaatimukset täyttävät piirustukset. Toteutussuunnittelun jälkeen hankkeella on toteutuskelpoiset suunnitelmat rakentamista varten. Suunnitelmat tulee hyväksyttävä tilaajalla sekä käyttäjällä. Suunnitelmien tarkastus virheiden tai ristiriitojen kannalta on erittäin tärkeää, koska virheet voivat johtaa suurinkiin kulueriin. (Ratu KI-6033 2018,7.)

Rakentaminen

Rakentamisen aikainen kustannushallinta keskittyy lähinnä ennustamiseen, tarkastuslaskentaan ja tehtävä- sekä hankintalaskentaan. Tarkastuslaskennalla varmistetaan suunnitelmien ja rakentamisen yhteensovittaminen sekä suunnitelmien taloudellisuus. Tehtävä- ja hankintalaskennalla voidaan arvioida aliurakoiden taloudellisuutta ja erilaisia toteutusmahdollisuuksia. Vertaillaan, onko järkevämpää teettää työ aliurakkana vai omana työnä. Näin saadaan vertailtua paras mahdollinen kustannushallinnan näkökulmasta. Rakentamisen aikaisella ennustamisella pyritään arvioimaan hankkeen kustannustavoitteiden saavuttamista. (Ratu KI-6033 2018.)

Takuuaika

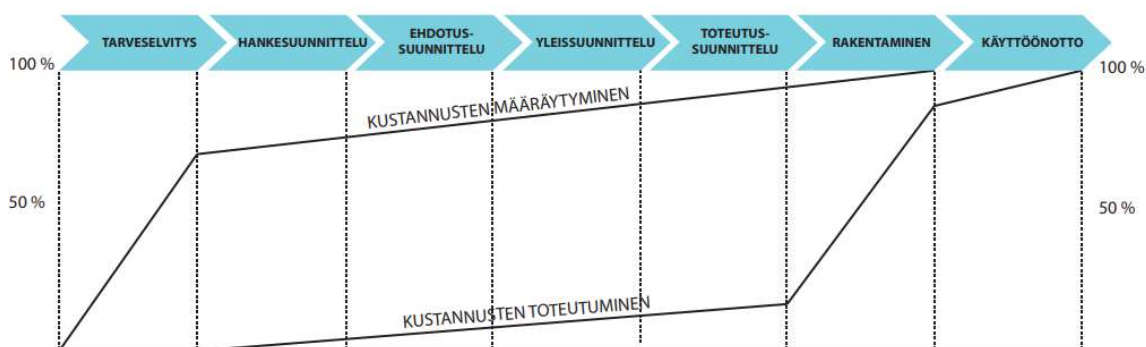
Rakennushankkeen takuuajana urakoitsija vastaa suorituksensa sopivuudenmukaisuudesta. Mikäli urakkasopimuksessa ei ole toisin määritelty, takuuajana on kaksi vuotta. Urakoitsijan osalta takuun alaiseen suoritukseen kuuluvat myös lisä- ja muutostyöt. Takuuajana seurataan rakennuksen toimivuutta ja tehdään mahdollisia takuuajan säätöjä sekä korjataan mahdollisesti ilmenevät puutteet. Takuuajan aikana selviää hankkeen lopulliset kokonaiskustannukset kunkin osapuolen osalta. (Rakennusriidat 2022.)

3 Urakoitsijan kustannuslaskenta ja -hallinta

3.1 Urakoitsijan kustannuslaskenta ja -hallinta yleisesti

Urakoitsijan kustannuslaskenta alkaa tarjousvaiheessa ja kestää läpi koko urakoitsijan osuuden hankkeesta. Kustannuslaskennalla luodaan hankkeelle kate ja sen kautta urakoitsijan tuotto hankkeesta, joten se on yksi tärkeimmistä tekijöistä urakoitsijan kannalta onnistuneessa hankkeessa. Ilman riittävää kustannuslaskentaa hankkeen tuottavuus on huomattavasti epätodennäköisempää, jos verrataan hankkeeseen, jossa kustannuslaskenta on tehty luotettavasti. Kustannuslaskennan tulosten tulee olla kaikilla tiedossa myös rakentamisen aikana, jotta työmaan kustannushallinta saadaan onnistumaan (Ratu KI-6033 2018).

Urakoitsijan kustannushallinta on toinen tärkeä osa onnistunutta rakennushanketta, koska suurin osa hankkeen kustannuksista realisoituu rakennusaikana. Kustannushallinnan osuus hankkeesta alkaa kustannusten realisoitumisen yhteydessä. Alla olevasta kuvasta 2 nähdään rakennushankkeen kustannusten toteutumisen ja määräytyminen hankkeen eri vaiheissa.

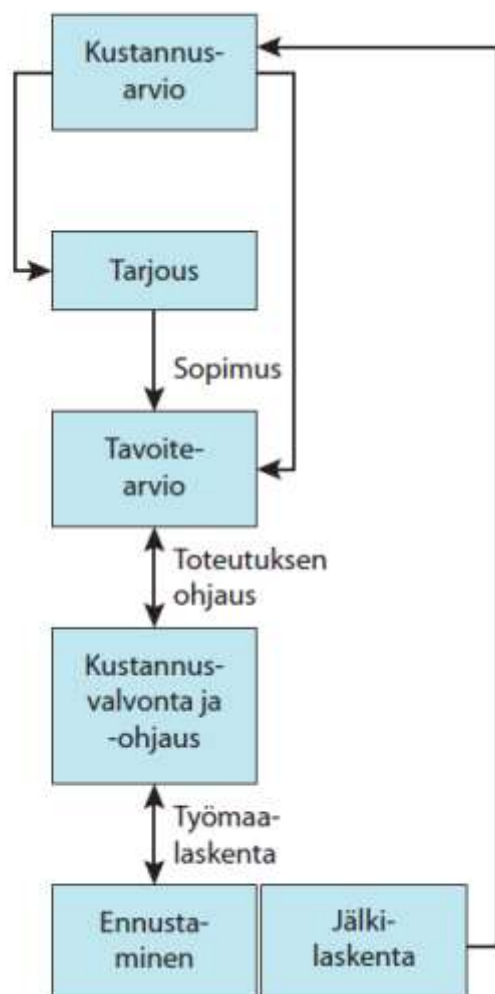


Kuva 2 Kustannusten realisoituminen rakennushankkeessa (Ratu KI-6033 2018)

Kuvaajasta voidaan huomata rakentamisvaiheen olevan merkittävin kustannusten toteutumisen kannalta. Tämän vuoksi kustannushallinta on erittäin tärkeä osa urakoitsijan hankkokokonaisuutta. Mikäli rakentamisen aikana ei huolehdita kustannushallinnasta riittävällä tasolla nousevat hankkeen kustannukset helposti ennakoituja suuremmiksi. Tämä taas johtaa urakoitsijan katteen heikkenemiseen tai pahimmassa tapauksessa hankkeesta syntyy tappiota urakoitsijalle. (Ratu KI-6033 2018.)

3.2 Urakoitsijan kustannuslaskennan ja -hallinnan vaiheet

Urakoitsijan kustannuslaskenta ja -hallinta voidaan jakaa osiin, jotka on kuvattu alla olevassa kuvassa 3. Kustannushallinnan osuus keskittyy kustannusten valvontaan ja -ohjaukseen, mutta se sisältää myös toteutuksen ohjausta ja työmaan aikaista laskentaa. Onnistuneen kokonaisuuden kannalta on tärkeää, että informaatio kulkee katkeamattomasti läpi koko hankkeen. Tällöin voidaan mm. ennustamisessa hyödyntää kustannuslaskennan tuloksia ja jälkilaskennassa voidaan paremmin arvioida projektin kokonaisuutta, kun kaikki tieto projektin ajalta on helposti saatavilla. (Ratu KI-6033 2018.)



Kuva 3 Urakoitsijan kustannustenlaskennan vaiheet (Ratu KI-6033 2018)

Kustannusarvio

Kustannusarvio on suunnitelmien pohjalta tehtävä laskenta, jossa pyritään materiaali määrien ja niiden hintojen pohjalta määrittelemään hankkeen rakennuskustannukset. Laskennan lähtötietoina toimivat tilaajan lähettämät tarjouspyyntöasiakirjat. Tarjouspyyntö

asiakirjoista selviää kaikki tarvittavat tiedot kustannusarvion tekemiselle. (Ratu KI-6033 2018.)

Yleisin tapa tehdä kustannusarvio on muodostaa se käyttäen panoslaskentaa. Panoslaskennassa materiaali-, työ-, tuote- ja hankintahinnat jaetaan niin sanottuihin panoksiin. Panokset toimivat kuluerinä, joilla viitataan suoritteen sisältöön. Panoksilla voidaan laskea erilaisten rakenteiden kustannuksia. Laskentaan voidaan ottaa mukaan vakioita tai kertoimia, joilla voidaan arvioida hankkeen sijainnin tai vaikeusasteen aiheuttamia lisäkustannuksia. Mikäli panoskustannukset muuttuvat, myös rakenteiden kustannukset päivittyvät. Lähtötietoina panoksille voidaan käyttää julkisia hinnastoja ja työmenekkejä tai yrityksen aikaisempien kohteiden pohjalta luotuja tietoja. Panoslaskennassa jokaiselle kohteelle erikseen tarkistettavia tietoja ovat työ- ja materiaali menekkien sekä hintojen oikeellisuus sekä hankkeen vaatimustason kertoimet. (Lindholm & Junnonen 2012)

Kustannusarviota tehdessä voidaan käyttää standardikustannuslaskentaa. Tällä tarkoitetaan laskentaa, jossa käytetään vakioituneita hintoja, kunnes tiedot voidaan täsmentää hankekohtaisiksi. Suunnittelun alkuvaiheessa lähes kaikki laskentatiedot ovat vakioituneita tietoja, jotka tuotanto vaiheessa tarkennetaan kohdekohtaisiksi. Urakoitsijan kustannuslaskennassa tarjousvaiheessa ei välttämättä ole riittävästi aikaa tarkentaa tietoja kohdekohtaisiksi, joten vakioituneiden hintojen käytöllä säästetään aikaa. (Lindholm 2009, 21.)

Vakioituneet hinnat voivat perustua esimerkiksi vallitsevaan hintatasoon tai aiemmin toteutettujen hankkeiden toteutuneisiin kustannuksiin. Kustannusarvion teossa voidaan myös hyödyntää rakennusosalaskentaa, jossa käytetään vakioituneita hintoja. Näin saadaan työmäärä ja laskennan tarkkuus pysymään kohtuullisena. Rakennusosalaskennassa hintatiedot ovat yrityksen panoshinnaston mukaisia tai ne perustuvat ennakkotarjouksilla saatuihin hintatietoihin. Rakennusosalaskelmia voidaan myöhemmin hyödyntää tuotanto-laskennan perusteena. (Lindholm 2009, 21.)

Kustannusarvion oikeellisuus on erittäin tärkeää koko projektin kustannushallinnan osalta. Enkovaara (2019) tuo blogikirjoituksessaan esille, että koko hankkeen kustannushallinnassa kriittisenä pisteenä toimii kustannusarvion oikeellisuus. Kustannusarvion perusteella tehdään tavoitearvio, joka toimii lähtökohtana koko hankkeen kustannushallinnalle.

Tarjous

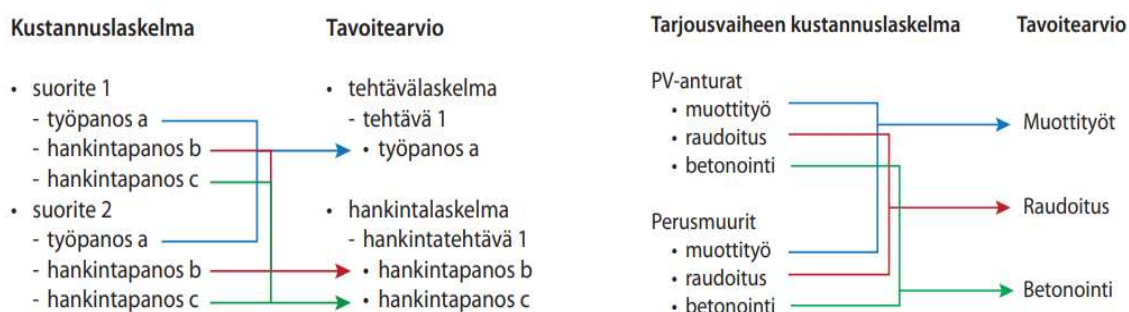
Kustannuslaskenta prosessi urakoitsijan osalta lähtee liikkeelle tarjouslaskennasta. Tilaa-ajan asettaman ilmoituksen mukaan eri urakoitsijat esittävät urakalle omat tarjoukset, jotka kattavat urakan kokonaisuutena tai eri osia urakasta. Tätä tarjousta varten yritysten tulee laatia koko projektin tai sen osan eri vaiheet käsittävä mahdollisimman yksityiskohtainen

tarjouslaskenta, jossa tehdään lopullisista kustannuksista mahdollisimman oikeellinen arvio, jonka pohjalta yritys antaa tarjouksen. Tarjous on sitova ja siinä tulee ilmoittaa tarjouksen voimassaoloaika. (Ratu KI-6033 2018.)

Tarjouslaskennan lähtötietoina toimivat tarjouspyyntöasiakirjat eli tekniset- ja kaupalliset asiakirjat. Tarjouspyyntöasiakirjat tulee lähettää kaikille urakkakilpailuun osallistuville saman sisältöisinä ja saman aikaisesti. Lähtötietojen pohjalta urakoitsija laskee kustannusarvion. Kustannusarviossa pitää ottaa huomioon kaikki kustannukset, mutta päällekkäisyyksiä kustannuksissa ei saa ilmetä. Laskelma tehdään tarjouksen antamispäivän mukaisilla hinnoilla ilman arvoisäveroa. Kustannusarvio toimii pohjana tarjoukselle ja lähtötietona tuotannon tavoitearviolle. (Ratu KI-6033 2018.)

Tavoitearvio

Tavoitearvio luodaan kustannusarvion pohjalta, sen tavoitteena on ohjata rakennushankkeen toteutusta kustannustavoitteisiin. Kustannustavoitteella tarkoitetaan euromäärää, joka on kyseiseen hankintakokonaisuuteen arvioitu riittäväksi. Tavoitearviossa hanke jaetaan pienempiin hankintakokonaisuuksiin, joille jokaiselle määritellään soveltuva kustannustavoite. Tavoitearvio tulee laskea ennen toteutusvaiheen aloitusta. Tavoitearviota tehdessä tulee tarkistaa kustannustiedot sekä ryhmitellä kustannusarvionimikkeet. Kustannusarvionimikkeiden ryhmittely tarkoittaa kohteen jakamista pienempiin kokonaisuuksiin, jotka ovat helpommin seurattavissa, näitä kokonaisuuksia kutsutaan seurantalitteroiksi. (Ratu KI-6033 2018, 81.) Alla olevassa kuvassa 4 on kuvattu teoreettinen ja käytännön esimerkki kustannusarvion muuttamisesta tavoite arvioksi.



Kuva 4 Kustannusarvion muodostaminen tavoitearvioksi (Ratu KI-6033 2018)

On tärkeää luoda seurantalitterat sellaisiksi, että niiden pohjalta voidaan helposti laatia vaiheaikataulun nimikkeet. Jokaisella seurantalitteralla on oma kustannustieto ja oma valmiusaste, joka on seurattavissa vaiheaikataulun kautta. Tavoitearvion laatimisella pyritään varmistamaan hankkeelle konkreettiset kustannustavoitteet. Mitä selkeämmäksi tavoitearvion ryhmittely onnistutaan luomaan, sitä helpompaa rakennusvaiheen kustannus-

kertymän seuranta ja ennustaminen on. Tavoitearvion luominen kustannusarvion pohjalta edellyttää valmista yleissuunnittelua. (Ratu KI-6033 2018, 81.)

Kustannusvalvonta ja -ohjaus

Tuotantovaiheen eli rakennusajan kustannukset ovat suurimmaksi osaksi kustannuksia, jotka kertyvät rakennustyöstä. Rakennusvaiheessa syntyvät kustannukset muodostavat suurimman osan hankkeen kustannuksista, kuten aiemmin esitellystä kuvasta 2 voidaan nähdä. Kulujen syntymisen käänköpuolena on, että sitä mukaa kun kustannuksia alkaa kertyä, voidaan yleensä laskuttaa tilaajaa tehdystä työstä, tämän ansiosta hanke alkaa tuottaa katetta urakoitsijalle. Rakennusaikaiset kustannukset eivät synny kerralla, vaan ne realisoituvat sitä mukaa kun työvaiheita saadaan suoritettua ja työmaalle saapuu toimituksia. Tästä johtuen kustannuksia voidaan jaotella koko projektin ajalle, tavoitearvion ja yleisaikataulun mukaan. (Ratu KI-6033 2018.)

Urakat suoritetaan lähtökohtaisesti maksuerätaulukon mukaisella laskutuksella. Maksuerätaulukolla tarkoitetaan urakkasopimuksen yhteyteen liitettyä maksuaikataulua, jonka mukaisesti urakan etenemisestä maksetaan. Maksuerätaulukko laaditaan kustannusten perusteella. Maksuerät sidotaan usein aikaan tai suoritemääriin, riippuen urakan sisällöstä. Pääurakoitsijan maksuerätaulukko voi esimerkiksi olla sidottu aikaan ja tiettyyn välitavoitteeseen, jonka saavuttamista seurataan. (Ratu KI-6033 2018.)

Jotta tuotantovaiheessa saadaan kustannukset säilytettyä tavoitteessaan, pitää projektin alkuvaiheessa luoda kustannustavoitteet litterakohtaisesti sekä näiden lisäksi tehtäväkohtaisia tavoitearvioita, joihin voidaan tähdätä. Littera ja tehtäväkohtainen kustannusseuranta on myös erittäin tärkeää, sillä poikkeamat voidaan tällöin huomata ajoissa ja niihin pystytään puuttumaan. Kustannusvalvonnan oikeellisuus on myös erittäin tärkeää ennustamisen kannalta, mikäli kustannusvalvonta ei ole kunnossa ei luotettava ennustaminen ole mahdollista. (Ratu KI-6033 2018.)

Kustannusten ennustaminen

Kustannusennustamisella pyritään ennustamaan hankkeen lopputulos. Kustannusennustamisen toiminta periaatteena on huomata mahdollisimman aikaisessa vaiheessa rakennusvaiheen aikaiset poikkeamat ja reagoida niihin siten, että koko hankkeen tai yksittäisen seurantalitteran tavoitekustannukseen pääsy varmistetaan. Seurantalitteroiden ennustamisessa hyödynnetään yleensä toteutuneita kustannuksia, tavoitearviota sekä seurantalitteran sisältämien työvaiheiden valmiusastetta. Koko projektia ennustettaessa katsotaan kaikkien seurantalitteroiden tilannetta ja ennusteita. Ennen rakennusvaiheen alkamista ennusteen lopputuloksena toimii tavoitearvio. Rakennusvaiheessa ennustetta ylläpidetään

ja muokataan sen hetkisten tietojen mukaan. Ennusteita tulee päivittää vähintään kerran kuukaudessa, jotta saadaan ylläpidettyä riittävä ajantasaisuus. (Ratu KI-6033 2018, 79.)

Jälkilaskenta

Jälkilaskenta perustuu toteutuneisiin kustannuksiin ja suoritemääriin, ei pyritä luomaan uudelleen hankkeelle jälkikustannuslaskelmaa. Jälkilaskennan tavoitteena on tehdä yhteenveto hankkeen taloudellisesta tuloksesta ja tuottaa viitetietoa, joita voidaan hyödyntää tulevien projektien tuotannosuunnittelussa sekä kustannuslaskennassa. (Ratu KI-6033 2018, 95.)

Jälkilaskenta voidaan jaotella hankkeen aikana tehtävään kustannustietojen keräämiseen, hankkeen luovutuksen jälkeen pidettävään jälkilaskentapalaveriin ja hankkeesta saadun tiedon hyödyntämiseen tulevien projektien laskennassa. Hyvin suoritettun jälkilaskennan tiedoilla yritys pystyy tarkentamaan omaa tarjous- ja kustannuslaskentaansa. (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 2008, 191.)

Projektien myöhemmän vertailun kannalta on tärkeää, että jälkilaskennassa saadaan tuotettua tietoa, joka on vertailukelpoista muiden projektien kanssa. Tämän vuoksi on tärkeää, että hankkeen aikana kustannustietoja on ylläpidetty. Optimaalisessa tilanteessa jälkilaskennassa käydään palavereissa läpi hankkeen aikana kerätty tieto ja muokataan se yritykselle käyttökelpoiseen muotoon. (Ratu KI-6033 2018, 95.)

4 Urakoitsijan projektiennustaminen

4.1 Projektiennustaminen yleisesti

Projektiennustaminen on työvaiheiden etenemisen seuranta ja seurannan perusteella arviointia siitä, kuinka hyvin projekti kokonaisuudessaan, tai sen yksittäiset työvaiheet, tulevat pysymään sille asetetun aikataulun sekä budjetin rajoissa. Suurin osa ennustamisesta perustuu toteutuman ja valmiusasteen vertaamisesta budjettiin. Tämä tarkoittaa sitä, että ennusteen ei kuulu olla oma arvio tai mielipide, vaan ne perustuvat projektin toteutuneisiin lukuihin ja töiden etenemiseen. Ennustamisen tarkoituksena on saada mahdollisimman oikeellista tietoa, mitä kustannukset tulevat olemaan hankkeen valmistuttua. (Lindholm 2009, 41.)

Projektien laadukkaasta ennustamisesta on hyötyä kaikille. Tämän takia ennusteen tekemiseen on suositeltavaa osallistuttaa riittävä määrä henkilöitä projektin kokoon nähden. Vastaavalla työnjohtajalla ei välttämättä ole kaikkein ajankohtaisinta tietoa tietyn työvaiheen etenemisestä ja työnjohtajalla ei välttämättä ole kaikkea tietoa mitä vastaavalta tai tuotantoinsinööriltä löytyy. Kun työnjohtajat otetaan mukaan ennustamiseen, saadaan ennusteesta parhaiten ennustushetken tilannetta kuvaava. Ennusteen läpinäkyvyys koko henkilöstölle lisää tiedon liikkumista ja helpottaa kustannusseuranta. (Rapi 2019.)

4.2 Kustannusennustaminen

Ennustamisella pyritään tunnistamaan kustannuksiin liittyvät yllätykset mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta ylimääräisiltä kustannuksilta vältyttäisiin. Kustannusseurannan oikeellisuuden ja tulkinnan kannalta on tärkeää, että työt ovat jaoteltu osiin, joita on helppo seurata ja jotka muodostavat sopivia kokonaisuuksia. Kustannusennustamisen tarkkuus ja tulkinnan helppous riippuvat myös tästä. Mitä yksityiskohtaisemmaksi ja yksinkertaisemmaksi toteutuneiden työvaiheiden muuntaminen kustannuksiksi on saatu, sitä selkeämpiä ennusteista saadaan ja tämä vaikuttaa suoraan ennusteen luotettavuuteen sekä tulkitsemisen helppouteen. (Ratu KI-6033 2018, 85.)

Riippuen työmaaorganisaation rakenteesta ja hankkeen koosta, kustannusennustaminen tehdään eri henkilöiden toimesta. Tulee kuitenkin huomioida että, periaatteena on jo aiemmin mainitun valmiusasteen ja syntyneiden kustannusten vertailun lisäksi tulee pyrkiä huomioimaan muuttujia sekä tekijöitä, jotka eivät suoraan syntyneiden kustannusten laskutuksesta selviä. Isommat alihankinnat tai muutos- ja lisätyöt ovat asioita, joiden merkitystä saattaa olla haastava huomioida. Nämä voivat kuitenkin aiheuttaa merkittäviä seu-

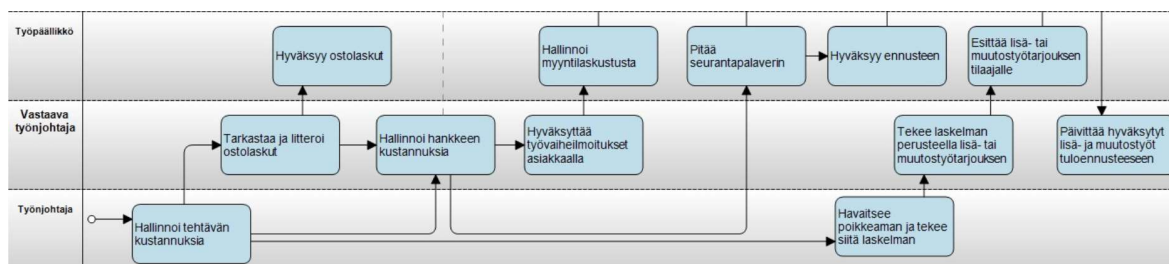
rauksia projektin lopputulokselle. Ennusteessa pyritään ottamaan nämä huomioon mahdollisimman yksityiskohtaisesti ja oikeellisesti. (Ratu KI-6033 2018, 85.)

Mitä pidemmällä aikavälillä ennustetta tehdään, sitä epävarmemmaksi ennuste muuttuu. Projektinhallinnan kannalta voi olla hyödyllistä ennustaa kuukausi- tai litteratasolla, jolloin ennusteesta saadaan kuukausi- tai litterakohtaisesti mahdollisimman tarkka. Kuukausi- tai littera ennustamisella ei lähdetä tavoittelemaan yksityiskohtaista ennustetta projektille kokonaisuudessa. Kuukausittaisia tai litterakohtaisia ennusteita voidaan verrata koko projektin tavoitteisiin, jolloin voidaan varmistua tavoitteissa pysymisestä. (Sahlstedt 2015, 52.)

Kuukausi- tai litteraennustetta pystytään tekemään vedoten maksamattomiin laskuihin, jolloin saapuneista laskuista voidaan tehdä maksuperusteinen laskutuskirjaus, näin saadaan melko oikeellisesti asetettua laskun kustannukset ja ennuste pysyy ajantasaisena. Kustannukset otetaan kuitenkin huomioon kirjanpidossa suoriteperusteisena kirjauksena vasta, kun materiaali vastaanotetaan työmaalla, tai maksuperusteisena kirjauksena, jolloin kirjaus tapahtuu vasta laskun maksamisen jälkeen tai tilaajan maksun siirryttyä tilille. Taloudellisessa ennustamisessa tulee huomioida kaikki kustannukset, kuten maksuperusteisessa kirjaustavassa, käytännössä tämä tarkoittaa kirjausten tekoa aina, kun tilille tulee tai tililtä menee rahaa. (Sahlstedt 2015, 52.)

4.3 Ennustaminen työmaalla

Ennustaminen on työmaan tärkeimpiä prosesseja. Ennustamisen luotettavuuden avulla voidaan määritellä työmaan onnistumisia kustannushallinnassa ja parantaa työmaan tulosta. Usein myös tilaajan tai rakennuttajan tarkasteluissa onnistumisia määritellään osittain ennusteiden luotettavuuden perusteella. Onnistuneeseen työmaan ennustamiseen vaaditaan työmaalta selkeää ja rutiininomaista lähestymistapaa ennustamiseen. Jokaisella projektin henkilöstöön kuuluvalla tulee olla selkeä rooli ja yhteinen käytäntö ennustamiseen liittyen. (OneSkanska 2022) Alla olevasta kuvasta 5 voidaan nähdä esimerkki vastuiden jakautumisesta työmaalla.



Kuva 5 Työmaan kustannushallinnan vastuut (OneSkanska 2022)

Työnjohtaja

Työnjohtajan vastuualue ennustamiseen liittyen on kaikkein kriittisin. Työnjohtaja tutustuu suunnitelmiin, selostuksiin, tilauksiin, määriin sekä hinnoitteluihin tarkasti. Hänen vastuulaan on myös tuottaa tehtäväsuunnitelma, joka sisältää arvion kustannuksista. Tehtäväsuunnitelman osana tulee työnjohtajan myös arvioida työvaiheen kustannuksiin liittyvät riskit sekä mahdollisuudet. (OneSkanska 2022.)

Työvaiheen ollessa käynnissä työnjohtajan tehtävänä on seurata kustannuksia ja työn valmiutta. Hänen tulee myös valvoa ennusteen paikkansa pitävyyttä ja tarvittaessa muokata ennustetta todenmukaisemmaksi. Ennuste tulee käydä vähintään kuukausittain läpi tarkasti. Ennusteen tulee läpikäynnin yhteydessä kuvastaa sen hetkistä parasta tietoa loppukustannuksista. Työnjohtajan tulee myös tarkkailla suunnitelmiin tulevia muutoksia. Suunnitelmiin tulevat muutokset, johtuvat yleensä tarpeiden tarkentumisesta, aliurakoitsijan haluamasta vaihtoehtoisesta toimintatavasta tai alkuperäisissä suunnitelmissa havaittavien virheiden korjaamisesta. Mikäli suunnitelmiin tulee muutoksia, tulee niiden aiheuttamista kustannusten muutoksista tehdä laskelma. (OneSkanska 2022.)

Vastaavamestari

Vastaavan mestarin tärkeimpänä tehtävänä on vastata ja hallinnoida projektin kustannuksia. Kustannushallinnan kokonaisuuteen kuuluu myös ostolaskujen tarkastaminen ja sekä kohdentaminen oikeille litteroille. Ennustamisen ja kustannushallinnan näkökulmasta on ensisijaisen tärkeää, että syntyvät kustannukset litteroidaan oikein. Tällöin nähdään todenmukaisesti, paljonko kustannuksia syntyy työvaiheille. Mikäli laskut eivät kohdennu oikeille litteroille oikeellisesti ei työvaiheiden kustannusseuranta tai ennustaminen toteudu luotettavasti. Oikeellisen litteroinnin avulla voidaan seurata, tuleeko littera pysymään tavoitteissa vertaamalla syntyneitä kuluja valmiusasteeseen tai käytettyihin työvuoroihin. (OneSkanska 2022.)

Vastaavan mestarin tulee myös tarkastaa työnjohdon tuottamat laskelmat, ennusteet sekä tehtäväsuunnitelmat. Vastaavamestari myös tuottaa tarjoukset lisä- ja muutostöistä työnjohtajan tekemien laskelmien perusteella. Mikäli lisä- ja muutostyö hyväksytään vastaava työnjohtaja laskuttaa ne asiakkaalta ja päivittää litteroiden tuloennusteen muutosten mukaan. (OneSkanska 2022.)

Työpäällikkö

Työpäällikön rooli projektin kustannustenhallinnassa on valvoa ja hyväksyä projektin ennusteet. Ennusteet tulee päivittää vähintään kerran kuukaudessa ja litteroita päivittäessä on hyvä käydä ennusteet mahdollisimman tarkasti läpi. Käytännössä työpäällikkö käy en-

nusteet läpi ja varmistaa niiden oikeellisuuden yhdessä työmaan kanssa. Työpäällikkö toimii myös tukena työmaan ennustamiselle ja avustaa ennusteiden seurannassa tarvittaessa. (OneSkanska 2022.)

Tuotantoinsinööri

Kaikilla projekteilla ei välttämättä ole erikseen kustannusinsinööriä tai niitä voi olla useita riippuen projektin koosta. Tuotantoinsinöörin työnkuva on laaja ja se voi vaihdella paljon eri projektien välillä. Tuotantoinsinöörit voivat esimerkiksi tuottaa lisä- ja muutostyölaskelmia yhteistyössä työnjohtajien kanssa tai tuottaa ennusteita. (OneSkanska 2022.)

Luotettavan ennustamisen kannalta on tärkeää, että tieto liikkuu työmaalla esteettä ja on kaikille helposti saatavilla. Jotta saataisiin paras tieto ennustamista varten, tulee ennustamiseen osallistuttaa riittävä määrä henkilöstöä, koska tieto on usein jakautunut henkilöstön kesken. Kustannusennustamisen perusajatuksena voidaan kiteyttää seuraavasti, kun tiedetään mitä tehdään ja kuinka paljon on tehty, pystytään laskemaan paljonko kustannuksia lopulta tulee kertymään. Mitä tarkempaa tietoa saadaan, sitä parempaan tarkkuuteen ennustamisella päästään. Mikäli jokin komponentti jää puuttumaan, ei ennuste täytä sille määriteltyä tarkoitusta ja on näin ollen epäluotettava, mikä voi lopulta johtaa negatiiviseen kustannuskehitykseen. Ennusteita käsitellään työmaalla lähtökohtaisesti yksi littera kerrallaan. (OneSkanska 2022.)

5 Ennustamisen nykytilanteen kartoitus

5.1 Nykytilanteen kartoitusmenetelmät

Ennustamisen nykytilanteen määrittelemäiseksi haastateltiin kymmentä toimihenkilöä. Haastattelut toteutettiin nimettömänä. Toimihenkilöt toimivat eri työmailla sekä kaupungeissa Kaakkois- ja Väli-Suomen alueella, tällä pyrittiin varmistamaan mahdollisimman laaja kuva nykytilanteesta. Työtehtäviltään haastateltavat olivat vastaavia mestareita, tuotantoinsinöorejä sekä työnjohtajia. Työtehtävien monipuolisuudella varmistettiin kaikkien aktiivisesti ennustamiseen liittyvien henkilöiden näkemyksen saaminen.

Haastattelut olivat puolistrukturoituja ja valmiiksi asetettuihin kysymyksiin pyrittiin jättämään riittävästi tilaa haastateltavien omille mielipiteille asiasta. Haastatteluiden aikana keskityttiin kysymyksiin vastaamisen ohella haastateltavien kokemuksiin ja huomioihin ennustamiseen liittyen.

5.2 Haastatteluiden analysointi

Haastatteluissa suurimmiksi haasteiksi nousivat työnjohtajien aktivointi ennustamiseen sekä yhtenäisten ennustamisrutiinien puute. Työnjohtajien aktivoimisen haasteiden koettiin olevan osittain seurausta yhteisten ennustamisrutiinien puutteesta. Työnjohtajien ennustamisvalmiuksien ei koettu olevan täysin samalla tasolla, riippuen siitä millaiset aiempien työmaiden ennustamiskäytänteet olivat olleet. Aktivoimista hankaloitti myös yhteisten formaattien puute, jokaisella työnjohtajalla oli oma tapa seurata omaa työvaihetta, ja tiedot eivät kaikissa tapauksissa olleet suoraan vertailukelpoisia. Haastatteluissa tuli vahvasti esille halu aktivoida työnjohtoa enemmän mukaan ennustamiseen, mutta siihen käytettävissä olevia työkaluja koettiin olevan rajoitetusti.

Muina haasteina esille nousi ennustamiseen käytettävissä oleva aika. Mikäli työnjohtajien täytyi perehtyä uuteen ennustamisformaattiin uudelle työmaalle tullessa ei ennustamiseen käytettävissä olevan ajan koettu aina olevan riittävä. Esille nousi myös ennustamiseen käytettävissä olevien työkalujen käytön raskaus ja jäykkyys. Työkalujen muokattavuuden hankkeelle sopivaksi koettiin olevan haastavaa ja vaativan huomattavan määrän aikaa. Tähän koettiin tarvittavan ratkaisua.

Kustannusseurannan tiheys vaihteli päivittäisestä seurannasta kerran kuukaudessa tehtävään seurantaan. Suuri vaihteluväli luo työmaiden välille huomattavia eroja kustannusseurannan tarkkuuteen ja ajantasaisuuteen. Tiedonkulku työmaan toimihenkilöiden välillä sen sijaan koettiin olevan hyvää ja siitä saatava hyöty koettiin suureksi. Tiedonkulku oli kuitenkin

kin osittain yksipuoleista, eikä kaikilla työmailla tieto kustannuksista ollut työnjohtajilla tiedossa yhtä selkeästi kuin vastaavalla mestarilla tai projektipäälliköllä.

Ennustamiseen osallistuvien toimihenkilöiden määrä vaihteli työmaan suuruuden ja työmaan toimintatapojen mukaan hieman. Tästä koettiin syntyvän eroja työnjohtajien tietämykseen ennustamisen osalta.

Tärkeimmiksi laatutekijöiksi ennustamisessa koettiin riittävä aika ennusteen tekemiselle, ennustatte tekevien henkilöiden projektin tuntemus sekä kaikkien toimihenkilöiden tietojen hyödyntäminen ennustamisessa. Muita laatuun vaikuttavia tekijöitä koettiin olevan litte-roinnin oikeellisuus, riittävä kokemus ennustamisesta sekä osaava työnjohto.

5.3 Nykytilanteen yhteenveto

Suurimmiksi haasteiksi nousivat työnjohtajien aktivointi ja yhteisten rutiinien puute. Yhteisillä koko yksikön kattavilla rutiineilla voitaisiin helpottaa työnjohtajien aktivointia. Ennustamiseen käytettävä aika nousi myös useasti esille. Nykyiset formaatit ennustamiseen koettiin työläiksi käyttää, tämän vuoksi kaikki tekivät ennustamista omalla tavalla erilaisille pohjille. Aikaa säästäviä helpommin muokattavia ennustusformaatteja kaivattiin. Myös tiedon kulkua työmaalla olisi hyvä lisätä, jolloin saataisiin ajankohtaisin tieto ennusteeseen mukaan.

Kaiken kaikkiaan ennustamisen tueksi tarvittaisiin työkaluja, joilla saataisiin aktivoitua työnjohtajia, säästettyä aikaa ja lisättyä tiedon liikkumista. Näitä aiheita kehittämällä saataisiin helpommin käytössä olevaa tietoa työmaan tilasta ja ennustamisen laatua voitaisiin parantaa.

6 Ennustamisen kehittäminen

6.1 Lähtökohdat

Ennustamisen kehittämisen lähtökohdiksi otettiin työnjohdon aktivointi ennustamiseen, jotta ennustamiseen osallistuvien henkilöiden määrää saataisiin lisättyä ja tämän myötä saataisiin suurempi osa käytössä olevasta tiedosta hyödynnettyä. Skanskan tavoitteiden mukaisesti työnjohto tulee ottaa aktiivisesti mukaan ennustamiseen, tämän varmistamiseksi lähdettiin kehittämään työkalua.

Työkalun kehittäminen valittiin hyväksi lähestymismalliksi, koska sillä saataisiin myös tiedonkulku paremmiin toimivaksi työmaan sisällä ja voitaisiin varmistaa ennusteiden yhdenmukaisuus koko yksikössä. Työkalun kehittäminen tuli myös useissa haastatteluissa esille ja sille koettiin olevan tarve. Työkalu kehitettiin yrityksen omaan käyttöön, eikä sitä esitellä kokonaisuudessa.

6.2 Ennustamistyökalu

Työkalun kehittämisessä pidettiin tärkeänä helppokäyttöisyyttä ja muokattavuutta. Haluttiin luoda työkalu, joka olisi helppo ottaa käyttöön ja muokata tarpeiden mukaan projektille sopivaksi. Työkalun oli tärkeää myös tuoda jotain uutta näkökulmaa ennustamiseen, jotta siitä olisi työmaalla hyötyä.

Työkalua kehittäessä pidettiin tiiviisti yhteyttä vastaaviin mestareihin, työpäällikköön sekä koordinaattoriin, jotta voitiin varmistua työkalun toimivuudesta. Työkalusta tehtiin kaikkiaan neljä kehitysversiona. Jokainen versio käytiin läpi, jonkun ennustamisprosessiin osallistuvan henkilön kanssa ja otettiin ylös kehityskohdat sekä puutteet työkalun toiminnassa. Kehitysversiona testi käytettiin työmaalla, jotta saatiin myös työnjohdon näkemys työkalusta. Testeissä työkalun viimeisimmät versiot koettiin helppokäyttöisiksi ja ennustamista tukeviksi. Lopullisesta versiosta pyrittiin tekemään riittävän laaja, jotta sen avulla saataisiin helpotettua ennustamista, mutta kuitenkin yksinkertainen käyttää.

Suurimmiksi haasteiksi kehitystyössä muodostuivat riittävän tarkkuuden säilyttäminen ennusteessa, ilman että työkalusta tulisi raskaskäyttöinen. Tämä ratkaistiin tekemällä kaksi erilaista laskennallista versiota ennusteesta, jotka toimivat työnjohtajan tukena varsinaiselle ennusteelle. Kustannusennustetta ei voida matemaattisella kaavalla luotettavasti laskea, koska ennusteeseen liittyy muuttujia, jotka on mahdotonta ottaa huomioon ilman laajempaa tilanteen arviointia. Koettiin kuitenkin tärkeäksi laskea jonkin asteinen karkea arvio ennusteen loppusummasta työnjohtajien päätöksenteon tueksi.

Työkaluun sisällytettiin useita litteraseurantoja, joista tehtiin yhteenveto työkalun etusivulle. Yhteenvedon avulla kaikki työkalua käyttävät voivat saada yhdellä silmäyksellä selkeän kuvan hankkeen sen hetkisestä kustannustilanteesta. Alla olevasta kuvasta 6 nähdään työkalun yhteenvetosivun sisältö. Kuvan 6 luvut ovat täyte lukuja, jotka on syötetty helpottamaan työkalun havainnointia.

Projektin yhteenveto								
litteran nimi	aloitus pv	valmistumispv	loppukustannus ennuste työnjohto	kust. ennuste valmiusaste	kust. ennuste työvuoro	ennustettu kustannus yht.	valmius aste %	€/työvuoro
paalutus	20.4.2021	25.5.2021	173 500,00 €	173 500,00 €	173 500,00 €	174 000,00 €	100 %	- €
maanrakennus työt	1.4.2021	30.7.2021	74 000,00 €	74 000,00 €	74 000,00 €	73 500,00 €	100 %	- €
perustukset	25.5.2021	1.7.2021	195 700,00 €	195 700,00 €	195 700,00 €	197 000,00 €	100 %	- €
elementtien asennus	15.6.2021	29.7.2021	56 900,00 €	56 900,00 €	56 900,00 €	56 900,00 €	100 %	- €
runkotyöt	30.6.2021	5.8.2021	259 000,00 €	252 000,00 €	261 937,00 €	257 600,00 €	90 %	- €
vedeneristys	13.6.2021	15.7.2021	93 000,00 €	93 000,00 €	93 000,00 €	93 400,00 €	100 %	- €
vesikatto työt	24.7.2021	15.11.2021	521 000,00 €	543 000,00 €	505 792,00 €	521 000,00 €	5 %	- €
lattian pintavalut	24.7.2021	27.11.2021	87 000,00 €	85 970,00 €	87 200,00 €	87 650,00 €	8 %	- €
väliseinät	10.8.2021	1.3.2022	311 000,00 €	311 000,00 €	311 000,00 €	311 000,00 €	0 %	- €
suojavaalaus	7.7.2021	13.2.2022	50 000,00 €	47 687,00 €	49 653,00 €	51 000,00 €	20 %	- €
porrastustyöt	30.6.2021	5.8.2021	62 300,00 €	62 289,00 €	61 827,00 €	62 300,00 €	18 %	- €
sääsuojaus	10.7.2021	15.11.2021	182 000,00 €	183 478,00 €	180 989,00 €	182 000,00 €	30 %	- €
Kululaji			- €	- €	- €	- €	0 %	- €
Kululaji			- €	- €	- €	- €	0 %	- €
Kululaji			- €	- €	- €	- €	0 %	- €
Yhteensä			2 065 400,00 €	2 078 524,00 €	2 051 498,00 €	2 067 350,00 €		- €

Kuva 6 ennustustyökalun yhteenveto

Kuten kuvasta 6 voidaan nähdä, laskennallinen arvio kustannusennusteesta on laskettu kaksi eri versiota, toinen valmiusasteen mukaan ja toinen työvuorojen mukaan. Nämä antavat työnjohtajalle suuntaa varsinaisen kustannusennusteen tekemiseen. Yhteenvedosta nähdään myös helposti työvaiheiden alkamis- ja loppumispäivämäärät. Kuvan 6 alareunasta voidaan nähdä yhteensä sarakkeista mihin suuntaan koko projektin kustannusennuste on liikkumassa.

Työkalun avulla voidaan vähentää vastaavan mestarin sekä projektipäällikön taakkaa ennustamisen suhteen, koska työnjohtajilta tuleva tieto on merkattu selvästi yhteen paikkaan näkyviin. Poikkeamien huomaaminen myös helpottuu, kun kustannustiedot on tuotu yhteen paikkaan.

Työnjohtajien aktiivisuudessa työkalu auttaa antamalla suuntaa ennusteen kulusta ja keräämällä tarpeellisen tiedon työvaiheen kustannuksista yhteen paikkaan. Työnjohtajien on myös helpompi jatkaa ennustamista liikkeessaan työmaalta toiselle, kun kaikilla yksikön työmailla on käytössä sama ennustus pohja.

Työkalun avulla saadaan myös jälkilaskentaa ajatellen tietoa kaikilta työmailta samalla formaatilla ja tiedon analysointi on helpompaa. Työmaiden vertailu keskenään onnistuu teoriassa aiempaa nopeammin ja tehokkaammin.

7 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää Skanska Talonrakennus Oy:n Itä-Suomen yksikön ennustamisen nykytilannetta ja kehittää ennustamisprosessia. Teoriaosuudessa tutustuttiin kustannushallinnan kokonaisuuteen, kustannusten määräytymiseen rakennushankkeen erivaiheissa sekä kustannusennustamiseen urakoitsijan näkökulmasta.

Laadullisessa tutkimuksessa pyrittiin selvittämään kustannusennustamisen nykytilannetta Itä-Suomen alueyksikön sisällä ja löytämään suurimpia haasteita kustannusennustamisessa tällä hetkellä. Kartoitettiin myös kustannusennustamisprosessin kehitysmahdollisuuksia ja tarpeita. Haastattelut suoritettiin puolistrukturoituna haastatteluina ja niissä pyrittiin saamaan näkyviin haastateltavien omakohtaiset kokemukset kustannusennustamisesta ja sen haasteista.

Haastatteluissa suurimmiksi haasteiksi muodostuivat työnjohtajien aktivointi ja yksikön laajuisten ennustamisrutiinien niukkuus. Ennustamisen laatutekijöinä haastatteluissa nousi useasti esille mahdollisimman laaja käytettävissä oleva tiedon hyödyntäminen työmaan sisällä. Haastatteluiden ja teorialatutkimuksen pohjalta lähdettiin kehittämään työmaan kustannusennustamisen tueksi Excel-pohjaista työkalua, jonka avulla saataisiin aktivoitua työnjohtoa kustannusennustamiseen ja kevennettyä ennustamisen aiheuttamaa työtaakkaa.

Työkalun kehityksessä pyrittiin helppokäyttöisyyteen ja tarpeellisen informaation helppoon saatavuuteen. Koko yksikössä käyttöön otettavan työkalun avulla pyrittiin helpottamaan työnjohdon aktivointia tuomalla tuttu kustannusennustamis pohja kaikille työmaille, jolloin työnjohdon vaihtaessa työmaata kustannusennustamista olisi helppo lähteä jatkamaan tutulle pohjalle. Työnjohdon aktiivisuus kustannusennustamisessa parantaa myös ennusteen laatua, kun saadaan kaikki ajankohtaisin tieto ennusteen tekemiseen.

Samalle pohjalle tuotettu tieto vähentää myös työpäällikön työtaakkaa, koska kustannusennusteet on tehty aina samalla periaatteella. Myös jälkilaskenta hyötyy samalla pohjalla olevasta tiedosta ja projektien keskenään vertailu helpottuu. Tietoa ei tarvitse muokata jälkilaskentaan yhtä paljon, verrattuna tilanteeseen, jossa jokaisen projektin ennustus on tehty erilaiselle pohjalle.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ennustamisen laadun parantamisen mahdollisuuksia, ennustusrutiinien yhtenäistämisen mahdollisuuksia sekä työnjohtajien aktivointia ennustamiseen. Opinnäytetyössä onnistuttiin luomaan helppokäyttöinen ja mukautuva pohja kustannusennustamiselle. Excel pohjan avulla saatiin annettua työkalut työmaan käyttöön

ennustamisen laadun parantamiselle, yhteisten ennustamisrutiinien käyttöönotolle ja työjohtajien aktivoimiselle.

Työkalun toimivuutta ei päästy testaamaan koko yksikön laajuudella käytännössä. Kehitysvaiheen testauksella varmistettiin työkalun toimivuus, mutta työkalun kaikki hyödyt voidaan nähdä vasta muutama vuosi käyttöönoton jälkeen. Silloin saadaan työkalun käytöstä kokemuksia projektin kaikissa vaiheissa ja pystytään vertaamaan useamman työmaan kokemuksia työkalusta. Myös jälkilaskentaan tulevat hyödyt nähdään vasta useita vuosia käyttöönoton jälkeen, kun voidaan kerätä riittävä määrä vertailutietoa eri työmailta. Työkalun kehitystä voisi jatkossa jatkaa, kunhan sen käyttö saadaan rutinoitua työmaille.

Jatkotutkimuksissa työkalua voitaisiin myös kehittää toimimaan yhdessä tietomallien tai aikatauluohjelmien kanssa. Niiden avulla pystyttäisiin lisäämään käytössä olevia ominaisuuksia ja automatisoimaan isompi osa kustannusennustamista tai määrälaskentaa. Työkalu voitaisiin myös lisätä osaksi tehtäväsuunnitelmaa, jolloin tarvittavia määriä laskiessa tieto siirtyisi suoraan kustannusennuste pohjalle.

Tässä tutkimuksessa saadut tulokset eivät ole pääosin yleistettävissä rakennusalan yrityksille, koska tutkimuksessa on tutkittu tietyn yrityksen toimintamallia eikä se välttämättä sovellu muille alan yrityksille. Tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena, joten sen tulokset ovat vahvasti ympäristöstä riippuvaisia.

Lähteet

Enkovaara, E., Haveri, H. & Jeskanen, P. 2008. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto

Enkovaara, E. 2019. Miksi rakennusprojektin tuotanto vaiheen kustannushallinnassa epäonnistutaan liian usein.

<https://blogi.tocoman.fi/miksi-rakennusprojektin-tuotantovaiheen-kustannushallinnassa-epaonnistutaan-liian-usein>

Lindholm, M. & Junnonen, J-M. 2012. Infrahankkeen tuotannonhallinta. Suomen rakennusmedia Oy.

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

OneSkanska, Kustannushallinta. 2022. <https://one.skanska.com/fi-fi/my-unit/organizational-units/skanska-suomi/tapamme-toimia/rakentaminen-y3/kustannushallinta/>

Rakennusriidat, Takuuaika. 2022 <https://www.rakennusriidat.fi/yse-1998-29-vastuu-takuuaikana>

Rapi K. 2019 Projektin ennustaminen

<https://psa.visma.fi/blog/projektin-ennustaminen/>

Ratu KI-6033. 2018. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto

RT 10-11226. 2016. Talonrakennushankkeen kulku, kustannusten muodostuminen ja ohjaus. Rakennustietosäätiö

Sahlstedt, S.; Koskenvesa, A. & Palolahti, T. 2015. Pientalon suunnittelu ja rakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Skanska Oy, Historia. 2022. <https://www.skanska.fi/tietoa-skanskasta/skanska-suomessa/historia/>

Tilat ja terveys, Hanke- ja ehdotussuunnittelusta investointipäätökseen. 2022. <https://tilatjaterveys.fi/toimintamalli/rakentaminen-ja-korjaaminen/rakennushankkeen-vaiheet/hanke-ja-ehdotussuunnittelu>