

Henri Vesa

PROJEKTIN KUSTANNUSSEURANNAN KEHITTÄMINEN

PROJEKTIN KUSTANNUSSEURANNAN KEHITTÄMINEN

Henri Vesa
Opinnäytetyö
Kevät 2020
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, Yhdyskuntatekniikka

Tekijä: Henri Vesa

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Projektin kustannusseurannan kehittäminen

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Development of Project Cost Tracking

Työn ohjaajat: Jarmo Erho, Oulun ammattikorkeakoulu ja Mika Jaakkola, Destia Oy

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2020

Sivumäärä: 24 + 3 liitettä

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa tilaajayritys Destia Oy:n projektien kustannusseurannassa olevia ongelmia. Lisäksi tarkoituksena oli yhtenäistää kustannusseurannan käytänteitä saadun aineiston ja aiemmista projekteista tehtyjen havaintojen pohjalta.

Empiirisen tiedon keräämiseksi laadittiin kyselytutkimus, joka lähetettiin projektihenkilöille. Tutkimus luotiin standardoidusti eli koko otokselle esitettiin samat kysymykset. Kysymykset rakennettiin sillä ajatuksella, että niihin saatujen vastausten analysoimisen täytyy olla yksioikoista ja vastausten avulla tulee voida havainnoida olemassa olevia epäkohtia. Vastaukset pidettiin nimettöminä mahdollisimman totuudenmukaisten tiedon saamiseksi. Tutkimuksen lisäksi työssä käytettiin Destian maanrakennushankkeessa tehtyjä havaintoja.

Opinnäytetyön avulla Destian projektin kustannushallintaa kehitettiin aliurakoitsijoiden kustannusten seurannan sekä lisä- ja muutostöiden kustannushallinnan osalta. Lisäksi määräseuranta kehitettiin laadukkaamman kustannushallinnan saavuttamiseksi. Työhön kerätty teoriaosuus toimii hyvänä kustannusseurannan tietokokoelmana, jota voidaan hyödyntää hyödyksi henkilöstön koulutuksessa ja perehdytyksessä. Työstä on rajattu pois suunnittelun aikaiset, kustannusten kertymiin ja seurantaan vaikuttavat seikat.

Asiasanat: Kustannusseuranta, kustannustarkkailu, infra, projektinhallinta

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil Engineering, Option of Municipal Engineering

Author: Henri Vesa

Title of thesis: Development of Project Cost Tracking

Supervisors: Jarmo Erho, Oulu University of Applied Sciences and Mika Jaakkola, Destia Ltd.

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2020

Pages: 24 + 3 appendices

This thesis was made for Destia Ltd. The aim of the thesis is to identify the problems in the company's cost tracking of projects and improve the operational models based on the obtained data from the survey and previous projects.

A questionnaire survey was used to gather empirical information from project staff. The study was created in a standardized manner. The questions were constructed with the idea that the analysis needed to be easy and plausible. The answers were considered anonymous in order to obtain the most accurate answers possible.

Through this thesis, the methods used for the cost tracking of Destia's projects were improved. Improvements were made on problem areas and development ideas for the future were developed. The theoretical part compiled in the thesis serves as a useful data for the new staff and orientations. The thesis excludes the aspects of planning work that affects the accumulation and tracking of costs.

Keywords: cost tracking, cost monitoring, infrastructure, project management

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 KUSTANNUSSEURANTA	7
2.1 Projektin alkuvaiheen kustannusseuranta	8
2.2 Projektin tuotantovaiheen kustannusseuranta	10
2.2.1 Kokonaisuuden hallinta	10
2.2.2 Lisä- ja muutostyöt	12
2.2.3 Projektin ennustus	15
2.3 Projektin päättymisen kustannusseuranta	16
3 KYSELYTUTKIMUS DESTIAN HENKILÖSTÖLLE	18
3.1 Projektissa havaitut haasteet	18
3.2 Kyselytutkimuksen rakentaminen	18
3.3 Tutkimuksen tulokset	19
3.4 Ongelmien analysointi	19
4 YHTEENVETO	23
LÄHTEET	24
LIITTEET	25
Liite 1	Lisä- ja muutostyöt
Liite 2	Kyselytutkimuksen kysymykset
Liite 3	Kyselytutkimuksen vastaukset (yrityksen sisäisessä käytössä)

1 JOHDANTO

Vallitsevan kilpailutilanteen vuoksi kustannusten seuranta on jokaisen menestyvän yrityksen kulmakivi. Erityisesti infra-alalla kilpailu on kovaa ja osaavia tekijöitä löytyy ympäri Suomen. Kaikilla on sama tavoite, tuottaa palveluja laadukkaasti ja kustannustehokkaasti. Kustannustarkkailulla on suuri merkitys projektin kulun ja lopputuloksen kannalta. Kustannusten seurannan avulla voidaan reagoida yllättäviin muutoksiin ja ennen kaikkea havaita ne riittävän aikaisessa vaiheessa, jotta mahdollistetaan niiden vaikutuksien enustaminen projektin lopputulokseen. Tarpeen vaatiessa täytyy tehdä suunnitelmien muutoksia, jotta budjetissa pysyminen on mahdollista.

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Destia Oy:n projektin hallinnassa käytettäviä kustannusten seurantamenetelmiä ja vakiintuneita käytänteitä. Aiheen laajuuden vuoksi työstä on rajattu pois suunnitteluvaiheen kustannus- ja määrä seurantaan vaikuttavat tekijät ja keskitytään perusteellisemmin tuotannon ja sen jälkeisiin kustannustarkkailuihin.

Opinnäytetyössä kartoitetaan projektin kustannusseurannan nykyisissä käytänteissä olevia ongelmia ja kehitetään niiden pohjalta työskentelymenetelmiä, jotta kustannuksia voidaan seurata kattavammin. Ongelmien selvityksessä käytetään aiemmassa hankkeessa kertyneitä kokemuksia sekä kyselytutkimusta, jonka avulla saadaan selville työnjohdon havaitsemia ongelmia kustannusten seurannassa. Tulosten perusteella kehitellään kustannusten seurantamenetelmiä toimivamman projektin hallinnan tueksi, mikä edesauttaa Destian kilpailukykyä tulevaisuudessa.

Destia on yksi suomen johtavista infra-alan yhtiöistä, ja sen asiakkaita ovat teollisuus- ja liikeyritykset, kunnat ja kaupungit sekä valtionhallinnon organisaatiot. Destia koostuu kuudesta valtakunnallisesta liiketoimintaryhmästä sekä tukitoiminnoista, joita ovat Väyläpalvelut, Kunnossapitopalvelut, Ratapalvelut, Maa- ja kalliopalvelut, Rakennustekniset palvelut sekä Palvelukonseptit ja kaupunkikehitys. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2018 550,3 miljoonaa euroa ja henkilöstömäärä 1 658. (1.)

Uuden strategiansa mukaisesti Destia pyrkii saamaan nykyistä suurempaa roolia toimialalla. Tavoitteena on varmistaa liiketoiminnan kilpailukyky, kasvaa strategisesti valituilla alueilla kansainvälisesti sekä kehittyä jalostuneempaan liiketoimintaan ja kaupunkikehitykseen kumppaneiden kanssa. (2.)

2 KUSTANNUSSEURANTA

Menestyksekkään hankkeen keskeisimpiä tehtäviä on onnistunut kustannushallinta. Laadukkaastikin valmistunut hanke on osittain epäonnistunut, mikäli kustannustavoitteet ovat jääneet saavuttamatta. (3, s. 14.)

Projektin kustannuksien hallinnan perustana toimivat projektille tehty kustannusarvio sekä siitä muodostunut budjetti (4). Toteutuksen aikaisena haasteena on tehtävien ja hankintojen kustannuspoikkeamat budjetista (5, s. 106). Kuvassa 1 on esitetty budjettitarkkailun esimerkkikohteita ja niiden seurannan ajankohdat.

	valvonnan kohteet	ajankohta
työ	toteutuneet tunnit toteutuneet määrät toteutuneet kustannukset	palkkajaksot tai rakennusvaiheet
hankinnat	toteutuneet kaupat	jatkuvasti kauppoja tehtäessä
työmaa- tekniikka	tehtävien ajallinen valmius	kuukausittain

KUVA 1. Budjettitarkkailun kohteet ja ajoitus (5, s. 108)

Kustannustarkkailussa tuotetaan toteutuneista kustannuksista täsmällistä ja jaksotettua tietoa, jota käytetään hyväksi toteumatarkkailussa. Edistymätarkkailun tarkkuus määräytyy projektin tarpeista. Tapahtumat täytyy saada jaksotettua ja paloitetua tarpeen mukaan tapahtumatason varmistukseksi. Kustannusseurannan avulla mahdollistetaan projektin kulun ennustus ja reagoiminen ongelmakohtiin riittävän aikaisessa vaiheessa, jolloin lopputulokseen voidaan vielä vaikuttaa. (4.)

Kustannusseurannan prosessin tulee olla jatkuva ja systemaattinen. Hankkeen kustannukset määräytyvät yleensä jo suunnitteluvaiheessa suurelta osin, mutta ilman tuotannon

aikaista kustannusvalvontaa ei onnistunutkaan kustannustavoitteen suunnittelu ja asettaminen takaa onnistunutta projektia. Kustannusten valvontaa rakennusaikana helpottaa tarkoituksenmukainen erittely ja luokittelu (taulukko 1). Hankkeen osapuolten kanssa on tärkeää sopia yhteiset käytännöt, joita noudatetaan valvonnassa, muutoksissa ja hyväksymisissä. (6, s. 7.)

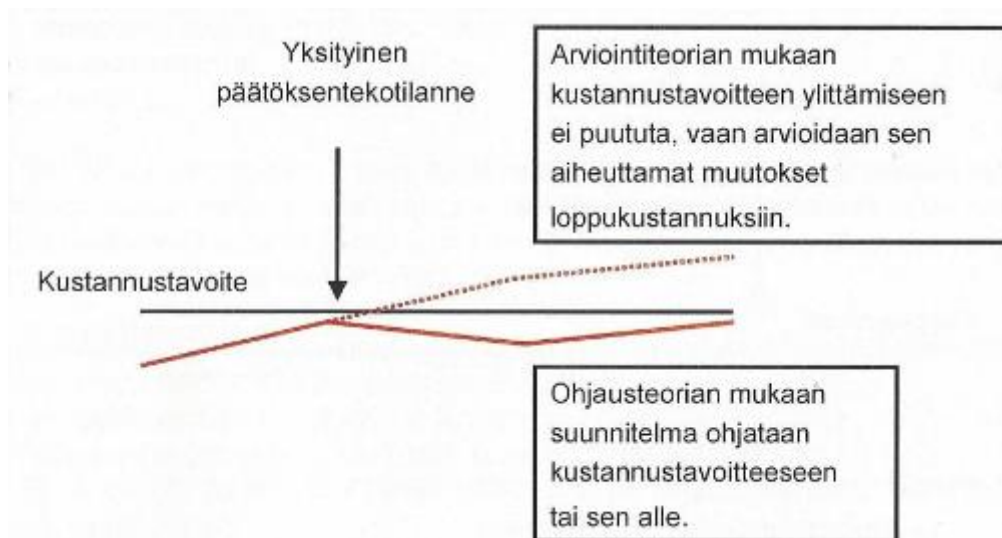
TAULUKKO 1. Kustannustarkkailun esimerkki (8, s. 40)

Työ	Suunniteltu budjetti €	Suunniteltu aikataulu	Toteutuneet kustannukset €	Valmiusaste %	Toteutunut aikataulu	Ero budjettiin €
Hankinta 1	65 000	1.4.	62 500	100	1.4.	-2 500
Tehtävä 1	44 000	15.6.	46 800	100	10.6.	2 800
Hankinta 2	23 000	15.8.	21 000	100	10.8.	-2 000
Hankinta 3	68 000	10.9.	10 000	15	nykyhetki	-58 000
Tehtävä 2	12 000	25.10.		0		
Yhteensä	212 000		140 300			-71 700

2.1 Projektin alkuvaiheen kustannuseuranta

Projektin tuotannosuunnittelun ja -ohjauksen tavoite on toteuttaa hanke sille asetettujen vaatimusten ja tavoitteiden mukaisesti. Aikataulujen ja kustannustavoitteiden saavuttaminen sekä laatuvaatimusten täytyminen edellyttävät laadukasta tuotantoa. Se sujuvoittaa yhteistyötä osapuolten välillä ja on hyvän rakennustavan mukaista. (6, s. 80; 7, s. 167.)

Kustannushallinnan tavoitteena on toteuttaa hanke sille asetettujen tavoitteiden mukaan eli tavoitearvion mukaisena. Kustannusvalvonta voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: sopimuksen teonaikaiseen ennakohallintaan, tuotantovaiheen aikaiseen kustannuspoikkeamien valvontaan ja lopullisten kustannuksien ennustamiseen. Kuvassa 2 on esitetty päätöksenteon vaikutusta tavoitteiden saavuttamiseksi. (6, s. 80; 7, s. 167.)



KUVA 2. Päätöksenteon vaikutus (3, s. 15)

Projektin alkuvaiheessa laaditaan työmaan projekti- tai toimintasuunnitelma, minkä tarkoituksena on varmistaa, että tilaajan hankkeelle laadittavat aika- ja laatuavoitteet täyttyvät sopimusasiakirjojen mukaisesti. Ennen tavoitekokouksen pitämistä tulee valmistella työmaan projektisuunnitelma, jossa kuvataan kohteessa noudatettavat menettelytavat. (6, s. 81.)

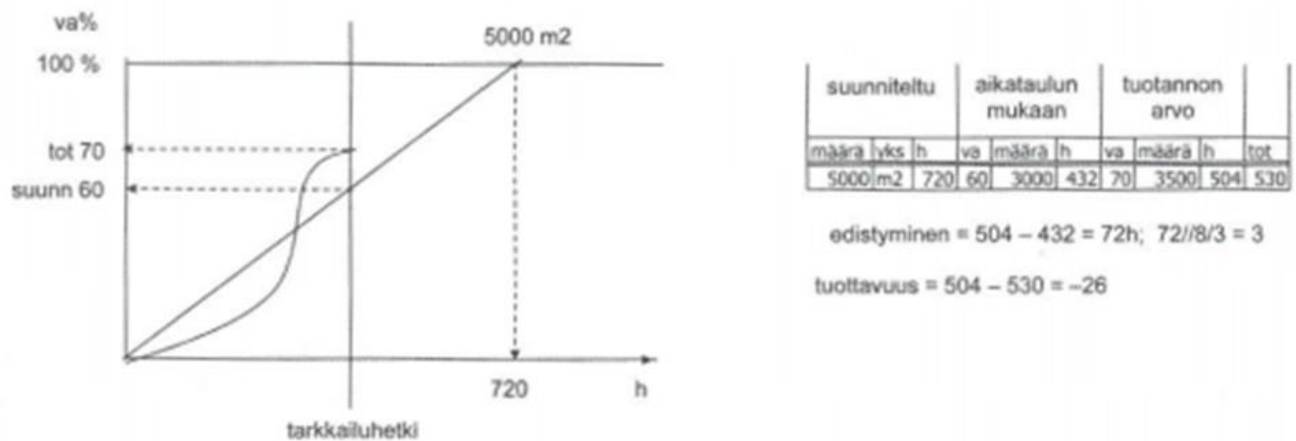
Tavoitearvio

Kustannusarvion avulla luodaan hankkeelle tavoitearvio, jonka pohjalta ohjataan projektin toteutusta kohti kustannustavoitetta. Tavoitearviossa jaetaan kustannukset tehtäville ja hankintakokonaisuuksille siten, että niille jokaiselle saadaan kustannustavoite. Tavoitearvio tulee muodostaa ennen tuotantovaiheen aloittamista. (6, s. 81.)

Tavoitearvion laatiminen vaatii kustannuksien tarkastamista sekä kustannusarvonimikkeiden ryhmittelyä. Toisin sanoen rakennuskohteita täytyy tarkastella lähempää ja tarkentaa. Muodostetaan osalohkoja, osoitetaan tehtäviä ja tehtävänimikkeitä, eli luodaan litteroituja. Seurantalitterat tulee muodostaa sellaisiksi, että niiden avulla voidaan laatia vaiheikataulunimikkeet. Näin saadaan laadittua tehtävänimikkeille omat kustannustiedot, aikataulut ja valmiusasteet. Konkreettisten kustannustavoitteiden laatiminen edellyttää laadukasta tavoitearviota ja sen kustannuskertymä muodostetaan helposti ennustettavaksi ja valvottavaksi. (6, s. 81.)

2.2 Projektin tuotantovaiheen kustannusseuranta

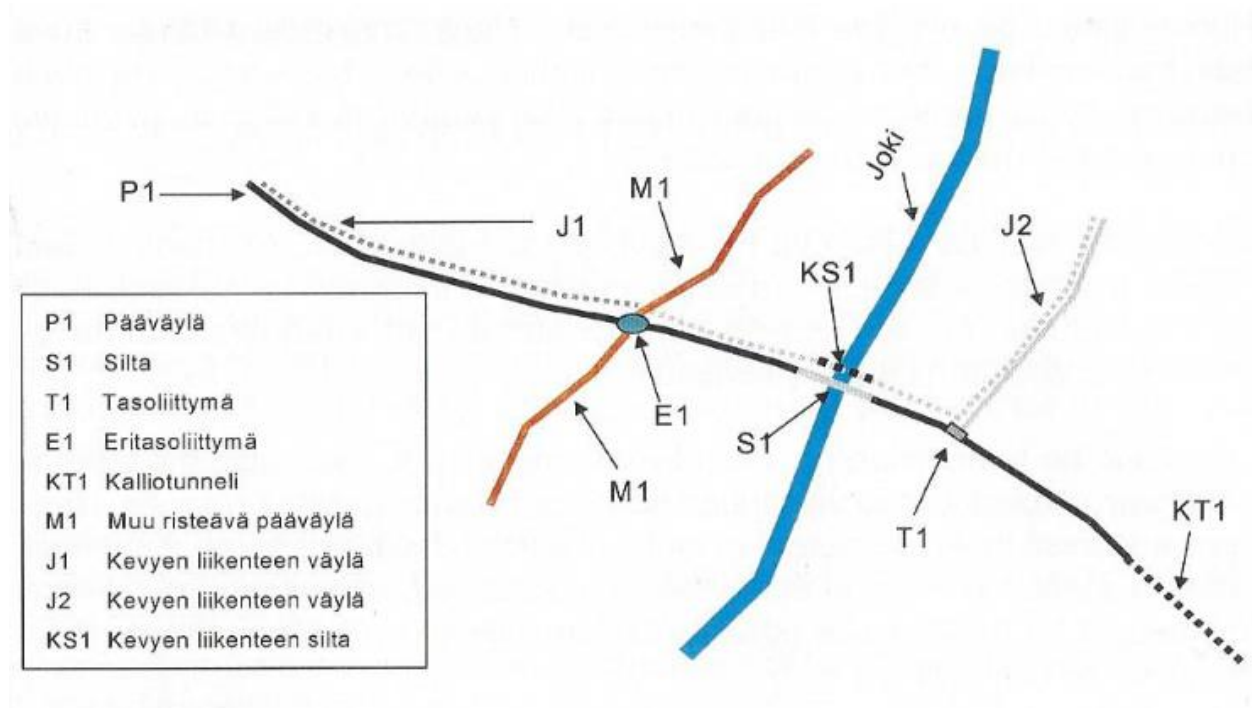
Hankkeen etenemistä ja tuottavuutta seurataan tuotannonarvolaskelmalla (kuva 3). Laskelmalla havainnollistetaan aikataulu- ja tuottavuuseroja työtehtäville sekä hankkeen työn edistymistä ja tuottavuutta. Laskelma tehdään keskeisen rakennusvaiheen lopussa tai tasaisin väliajoin. Rakennusvaiheen lopussa tehdyllä laskelmalla ei kuitenkaan saavuteta samaa ohjauksellista hyötyä kuin säännöllisesti tehtynä, eikä tällöin voida käynnistää tarkkailun aikana kehitettyjä korjaavia toimenpiteitä. Laskelman avulla voidaan budjettia verrata toteutuneisiin kustannuksiin. (5, s. 110.)



KUVA 3. Tuotannonarvolaskennan periaate (5, s. 110)

2.2.1 Kokonaisuuden hallinta

Hankkeen kokonaisuuden hallinnan helpottamiseksi projekti voidaan jakaa useaksi osaksi (kuva 4). Jokaiselle vastuuhenkilölle luodaan oma vastuualue-laskelma ja tavoite. Siihen valitaan alueen ne tehtävät, joiden kustannuskehitykseen henkilö voi itse työllään ja valinnoillaan vaikuttaa. Työnjohtajille valitaan työmaan ne tehtävät ja hankinnat, joita he itse johtavat, joten he voivat itse vaikuttaa työn kulkuun ja tavaramenekkeihin. Hankintahenkilöstö vastaa hankintakustannusten lisäksi niihin liittyvistä työtehtävistä niiden korreloidessa keskenään. Vastuualueittainen kustannushallinta on olennaista projektin tulosjohtamisen kannalta. (7, s. 175-176.)



KUVA 4. Hankeosittelun periaate (3, s. 28)

Aliurakoitsijoiden kustannushallinta

Mahdollisten aliurakoitsijoiden kustannukset huomioidaan sopimusten valmisteluvaiheessa. Sopimussummaa verrataan työn tavoitearvioon ja niiden hintaero kirjataan tulostenusteeseen. Aliurakasta muodostuvat kustannukset maksetaan sovitusti joko etenemisen mukaan tai kertasuorituksena. Mikäli maksut suoritetaan edistymisen mukaan, täytyy aliurakoitsijan kustannuskertymää valvoa. Valvontaan käytetään valmiusastetta (VA %), joka kertoo tehdyn työn tarkkailuhetkellä. (7, s. 174.)

Aliurakoitsijoiden valvonnalla varmistetaan sopimusten mukainen toiminta. Merkittävimpiä valvontakohteita ovat aikataulun mukainen työedistymisen seuranta sekä laatuvaatimusten täyttyminen. Pääurakoitsija ohjaa aliurakoitsijaa sopimusten ja maksuerien avulla, sillä vain sopimukseen laadittuja asioita voidaan vaatia. Pääurakoitsijan on tiedettävä aliurakoitsijan tehtävätilanne ja seurattava viikoittain työn edistymistä sopimuksen mukaisesti, mutta ei suoranaisesti kuitenkaan ohjaa tämän työtä. (5, s. 127-128.)

Raportointi

Rakennushankkeista laaditaan aika ajoin raportti yritykselle rahoitussuunnitelmien tulostenustusten pohjaksi. Raportissa mainitaan projektin toteutunut valmiusaste ja tavoite,

näiden erotus prosentteina ja vertailu edelliseen raporttiin. Lisäksi siinä käsitellään talouden tilaa ja tarkastellaan työkustannusten tavoitteita sekä mahdollisia poikkeamia ja niiden syitä. Kauppojen osalta esitellään kustannusten sitoutumisasteet ja vastaavat budjetin summat sekä niistä saadut ennusteet. Kustannusten kiinnittymiset esitetään käyttöasteina ja käytettyinä kustannuksina. Lopuksi ilmoitetaan projektin rahoitustilanne, josta ilmenevät toteuman meno- ja tulobudjetti sekä tavoitteet. (6, s. 88; 7, s. 176.)

2.2.2 Lisä- ja muutostyöt

Rakentamisen aikaisten muutosten vuoksi rakentamishankkeissa syntyy lisä- ja muutostöitä. YSE 1998 mukaan muutostyö on suunnitelmien muuttamisesta aiheutuva muutos, lisäys tai vähennys urakoitsijan työsuoritteeseen. YSE 1998 velvoittaa urakoitsijan suorittamaan toteutuneet muutostyöt. Jos muutostyöt muuttavat alun perin suunniteltua rakentamishanketta riittävästi, jotta ei voida enää puhua muutostöistä, muuttuu työn luonne lisätyöksi. Myös urakan selvästi laajetessa työt luetaan lisätöiksi. Tällöin työ ei kuulu urakkasopimukseen, eikä urakoitsijalla siis ole velvollisuus sitä suorittaa, mutta niiden tarjoaminen on asiakastyytyväisyyden vuoksi usein perusteltua. Useasti lisä- ja muutostöiden toisistaan rajaus voi olla haasteellista, sillä muutostöistä usein aiheutuu myös lisätyötä. (6, s. 90-91.)

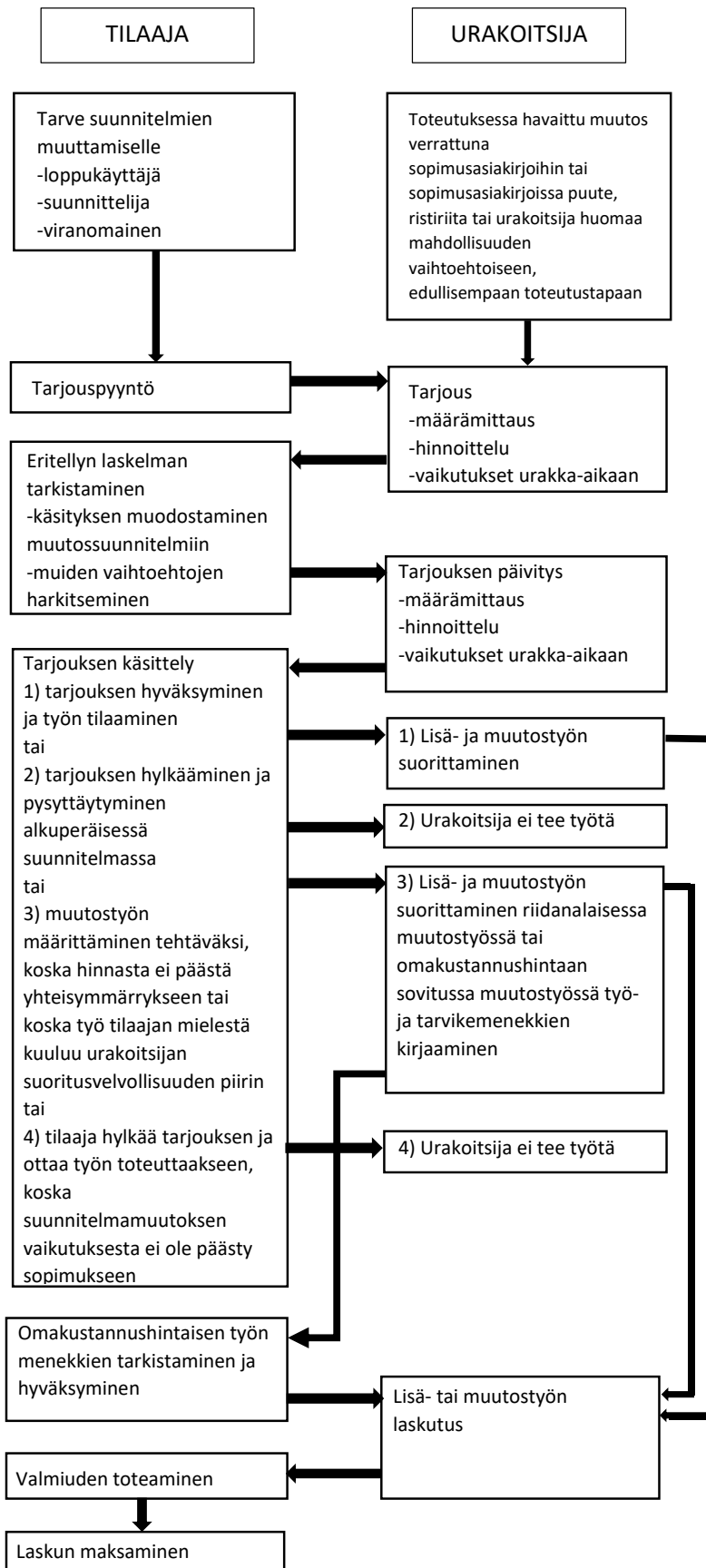
Lisä- ja muutostöistä täytyy tehdä laskelma aina silloin, kun suunnitelmamuutokset lisäävät tai vähentävät urakoitsijan työsuoritusta tai velvoitteita. Urakoitsijan on tärkeää jatkuvasti tehdä tarvittavat lisä- ja muutostyölaskelmat sopimusten mukaisesti ja esittää vaateensa, sillä jos vaateita ei esitetä urakoitsijan toimesta, on tilaaja oikeutettu olettamaan, että näitä ei silloin ole. (6, s. 90-91; 8, s. 50.)

Yleisten sopimusehtojen mukaan urakoitsijan tulee antaa tilaajalle yksilöity tarjous suunnitelmamuutoksesta, jossa ilmenevät muutoksen vaikutukset urakkahintaan (9, s. 22). Töissä noudatetaan hintoja, jotka sopimusasiakirjoissa on aiemmin ilmoitettu. Mikäli hinnan määrittämisperusteista ei päästä yhteisymmärrykseen, täytyy urakoitsijan suorittaa tehtävä omakustannushintaan. (6, s. 90-91.)

YSE 1998 mukaan on urakoitsija oikeutettu saamaan urakka-aikaan kohtuullisen pidentymisen, mikäli muutos rakennussuunnitelmissa vaikuttaa urakka-aikaan pidentävästi. Vaatimus lisääjasta on tehtävä kirjallisesti ennen töiden aloittamista. (9, s. 98.)

Lähtökohtaisesti urakoitsijan on tehtävä kaikista lisä- ja muutostöistä tarjous, minkä jälkeen se tulee tilaajan hyväksyä. Tämän jälkeen vasta työ voidaan aloittaa. Joissakin kiireellisissä tapauksissa voidaan pienet lisä- ja muutostyötilaukset tehdä tilaajan valtuuttaman henkilön kanssa suullisesti, jolloin muutokset urakkahintaan on kirjattava mahdollisimman pian. (6, s. 90-91.)

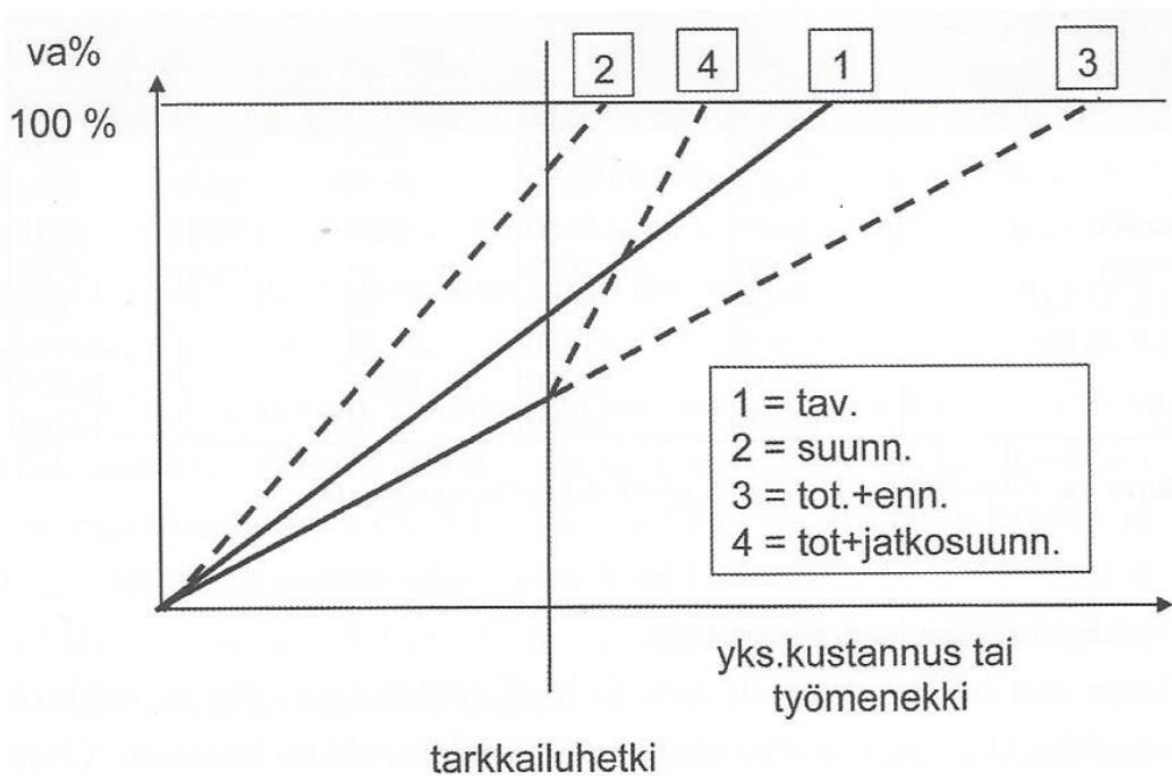
Lisä- ja muutostöistä aiheutuvat kustannukset tulee kirjata yksityiskohtaisesti lisä- ja muutostyölaskelmaan sekä verrata hintoja ja määriä alkuperäiseen sopimukseen (8, s. 49-50). Lisä- ja muutostöiden etenemisprosessia esitetään kuvassa 5 ja tarkempi urakoitsijan muistilista löytyy liitteestä 1.



KUVA 5. Lisä- ja muutostöiden etenemisprosessi (6, s. 92)

2.2.3 Projektin ennustus

Lopputuloksen ennustamisella saadaan aikaan vaikutuksia projektin ohjaukseen ja motivoitua projektin johtoa pyrkimään taloudellisuuteen. Ennuste vaikuttaa merkittävästi myös koko yhtiön rahoituksen ja talouden valmisteluun. Ennustamisen periaatetta on esitetty kuvassa 6. (5, s. 113.)



KUVA 6. Ennustamisen periaate (5, s. 114)

Kustannuserot suunnitelluissa ja toteutuneissa tuotantokustannuksissa voidaan jakaa määrä- ja taloudellisuuseroihin. Kun toteutuneet määrät eroavat tavoitteesta, puhutaan määräeroista. Yksikköhintojen tai menekkien erotessa tavoitteesta, puhutaan taloudellisuuseroista. (5, s. 114.)

2.3 Projektin päättymisen kustannusseuranta

Hankeen tulee olla rajattu ajallisesti ja sillä täytyy olla selvä loppu. Projekteilla on luontaisesti taipumusta jatkua lopputuloksen ollessa valmistakin aiheuttaen ylimääräisiä kustannuksia. Projektin päättäminen saa selkeän kurin silloin, kun loppuraportin sisältö ja laatimishetki asetetaan jo projektisuunnitelmassa. (10, s. 345-346.)

Taloudellinen loppuselvitys

Suunnitelmien muutoksista ja sopimustulkinnoista johtuvien lisä- ja muutostöiden selkeä hallinnointi on tärkeää rakentamiskäytännön talouden hallinnassa. Talouden hallinta päättyy toteutuksen aikaisen kustannushallinnan osalta tahojen väliseen taloudelliseen loppuselvitykseen. Selvityksessä sovitaan osallisten välisistä vastuista ja tilisuhteista. (6, s. 94-95.)

Jälkilaskenta

Jälkilaskenta suoritetaan kolmen asian vuoksi. Sen avulla hanke dokumentoidaan hankkeen analysointia varten, kootaan tietoja viitetiedostoon tulevia hankkeita varten ja tarkastetaan tietojen sisällön oikeellisuus. (5, s. 115.)

Jälkilaskenta on toteutuneilla määrä-, työmenekki- ja kustannustiedoilla tapahtuvaa laskentaa, jossa selvitetään hankkeen todellinen toteutunut tulos. Laskennan tuloksen pohjalta luodaan viitetietoja ja laskentapohjia tulevia projekteja varten. Useiden hankkeiden jälkilaskentojen avulla voidaan tietoja myöhemmin tarkastella tilastollisin keinoin. Aineistosta voidaan laatia yritykselle kustannusjärjestelmä, joka perustuu hyvään kustannustasoon ja on näin hyödynnettävissä tulevaisuudessa. (6, s. 95-96.)

Laskentaa aloitettaessa täytyy varmistaa, että koko projekti tai sen osa-alue on valmistunut kokonaisuudessaan ja sen kaikki kustannukset on laskutettu. Varmistetaan, että kustannuslajitiedot vastaavat toteutuneita alihankintoja ja kaikki palkanmaksut ja hankinnat on litteroitu oikein (6, s. 95-96). Lopputulosta selvittäessä on tarpeen tarkastella myös tavoitteen ja toteutuneen tuloksen välistä eroa, mutta usein poikkeamien arviointi on luotettavampaa tehdä niiden syntyhetkellä. Jälkilaskentavaiheessa poikkeamiin johtavat syyt voi olla erittäin vaikeita arvioida. (5, s. 115.)

Valmistuneen ja onnistuneen hankkeen kustannustiedoista muodostetaan aineisto, johon kootaan tiedot hankkeen olosuhteista, ominaisuuksista, laadusta, kustannustavoitteista ja -toteutumisista. Tulevaisuudessa tietoja voidaan käyttää samankaltaisen hankkeen suunnittelun, tuotannon, hankintojen ja kustannuslaskennan apuna. (6, s. 95-96.)

3 KYSELYTUTKIMUS DESTIAN HENKILÖSTÖLLE

Destia Oy:n projektien kustannusseurannan kehittäminen edellytti perehtymistä tarkkailuhetkellä käytössä oleviin kustannusten seurantamenetelmiin ja -ohjelmiin. Lisäksi tarpeen oli kartoittaa jo tiedossa olevia nykykäytänteissä havaittuja ongelmia. Opinnäytetyössä hyödynnettiin Destian aiemmassa hankkeessa tehtyjä havaintoja.

Osa luvuissa 3.1–3.4 käsiteltyjen projektien tunnistetiedoista on salattu.

3.1 Projektissa havaitut haasteet

Opinnäytetyössä tarkastellun hankkeen työt tapahtuivat osin kaupunkirakentamisena ja poikkeuksetta kovasti liikennöidyillä tiealueilla. Kesäaikaan kevyenliikenteen ohjaus ja sen turvallisuuden varmistaminen oli erityisen paljon tarkkaavaisuutta vaativa seikka. Töiden valvominen vaatii selkeää organisointia työnjohdolta. Projektin aikana havaittiinkin ongelmia seuraavilla osa-alueilla:

- aliurakoitsijoiden työn- ja valmiusasteen seuranta sekä selkeän laskutusperusteen ja -hyväksymisen luominen
- lisä- ja muutostöiden selkeä dokumentointi ja erottelu urakasta, vaatimukset urakka-ajan pidennyksistä
- toteutuneiden määrien selvitys ja poikkeamien vertailu määräluetteloon.

Opinnäytetyön yksi päätavoitteista on selvittää mahdollisia ratkaisuja kyseisiin ongelmiin ja ehkäistä näiden syntymistä tulevaisuudessa. Muiden käytänteiden ja epäkohtien kartoittamiseksi sekä aiemmilla hankkeilla tehtyjen havaintojen tueksi kehitettiin kyselytutkimus Destian henkilöstölle.

3.2 Kyselytutkimuksen rakentaminen

Kustannusseuranta tapahtuu projektien sisällä ja sitä tekee osaltaan jokainen projektin jäsen. Tästä seuraa, että paras tieto ja kokemus tulee suoraan hankkeen henkilöstöltä. Sen vuoksi opinnäytetyössä kehitettiin kyselytutkimus projektiorganisaation henkilöiden kokemusperäisen tiedon keräämiseksi.

Tutkimuksen tavoitteena oli saada tietoa Destian projektin kustannusseurannan käytänteiden ja tapojen nykytilan ongelmista. Kyselytutkimukseen pyydettiin Destian toimihenkilöitä Oulun seudulta niin, että vastaukset perustuivat eritasoiseen tietoon ja kokemuksiin eri osa-alueilta. Tutkimus rakennettiin standardoidusti eli kaikille kyselyn saajille esitettiin samat kysymykset. Kysymyksiä suunniteltiin ja muotoiltiin sillä ajatuksella, että kysymyksistä saatavia vastauksia on pystyttävä analysoimaan. Kysymykset laadittiin yksioikoisiksi ja täsmällisiksi, jotta väärinymmärryksiltä vältyttäisiin.

Kyselytutkimus suoritettiin hyödyntäen Kyselynetti-ohjelmaa. Kysymysten luonnin jälkeen kysely lähetettiin sähköpostilla Destiassa työskenteleville valikoiduille toimihenkilöille Oulun seudulla. Kyselytutkimus suoritettiin anonyymisti. Kyselyllä selvitettiin osallistujien työnkuvaa ja työkokemusta Destiassa. Tutkimuksessa kartoitettiin kustannusseurannassa havaittuja ongelmia, käytettyjä ohjelmia sekä aiempien projektien onnistuneita kustannusten seuranta- ja hallintamenetelmiä. Kysymykset löytyvät liitteestä 2.

3.3 Tutkimuksen tulokset

Kyselyyn osallistui Destiassa, eri työtehtävissä Oulun seudulla toimivia toimihenkilöitä. Yli puolella osallistujista oli yli kymmenen vuoden työkokemus Destialla. Näin tutkimustuloksien paikkansa pitävyys on varmistettu vastaajilta eri osa-alueilta löytyvän tiedon ja kokemuksen ansiosta.

Vastauksista saatiin lisätietoa kustannustarkkailussa käytetyistä ohjelmista ja niiden soveltuvuudesta niille tarkoitettuihin tehtäviin. Lisäksi tutkimuksessa havaittiin kehityskohteita kustannusseurannan käytänteissä.

3.4 Ongelmien analysointi

Aiempien hankkeiden aikana tehtyjen havaintojen ja kyselytutkimuksen tukemana voidaan todeta, että projektin kustannusten seurannan toimintatavoissa on kehittämistä. Kustannusten jatkuva seuranta on hyvin johdetun ja onnistuneen projektin peruspilari. Ilman kustannushallintaa on projektin lopputulema pelkkä arvoitus.

Aliurakoitsijoiden työn- ja kustannusseurannan haasteet

Tutkimustulosten myötä saatiin selville, että aliurakoitsijoiden työn- ja kustannusseurannassa on koettu haasteita aiemminkin. Sujuvan kustannuksien ja työn seurannan läpiviemi koko projektin ajan alkaa perusteellisessa toimintatapojen sopimisella ennen töiden aloitusta.

Laskutusperusteiden ja -hyväksymisien luominen ennen työn aloitusta on ensiarvoisen tärkeää. Aliurakoitsijoiden kanssa tulee tehdä sopimukset, joista käyvät ilmi laskutusperusteet. Töiden jo alettua on vaikeaa enää tehdä pysyviä muutoksia menettelyihin väärin toimintamallien oppimisen jälkeen. Selkeät sopimukset aliurakoitsijoiden kanssa helpottavat koko hankkeen läpiviennissä.

Ennen ensimmäistä laskua tulee olla määritettynä laskutusperusteet joko etenemisen mukaan tai kertasuorituksena. Etenemisen mukaan laskutettaessa tulee olla sopijaosapuolilla yhteisymmärrys laskujen sisällöstä. Niiden tulee olla helposti seurattavissa ja dokumentoitavissa. Laskujen sisällön tulee keskittyä vain kokonaisuuksiin, jolloin keskenkäisiä töitä ei laskuteta. Näin yhden kohteen valmiusaste pysyy seurattavissa, mikä helpottaa ennustamista. Suurissa työvaiheissa tulee sopia urakan jakamista selkeisiin osakokonaisuuksiin aliurakoitsijan kohtuullisen laskutuskierron mahdollistamiseksi. Yhden laskun tulee sisältää vain yhden työkohteen kustannukset niiden kohdentamisen ja seuraamisen helpottamiseksi.

Aliurakoitsijan projektin valmistuttua tulee aliurakka luovuttaa pääurakoitsijalle taloudellisessa loppuselvityksessä. Tämän yhteydessä selvitetään laskuttamattomat työt ja näiden laskutukseen annetaan lupa. Tällöin tulevat laskut on urakoitsijalla tiedossa ja osaa näitä odottaa ja huomioida loppuennusteessa. Tässä yhteydessä myös rakennusaikaiset vaakuudet vapautetaan, mikäli niitä on.

Aliurakan valmiusasteen tiedostaminen ja seuraaminen on hankkeen kokonaiskustannusten hallinnan ja ennustamisen kannalta olennaista. Hyvin hoidettu valmiusasteen seuranta helpottaa laskujen tarkastelua. Päivittäiset mittaukset ja dokumentoinnit Excel-ohjelman avulla auttavat kustannuskehityksen seuraamisessa. Kokonaisuuksien valmistuksessa on mahdollista siirtää tehty data seurantaohjelmaan ennustetta varten. Aliurakan valmiuden seurantaan voi hyödyntää hankkeen mukaan myös Infrakit-ohjelmaa. Massojen seuranta onnistuu helposti koneautomaation tuodessa toteumapisteet ohjelmistoon,

josta näkee aliurakan valmiusasteen. Tämä mahdollistaa nopean tuotannonarvolaskelman luomisen, mistä voidaan tulkita projektin aikataulu- ja tuottavuuserot tavoitteeseen ja seurata edistymistä ja aliurakoitsijan tuottavuutta.

Laajoilla alueilla on mahdollista hyödyntää kamerakopteria eli dronea valmiusasteen selvittämiseen. Kopterilla saatuja korkealaatuisia kuvia on mahdollista hyödyntää niiden ollessa mittakaavassa suoraan jopa määrienlaskentaan. Mittakaavattomissa kuvissa on mahdollisuus verrata saatua tietoa kohteen mallinnukseen, jotta valmiusasteet ja määrät saadaan selville. Tämä on erittäin hyödyllinen silloin, kun työ on sen laatuista, että koneautomaation hyödyntäminen ei ole mahdollista.

Lisä- ja muutostöiden dokumentointi ja haasteet

Aiempien hankkeiden aikana on havaittu ongelmia lisä- ja muutostöiden dokumentointi- ja läpivientiprosesseissa. Projektin johdon on oltava tietoinen lisä- ja muutostöihin liittyvistä määräyksistä. Hankkeen mukaan lisä- ja muutostyöt voivat olla suuri kustannuserä hankkeen kokonaiskustannuksissa ja vaikuttavat huomattavasti projektin kustannuskehitykseen.

Jokainen lisä- ja muutostyö tulee erottaa muusta urakasta. Sekaannuksen mahdollisuus on monimuotoisella hankkeella ilmeinen, jollei jokaista lisä- ja muutostyötä tehdä urakasta erillään. Tällöin hankkeen kustannushallinta ei häiriinny budjettiin kuulumattomista kustannuksista. Jokaisesta suunnitelmamuutoksesta tulee tehdä yksilöity tarjoustilaille, minkä hyväksynnän jälkeen työt voidaan aloittaa ja hoitaa muusta urakasta erillään. Kun muutostyön hinnan perusteista ei päästä yhteisymmärrykseen, täytyy urakoitsijan suorittaa työ omakustannushintaan, mutta yleisesti tätä tulee välttää sillä, se työllistää urakoitsijaa enemmän. Tarjouksen yhteydessä on myös tärkeä esittää mahdolliset vaatensa. Jos näitä ei esitetä, on tällöin tilaaja oikeutettu oletamaan, että niitä ei ole. Mahdollisen urakka-ajan pidennyksen vaatiminen suunnitelmamuutoksista johtuvien aikataulumuutoksien vuoksi tulee esittää kirjallisesti ja ennen töiden aloittamista.

Lisä- ja muutostöiden kustannuskehitystä täytyy tarkkailla. Kustannukset tulee kirjata yksityiskohtaisesti lisä- ja muutostyölaskelmaan sekä toteutuneita määriä ja kustannuksia verrata alkuperäiseen sopimukseen. Tarkalla kirjanpidolla ja seurannalla vältetään lisä- ja muutostöiden sulautuminen pääurakkaan.

Toteutuneiden määrien seuranta

Tutkimustulosten myötä saatiin lisätietoa määräseurantaan liittyvistä ongelmista. Maanrakennushankkeilla yleisin tapata seurata toteutuneita määriä on koneautomaatiolla tehtyjen toteumapisteiden avulla. Infrakit-ohjelman avulla tehdyillä mittauksilla voidaan seurata ajettuja massoja, tehtyjä leikkauksia, kaivettujen kaivantojen edistymistä, putkilinjosten valmistumista, tasojen edistymistä, kuten asfaltoinnin tai kiveyksen valmistumista. Näin saadaan nopeasti selvitettyä työn valmiusaste ja aikataulu sekä ennuste.

Kun työ on sen laatuista, että koneautomaatiota ei voida hyödyntää, tulee seurannasta työläämpää. Massojen ja määrien seuranta onnistuu esimerkiksi kuormakirjojen avulla Excel-taulukoihin täytettynä. Määrien seurannassa voidaan joutua turvautumaan jopa perinteisiin työkaluihin, kuten mittapyörään ja -nauhaan. Tällöinkin tulee arvioida, onko järkevää hyödyntää mittajaa tarkepisteiden mittaamisessa. Pisteiden avulla saadaan laskettua toteutusmalleista tehtyjä määriä, mutta hyvään tarkkuuteen pyrkiessä pisteitä tulee olla riittävästi ja tällöin työtapa on aikaa vievää.

Kamerakoptereiden hyödyntäminen infrakohteiden mittauksissa ja mallinuksissa on yleistymässä. Droneihin saatavat lisäosat mahdollistavat laserkeilaukset ja niiden georeferoinnit eli sijaintitieto saadaan yhdistettyä valmistettuun aineistoon. Georeferointiin tarvitaan käytännössä tunnettuja pisteitä mittavalla alueella ja/tai ilma-alukseen integroitua tarkkaa paikannuslaitetta. Saadusta datasta muodostetaan tarkka pistepilvi, jonka avulla luodaan kohteesta 3D-malli. Ilmakuvauksen hyödyntäminen laajoilla ja vaikeakulkuisilla alueilla on tehokasta ja nopeaa verrattuna käsin tehtäviin mittauksiin.

4 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli kartoittaa Destiassa projektien kustannus seurannan käytänteissä olevia ongelmia ja puutteita sekä etsiä ratkaisuja ja kehittää olemassa olevia käytänteitä. Näin tulevaisuudessa on mahdollista välttää toistamasta samoja virheitä.

Opinnäytetyön laajuus toi mukanaan haasteita niin teoriaosuuden kuin käsittelyosuuden rajaamisen ja työstämisen kanssa. Työ aloitettiin etsimällä kustannus seurantaan liittyvää teoriaa ja perehtymällä projektien hallinnassa vakiintuneisiin käytänteisiin. Tarvittavien teoriaosuuksien jälkeen aloitettiin kysely tutkimuksen rakentaminen. Kyselyn avulla saatiinkin kerättyä kokemusperäistä tietoa mahdollisista kustannus seurannan ongelmista projektin henkilöstöltä. Opinnäytetyössä saatiin selville epäkohtia liittyen projektien kustannushallintaan ja osa tutkimuksessa havaituista ongelmista jouduttiin rajaamaan pois opinnäytetyöstä laajuutensa vuoksi.

Työn haasteena oli saada kerättyä tieto projektihenkilöstöltä analysoitavaksi. Ainoaksi hyväksi tavaksi osoittautui kysely tutkimuksen tekeminen. Tutkimus rakennettiin olevassa olevaan muotoonsa sillä ajatuksella, että kyselystä saatava data on pystyttävä analysoimaan. Kysely tutkimus suoritettiin standardoidusti eli kaikille vastaajille esitettiin samat kysymykset. Mahdollisimman totuudenmukaisten vastausten saamiseksi kysely toteutettiin anonymisti, jotta kukaan ei arkailisi vastata rehellisesti.

Tutkimusmenetelmänä käytetty kysely toimi hyvin ja ongelmia saatiin selvitettyä, mikä toimi hyvin tukena aiempien projektien aikana tehdyille havainnoille. Vastaajien työkokemus ja -tehtävät olivat erilaisia, mutta vertailun vuoksi olisi kyselyyn ollut hyvä ottaa osallistujia myös laajemmalta alueelta. Jatkossa olisi myös kannattavaa harkita haastattelujen tekemistä paremman yhteyden saamiseksi.

Työssä saatiin ratkaistua aliurakoitsijoiden laskutusperusteiden ja niiden hyväksymisien epä johdonmukaisuuksia. Myös lisä- ja muutostöiden dokumentointia ja niiden vaatimia menettelyjä saatiin tuotua esille. Lisäksi saatiin myös rakennettua tietokokoelma, johon on kerätty aiheeseen liittyvää tietoa ja vakiintuneita, hyväksi todettuja käytänteitä. Opinnäytetyötä voidaan hyödyntää jatkossa myös uusien työntekijöiden koulutuksessa ja perehdytyksessä.

LÄHTEET

1. Laatu ja vastuukertomus. 2018. Destia. Saatavissa: <https://www.destia.fi/media/taloudelliset-katsaukset/2018/destia-laatu-ja-vastuullisuus-kertomus-2018.pdf>. Hakupäivä 14.11.2019.
2. Pohjoisen elämän yhdistäjä. 2019. Destia. Saatavissa: <https://www.destia.fi/yri-tys/strategia.html>. Hakupäivä 20.11.2019.
3. RIL 231-1-2006. 2006. Infrarakentamisen kustannushallinta. Tekstiosa. Helsinki: Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL ry.
4. Jaksotettua kustannushallintaa. 2018. Projektipomo. Saatavissa: <https://projektipomo.com/tag/projektin-kustannusseuranta/>. Hakupäivä 5.11.2019.
5. Junnonen, Juha-Matti – Lindholm, Mika 2012. Infrahankkeen tuotantohallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.
6. Koskenvesa, Anssi – Lahtinen, Matti – Mäki, Tarja – Sahlstedt, Satu 2018. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.
7. Enkovaara, Esko – Haveri, Heikki – Jeskari, Pekka 1998. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.
8. Lindholm, Mika 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.
9. Laine, Ville 2005. Lisä- ja muutostyöt rakennusurakassa. Helsinki: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy.
10. Pelin, Risto 2011. Projektihallinnan käsikirja. Keuruu: Projektijohtaminen OY Risto Pelin.

Urakoitsijan toimenpiteet lisä- ja muutostyöstä sovittaessa:

1. Tarkista, onko kyseessä lisä- tai muutostyö vai kuuluuko työ urakkaan.
2. Tarkista, mitä on sovittu lisä- ja muutostöiden käsittelymenettelystä.
 - Kenellä on oikeus hyväksyä työ tehtäväksi?
 - Mitä kustannuseriä lisä- ja muutostöistä korvataan?
3. Tee arvio lisä- ja muutostyön vaikutuksista kustannuksiin.
 - Määrät
 - Työstä aiheutuvat suorat kustannukset
 - Työstä aiheutuvat käyttö- ja yhteiskustannukset
 - Hyvitykset (jos urakoitsijan velvollisuudet vähentyvät)
 - Muut kustannukset (yleiskustannukset, kate, palkkio, ALV)
4. Tee arvio lisä- ja muutostyön vaikutuksista lisäaikaan.
5. Esitä muutos selkeästi esimerkiksi tarjouksen liitteenä olevien suunnitelmien avulla.
6. Jos kustannusarvio ei onnistu, niin tarjoa omakustannushintaan.
7. Sovi kirjallisesti tai odota, kunnes tilaaja määrää työn tehtäväksi omakustannushintaan.
8. Jos tilaaja ilmoittaa hyväksyvänsä tarjouksen hinnan, mutta ei anna lisäaikaa
 - tee uusi tarjous lisäajasta,
 - tee tarjous kiinniottokustannuksista tai
 - tee reklamaatio ja ryhdy työhön ilmoittaen, että aikavaade on riidanalainen.
9. Kirjaa asiat heti työmaapäiväkirjaan.
10. Tee lasku heti, kun työ on vastaanotettu.
11. Erittele tarvittaessa riidattomat ja riidanalaiset kustannukset.

Lisä- ja muutostöiden käsittelyssä tilaaja tai tilaajan valtuuttama henkilö tarkistaa

- Onko kyseessä lisä- tai muutostyö vai kuuluuko työ urakkaan?
- Mitä on sovittu lisä- ja muutostöiden käsittelymenettelystä?
- Mitä kustannuseriä lisä- ja muutostöistä korvataan?
- Lisä- ja muutostyötarjouksessa esitettyjen vaikutusten paikkansapitävyys
 - kustannuksien määrät
 - muutoksen vaikutukset suoriin kustannuksiin
 - muutoksen vaikutukset käyttö- ja yhteiskustannuksiin
 - muut kustannukset (yleiskustannukset, palkkio, kate, ALV)
- Onko lisäaikavaateita ja onko vaade perusteltu?

Tilaajan vastausvaihtoehdot urakoitsijan tarjoukseen ovat:

- Hyväksyy tarjouksen sellaisenaan ja tilaa työn.
- Määrää työn tehtäväksi oikea-aikaisesti, koska suoritus kuuluu urakkaan.
- Hylkää tarjouksen, mutta määrää työn tehtäväksi omakustannushintaan, koska suunnitelmamuutoksen vaikutuksesta ei ole päästy sopimukseen.
- Hylkää tarjouksen ja ottaa työn toteuttaakseen, koska suunnitelmamuutoksien vaikutuksesta ei ole päästy sopimukseen.

Projektin kustannuseurannan kehittäminen

Sivu 1

Kysely on suunnattu Destian henkilökunnalle Oulun seudulla. Kysely kuuluu osaksi opinnäytetyötä, mikä tehdään yhteistyössä Destian kanssa. Kyselyn avulla on tarkoitus kartoittaa projektien kustannuseurannan ja -hallinnan käytänteissä olevia ongelmia ja epäkohtia. Kyselytutkimus suoritetaan anonyymisti, joten vastauksiasi ei voida yhdistää sinuun. Kysely ei vie montaa minuuttia, mutta vastaathan harkiten, kiitos!

Sivu 2

Mikä on toimenkuvasi Destiassa? *

- | | |
|---|--|
| <input type="radio"/> Työpäällikkö | <input type="radio"/> Laatupäällikkö |
| <input type="radio"/> Työmaapäällikkö | <input type="radio"/> Työnjohtaja |
| <input type="radio"/> Työmaainsinööri | <input type="radio"/> Kehityspäällikkö |
| <input type="radio"/> Projektipäällikkö | <input type="radio"/> Automaatio-operaattori |
| <input type="radio"/> Suunnittelija | <input type="radio"/> Controller |
| <input type="radio"/> Laatuinsinööri | |
| <input type="radio"/> Muu, mikä? <input type="text"/> | |

Sivu 3

Montako vuotta olet työskennellyt Destiassa? *

- 0-5
- 6-10
- 11-20
- 21-30
- yli 31 vuotta

Sivu 4

Oletko huomannut puutteita kustannustarkkailussa, aliurakoitsijoiden työn seurannassa? Jos olet niin millaisia puutteita olet huomannut? (laskut, työn valmiusaste...)*

Sivu 5

Oletko huomannut puutteita kustannustarkkailussa, projektin valmiusasteen seurannassa? Jos olet niin millaisia puutteita olet huomannut? (infrakit, C7, ennustus...)*

Sivu 6

Oletko huomannut puutteita kustannustarkkailussa, määrä seurannan osalta? Jos olet niin millaisia puutteita olet huomannut? (infrakit, laskutus, mallinnus, suunnitelmat...)*

Sivu 7

Oletko huomannut puutteita kustannustarkkailussa tai -hallinnassa tämän hetkiselällä projektillasi? Jos olet niin millaisia puutteita olet huomannut? (lisä- ja muutostyöt, projektin hallinta, ennustus, valmiusaste...)*

Sivu 8

Millaisia haasteita olet kokenut projektin kustannusten seurannan ja hallinnan osalta aiemmin? (lisä- ja muutostyöt, projektin hallinta, ennustus, valmiusaste...)*

Sivu 9

Missä on aiemmilla projekteilla onnistuttu ja miten? Kerro omia onnistumisen kokemuksia projektin kustannushallinnan osalta. (lisä- ja muutostyöt, aliurakoitsijan hallinta/ohjaus, määrä seuranta, projektin hallinta, valmiusasteen seuranta...)

Sivu 10

Mitä kustannusten seurantamenetelmiä projekteilla on ollut käytössä? *

Sivu 11

Vapaa sana kyselyyn tai opinnäytetyöhön liittyen.

» [Redirection to final page of KyselyNetti](#) (muuta)

Tästä osiosta on poistettu materiaalia, joka ei ole julkista tietoa.