

Ville Kalliokoski

**Rakennushankkeen arvioidun omakustannehinnan ja toteutuneiden kustan-
nusten eron pienentäminen**

**Rakennushankkeen hinta-arvion ja toteutuneiden kustannusten vaihteluvälin
pienentäminen**

Ville Kalliokoski
Opinnäytetyö
Kevät 2024
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, Talonrakennustekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Ville Kalliokoski

Opinnäytetyön nimi: Rakennushankkeen arvioidun omakustannehinnan ja toteutuneiden kustannusten eron pienentäminen

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi: Reducing the difference between the estimated cost price of the construction project and the realized costs

Työn ohjaaja: Vesa Pitsinki

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Toukokuu 2024

Sivumäärä: 41

Rakennushanke on pitkä projekti, joka vaatii huolellista suunnittelua, laskentaa ja toteutusta. Rakennushankkeen tarkoituksena on tuottaa kannattavaa liiketoimintaa rakennusliikkeelle ja pyrkiä samalla rakentamaan haluttu kohde vaaditussa ajassa. Hinnan arviointi onkin tärkeää tehdä huolellisesti, jotta voidaan mahdollistaa rakennushankkeen tuotto.

Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin rakennushankkeen hinnan arviointia hankkeen eri vaiheissa ja pyrittiin selvittämään syitä, miksi hinta muuttuu niin paljon alusta loppuun. Työn tavoitteena oli löytää syitä hinnan muutokselle ja oppia sulkemaan syistä johtuvat kustannuserot oikeaan aikaan pois. Opinnäytetyön alkupuolella tutkittiin hinnan muutoksia julkisten lähteiden avulla, kun taas opinnäytetyön loppupuolella hinnan muutoksia tutkittiin Pajala Pohjois-Suomen oman seuranta- ja toteumadatan avulla.

Rakennushankkeen hinnan arvioinnin kaikkia haasteita tullaan tuskin koskaan poistamaan. Hinnan arvioinnin haasteiden vaikutuksia on mahdollista pienentää ja oppia sulkemaan syyt oikeaan aikaan pois. Opinnäytetyön aikana huomattiin, että tuotesisällön hallinnalla, hyvällä yhteistyöllä, referenssihankkeiden ja toteuma- sekä seurantadatan oikea käyttö ovat hyviä keinoja hinnan arvioinnissa. Lisäksi kerättyjen seuranta- ja toteumadatojen oikeellisuus on tärkeää tarkistaa.

Asiasanat: Hinta-arvio, Omakustannehinta, tuotesisältö, Rakennushanke

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Program in Civil Engineering, Option of House Building

Author: Ville Kalliokoski

Title of thesis: Reducing the difference between the estimated cost price of the construction project and the realized costs

Supervisor: Vesa Pitsinki

Term and year when the thesis was submitted: May 2024

Number of pages: 41

The construction project is a lengthy endeavor that requires careful planning, calculation, and execution. The purpose of the construction project is to generate profitable business for the construction company while aiming to build the desired structure within the required timeframe. Pricing evaluation is crucially important to ensure the profitability of the construction project.

This thesis focused on the pricing evaluation of the construction project at different stages and aimed to identify reasons why the price changes significantly from start to finish. The objective of the study was to pinpoint the causes of price changes and learn to mitigate cost discrepancies stemming from these reasons at the right time. In the early stages of the thesis, price changes were examined using public sources, whereas in the later stages, price changes were investigated using Pajala Pohjois-Suomi own monitoring and performance data.

It is unlikely that all the challenges of estimating the cost of a construction project will ever be overcome. It is possible to reduce the impact of the challenges of price estimation and to learn to eliminate the causes at the right time. During the course of this thesis, it was discovered that product content management, good collaboration, reference projects and the correct use of execution and monitoring data are good tools for price estimation. In addition, it is important to verify the accuracy of the monitoring and performance data collected.

Keywords: Assessment of prices, Cost price, Product content, Construction project

ALKULAUSE

Haluan kiittää tämän opinnäytetyön toimeksiantajaa Pajala Pohjois-Suomea mielenkiintoisen aiheen antamisesta sekä Pajala Pohjois-Suomen laskentapäällikköä Matias Moisasta hyvästä ohjauksesta työn aikana. Lisäksi haluan myös kiittää opinnäytetyöni ohjaavaa opettajaa Vesa Pitsinkiä hyvistä vinkeistä ja ohjauksesta.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
2	RAKENNUSHANKKEEN ERI VAIHEET KUSTANNUSLASKENNAN NÄKÖKULMASTA...	10
2.1	Tarveselvitys ja hinnan arviointi.....	12
2.2	Hankkeen suunnitteluvaihe	13
2.3	Tavoitearvio ja nimikkeistöt	14
2.4	Rakentaminen	16
2.5	Jälkilaskenta.....	16
3	TOIMEKSIANTAJAN RAKENNUSHANKKEIDEN HINNAN ARVIOINTI.....	18
3.1	Hankkeen hinta-arvio	19
3.2	Alustava kustannusarvio.....	22
3.3	Tavoitelaskelma	24
4	TOIMEKSIANTAJAN TOTEUMADATAN HYÖDYNTÄMINEN HINNAN ARVIOINNINSSA.	28
4.1	Toteumadatan hyödyntäminen uusissa hankkeissa	29
4.2	Referenssihankkeet.....	31
4.3	Datan oikeellisuus	32
5	YHTEENVETO	33
	LÄHTEET.....	35

SANASTO

Omakustannehinta	Omakustannehinta kertoo paljonko esimerkiksi rakennushanke maksaa rakennusliikkeelle itselleen. Usein omakustannehinta on muotoa e/brtm ² .
Referenssihanke	Referenssihankkeella tarkoitetaan laajuudeltaan vastaavaa hanketta verrattaessa nykyiseen hankkeeseen.
Toteumadata	Toteumadatalta tarkoitetaan rakennusliikkeen aikaisemmista hankkeista keräämää tietoa, jota hyödynnetään uuden hankkeen hinta-arviossa.

1 JOHDANTO

Rakennushankkeet ovat usein isoja investointeja ja moniulotteisia kokonaisuuksia. Jokainen rakennusliike tähtää hankkeiden toteutuksella taloudellisiin voittoihin. Taloudellisten voittojen saaminen vaatii hyvää yhteistyötä myynnin, laskennan, suunnittelun ja toteutuksen välillä. Hankkeen aikana korostuu siihen osallistuvien henkilöiden ammattitaito ja johdon organisointikyky. Rakennushankkeen aikana sääolosuhteet, maailmanpoliittiset tilanteet, rakentamisen kausittaiset vaihtelut, yrityksen sisäiset muutokset ja monet muut tekijät aiheuttavat haasteita.

Hankkeen hintaa yritetään arvioida hankkeen aikana mahdollisimman tarkasti. Hinnan arviointi on usein hyvin haastavaa etenkin hankkeen alkuvaiheessa, sillä tiedot hankkeesta ja olosuhteet voivat muuttua paljonkin hankkeen aikana. Hinta-arvio on lähes mahdotonta ennustaa täysin oikein, mutta hallitsemalla hankkeen muuttuvat tekijät voidaan muuttujien määrää vähentää huomattavasti. Tärkeintä olisikin saada hinta-arvion ja toteutuneiden kustannusten ero mahdollisimman pieneksi. Näiden muuttuvien tekijöiden hallintaan on kehitetty erilaisia keinoja. Lähes jokainen rakennusliike hyödyntää uuden hankkeen hintaa arvioidessa aiempien hankkeiden hintatietoutta. Hintatietouden hyödyntämisessä korostuu kuitenkin, sitä analysoivien henkilöiden ammattitaito, hintatietojen laajuus sekä hintatietojen oikeellisuus.

Tämän opinnäytteen tarkoituksena on tarkastella Pajala Pohjois-Suomen seuranta- ja toteumadataa ja sen avulla selvittää miksi hinta muuttuu hankkeen alusta loppuun niin paljon. Tuotesisällön muuttuminen on yksi keskeinen syy heittoihin hinnan arvioinnissa ja siksi opinnäytetyössä perehdytään juurisyihin, miksi tuotesisältö rakennushankkeessa muuttuu. Opinnäytetyön tavoitteena on löytää mahdollisia syitä hinnan muutoksille ja yrittää löytää niihin ratkaisuja.

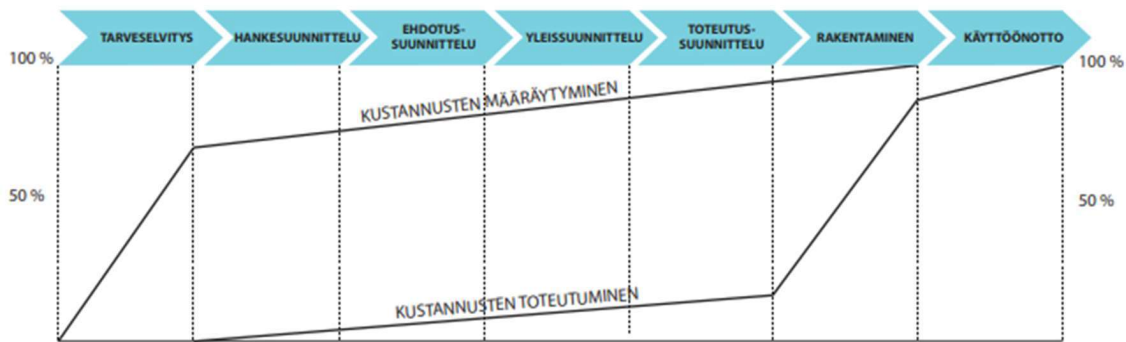
Opinnäytetyön aihe on melko laaja ja opinnäytetyö rajataankin käsittelemään pääasiassa hankkeen hinnan arviointia ennen rakentamista ja sen jälkeen. Opinnäytetyössä käsitellään pääasiassa niin sanottuja omakehittäisiähankkeita. Aihetta tarkastellaan opinnäytetyössä rakentajan näkökulmasta.

Tässä opinnäytetyössä on käytetty kvantitatiivista- ja kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Opinnäytetyön alkupuolella käytetään yleisesti saatavilla olevaa materiaalia rakennushankkeiden kustannushallinnasta. Loppupuolella taas käytetään hyödyksi pääasiassa Pajala Pohjois-Suomen omia kustannustietoja hinnan muutosten syiden selvitykseen. Lisäksi opinnäytetyöhön on haastateltu Pajala Pohjois-Suomen laskentapäällikköä Matias Moisasta.

Tämä opinnäytetyön toimeksiantajana on Pajala Pohjois-Suomi Oy. Pajala Pohjois-Suomi Oy on Pohjois-Suomen alueella toimiva Pajala-Yhtiöt Oy:n tytäryhtiö. Pajala Pohjois-Suomi Oy on keskittynyt pääasiassa asuin- ja muiden rakennusten rakentamiseen. Vuoden 2023 joulukuussa julkaistu liikevaihto Pajala Pohjois-Suomella oli 20,3 miljoonaa euroa. Henkilöstöä Pajala Pohjois-Suomella on töissä 29. Pajala Pohjois-Suomi on varsin nuori yhtiö, sillä sen toiminta on aloitettu 2020.

2 RAKENNUSHANKKEEN ERI VAIHEET KUSTANNUSLASKENNAN NÄKÖKULMASTA

Rakennushanke on pitkä monen vuoden projekti, jossa pyritään määrittämään tilaajan tarpeita, ohjaamaan hankintoja ja suunnittelua ja rakentamaan suunnitellun mukainen rakennus. Hankkeen kustannukset keskittyvät pääosin rakentamisvaiheeseen, niiden suunnittelu ja määrittäminen alkaa jo hankkeen tarveselvitys- ja hankkeen suunnitteluvaiheessa (kuva 1). Hankkeen alussa lähtötiedot kustannuksista ovat vielä epätarkkoja, mutta ne tarkentuvat suunnittelun edetessä hankkeessa. Tästä syystä rakennushankkeen kustannusten hallintaa tulisikin tehdä useista eri näkökulmista. (1, s. 8.)



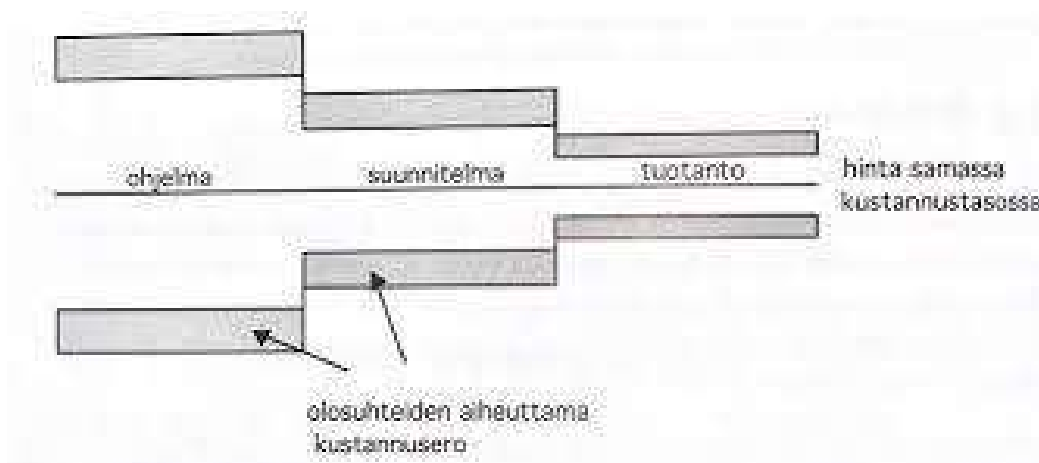
KUVA 1. Kustannukset määrittyvät ja toteutuvat rakennushankkeessa eri aikaisesti (5)

Investointikustannuksiin rakennushankkeessa vaikutetaan suunnittelun ratkaisujen avulla (esim. hankkeen tilojen koko, määrä, laatutaso, rakennuksen muoto, eri toimintojen sijoittelu, tarvikkeiden ja rakennusosien laatutaso). Kustannukset hankkeessa realisoituvat suurelta osin vasta rakentamisen aikana, mutta suunnittelupöydällä määritetään raamit kustannuksille, eikä niihin rakentamisen aikana voida enää juurikaan vaikuttaa. Rakennushanke voidaan jakaa kustannustenhallinnan kannalta kolmeen päävaiheeseen:

- ohjelmavaihe
- suunnitteluvaihe
- toteutusvaihe. (2, s. 9–10.)

Vaikutusmahdollisuudet kustannuksiin pienenevät vaihe vaiheelta hankkeen edetessä ohjelmavaiheesta kohti tuotantovaihetta (kuva 2). Ohjelmavaiheessa päätetään ja luodaan hankkeen laatu- ja laajuustavoitteet. (2, s. 9–10.)

Vallitseva markkinatilanne ja yhteiskunnan vaatimukset asettavat myös osaltaan raameja kustannuksien syntymiseen. Markkinan ollessa hyvä ihmiset ja yritykset uskaltava investoida rakentamiseen. Rakennusalalle onkin tyypillistä isot suhdannevaihtelut. Viimeisen 20–30 vuoden aikana uudisrakentamisessa on ollut tavanomaista noin 10 prosentin vuosittaiset vaihtelut. Isommatkin vaihtelut eivät ole rakennusalalla harvinaisia. Isot vaihtelut rakennushankkeiden määrissä ja hinnoissa tuovat ison haasteen rakennusliikkeille. Määriin ja hintoihin liittyvillä väärillä oletuksilla ja päätöksillä voi olla vakavia seurauksia. (3, s. 23–26.)



KUVA 2. Rakennuskustannuksiin vaikuttamisen mahdollisuudet ohjelma-, suunnittelu- ja tuotantovaiheessa (2)

2.1 Tarveselvitys ja hinnan arviointi

Rakennushankkeen talouden hallinnan tarkoituksena on toteuttaa asetetut tavoitteen määritetyillä menoilla. Taloudellisuuden hallinta hankkeessa edellyttää siis tavoitteiden määrittämistä tarveselvitysvaiheessa. Tarveselvitysvaiheessa pyritään määrittämään kaikkien osapuolten tavoitteet hankkeen suhteen. Eri osapuolilla voi olla hyvin erilaiset näkemykset hankkeen toteutuksesta ja siksi onkin tärkeää ohjata hanketta hallitusti. Ohjaamattomassa hankkeessa eri osapuolten tavoitteet saattavat olla ristiriidassa keskenään, mikä saattaa asettaa jonkun osapuolista taloudellisesti kestävämpään tilanteeseen, kun rahaa kuluu enemmän kuin on mahdollista maksaa. Seuraukset ohjaamattomasta hankkeesta tulevat ilmi aikaisintaan suunnitteluvaiheessa liian kalliina suunnitteluratkaisuina tai pahimmassa tapauksessa vasta rakennusvaiheessa. (4, s. 27.)

Tarveselvitysvaiheessa selvitetään tarpeet tilahankinnan ja tilan muutostarpeen suhteen. Tällöin selvitetään tilaajan tai käyttäjän tarvitsemat tilat. Tilat kuvataan ja niille annetaan vaatimukset, vaihtoehtoiset mahdollisuudet tilatarpeen täytön suhteen tutkitaan sekä kustannusvaikutukset eri ratkaisuissa arvioidaan. Hyväksytyt tarveselvitys ja hankepääätös syntyvät tarveselvitysvaiheen tuloksena. Hankepääätös johtaa mahdollisesti uuden rakennuksen rakentamiseen, olemassa olevien tilojen korjaamiseen, laajentamiseen tai olemassa olevien uusien tilojen hankintaan. (4, s. 50.)

Tilaluettelo syntyy tarveselvityksen tuloksena ja siitä käyvät ilmi tarvittavat tilat, niiden laajuudet sekä niille annetut muut vaatimukset. Tarkastellaan myös keinoja, joilla voidaan tilatarve täyttää. Keinoja tähän ovat muun muassa nykyisten tilojen korjaaminen tai laajentaminen, olemassa olevien tilojen hankinta ja korjaaminen, uusien tilojen rakentaminen tai vuokratilojen hankinta. Kustannukset eri vaihtoehdoista arvioidaan ja näiden tietojen pohjalta tehdään ratkaisu, mitä vaihtoehtoja lähdetään edistämään. (1, s. 10.)

Tarveselvitysvaiheen kustannuslaskennassa käytetään usein apuna viitekohdemenettelyä tai tilalaskentaa. Viitekohdemenettelyssä käytetään hyväksi aiempien vastaavien hankkeiden toteutuneita kustannuksia. Aikaisemman hankkeen kustannustiedot asetetaan suoraan tai kohdekohtaisilla tiedoilla ja kustannustasomuutoksilla päivitettyinä uuden hankkeen kustannustavoitteeksi. Määritetyt tilat hinnoitellaan tiloittain niitä vastaavilla kustannustiedoilla tilalaskennassa. Tilahankinnat voivat sisäänrakennettuina pitää sisällään hankkeen kaikki kustannukset. Monissa sovellusohjelmissa käytetään tilalaskentaa apuna. (5, s. 2.)

Hinnan määrittäminen tarveselvitysvaiheessa aiheuttaa usein isoja haasteita rakennusliikkeille. Mahdollisesta tulevasta hankkeesta tehdäänkin alustava hinta-arvio. Tiedot tulevasta hankkeesta perustuvat vielä oletuksiin. Hinta-arviokin joudutaan perustamaan hankkeesta oletettuihin laajuuksiin ja massoihin. Hankkeen hinnan määrittämisessä pyritään myös hyödyntämään aiempien vastaavien hankkeiden toteutuneita kustannuksia. Rakennuskohteesta pyritään luomaan alustava luonnos, mitä se voisi pitää sisällään ja niiden perusteella pyrkiä arvioimaan hinta-arvio hankkeesta. Lisäksi tontin käytettävyys huomioidaan alustavia luonnoksia tehdessä. Näiden luonnosten pohjalta luodaan alustava hinta-arvio hankkeesta ja pohditaan, onko hanke kannattava rakennusliikkeen kannalta.

2.2 Hankkeen suunnitteluvaihe

Tarveselvitys- ja hankkeen suunnitteluvaihe limittyvät usein vahvasti. Hankkeen suunnitteluvaiheessa hankkeen laajuutta, laatua ja aikataulua tarkennetaan. Hankkeen suunnitteluvaiheessa rakennusliike kartoittaa myös eri vaihtoehtojen investointikustannukset, myynti- tai vuokratulot tai -kulut sekä rahoitusmahdollisuudet. Hankkeen suunnitteluvaiheen lopputuloksena hankkeelle valitaan kustannusraamit täyttävä ja tilaajan vaatimukset parhaiten toteuttava ratkaisu. Valittua ratkaisua lähdetään viemään eteenpäin ja lähtötietojen päivittyessä myös päivitetään kustannusarvioita. (1, s. 11.)

Kun hankepääätös on syntynyt hankkeen suunnitteluvaiheessa ryhdytään miettimään tarkemmin hankkeen sisältöä. Hankkeen sisällön määrittämisellä tarkoitetaan hankeen tilojen laajuuden ja laatutason päättämistä. Määritetyt tilat luetteloidaan tilaluetteloksi ja kunkin tilan laatutaso kuvataan. Tilaluetteloa, jossa on esitetty myös laatutavoitteet kutsutaan tilaohjelmaksi. Hankesuunnitteluvaiheessa on erityisen tärkeää, että rakennushankkeen sisällölle asetetaan selkeät tavoitteet. Hankkeen suunnitteluvaiheen lopuksi hankkeen kannattavuus varmistuu. (2, s. 11.)

Hankkeen suunnitteluvaiheessa aloitetaan kustannusten sitomisen kohteeseen. Hankkeessa edistetään erikoissuunnittelua, jonka avulla tehdään luonnoksia hankkeesta. Luonnokset perustuvat rakennusliikkeen omiin oletuksiin mitä hanke pitää sisällään ja mitä materiaaleja käytetään. Hinnan

arvioinnissa hankkeen suunnitteluvaiheessa hyödynnetään myös rakennuskokonaisuuksiin perustuvaa laskentatapaan. Sillä tarkoitetaan hinnan määrittämistä isojen rakennuskokonaisuuksien avulla, joista on tietoa aiemmista hankkeista mitä ne maksavat. Rakennusosalaskennassa eri rakennusosien määrät kootaan ja jokaiselle rakennusosalle määritetään kustannus rakennusosien yksikkökustannuksilla. Tätä menettelyä hyödynnetään hinnan arvioinnissa hankkeelle. (1, s. 144.)

2.3 Tavoitearvio ja nimikkeistöt

Tavoitearvio laaditaan kustannusarvion pohjalta ja sen tarkoitus on ohjata rakennushankkeen toteutusta haluttuun kustannustavoitteeseen. Tavoitearviossa hankintakokonaisuuksille ja tehtäville jaetaan kustannusarvion mukaiset euromäärät, niin että jokaisella niistä on kustannustavoite. Ennen rakentamisen aloitusta laaditaan tavoitearvio. (1, s. 81.)

Etenemisen tavoitearvioon edellyttää kustannustietojen tarkistamista ja kustannusarvonimikkeiden jaottelua. Käytännössä tällä tarkoitetaan sitä, että hankkeen osittelua tarkennetaan osalohkoiksi, tehtäviksi ja tehtävänimikkeiksi eli seurantalitteroiksi. Seurantalitteroiden pohjalta pitää pystyä luomaan vaihe aikataulun nimikkeet. Tällöin tehtävänimikkeiden oma kustannustieto ja aikataulun avulla myös oma valmistusasteensa. Tavoite arvion tarkoituksena on saada rakennushankkeen toteutukselle selkeät ja konkreettiset kustannustavoitteet. Kustannuskertymältään helposti valvottava ja ennustettava tavoitearvio on tärkeää laatia. (1, s. 81.)

Kustannuslaskenta hankkeessa helpottuu, jos laskentavaiheessa tavoitearvio on oikein laadittu ja luokiteltujen kustannusrivien määrä on hallittava ja riittävä hankkeen ohjauksen sekä seurannan kannalta. On tärkeää, että suunnittelun, tuotannon ja hankinnan edustajat osallistuvat tavoitearvion tekemiseen. (1, s. 26.) Tavoitearviota laadittaessa tulevan hankkeen tekniset tiedot ja tuotesisältö ovat selvillä hyvin. Siksi hyvän yhteistyön avulla hinta-arvio hankkeesta on jo melko lähellä todellisuutta, jos toteutus etenee tavoitearvion mukaan.

Rakennushankkeen kustannushallinnassa ja tiedostojen hallitsemiseksi käytetään apuna yleisesti sovittuja tapoja jäsenellä kustannus- ja määrätietoja. Nimikkeistöjen avulla on mahdollista käsi-

tellä tietoja samoja periaatteita, ryhmittelyjä ja määrittämisperiaatteita noudattaen. Kustannushallinnassa yleisesti käytettyjä nimikkeistöjä ovat Talo 80, Talo 90, Talo 2000 ja yrityskohtaiset nimikkeistöt. (2, s. 18.)

Talo 80 -nimikkeistö on vanhin edellä mainituista, mutta silti edelleen laajalti käytössä. Monet yritykset ovat muokanneet nimenomaan Talo 80 -nimikkeistön omiin tarpeisiinsa sopivaksi. Esimerkiksi Pajala Pohjois-Suomi Oy on räätälöinyt itselleen Talo 80 -nimikkeistön sopivaksi kustannushallintaan. Nimikkeistö on jaettu 16 pääryhmään: (6.)

Rakennuttamisen kustannuksiin eli 0-pääryhmä:

- 01 Tonttikustannukset
- 03 Suunnittelu kustannukset
- 04 Yhtiökulut
- 05 Rakennuttaminen ja valvonta
- 06 Liittymismaksut
- 07 Myynti ja markkinointi
- 08 RS- ja rahoituskulut

Rakentamisen kustannuksiin eli 1–9 pääryhmät:

- 1 Maa- ja pohjarakennus
- 2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet
- 3 Runkorakenteet
- 4 Täydentävät rakenteet
- 5 Pintarakenteet
- 6 Kalusteet, varusteet, laitteet ja koneet
- 7 Konetekniset työt
- 8 Työmaan käyttökustannukset
- 9 Työmaan yhteiskustannukset

(6.)

2.4 Rakentaminen

Rakennusvaiheessa kustannuksiin vaikuttamisen mahdollisuudet pienenevät merkittävästi, sillä suuret linjaukset hankkeen laajuudesta, laatutasosta ja ajoituksesta on jo tehty. Toteutuviin kustannuksiin voi vielä vaikuttaa rakennusvaiheessa, kuten kone- ja työmenetelmävalinnoilla, resursien käytöllä, osaavalla aliurakoiden kilpailutuksella ja järkevällä toteutusaikataululla. Ympäristöllä ja olosuhteilla on myös isot vaikutukset rakennusaikaisiin kustannuksiin. (2, s. 10–11.)

Rakennusvaiheessa kustannustenhallinnassa kiinnitetään huomiota hankintojen ja urakoiden taloudellisuuteen. Hankinnoille ja urakoille pitää tehdä vertailuarviot joko rakennusosa-arviolla tai yksityiskohtaisella arviotekniikalla tarjousten taloudellisuuden toteamiseksi. Markkinatilanne voi antaa aiheita vaihtaa materiaaleja, tuotantotekniikkaa tai tarjouspyyntö menettelyä, jos muut tavoitteet hankkeessa eivät siitä kärsi. Materiaalien vaihtaminen on järkevää silloin, jos valittu materiaali osoittautuu merkittävästi suunniteltua kalliimmaksi tai sen saatavuus on huono, mutta materiaalin vaihtaminen voi aiheuttaa suunnitelmamuutoksia. Tuotantotekniikka voi olla järkevää vaihtaa esimerkiksi elementtitekniikan ja paikallisrakentamisen välillä, jos valittu tuotantotekniikka tuottaa hintasuhdannesyistä suuria kustannuksia. Tuotantotekniikan vaihtaminen edellyttää lähes poikkeuksetta suunnitelmien muutosta. (4, s. 39.)

2.5 Jälkilaskenta

Jälkilaskenta tarkoittaa laskentaa, joka pohjautuu toteutuneisiin kustannuksiin ja suoritemääriin. Jälkilaskennassa on kyse siitä, että tietoja ylläpidetään hankkeen aikana, eikä lasketa uutta ns. jälkikustannuslaskelmaa. Tavoitteena jälkilaskennassa on selvittää hankkeen taloudellinen tulos ja kerätä viitetietoja, joita voidaan hyödyntää tulevien hankkeiden kustannuslaskennassa. (1, s. 95.)

Jälkilaskennasta saadaan tietoa, jonka avulla parannetaan kustannuslaskennan mahdollisuuksia nähdä toteutuvia kustannuksia. Useamman projektin jälkilaskentatietojen pohjalta voidaan havaita kustannusten tasoerot pääryhmittäin ja kustannusten taso- ja tarkkuuserot tarkkailunimikkeittäin - työ- ja hankintatehtävittäin tai litteroittain. Jälkilaskentaa hyödynnetään myös projektin lopullisten

kustannusten ennustamiseen sekä viitekohdetietona tuotannosuunnittelussa ja kustannuslaskennassa. (7, s. 191.)

Suorituksena jälkilaskenta jaetaan hankkeen aikaiseen kustannustietojen keräämiseen, hankkeen jälkilaskentakokoukseen ja hankkeen valmistuttua viitekansion keräämiseen. Hankkeen aikainen jälkilaskenta suoritetaan jonkun tarkkailunimikkeen valmistuttua. Tarkkailunimikkeellä tarkoitetaan jotain itsenäistä työvaihetta, jolle on annettu tarkkailunimike. Jälkilaskennalla kerätään tarkkailunimikkeen suunniteltuja kustannustietoja tuotantolaskelmasta ja tuotannon toteutuksen mukaiset kustannustiedot kustannusvalvonnasta. Jälkilaskenta tehdään heti, kun joki itsenäinen työvaihe on valmistunut ja siitä saatu informaatio tuottaa välitöntä palautetietoa yrityksen laskenta järjestelmää varten. (2, s. 47–48.)

Tarkoituksena jälkilaskentakokouksessa on lisätä yrityksen kustannuslaskenta- ja tuotantohenkilöstön tilannekuvaa kustannuksista ja kustannuslaskennan kehittämisestä. Jälkilaskentakokouksessa tarkkailunimikkeet käydään läpi ja kirjataan syyt, jotka vaikuttivat hankkeessa eroja tavoitteiden ja toteuman välille. Hankkeen tultua valmiiksi kustannustiedot kootaan viitekansioiksi, joihin kerätään informaatio hankkeen laadusta, olosuhteista, ominaisuuksista, kustannustavoitteista ja toteutuneista kustannuksista. (2, s. 47–48.)

3 TOIMEKSIANTAJAN RAKENNUSHANKKEIDEN HINNAN ARVIOINTI

Rakennushankkeen hinnan arvioiminen alkaa jo paljon ennen varsinaista rakennusvaihetta. Laskenta rakennushankkeen kannattavuudesta alkaa, kun vertaillaan mihin hankkeisiin rakennusliikkeen on järkevää lähteä mukaan. Laskennan aloituspäätöstä ohjaavat rakennusliikkeen hankevalinnat sekä laskennan ja tuotannon resurssit. Rakennushankkeen laskenta tähtää aina ensisijaisesti mahdollisen hankkeen toteutukseen. Hankkeen kokonaiskuvan hahmottamien mahdollisimman aikaisin olisikin tärkeää. Tästä syystä hankeen laskentaan osallistuu tyypillisesti henkilöstöä laskennasta, hankinnasta ja tuotannosta. (1, s. 65.)

Pajala Pohjois-Suomi käyttää kustannushallinnassa hyödyntää laskennan prosessikaaviota. Prosessikaavio kuvaa hankkeen läpi viemistä kustannushallinnan näkökulmasta Laskennan prosessikaaviossa on kaksi mahdollista etenemistapaa. Molemmissa tavoitearviolaskelmat ja jälkilaskelmat pysyvät samoina, mutta hankkeen alkupuolella muutoksia. Ensimmäistä tapaa käytetään, jos hanke niin sanotusti omakehitteinen. Tällä tarkoitetaan sitä, että hankkeella ei ole tilaajaa ennen laskennan aloitusta. Ensimmäisen tavan päävaiheet ovat:

- hankkeiden kannattavuus- ja tukilaskelmat
- alustavat kustannuslaskelmat
- tavoitearviolaskelmat
- jälkilaskelmat. (8.)

Hankkeiden kannattavuus- ja tukilaskelmissa selvitetään mahdollisen hankkeen kannattavuus ja tuotto. Alustavissa kustannuslaskelmissa laskelmat tehdään mahdollisiin luonnoksiin pohjautuen. Kustannustarkastelua tehdään laajuuksiin, määrätietoihin sekä rakennusosakokonaisuuksiin perustuen. Tavoitearviolaskelmissa tiedot hankkeesta ovat varmoja ja laskelmat siitä ovat jo hyvin tarkkoja. Jälkilaskelmissa lasketaan hankkeen todellinen hinta ja varmistetaan, että kulut on kohdistettu oikein. Jälkilaskelmista saatuja tietoja hyödynnetään uudestaan taas seuraavassa vastavassa hankkeessa. (8.)

Tarjousurakassa hankkeesta ei tarvitse toteuttaa ensimmäisen etenemistavan kahta ensimmäistä vaihetta laskennan prosessikaaviosta. Kaksi ensimmäistä vaihetta korvataan tarjouslaskelmilla.

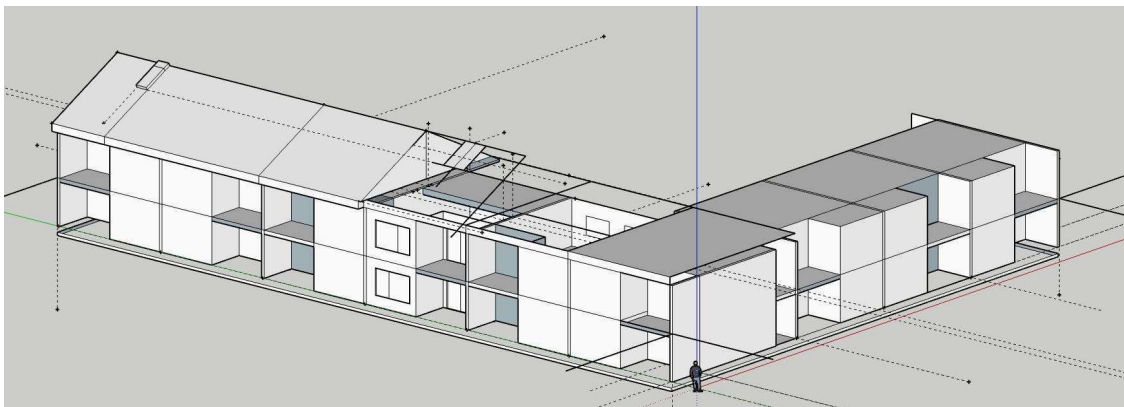
Tavoitearviolaskelmat ja jälkilaskelmat pysyvät samoina. Tarjousurakassa hankkeella on jo tilaaja valmiina, jolloin hankkeesta ei tarvitse tehdä omia luonnoksia, vaan tarjouslaskelmissa keskitytään laskemaan mahdollisimman hyvä hinta hankkeelle. (8.)

3.1 Hankkeen hinta-arvio

Omakustannehinnassa puhutaan usein paljon keskineliöhinta on suhteessa tarkasteltava laajuusjakaja. Esimerkiksi €/bruttom² tai €/huoneistom². Hankkeen hinta-arvion teossa käytetään Pajala Pohjois-Suomen omaa nimikkeistöä. Nimikkeistöllä käsitellään tietoa, jolla hinta-arvio muodostetaan vastaamaan 0 ja 1–9 pääryhmän tasoista kustannusjakamaa. Rakennuttamisen kustannukset voidaan laskea urakkakokonaisuuden ja alustavien laajuuksien mukaan. Rakentamisen kustannukset perustuvat osittain hankkeen omakustannehinnan arvioon, €/bruttom² ja €/huoneistom². Myös pääryhmien kokonaisuuksien €/bruttom² ja €/huoneistom² suuruusluokan arviointia on syytä tehdä. Hankkeen ollessa erityisen vaativa, voidaan hyödyntää jo tässä vaiheessa isompien rakennusosakokonaisuuksien hinta-arvioita ja tehdä karkeita laskelmia hankkeesta. (9.)

Hankkeen läpi vieminen vaatii yhteistyötä laskennan, suunnittelunohjauksen ja myynnin osalta. Onkin tärkeää, että kaikki osapuolet ovat samoilla linjoilla hankkeen suhteen. Alustava tuotesisältö määritetäänkin kaupallisen- ja tuotanto-osaston kesken. Usein myös alustava tuotesisältö määritetään siten, että aiempien hankkeiden hintatietojen perusteella tiedetään sen hinta melko tarkkaan. Hankkeen hinta-arvion onnistumisen kannalta olisikin tärkeää, että alustava tuotesisältö olisi mahdollisimman lähellä lopullista tuotesisältöä. (9.)

Alustava tuotesisältö voi olla hyvinkin kevyen näköinen, mutta siitä saadaan tarvittavia tietoja hankkeen hinta-arvion luomiseen. Esimerkiksi Pajala Pohjois-Suomen hankkeesta Levin Utsuvaaraan huoneistohotelli Gielaksesta tehty alustava tuotesisältö näyttää hyvinkin karkealta (kuva 3). Alustavasta tuotesisällöstä selviää hankkeesta oletetut keskeiset laajuudet, kerros määrä, parvekelinjastojen määrä ja varustelu taso. (9.)

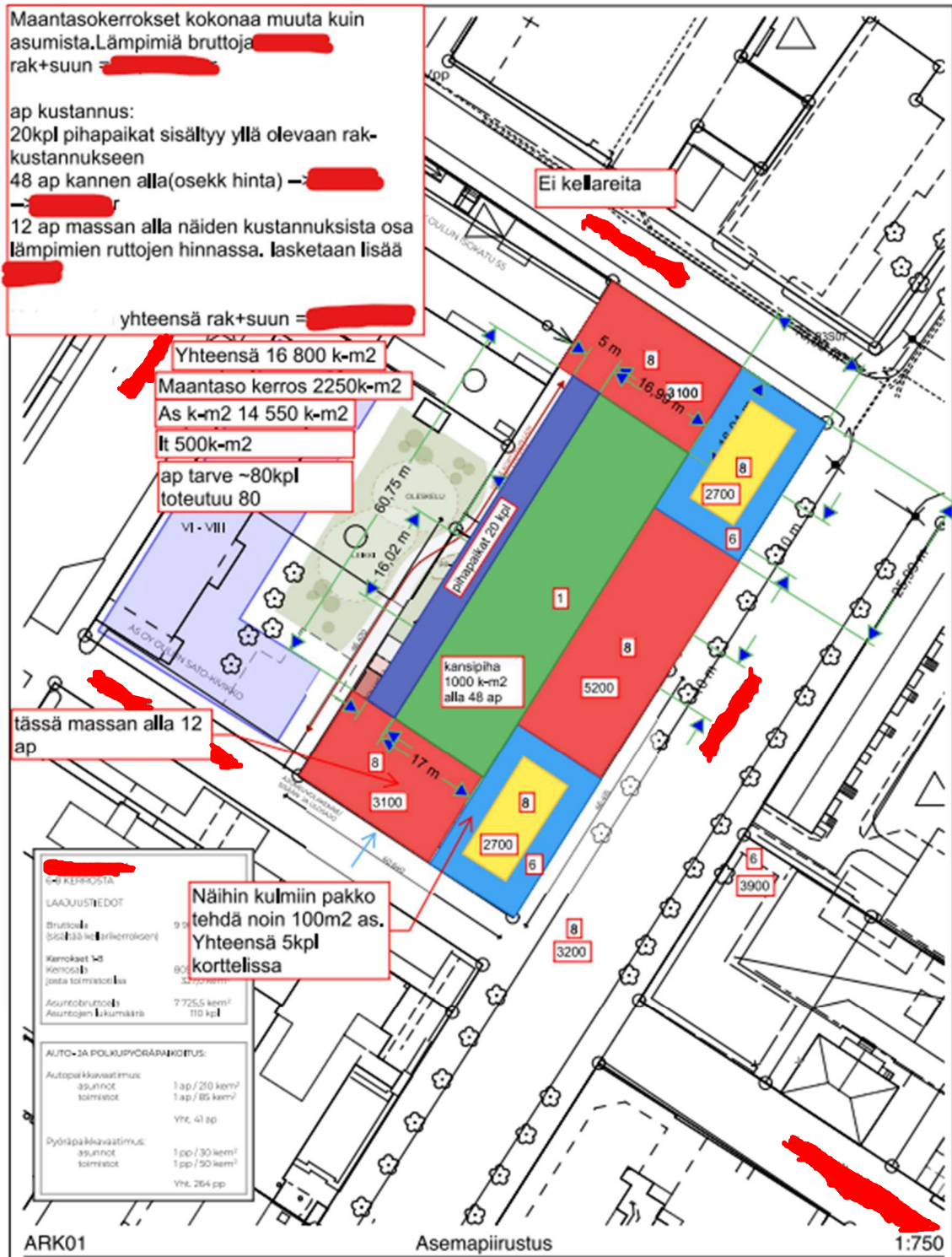


KUVA 3. Pajala Pohjois-Suomen alustavasta tuotesisällöstä (13)

Tässä vaiheessa hankkeen hinta-arvioon vaikuttavat myös osaltaan tontin käytettävyys ja sen ominaisuudet. Tontin rakennusoikeus, alueen asemakaava, rakentamistapaohje ja muut määräykset siitä, minkälaista rakennusta tontille saa rakentaa asettavat omat rajansa hankkeelle. Rakentamistapaohjeilla pyritään täydentämään asemakaavan merkintöjä ja määräyksiä. Rakentamistapaohjeet pitävät sisällään pääasiassa rakentamisen laatutasoon ja kaupunkikuvaan liittyviä ohjeistuksia. Nämä ohjeistukset velvoittavat rakentajaa ja tontin haltiaa toimimaan niiden mukaan. Rakentamistapaohjeiden tarkoitus on ohjata rakentajia, viranomaisia ja suunnittelijoita toteuttamaan viihtyisiä ja laadukkaita alueita. (10.)

Kaavoituksen pysäköintivaade ohjeistaa parkkipaikkamäärän ja tämä vaikuttaa toteutettavaan pysäköintiratkaisuun, keskustan hankkeissa tämä ohjaa yleensä pysäköintitilan rakentamiseen. Tämä luonnollisesti nostaa hankkeen hinta-arviota huomattavasti. Väliämmille alueilla rakennettaessa onnistuu pysäköintivaade usein täyttää ilman pysäköintitilan rakentamista. Mahdollinen paa-lutus, ponttaus ja kallio-perän louhinta nostavat rakentamisen kustannuksia omalta osaltaan. Maa-perä vaikuttaa myös siihen, miten rakennus tullaan perustamaan. Lisäksi mahdolliset pohjavesi-alueet täytyy myös huomioida hankkeessa. (9.)

Tontin käytettävyyden hallinnassa käytetään hyödyksi tonttimassoittelua. (kuva 4). Tonttimassoittelulla tarkoitetaan sitä, että tontille sijoitellaan rakennukset mahdollisimman kustannustehokkaasti, koko rakennusoikeus täyttäen ja tuotesisältö säilyttäen. Tonttimassoittelussa huomioidaan rakennuksien kerrosmäärä, runkosyvyys ja pysäköintivaade. Optimi runkosyvyyden määrittämisessä huomioidaan kaavoituksen tuomat määräykset ja asunt jakauma. (9.)



KUVA 4. Pajala Pohjois-Suomi tonttimassoittelu (14)

Hankkeen hinta-arviota tehdessä pyritään hyödyntämään toteumataseurantaa eli aiempien hankkeiden hintatietoa. Hintatietoja aiemmista hankkeista peilataan nykyiseen hankkeeseen sen

ominaispiirteiden huomioiden. Uuden hankkeen hinta-arvion tässä vaiheessa perustuen laajuuksiin, joudutaan peilaamaan aiemman hankkeen hintatietoja uuden hankkeen laajuuksiin perustuen. Jokaisen hankkeen ollessa erilainen ominaispiirteiden hallinta hankkeessa on tärkeää, että osataan erottaa hankkeen ominaispiirteet ja niistä johtuvat kustannuserot. Hankkeen ominaispiirteillä tarkoitetaan esimerkiksi maaperän, perustavan, erikoismuotojen ja rakenteellisen toteutuksen tuomia vaikutuksia. Näiden ominaispiirteiden ja niistä johtuvien kustannusten tunnistaminen ovat osa hankkeen optimointia. (9.)

Rakennushankkeen hinta-arvion lisäksi hankkeessa arvioidaan sen kannattavuutta. Hankkeen kannattavuutta arvioidaan hinta-arvio suhteessa mahdolliseen tuottoon hankkeesta. Hankkeen tulot määrittyvät myytävien huoneistojen keskihinnan mukaan tai tilaajan tavoitetuottovaateen mukaan. (9.)

3.2 Alustava kustannusarvio

Alustavaa kustannusarviota ryhdytään työstämään yleensä heti, kun siirrytään luonnossuunniteluun. Joissain tapauksissa voidaan nähdä tarpeelliseksi tehdä alustava kustannusarvio aikaisemmassa vaiheessa. Esimerkiksi tonttikantaa hankkiessa voi olla joissain tapauksissa järkevää tehdä alustava kustannusarvio jo aiemmin. (9.)

Laskelmat alustavassa kustannusarviossa ovat hieman tarkempia jo. Hankkeesta tehdyn alustavien luonnosten pohjalta arvioidaan kustannusarviota määriin, laajuuksiin ja osin rakennusosakokonaisuuksiin perustuen. Rakennusosakokonaisuuksien hinnoitteluissa hyödynnetään aiempien hankkeiden toteumadataa. Aiempien hankkeiden toteumadatan avulla rakennusosakokonaisuuksien kustannusarvio voidaan perustaa jo laskettujen hankkeiden hinnoitteluun ja toteutuneisiin kustannuksiin. (9.)

Hankkeen edetessä toteutetaan rakennussuunnittelun osalta luonnospohjia, jotka perustuvat Pajala Pohjois-Suomen omaan näkemykseen tuotesisällöstä. Hankkeen vaativuuden mukaan, sen geotekniset ja rakenteelliset haastavuudet on syytä selvittää ja hyödyntää erikoissuunnittelun konsultointia niissä. Hankkeen suunnittelua edistetään, jotta alustavasta kustannusarviosta saataisiin mahdollisimman kattava. Suunnittelun edistämistä rajoittaa se, että hankkeesta ei vielä tiedetä

kaikkea. Hankkeesta kuitenkin tiedetään huoneistojen määrä, keskineliökoko, muoto ja tuotesäilytys. Myös hankkeen rakenneratkaisut on suunniteltu tässä vaiheessa. Kustannusten hallinta on isossa roolissa, sillä jo luonnosvaiheessa voi löytyä kustannustehokkain tapa toteuttaa hankkeen haastava osuus. (9.)

Pajala Pohjois-Suomi hyödyntää LAST Planner -menetelmää projektin hallinnassa. LAST Planneria hyödynnetään hankkeen alkuvaiheesta hankkeen luovutukseen asti. (taulukko 1). LAST Planner on Yhdysvalloissa 1990-luvulla rakentamisen tuotannonohjaukseen kehitetty menetelmä. LAST Planner -menetelmässä keskitytään lyhyenaikavälin ohjaukseen ja suunnitteluun. Viikkosuunnitelman laatiminen ja valvonta ovat keskeisessä roolissa. Viikkosuunnitelmalla pyritään erilaisin menettelytavooin siihen, että jokainen tehtävä voidaan suorittaa häiriöttä ja että se valmistuu suunnitellusti. Tärkeä osa LAST Planner -menetelmää on rullaava valmisteleva suunnittelu, jonka tehtävänä on varmistaa viikkotehtävien aloitusedellytykset. (11, s. 3.)

TAULUKKO 1. Pajala Pohjois-Suomi alkuvaiheen LAST Planner (15)

PAJALA											Hyvästien purku toteutettava									
viikko	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Hankejohtaja / pääliikku	Päätöksentekoa				Maastokartoitus	Talustalouden laskenta	Kaluston hankinta	Maastokartoitus			Metsä	Maastokartoitus	Maastokartoitus	Maastokartoitus	Maastokartoitus					
Suunnittelunohjeus	Päätöksentekoa	Suunnittelunohjeus	Suunnittelunohjeus	Suunnittelunohjeus	Talustalouden laskenta	Maastokartoitus	Maastokartoitus	Maastokartoitus	Maastokartoitus	Maastokartoitus	Maastokartoitus	Maastokartoitus	Maastokartoitus	Maastokartoitus	Maastokartoitus					
Tuotanto																				
Laskenta																				
Hankinta																				
RS-asiat																				

Kannattavuus hankkeessa alkaa tarkentua mitä pidemmälle sitä viedään. Alustavan kustannusarvion jälkeen tiedetään kuinka kannattava hankkeesta tulee, jos se etenee suunnitellusti. Kannattavuutta arvioidaan, kun verrataan keskenään hankkeen menoja ja tuloja. Jos hanke ei täytä kannattavuuden vaateita tai hankkeesta halutaan isompi tuotto on mahdollista hanketta lähteä optimoimaan esimerkiksi massan kokoa muuttamalla. Myös massan muotoa tai tuotesisältöä voidaan muuttaa kustannustehokkaammaksi. Paremman kannattavuuden saavuttamiseksi voidaan punnita erilaisia rakenteellisia toteutuksia hankkeelle ja tontin käyttöä mahdollisimman kustannustehokkaasti. Tontin tehokkaassa hyödyntämisessä korostuu usein louhintaan ja stabilointiin liittyvä kustannusten hallinta. Kannattavuuden arvioinnissa korostuu erityisesti sitä arvioivien henkilöiden ammattitaito nähdä hankkeen kokonaiskuva. (9.)

3.3 Tavoitelaskelma

Tavoitearvio hankkeesta pyritään saamaan valmiiksi ennen työmaan aloitusta. Samoin myös siihen liittyvät laskelmat pyritään saamaan valmiiksi hyvissä ajoin. Hankkeen vaativuuden mukaan noin 2–5 viikkoa ennen työmaan aloitusta pyritään saamaan tavoitelaskelma valmiiksi. Erityisen suurissa ja haastavissa hankkeissa, saatetaan tavoitelaskelmia työstää jo huomattavasti aiemmin ja

tarvittaessa myös osissa. Tavoitelaskelma olisi hyvä olla aikataulutettuna projekti aikatauluun, jolloin voidaan varmistua suunnittelun etenemisestä oikein, eikä tällöin jää erikoissuunnittelun piirteitä huomioimatta. (9.)

Tavoitelaskelmat pyritään tekemään niin tarkkaan, kuin sen hetkisillä resursseilla on mahdollista. Ajalliset haasteet hankkeissa ja yllättävät aikataulumuutokset saattavat aiheuttaa suunnitteluun puutteita tavoitearviovaiheessa. Näiden osalta syntyy usein heittoa suhteessa toteumaan. Tavoitelaskelmissa pyritään saamaan laskelmat 0–2 % tarkkuudella toteumaan nähden. Jotta päästäisiin mahdollisimman lähelle todellisia kustannuksia tavoitelaskelmissa, tarvitaan sen laatimiseen laskennan, hankinnan ja tuotannon hyvää yhteistyötä. Tällöin voidaan varmistua yhteisestä näkemyksestä niin hinnan kuin toteutettavuuden kannalta. Tavoitelaskelmissa työvaiheiden kustannukset erotellaan rakenne-suorite-panos -menetelmän kautta. (taulukko 2). (9.)

TAULUKKO 2. Pajala Pohjois-Suomen tavoitelaskelmista (12)

Rakenne	Suorite	Panos	Määrä	Yks
Kevyt väliseinä (13+66+13) Tavanomainen			1 094,7 m2	
			96,4	
	45102011 Kevyen seinän runko + levytys (13+66+13) ALIURAKKANA		1 094,7 m2	
		Eritelemätön ainekustannus	1 193,3 erä	
		KERTO-T KP VÄLISEINÄTOLPPA 39x66	197,1 jm	
		Kevyen seinän runko + levytys (13+66+13) ALIURAKKANA	1 094,7 m2	
		Kipsilevy EK 13mm	0,0 m2	
		Kipsilevy KN 13mm	2 955,8 m2	
		Kipsilevyrahti	2 955,8 m2	
		Lattia-/kattokisko SKF 66/37	1 007,2 jm	
		Väliseinäranka LPR 66/40	1 196,0 jm	
		Yleiseriste RW FlekseXtrem 0,033 W/mK 50mm	1 149,5 m2	
		Yleiseriste RW FlekseXtrem RAHTI, OULU	57,5 m3	
	45102991 Kipsiseinän äänieristemassaus		1 751,6 jm	
		Elastinen saumamassa	1 839,2 jm	
		RAM OULU	52,5 h	

Litteroinnin avulla hankkeen kustannuksia pyritään pilkkomaan pienempiin kokonaisuuksiin, jolloin näiden kokonaisuuksien hyödyntäminen kasvaa. Hankkeen edetessä aiempien hankkeiden litterakokonaisuuksien toteumadataa hyödynnetään hintavertailuun. Litteratasoinen kustannustenhallinta on huomattavasti tarkempaa, kuin työmaan aikana. Lisäksi tämä helpottaa hankkeen ennustamista työmaan aikana. (9.)

Kustannusten hallinnan kannalta on tärkeää kohdistaa litterointi oikein. Väärin tehty litterointi johtaa kustannusten vääristymiseen. Yrityksen sisäiset toimintamallit ja linjaukset määrittävät pitkälti, miten litterointi toteutuu. On tärkeää, että linjataan, mitä, minne ja miksi litteroidaan laskentavaiheessa. Tavaroiden ja työn litteroinnin hoitavat omalta osaltaan hankinta ja työmaa, kuten laskenta on tavoitearvioon määrännyt. Epäselvissä tilanteissa olisi hyvä käydä keskustelu asianomaisten kanssa, jotta litterointi menee oikein. Tämän avulla voidaan varmistaa datan oikeellisuus, jotta datan hyödyntäminen on jatkossa mahdollista. (9.)

Tavoitearviointivaiheessa suunnitelmat hankkeesta ovat lähes täysin selvillä. Hankkeen aikana aikataulun mukaisia suunnitelmia edistetään hankkeessa LAST Planner menetelmän avulla. (Taulukko 3). Yleensä vain erikoissuunnittelun tuomat tarkennukset tuovat muutoksia hankkeeseen. Esimerkiksi aukkovaraukset, hormien koot, alaslaskujen sijoittelu ja korkomaailma. Myös tilaaja saattaa vielä tässä vaiheessa tarkentaa omaa näkemystään hankkeesta. On kuitenkin hyvin harvinaista, että rakennushankkeen suunnitelmiin tulee enää tavoitearviointivaiheessa mitään isoja suunnitelmien muutoksia. (9.)

TAULUKKO 3. Pajala Pohjois-Suomi erikoissuunnitteluvaiheen LAST Planner (15)

PAJALA																			Lupahakemuksen lähettäminen, valvonnan vaatimukset ja puutteet korjattu	Lupa myönnetty	Lupa lainvoimainen	Maanrakennustöiden aloittaminen
viikko		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41			
Pajala	Suunnitteluvaihe	MVA-selvitys ja muut selvitykset	Maankäytön suunnittelu		Maankäytön suunnittelu, ympäristö, maisema- ja puustisuunnittelu	Maankäytön suunnittelu, ympäristö- ja puustisuunnittelu		Maankäytön suunnittelu, ympäristö- ja puustisuunnittelu	Maankäytön suunnittelu, ympäristö- ja puustisuunnittelu	Maankäytön suunnittelu, ympäristö- ja puustisuunnittelu			Maankäytön suunnittelu, ympäristö- ja puustisuunnittelu	Maankäytön suunnittelu, ympäristö- ja puustisuunnittelu	Maankäytön suunnittelu, ympäristö- ja puustisuunnittelu	Maankäytön suunnittelu, ympäristö- ja puustisuunnittelu	Maankäytön suunnittelu, ympäristö- ja puustisuunnittelu	Maankäytön suunnittelu, ympäristö- ja puustisuunnittelu	Maankäytön suunnittelu, ympäristö- ja puustisuunnittelu			
ARK																						
RAK																						
GEO																						
LVIA																						
SÄHKÖ																						

4 TOIMEKSIANTAJAN TOTEUMADATAN HYÖDYNTÄMINEN HINNAN ARVIOINNINSSA

Rakennushankkeet ovat usein isoja kokonaisuuksia ja hinnan muutokset niissä voivat johtua monista eri syistä. Hankkeet ovat usein pitkiä projekteja, jonka aikana olosuhteet, maailmanpoliittiset tilanteet, suhdanne vaihtelut ja monet muut tekijät voivat muuttua paljon. Rakennusalalle on myös tyypillistä kausittaiset rakentamisen volyymin vaihtelut. Hintaa hankkeen aikana saattavat muuttaa myös hankkeen sisällä tapahtuvat muutokset. Erityisesti omakehitteisissä hankkeissa tulee usein heittoa hinnan arvioinnissa, sillä niiden alkuvaiheen suunnitelmat ovat vain luonnoksia tulevasta hankkeesta. Näihin hintaa vaikuttaviin muuttujiin rakennusliikkeet ovat joutuneet sopeutua erilaisin keinoin.

Rakennushankkeesta ja sen eri työvaiheisiin kerätään tietoa toteutuneista kustannuksista, jota kutsutaan toteumadatsiksi. Toteumadataa kerätään, jokaisesta hankkeesta ja sitä voidaan hyödyntää uuden hankkeen hintaa arvioidessa. Toteumadatan tarkoituksena on helpottaa uusien hankkeiden hinnan arviointia ja auttaa ymmärtämään menneen hankkeen onnistumiset tai epäonnistumiset. Mitä kattavammin toteumadataa kerätään, sitä helpompaa uuden hankkeen hintaa on arvioida ja luoda johtopäätöksiä hinnan muodostumisesta.

Pajala Pohjois-Suomi kerää kaikista hankkeistaan toteumadataa. Toteumadata pitää sisällään projektitiedot ja kustannustiedot. Kustannustiedot kerätään työvaihe- ja litterakohtaisesti sekä niistä selviää litterakohtaisten kustannusten kuukausittaiset valmiusasteet. Kustannustiedot litteroidaan työmaalla ja siksi tuotannolla on iso vastuu sen oikeellisuudesta.

Jokaisesta työmaasta kerätään myös työmaakohtaiset projektitiedot, joka pitää sisällään perustiedot, laajuustiedot, laajentavat tiedot sekä hankkeen kuvauksen. Projektitiedot ovat tärkeitä toteumadatan hyödyntämisessä, sillä niiden tietojen avulla voi selvittää syitä, miksi jossain hankkeessa on isommat kustannukset määrättyllä litteralla. Kerätyt projekti- ja kustannustiedot helpottavat havainnoimaan mahdolliset referenssihankkeet. Lisäksi myös hankkeen ominaispiirteiden tunnistaminen on nopeampaa ja helpompaa.

4.1 Toteumadatan hyödyntäminen uusissa hankkeissa

Toteumadataa hyödynnetään uusien hankkeiden suunnittelussa ja laskennassa. Aloitettaessa uuden hankkeen laskentaa joudutaan arvioimaan hintaa perustuen vain hyvin karkeisiin tietoihin hankkeesta. Hinnan arvioinnissa hyödynnetään jo aiemmin toteutettujen ja keskeneräisten hankkeiden toteumadataa. Toteumadataa verrataan tulevaan hankkeeseen sen ominaispiirteet huomioiden ja tehdään johtopäätöksiä hankkeen laskentaan. Näiden johtopäätösten luominen on erittäin tärkeää hinnan muodostamisen kannalta. Toteumadataa käsiteltäessä on tärkeää huomioida rakennuskustanne indeksin vaihtelu.

Pajala Pohjois-Suomella on käytössään omakehitteinen työkalu, joka hyödyntää keskeneräisten ja aiempien hankkeiden toteumadataa. Työkalussa pystytään käsittelemään toteumadataa pääryhmä ja litteratasoisesti. Toteumadatan avulla voidaan luoda työkalussa litterakohtaisesti kustannusoletuksia ja sääntöjä, jotka ovat riippuvaisia hankkeiden laajuuksista ja ominaispiirteistä. Työkalua voidaan myös hyödyntää rakennusosakokonaisuuksien hintaa arvioidessa. Litterakohtaisissa vertailuissa selvitetään, miksi hinta on jossain hankkeessa eri kuin toisessa. Samalla vertaillaan hankkeiden ominaispiirteitä keskenään ja näiden vertailuiden tuloksena syntyy kustannusoletuksia ja sääntöjä työkaluun.

Esimerkiksi Pajala Pohjois-Suomen hankkeiden betonirunkoja vertailtaessa saadaan selville, että kolmessa referenssihankkeessa betonirunko maksaa hyvin saman verran. Nämä kolmen referenssihankkeen toteumadatat betonirungosta luovat kustannusoletuksen siitä, mitä näillä laajuuksilla betonirunko maksaa nykyisellä hintatasolla. Työkalun vertailussa Pajala Pohjois-Suomen hankkeen Purjerannan betonirungon hinta on huomattavasti halvempi, vaikka hankkeen kokoluokka ja toteutustapa ovat muiden referenssihankkeiden mukaisia.

Tutkiessa hankkeiden keskineliökoko huomataan Purjerannan keskineliökoon olevan 56,6 m², kun taas muissa kolmessa hankkeessa keskineliökoko on 37,9–39,63 m² välillä. Tarkasteltaessa toteumadataa tarkemmin huomataan, että Purjerannassa on kulunut huomattavasti vähemmän rahaa väliseinäelementteihin kuin kolmessa muussa hankkeessa.

Tämä tieto luo säännön siitä, että hankkeen keskineliökoon ollessa noin 56 m² maksaa sen betonirunko todennäköisesti vähemmän kuin noin 40 m² keskineliökoon omaava hanke. Voidaankin

tehdä oletus, että rungon hinta muuttuu tietyn verran keskineliököön muuttuessa. Työkalusta huomataan myös, että betonielementtien hankintahinta on korkeampi Purjerannan hankkeessa. Hankintahinnan nousun syynä voi olla ulkoisten tekijöiden aiheuttamat hinnan muutokset, kuten maailmanpoliittiset muutokset.

Työkalun avulla voidaan myös tutkia muiden rakennusosakokonaisuuksien toteumadataa. Vertailtaessa kolmea edellä mainittua referenssihanketta, huomataan työkalun tuottavan hyvin luotettavaa kustannustietoa, mitä esimerkiksi kalusteet näillä laajuuksilla maksavat. Näiden kolmen referenssihankkeen laajuuksien ollessa hyvin samanlaisia saadaan niistä hyvää kustannustietoa muistakin rakennusosakokonaisuuksista.

Esimerkiksi saunojen ja talotekniikan hinnat asuntoa kohden ovat näissä kolmessa hankkeessa lähellä toisiaan. Työkalussa saattaa olla myös heittoa toteumadatojen välillä ja on tärkeää selvittää syyt näiden heittojen taustalla. Vesikattojen toteumadataa tutkiessa huomataan niissä olevan heittoa yhden referenssihankkeen kohdalla. Tässä referenssihankkeessa vesikaton hinta on huomattavasti pienempi, kuin muissa. Selvittäessä hankkeiden hintaeroa saadaan selville, että tämän referenssihankkeen kohdalla on tapahtunut työmaan aikana litterointivirhe, jolloin se joudutaan jättämään vertailusta pois tämän rakennusosakokonaisuuden osalta.

Näiden kolmen referenssihankkeen laajuuksien ollessa hyvin samanlaisia saadaan niistä hyvää kustannustietoa muistakin rakennusosakokonaisuuksista. Esimerkiksi saunojen hinnat asuntoa kohden ovat näissä kolmessa hankkeessa lähellä toisiaan.

Talotekniikan hinnat eri hankkeiden välillä ovat myös lähellä toisiaan. Referenssihankkeet ovat myös hyvin vertailukelpoisia, koska jokaisessa asunnossa on huoneistokohtainen ilmanvaihto.

Työkalussa saattaa olla myös heittoa toteumadatojen välillä ja on tärkeää selvittää syyt näiden heittojen taustalla. Vesikattojen toteumadataa tutkiessa huomataan niissä olevan heittoa yhden referenssihankkeen kohdalla. Tässä referenssihankkeessa vesikaton hinta on huomattavasti pienempi, kuin muissa. Selvittäessä hankkeiden hintaeroa saadaan selville, että tämän referenssihankkeen kohdalla on tapahtunut työmaan aikana litterointivirhe, jolloin se joudutaan jättämään vertailusta pois tämän rakennusosakokonaisuuden osalta.

Hankkeiden hinnan arvioinnissa työkalu on tärkeä apuväline, mutta itsessään se ei anna mitään vastauksia uuden hankkeen hinnasta. Siitä saatavan tiedon oikealla käytöllä ja hankkeiden eroavaisuuksien aiheuttamien kustannuserojen tunnistamisella voidaan saada varmuutta uuden hankkeen hinnoitteluun. Työkalun käyttäjä löytää siitä helposti tavoitteen ja toteuman, niin pääryhmä-, littera-, rakennusosakokonaisuuksien- tai koko hankkeen tasolla, mutta niistä tiedoista tehtävät johtopäätökset ovat dataa tulkitsevan henkilön ammattitaidon varassa. Työkalun kehityksessä seuraava askel voisikin olla oletuksiin pohjautuva hankkeen alustava kustannuslaskuri.

4.2 Referenssihankkeet

Hinta-arviota tehdessä hyödynnetään usein aiempien hankkeiden hintatietoa. Aiemman hankkeen perustietojen ja laajuustietojen vastatessa nykyistä hanketta voidaan aiempaa hanketta kutsua referenssihankkeeksi. Referenssihankkeiden tarkoitus on auttaa uuden hankkeen hinta-arvion luomisessa. Referenssi hankkeista saadaan tietoa, mitä nykyisen hankkeen jokin rakennusosakokonaisuus voi maksaa. Pajala Pohjois-Suomella on valmistunut kolme hanketta, joissa laajuus ja perustiedot täsmäävät todella hyvin. Pajala Pohjois-Suomen kehittämässä työkalussa nämä hankkeet antavat hyvää hintatietoa siitä, mitä haluttu pääryhmätaso, rakennusosakokonaisuus, littera tai koko hanke voi maksaa.

Etenkin hankkeen alkuvaiheessa hinnan arviointia toteutetaan paljon pääryhmätasolla. Pääryhmätasoisessa hintavertailussa voidaan valita useampi referenssihanke vertailtavaksi, jolloin nähdään kunkin hankkeen jokaisen pääryhmän tavoite ja toteuma.

Hankkeen toteutuksen venyessä nostaa se usein hankkeen kustannuksiakin. Työmaan kasvaneet 8 ja 9 pääryhmien kustannukset voivat nostaa hankkeen hintaa paljonkin. Työmaan sosiaalityöt, aidat sekä työkoneet ovat usein vuokrattuja. Vuokrattujen työkoneiden, kuten nostinten vuokrat ovat usein suuria ja näin nostavat omalta osaltaan työmaan käyttökustannuksia. Työmaan valmistamisen viivästyessä joudutaan työntekijöiden palkkoja maksaa enemmän. Viivästyminen voi myös johtua toteutuksen rakennusvirheestä, jolloin aliurakoitsijoita joudutaan työllistämään aliurakkasopimuksen ulkopuolelle. Nämä ylimääräiset työt aliurakoitsija laskuttaa lisätyönä. Materiaalin tai

tuotteen saatavuus pula voi usein aiheuttaa työmaan viivästymisen. Tällöin on tärkeää, että osataan reagoida ajoissa tilanteeseen ja jos mahdollista, niin vaihtaa tilalle paremmin saatavilla oleva materiaali tai tuote.

Rakennusosakokonaisuuksien hintaa arvioidessa referenssihankkeeksi soveltuu useampi hanke, sillä vaikka hankkeiden laajuus- ja perustiedot eivät täsmää voi niissä olla yhteneväisyyksiä rakennusosakokonaisuuksissa. Hankkeiden osakokonaisuuksien yhteneväisyyksiä voivat olla esimerkiksi pintamateriaali tai laatoitus. Rakennusosakokonaisuuksien yhteneväisyyksien avulla voidaan arvioida varmemmin, mitä halutut pintamateriaalit maksavat euroa per huoneistoala määritetyllä tuotesisällöllä.

4.3 Datan oikeellisuus

Toteumadataa kerätessä on hyvin tärkeää, että voidaan olla varmoja datan oikeellisuudesta. Jos toteumadata ei vastaa todellisuutta on sen kerääminen myös aivan turhaa ja jopa haitallista. Tällöin datasta saadut tiedot antavat laskennalle, myynnille ja suunnittelulle vääriä kustannusoletuksia ja sääntöjä, jolloin voidaan saada aikaan isoja heittoja tavoitteen ja toteuman välille.

Oikeellisen toteumadatan keräämisessä on iso vastuu erityisesti hankkeen toteutuksella. On tärkeää kirjata kustannukset oikeille litteroilla, vaikka ne menisivätkin reilusti tavoitteen yli. Tästäkin saadaan arvokasta tietoa siitä, miksi tietyllä litteralla on toteuma mennyt niin rajusti yli. Hankkeen toteutuksen litterointia onkin hyvä valvoa, ettei litteroida sinne missä on niin sanotusti ”tilaa”. Tällä tarkoitetaan sitä, että jos jonkin litteran kustannukset menevät yli litteroidaan sen ylimenevät kustannukset jollekin litteralle missä on jääty tavoitekustannusten alle.

5 YHTEENVETO

Rakennushankkeen hinnan arviointi on monisyinen prosessi, joka vaatii huolellista suunnittelua ja hyvää yhteistyötä. Hankkeen hinta pyritään määrittämään mahdollisimman tarkasti ja aikaisessa vaiheessa. Haasteena hinnan arvioinnissa on hankkeen pituus ja vajaat tiedot siitä. Nämä haasteet ovat todella yleisiä ja tiedostettuja rakennusalalla, eikä niihin ole mitään selkeää yhtä ratkaisua.

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin syitä, miksi rakennushankkeen hinta muuttuu niin paljon ensimmäisestä hankkeen hinta-arvioista aina luovutusvaiheeseen. Hinnan muutoksen syitä tutkittaessa huomattiin, että rakennushankkeen hinnan muodostumiseen vaikuttaa paljon erilaisia tekijöitä. Hankkeen hintaan vaikuttavat ominaispiirteet vaihtelevat ja niiden vaikutukset ovat eri suuruisia, koska jokainen hanke on erilainen. Hinnan arvioinnissa haasteena on muuttuvien olosuhteiden enustamisen haastavuus. Selvisikin, että usein ensimmäiset arviot rakennushankkeen hinnasta ovat vain hyviä arvauksia, joka voi muuttua paljonkin.

Opinnäytetyön toimeksiantajalla Pajala Pohjois-Suomella on käytössään monia hyviä keinoja rakennushankkeen hinnan arvioinnin haasteisiin. Näitä keinoja ovat esimerkiksi tonttimassoittelu, alustavantuotesisällön luominen, aiempien kustannustietojen ja referenssihankkeiden vertailu. Referenssihankkeiden ja aiemman kustannustiedon käyttöä rajoittaa kuitenkin se, että Pajala Pohjois-Suomi on varsi nuori yhtiö, jolloin referenssihankkeiden ja aiempien kustannustietojen määrä on rajallinen. Tämän vuoksi Pajala Pohjois-Suomi on kehittänyt itselleen työkalun helpottamaan hinnan arviointia. Työkalun avulla voidaan hyödyntää useampia hintatietoja ja referenssihankkeita.

Tutkittaessa hinnan arvioinnin haasteita huomattiin, että etenkin hankkeen alussa hinnan arviointi on haastavaa. Alkuvaiheen hinnan arviointiin vaikuttaa kustannustietojen ja referenssihankkeiden tietojen määrä sekä henkilöstön ammattitaito. Huomattiin myös, että kerättyjen tietojen oikeellisuuden tarkistaminen on tärkeää. Lisäksi myynnin, laskennan ja tuotannon hyvän yhteistyöllä on iso vaikutus hankkeen onnistumiseen.

Hankkeen hinnan arvioinnin haasteita tullaan tuskin koskaan täysin poistamaan, mutta niiden vaikutuksia voidaan pyrkiä minimoimaan ja sulkemaan oikeaan aikaan pois. Pajala Pohjois-Suomen

työkalua kehittämällä voidaan löytää keinoja näiden haasteiden pienentämiseen. Työkalu ei itsessään anna mitään vastauksia, vaan sitä käyttävän henkilön ammattitaito ratkaisee, onko siitä hyötyä. Työkalun kehityksessä voitaisiin keskittyä rakentamaan oletuksiin pohjautuva hankkeen alustava kustannuslaskuri.

LÄHTEET

1. Koskenvesa, Anssi. & Soila, Jukka-Pekka. 2018. *Rakennushankkeen kustannushallinta*. Helsinki: Rakennustieto Oy.
2. Lindholm, Mika. 2009. *Kustannushallinta rakennushankkeessa*. Helsinki: Suomen Rakennusmedia.
3. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, Rakennusalan kilpailukyky ja rakentamisen laatu Suomessa. Hakupäivä 2.3.2024. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162186/VNTEAS_2020_24.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
4. Haahtela, Yrjänä. & Kiiras, Juhani. 2010. *Talonrakennuksen kustannustieto 2010*. Helsinki: Haahtela-kehitys.
5. RT 10-11226. 2016. *Talonrakennushankkeen kulku. Kustannusten muodostuminen ja ohjaus*. Rakennustieto Oy. Hakupäivä 14.3.2024. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2010-11226>.
6. Pajala Pohjois-Suomi Oy 2024. *Nimikkeistö*. Sisäinen lähde.
7. Enkovaara, Esko. Haveri, Heikki. & Jeskanen, Pekka. 1994. *Rakennushankkeen kustannushallinta*. Helsinki: Rakennusteollisuuden keskusliitto.
8. Pajala Pohjois-Suomi Oy 2024. *Laskennan prosessikaavio*. Sisäinen lähde.
9. Moisanen Matias 2024. *Laskentapäällikkö*. Pajala Pohjois-Suomi Oy. Haastattelu 14.3.2024.
10. Oulun kaupunki. *Oulun kaupunki rakentamistapaohje*. Hakupäivä 7.4.2024. <https://www.ouka.fi/rakennusvalvonta/kaavat-ja-rakentamistapaohjeet>.
11. VTT rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. *LAST Planner -tuotannonohjaus rakennustyömaalla*. Hakupäivä 20.4.2024. <https://publications.vtt.fi/pdf/tiedotteet/2003/T2197.pdf>.

12. Pajala Pohjois-Suomi Oy 2024. Työkalu. Sisäinen lähde.
13. Pajala Pohjois-Suomi Oy 2024. Alustava tuotesisältö. Sisäinen lähde
14. Pajala Pohjois-Suomi Oy 2024. Tonttimassoittelu. Sisäinen lähde.
15. Pajala Pohjois-Suomi Oy 2024. LAST Planner. Sisäinen lähde.