

URAKOITSIJAN KUSTANNUSSEURANTA



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri (AMK)

Kevät 2023

Henrik Sarmala

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Rakennusinsinööri (AMK)

Tekijä Henrik Sarmala

Työn nimi Urakoitsijan kustannusseuranta

Ohjaaja Mika Kärri

Tiivistelmä

Vuosi 2023

Opinnäytetyön taustalla oli tarve kehittää YIT:n viher- ja kivitöiden työmaalle helppokäyttöinen, selkeä taulukko kustannusten reaaliaikasta seurantaan varten. Käytössä olleet kustannustenseurannan työkalut olivat toimivia, mutta raskaita käyttää työmaaolosuhteissa, sekä kustannukset kirjautuivat järjestelmiin vasta toteutuneiden laskujen perusteella.

Opinnäytetyössä kehitettiin alan kirjallisuuteen perustuen Excel-tilukkotyökalu, jolla työnjohtaja seuraa työmaan toteutuvia kustannuksia, sekä niiden ennustetta. Taulukkoa täytetään manuaalisesti välittömästi, kun kustannukset ovat toteutuneet eli esimerkiksi materiaali tilattu tai työntekijä tehnyt päivän työt. Lisäksi opinnäytetyössä esitettiin teoriatausta kustannusten muodostumisesta ja niiden seurannasta. Aihe rajattiin käsiteltäväksi urakoitsijan näkökulmasta ja tarjouksen laskemisesta kustannusten ennustamiseen saakka.

Työn tuloksena saatiin Excel-tilukko, joka laskee automaattisesti kustannusten tilanteen tehtävien osalta tuotannonarvon kautta. Hankintojen kustannuksia ja työmaankäyttö- ja yhteiskustannuksia taulukko laskee budjettivertailulla.

Avainsanat Tavoitearvio, Kustannusohjaus, Tarkkailulaskenta

Sivut 25 ja liitteet 1

Sisällys

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Kustannushallinnan kokonaisuus | 1 |
| 3 | Kustannusten ohjaus | 3 |
| 4 | Rakentamisen valmisteluvaiheen kustannushallinta | 4 |
| 4.1 | Toteuttajan kustannuslaskenta, tarjouslaskenta..... | 5 |
| 4.1.1 | Suorite- ja panospohjainen laskenta..... | 6 |
| 4.1.2 | Käyttö- ja yhteiskustannukset kustannuslaskennassa | 9 |
| 4.1.3 | Hankinnat tarjouslaskennassa | 10 |
| 4.1.4 | Riskit ja kustannusten nousuvaraus tarjouslaskennassa | 10 |
| 4.1.5 | Kate tarjouslaskennassa..... | 12 |
| 5 | Tuotantovaiheen kustannushallinta..... | 13 |
| 5.1 | Tavoitearvion eli budjetin muodostuminen | 14 |
| 5.2 | Tarkkailulaskenta | 15 |
| 5.2.1 | Tehtäväsuunnitelma ja tehtävien ennakkotarkkailu | 16 |
| 5.2.2 | Hankintojen- ja työmaatekniikan ennakkotarkkailu..... | 16 |
| 5.3 | Työnaikainen budjettitarkkailu | 17 |
| 5.3.1 | Tehtävien budjettitarkkailu..... | 17 |
| 5.3.2 | Hankintojen budjettitarkkailu | 19 |
| 5.3.3 | Käyttö- ja yhteiskustannusten budjettitarkkailu..... | 20 |
| 5.4 | Kustannusten ennustaminen | 20 |
| 6 | Tarkkailulaskentatyökalu..... | 21 |
| 6.1 | Tarveselvityshaastattelu | 21 |
| 6.2 | Taulukon esittely..... | 22 |
| 7 | Yhteenveto | 24 |
| | Lähteet..... | 25 |

Liitteet

Liite 1 Tarkkailulaskenta- taulukko

1 Johdanto

Opinnäytetyön taustalla on YIT:n viher- ja kivitöiden yksikön tarve reaaliaikaisemmalle kustannus seurannalle. Kustannusten tarkka seuranta on avain taloudellisesti onnistuneelle urakalle. Tarkka kustannusten laskenta tarjousvaiheessa on edellytys taloudellisesti kannattavalle urakalle, mutta toteutusvaiheessa kustannuksia tulisi seurata viikoittain, ellei päivittäin. Tämä siksi, että ilmeneviin muutoksiin voitaisiin reagoida ja saada urakka suoritettua tavoitebudjetin mukaisesti.

YIT:llä on olemassa kustannus seurannan työkaluja, mutta tavoite on saada nopea ja helppokäyttöinen taulukko, jonka työnjohtaja voi päivittää jo ennen materiaali- tai alihankintalaskujen tulemistä järjestelmiin. Pitkien maksuaikojen takia viimeiset laskut voivat tulla hieman jopa yllättäen jälkilaskennan jälkeenkin, joten reaaliaikaisemmalle kustannus seurannalle on tarvetta.

Tässä opinnäytetyössä kehitetään taulukkotyökalu, jolla työnjohtaja voi seurata joka päivä työmaan kustannuksia ja taulukosta on selvästi luettavissa myös ennuste pysytäänkö tavoitteessa. Urakan valmistuttua taulukon tulosta on helppo käyttää jälkilaskennassa. Taulukon pohjana on teoriaosuus kustannusten laskennasta, niiden tarkkailulaskennasta ja työmaapäälliköiden, sekä työnjohtajien haastattelujen pohjalta tarpeiden mukainen toteutus.

Opinnäytetyön tuloksena saadaan YIT:n viher- ja kivitöiden yksikölle Microsoft Excel- taulukkotyökalu urakan kustannusten reaaliaikaista seuraamista varten. Työssä käsitellään kustannuslaskennan -ja seurannan teorian, kuin oppina taulukon käyttäjää varten ja osoituksena mistä toteutusvaiheessa seurattavat kustannukset muodostuvat.

2 Kustannushallinnan kokonaisuus

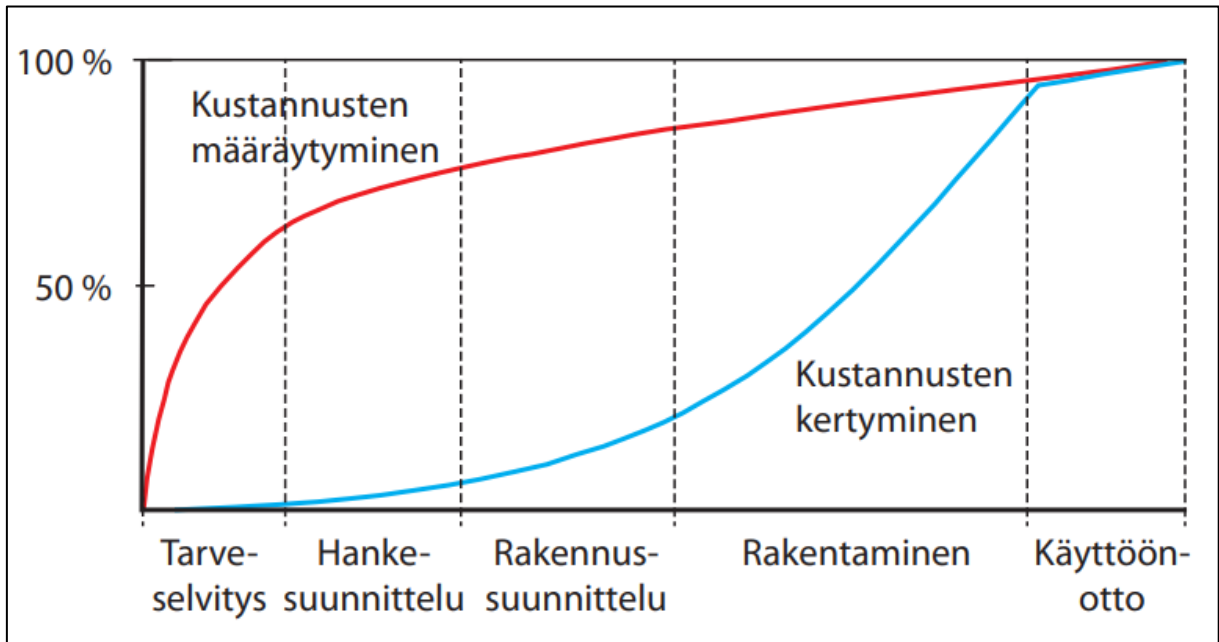
Rakentaminen on rakennushankkeen tilaajalle tarpeen täyttävä investointihanke, joka alkaa suunnittelusta ja toteutusvaiheen kautta etenee käyttövaiheeseen. Hankkeen kustannuksia ajatellen suunnittelun avainsana on tarkkuus ja toteutusvaiheessa tehokkuus. Kustannusten hallinnassa on tärkeää ajatella tilaajan ja urakoitsijan yhteisiä tavoitteita, jotka on asetettu todenmukaiselle, sekä toteutettavalle tasolle. Hankkeen laajuuden mukaisesti verrataan aiempiin kohteisiin, mille tasolle kustannukset asettuvat. Rakennushankkeen kustannukset

määräytyvät hankkeen laajuuden, laadun ja aikataulun mukaisesti. Edellä mainittujen pohjalta asetetaan tilaajan kustannustavoite, joka realisoituu ehdotussuunnittelun-, toteutussuunnittelun-, suunnittelun-, sekä tuotannonohjauksen avulla. Kustannusten hallinta on onnistunut, kun hanke on johdettu yhteisiin tavoitteisiin. (Koskenvesa ym., 2018, s. 6) Myös urakoitsija luo itselleen kustannustavoitteen, joka puolestaan realisoituu toteutussuunnittelun ja tuotannonohjauksen avulla.

Rakennushankkeen kustannusten suuruus määräytyy suunnitteluvaiheessa, mutta suurin osa niistä syntyy toteutusvaiheessa. (kuva 1). Siksi rakentamisvaiheen kustannushallinnan tulee olla säännönmukaista ja katkeamatonta koko toteutusvaiheen ajan. Talo- nimikkeistöllä tai muulla sovitulla selkeällä tilaajan ja toteuttajan yhteisellä käytännöllä jaotellaan kustannuksen osiin. (Koskenvesa ym., 2018, s. 7) Nimikkeistö on tiedon jäsentelytapa, jolla yhtenäistetään tiedon esitystapa (Vuorela ym., 2001, s. 96). Myöskin muut urakoitsijat jakavat kustannuksensa osiin omassa kustannuseurannassaan. Kustannuksia seurataan, tietoa kerätään ja tarkastellaan, sekä tehdään tarvittavia ohjaavia toimenpiteitä. Työmaan lopussa nämä tiedot summataan, sekä tarkastellaan toteutuma tavoitearvioon verraten ja arkistoidaan tulevia hankkeita varten. On kuitenkin muistettava, että vaikka hankkeet olisivat hyvinkin vastaavia keskenään, niin kustannuksiin vaikuttava suhdannetilanne ja muut olosuhdetekijät voivat olla hyvin erilaisia. (Koskenvesa ym., 2018, s. 7)

Koska hankkeen kustannukset muodostuvat jokaisessa vaiheessa erilaisilla hankesuunnittelu-, suunnittelu-, ja toteutusvaiheissa muodostuvia kustannuksia tuleekin tarkastella useasta eri perspektiivistä (Koskenvesa ym., 2018, s. 8). Tässä opinnäytetyössä käsitellään hankkeen kustannuksia urakoitsijan näkökulmasta.

Kuva 1 Kustannusten määräytyminen ja kertyminen rakennushankkeessa (RT 18-11220, 2016 s.1)



3 Kustannusten ohjaus

Mikäli kustannusten muodostuminen poikkeaa suunnitellusta, on työmaatoimihenkilöiden tehtävä ohjaavia toimenpiteitä kustannusten palauttamiseksi suunnitelmien mukaisiksi. Tätä kutsutaan kustannusten ohjaukseksi. Menetelminä voidaan käyttää karkeasti lueteltuna työmenetelmien muuttamista, materiaalien vaihtamista ja resurssien muutosta.

Urakan kustannuksen ohjaus ja talouden ennustettavuus ovat erittäin tärkeässä osassa yrityksen kannattavuuden suhteen. Urakoitsijat seuraavat kustannustavoitteiden toteutumista hankinta- ja toteutusvaiheissa. Kustannustavoitteet asetetaan tarjouslaskentavaiheen kustannusarvion mukaan ja ne tarkentuvat hankinta- ja tehtäväsuunnitelmissa. Urakan lopulliset kustannukset tulevat esiin takuuajana ja jälkilaskennan avulla. (Koskenvesa ym., 2018, s. 26) Oikein laskettu kustannusten tavoitearvio vähentää kustannusohjauksen tarvetta, kun toteutusvaiheessa voidaan edetä suunnitelmien mukaisesti ja vain valvoa kustannusten muodostumista.

Kustannustenhjauksella on suora yhteys urakan onnistumiseen tuottavuuden ja katteen suuruuden osalta. Sen takia yrityksen toimihenkilöiden on ymmärrettävä kustannustenhjauksen tärkeys ja perusajatus. Yrityksen toiminnanohjausjärjestelmät vaikuttavat kulttuuriin, kuinka kustannuksia käsitellään ja viestitään yrityksen sisällä. Toiminnanohjausjärjestelmillä tulee voida ohjata kustannuksia tehokkaasti ja niitä on kyettävä soveltamaan eri toiminnoissa. (Koskenvesa ym., 2018, s. 26)

4 Rakentamisen valmisteluvaiheen kustannushallinta

Rakentamisen valmisteluvaihe on rakennussuunnittelun ja rakentamisen välissä oleva vaihe. Valmisteluvaiheessa tilaaja jakaa projektin osiin eli urakka-alueisiin ja urakoitsijat kilpailutetaan. Tilaajan tarjouspyyntö voi sisältää määräluettelon kohteen rakennusosien määräistä ja massoista. Urakoitsijat tekevät kustannusarviolaskennan rakennuskustannuksista ja hinnoittelevat tarjouksensa. (Koskenvesa ym., 2018, ss. 12-13)

Urakoitsijoiden urakkatarjoukset vertaillaan ja hyväksytty tarjous tarkoittaa sopimuksen syntymistä. Valitun urakoitsijan kanssa voidaan käydä sopimusneuvottelut urakan sisällöstä. Tilaaja varmistaa ennen urakkasopimusta, että tilaajan oma kustannusarvio vastaa urakoitsijan tarjoamaa urakkahintaa. Urakkakilpailu voidaan järjestää myös suljettuna urakkakilpailuna, jossa tilaaja pyytää tarjouksia vain haluamiltaan urakoitsijoilta. Jos urakan laajuus on pieni ja hintataso hyvin tiedossa, niin voidaan käyttää neuvottelumenettelyä, jossa tilaaja pyytää tarjouksen vain yhdeltä haluamaltaan urakoitsijalta. (Vuorela ym., 2001, s. 72) Neuvottelumenettely on hyvin yleinen tapa viher- ja kivitöiden aliurakoitsijoiden hankinnassa, jossa urakoiden laajuudet ovat pieniä, urakoitsijat ja hintataso tunnetaan, eikä ole aikaa järjestää kilpailua. Liikevaihtoon nähden suuret hankinnat ja urakat kilpailutetaan suljetulla menettelyllä.

Rakentamisen valmisteluvaiheessa urakoitsija pohjustaa hankintoja, toteutussuunnitelmia ja tekee kustannusarviosta tavoitearvion, joka jaetaan erilaisiksi litteroiksi (Koskenvesa ym., 2018, s. 13). Littera tarkoittaa tarkkailunimikettä, jonka ”alle” tarkkailukohteen kustannukset kertyvät. Karkeasti ne voidaan jakaa työ-, materiaali- ja kalustokustannuksiin. Litterat voivat olla esimerkiksi Talo- nimikkeistön mukaiset tai yrityksen itse muodostamia litteroita.

4.1 Toteuttajan kustannuslaskenta, tarjouslaskenta

Jokainen yritys harkitsee oman kannattavuuden ja tarpeen ryhtyä tarjouskilpailuun mukaan, mutta aiheena se on rajattu pois tästä opinnäytetyöstä. Kun urakoitsija on tehnyt päätöksen tarjouksen antamiseksi, on mietittävä urakkaan tarvittavat resurssit ja muut kustannuksia aiheuttavat asiat, sekä urakan sisältämien riskien hinnoittelu. Nämä tehdään sen hetkisen suhdannetilanteen, saatavilla olevien resurssien ja toteutusajankohdan perusteella.

Kustannusarvion tekeminen aloitetaan tarjouspyyntöasiakirjojen pohjalta, joita ovat tarjouspyyntökirje, urakkaohjelma, urakkarajaliite, tarjouslomake, sekä tekniset asiakirjat (Lindholm, 2009, s. 21). Tarjouspyynnön tulisi olla erittäin yksiselitteinen ja tarjouspyyntöasiakirjojen sisältö hyvin kattava, jotta urakoitsijoilla olisi saatavilla kaikki informaatio urakan kustannusarvion toteuttamiseksi. Mahdolliset kysymykset tilaajalle urakoitsijat lähettävät tarjouspyynnössä olevien ohjeiden mukaisesti.

Toteuttajan kustannusarvio sisältää urakan tai kokonaisen hankkeen lasketut ja arvioidut kustannukset yritykselle. Koskenvesa ym. (2018, s. 66) kiteyttää kustannusarvion sisällön näin ”Kustannusarvio sisältää päivän kustannustasossa hankkeen muuttuvat kustannukset eli työvoimakustannukset, hankinnat ja työmaatekniikan kustannukset. Työ- ja materiaalikustannus määritellään suoritemäärän ja yksikköhinnan tulona.” Edellä mainituista kustannuksista voidaan käyttää myös nimitystä työmaakustannukset.

Työvoimakustannuksiin on muistettava lisätä sosiaalikulut, jotka voidaan sisällyttää myös käyttö- ja yhteiskustannuksiin tarjouslaskijan niin halutessaan (Lindholm, 2009, s. 28).

Kustannusarvion pohjalta tehdään tarjous, sekä sitä käytetään tuotannon tavoitearvion määrittämisessä (Koskenvesa ym., 2018, s. 66). Tarjoushinta muodostuu urakan kustannusarviosta ja siihen lisättävistä tarjouksen lisäeristä. Lisäeriä ovat hinnoitellut riskit, kustannustason muutosvaraus ja työmaakate. (Lindholm, 2009, s. 31)

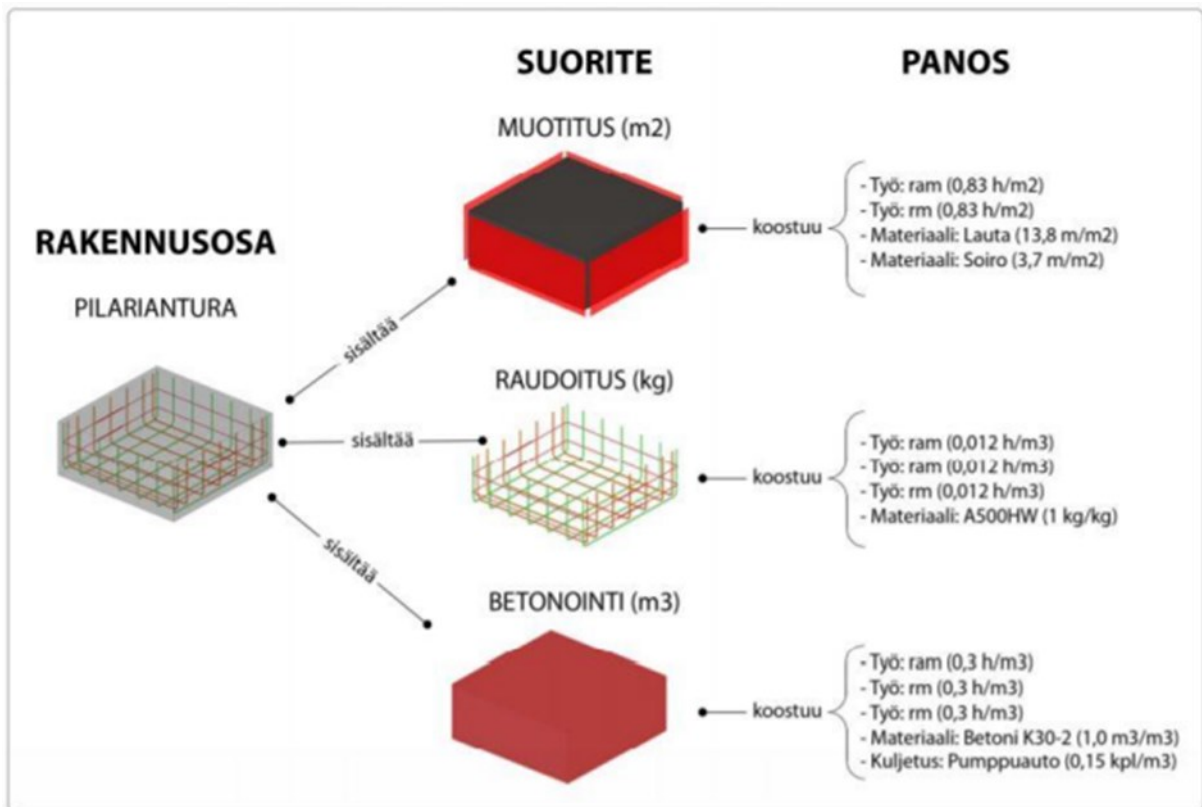
4.1.1 Suorite- ja panospohjainen laskenta

Kustanusarvio lasketaan yleisimmin rakennusosa- tai suoritelaskennalla.

Rakennusosalaskennan hinta perustuu rakennusosien määrään ja niiden yksikkökustannuksista muodostuvaan hintaan. Osia ei ole jaettu panoksiin, joista saataisiin hyvin tarkka hintatieto, vaan rakennusosalaskennassa kustannukset ovat yleisistä lähteistä tai yrityksen aikaisemmista vastaavista kohteista. Yleisiä lähteitä ovat esimerkiksi Rakennusosien kustannuksia -kirjat. (Koskenvesa ym., 2018, s. 42) Suoritelaskennassa lasketaan panosten ja suoritteiden kautta rakennusosalle hinta. Suoritelaskenta on rakennusosalaskelmaa hyödyllisempi vaihtoehto, koska sen panoserittelyä voidaan käyttää myöhemmässä vaiheessa työnohjauksessa ja kustannusvalvonnassa. Edellä mainittu on tärkeä huomio tämän opinnäytetyön valvontalaskenta- työkalua käytettäessä.

Suoritelaskennassa materiaali- ja työmenekit ovat eritelty panoksiin, sekä laskettu niiden kustannukset suoritteisiin ja edelleen rakennusosiin. (Kuva 2) Suoritelaskenta perustuu Talo 80 -nimikkeistöön, jossa nimikkeet ovat jaettu edellä mainitulla tavalla. Yritykset käyttävät paljon Talo 80 -nimikkeistöön perustuvaa suoritelaskentaa, sekä siihen perustuvia omia variaatioitaan. (Lindholm, 2009, s. 25)

Kuva 2 Pilarianturan suoritteet ja panokset. (Teittinen, n.d., s. 6)



Kohteen määrä- ja massatiedot voidaan saada tarjouksen yhteydessä tilaajalta, mutta niiden oikeellisuudesta tilaaja ei usein ota vastuuta. Urakoitsijan on laskettava määrät ja massat huolellisesti suunnitelmista, jolloin urakoitsijalla on riski tehdä virheitä. Määrätiedot lasketaan panoksiin, jolloin suoritteelle saadaan hinta.

Suoritelaskentaa varten tulee tehdä alustava työmenetelmä suunnitelma, jotta saadaan laskettua suoritteiden työmenekit. Kustannusarvioon lasketaan työmenekit taukoineen ja mahdollisine odotuksineen eli niin sanotulla T4 kokonaistyöajalla (Lindholm, 2009, s. 27). Tämä on realistinen laskenta todellisesta menekistä laajoissa suoritteissa. Esimerkiksi pienien kalusteiden ja varusteiden osalta voidaan käyttää T3- työvuoroaika taukoineen. Kuva 3 osoittaa, kuinka aikakäsitteet muodostuvat. Kokonaistyöaika sisältää perusajan, menetelmien lisäajan, työvuoronlisäajan, ja työvaiheen lisäajan.

Kuva 3 Aikakäsitteet (Mäki & Koskenvesa, 2002)

| | | | |
|------------------------------------|--------------------------|--|---------------------------|
| Perusaika T1 | Menetelmien lisäaika TL1 | Työvuoron lisäaika TL2 – alle tunnin keskeytykset | Työnvaiheen lisäaika TL3 |
| Menetelmäaika T2 | | – työehtosopimusten tauot | – yli tunnin keskeytykset |
| Tehollinen aika (työvuoroaika) T3 | | | – odotustyö |
| Kokonaistyoaika (työnvaiheaika) T4 | | | |

Samoin panosten materiaalimääriä laskettaessa on käytettävä sopivaa materiaalikäsitettä hukkaprocentin selvittämiseksi. Kuva 4 osoittaa, kuinka materiaalimenekkiä käsitteet muodostuvat. Työmaamenekki sisältää teoreettisenmenekin, menetelmälisän, työvaihelisän ja työmaalisän. Usein rakennusosien materiaalimenekkinä käytetään M5 työmaamenekkiä, joka sisältää kaikki hukat (Lindholm, 2009, s. 27). Kuten työmenekkien osalta, voidaan pienemmissä kokonaisuuksissa materiaalien kanssa käyttää esimerkiksi menetelmämenekkiä M3 tai työvaihemenekkiä M4. Julkisista tiedostoista löytyy suoritämääräkertoimia, joilla menekit kerrotaan määrien ollessa suuria tai pieniä (Lindholm, 2009, s. 27). Työ- ja materiaalimenekien laskennan perusteet on tärkeä tuntea realistisen kustannusarvion ja sen kanssa yhdenmukaisesti oikean rakentamisen aikaisen kustannuseurannan takaamiseksi. Näitä tietoja löytyy julkisina RT- tiedostoista ja yksityisinä tietoina yrityksiltä omien kokemusten pohjalta.

Kuva 4 Materiaalikäsitteet (Mäki & Koskenvesa, 2002)

| | | | |
|-------------------------|---------------------|--------------------|------------------|
| Teoreettinen menekki M2 | Menetelmällisiä ML2 | Työnvaihelisiä ML3 | Työmaalisia ML4 |
| Menetelmämenekki M3 | | | |
| Työnvaihemenekki M4 | | | Työmaamenekki M5 |
| | | | |

4.1.2 Käyttö- ja yhteiskustannukset kustannuslaskennassa

Tarjottavaan kohteeseen perehdytään työmaatoteutuksen silmin yrityksen tuotantohenkilöstön kanssa ja suunnitellaan alustava toteutussuunnitelma. Mietitään kohteen työtavat, -koneet ja -menetelmät, sekä arvioidaan niiden vaikutukset kustannuksiin. Tuotantohenkilöstön kanssa on hyvä arvioida Talo-80 nimikkeistön mukaiset työmaankäyttö- ja yhteiskustannukset, jotka sisältävät kaikki ne kustannukset, jotka eivät kohdistu johonkin tiettyyn rakennusosaan. Käyttö- ja yhteiskustannuksia on suoraan ja välillisesti työmenekkeihin, sekä aikaan perustuvia (Lindholm, 2009, s. 31).

Kustannusarviossa on otettava huomioon tilaajan määrittämä rakennusaika ja siihen liittyvät vuodenaikojen vaikutukset. Lakisääteisten ja määräysten mukaiset turvallisuus- ja puhtausvaatimukset on muistettava ottaa huomioon käyttö- ja yhteiskustannuksissa. Lisäksi tilaajalla voi mahdollisesti olla omia vaatimuksia edellä mainittuihin aiheisiin, mikä nostaa kustannuksia. (Koskenvesa ym., 2018, ss. 67-70) Työmaan sijainnilla ja aluesuunnitelmalla voi olla hyvin merkittävä vaikutus näihin kustannuksiin. Viher- ja kivitöissä hyvänä esimerkkinä käyttö- ja yhteiskustannuksista voidaan käyttää tuotantoautoja ja työmaatoimihenkilöitä, joiden kulut kohdistuvat koko urakkaan. Työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset vaikuttavat erittäin näkyvästi tarjouksen kilpailukykyyn ja toisaalta oman työn kannattavuuteen, joten niiden merkitys tarjouksessa on suuri.

4.1.3 Hankinnat tarjouslaskennassa

Rakennusurakassa hankinnat ovat rakennusmateriaalien tai aliurakoiden ostamista. Hankinnat ovat vakiohankintoja eli esimerkiksi materiaalitoimittajan tuotevalikoimasta tai projektikohtaisia räätälöityjä tuotteita. Kustannusarviossa ja hankinnassa on huomioitava projektikohtaisten hankintojen vakiotuotteita pidempi toimitusaika. Alustavan toteutussuunnitelman mukaisesti arvioidaan hankintojen määrä, ajankohta ja kustannukset. Mikäli työmaaorganisaatio on eri taho tarjouslaskijan, sekä hankintavastaavan kanssa on heidän toimittava tiiviissä yhteistyössä, jotta hankinnat ja kustannusarviot toteutuisivat saumattomasti yhteen. (Koskenvesa ym., 2018, s. 71)

Tarvittavista hankinnoista lähetetään materiaalitoimittajille ja aliurakoitsijoille ennakkotarjouspyyntö, jolla varmistutaan sen hetkisestä hintatasosta, sekä saadaan kustannusarvioon hinta. Ennakkotarjouksista käydään vertailu, jonka tuloksista pohditaan tilataanko hankinnat ennakkotarjouksen mukaisesti vai onko tarvetta jakaa hankintoja pienempiin osiin tai toteuttaa osia itse. (Koskenvesa ym., 2018, s. 71)

Kohteen kaikista hankinnoista tehdään erikseen oma hankintalaskelma, joka sisältää kustannusarvion materiaali- ja aliurakka kustannukset. Koskenvesa ym. (2018, s. 72) kiteyttää hankintalaskelman seuraavasti:

Työmaalle tehtävä hankintalaskelma on hankintojen seurannan ja kustannusten perusta. Siinä esitetään kaikki hankkeeseen liittyvät hankinnat ja niiden kokonaiskustannukset. Käsitteenä on kolme hankintatyyppiä:

- tilaushankinnat
- sopimushankinnat
- aliurakat.

4.1.4 Riskit ja kustannusten nousuvaraus tarjouslaskennassa

Hankkeet sisältävät useita kustannusriskejä. Rakennusurakoitsija ottaa hankkeen riskit huomioon kustannusarvioon lisättävällä riskivaraus-summalla. Riskivaraus on urakkahintaan

erikseen arvioitava lisäerä, mikä on laskettava jokaiseen kohteeseen erikseen. (Koskenvesa ym., 2018, s. 72) Riskit arvioidaan erikseen tehtävällä riskienhallintasuunnitelmalla, jossa tunnistetaan riskit, arvioidaan niihin kohdistuvat kustannukset ja suunnitellaan niiden hallintaan toimenpiteet, joiden kustannukset lasketaan yhteen riskien mahdollisiin kustannuksiin. Näin saadaan riskeihin varattava kokonaissumma, joka esitetään yleensä prosenttiosuutena tarjotusta kokonaishinnasta. Riskejä rakennushankkeessa ovat

- hallinnolliset riskit, esimerkiksi urakan tyyppin vaatimaa yrityksen toimintamallin muutosta
- tekniset riskit, esimerkiksi työryhmälle hankala työvaihe
- sopimustekniset riskit, esimerkiksi poikkeamat YSE:hin
- epätarkkuusriskit esimerkiksi suunnitelmat keskeneräisiä
- muut riskit, esimerkiksi työturvallisuus ja materiaalien saatavuus ongelmat (Lindholm, 2009, s. 33).

Rakentamisen materiaali- ja työkustannukset voivat nousta tai laskea nopeasti monista erisistä. Tarjoukset perustuvat aina laskentahetken hintoihin. Kustannustason muutosvarauksella urakoitsija pienentää tarjouksen jättöhetken ja urakan valmistumisen välisenä aikana tapahtuvien kustannusten nousujen aiheuttamaa tappiota. Rakentamisen kustannusten muutosvaraus on tarjouksen lisäerä. Kustannusten muutosvaraus on itsessään riski, mutta se käsitellään erillään riskivarauksesta osana tarjousta. Kustannusten muutosvaraus voidaan huomioida sopimusteknisesti sitomalla kustannukset rakennuskustannusindeksiin, jolloin laskennallista riskivarausta ei sisällytetä tarjoukseen tai se huomioidaan pienenä osariskinä. Sopimushintaisten hankintojen osalta kustannusten muutosvaraus voidaan jättää huomioimatta laskennassa, koska sopimushinnat itsessään sisältävät usein varauksen. Indeksiin sidottuna kustannustason muutosvaraus ei kuitenkaan huomioi palkkojen nousua. Palkkojen nousu on aina urakoitsijan vastuulla, joten se huomioidaan kustannustason muutosvarauksessa. Toisaalta myös tarjoukseen sisäänrakennettuna se heikentää urakoitsijan kilpailukykyä, mikäli hinnat laskevat. (Koskenvesa ym. , 2018, ss.73- 74)

Kustannustason muutosvaraus voidaan laskea kokonaishinnasta tai jokaiselle panokselle erikseen. Muutosvaraus lasketaan kuvassa 5 esitetyllä kaavalla, jota käytetään molemmissa laskentatavoissa. Kaavassa on huomioitava, että jos $p = 0,2\%$ niin laskentakaavaan se sijoitetaan arvona 0,002. Toinen huomioitava seikka on, että vaikutusaste tarkoittaa sitä osuutta hinnoista, joihin muutosvaraus on laskettava. Esimerkiksi 15% hinnoista on sidottu vuosisopimuksilla niin vaikutusaste on 85% eli kaavaan sijoitettuna 0,85.

Kuva 5 Kustannustason muutosvarauksen laskukaava. (Koskenvesa ym., 2018, s. 74)

$$N = p \cdot T \cdot S \cdot v, \text{ missä}$$

N = nousu-/laskuvaraus (€)

p = hinnan muutosprosentti (%/kk)

T = hintojen muutoksen painopiste kuukausissa,
yleensä rakennusaika jaettuna kahdella (kk)

S = laskentasumma (kustannusarvio)

v = vaikutusaste (%), eli kuinka suuri osa kustannuksista on sidottu,
esimerkiksi vuosisopimuksilla, jolloin muutosvarausta ei tarvita.

4.1.5 Kate tarjouslaskennassa

Työmaan tuotto-odotusta laskettaessa tehdään katetuottolaskelma. Katetuotto eli toisin sanoen myyntikate, saadaan vähentämällä tarjoushinnasta muuttuvat kustannukset eli työmaan kulut. Myyntikatteesta kun vähennetään yrityksen kiinteät kustannukset eli yleiskustannukset, tulos on urakkahinnasta jäävä yrityksen käyttökate. (Koskenvesa ym., 2018, s. 75) Käyttökatteesta vähennetään vielä verot, jolloin saadaan voiton osuus. Yrityksen katteeseen sisältyvät siis kiinteät kustannukset, verot ja muut poistot, sekä voiton osuus (Lindholm, 2009, s. 35). Katetuottohinnoittelu lasketaan kuvan 6 mukaisesti.

Kuva 6 Katetuottohinnoittelu (Koskenvesa ym., 2018, s. 75)

| | Euroa | + ALV | = Yhteensä | % |
|---|-------|--------|------------|-------|
| Myyntituotot | 100 € | 24,0 € | 124 € | 100 % |
| - Muuttuvat kustannukset | 88 € | 21,2 € | 109,1 € | 88 % |
| = Katetuotto (myyntikate) | 12 € | 2,9 € | 14,9 € | 12 % |
| - Kiinteät kustannukset | 6 € | 1,4 € | 7,4 € | 6 % |
| = Tulos ennen poistoja ja rahoituseriä/ Käyttökate | 6 € | 1,4 € | 7,4 € | 6 % |

5 Tuotantovaiheen kustannushallinta

Rakennushankkeen tuotannosuunnittelulla ja -ohjauksella varmistetaan hankkeen omien tavoitteiden ja tilaajan vaatimusten täytyminen. Hyvän rakennustavan mukaisen työn, rakentamisen laadun, työturvallisuuden, osapuolten hyvän yhteistyön ja ajallisesti onnistuneen urakan lisäksi kustannustavoitteissa pysyminen tarkoittaa laadukasta tuotantoa. (Koskenvesa ym., 2018, s. 80) Rakennushankkeen tuotannonohjaus on projektituotannon tyyppistä toimintaa. Koko projektin- ja kustannustenohjauksen edellytys on, että tunnetaan tilanne suunnitelmien, aikataulun, kustannusten ja työn laadun suhteen. Periaate on, ettei toteutuksessa synny häiriöitä, jotka aiheuttavat lisäkustannuksia ja tehtävien kustannukset ovat tavoitearvion tasolla. Työntekijöiden on tiedettävä tehtävien ajalliset ja laadulliset tavoitteet. Tuotannonohjauksen tehtävä on valvoa ja ehkäistä kaikista tuotantosuunnitelmista poikkeaminen, sekä ohjata toteutus takaisin suunnitelmien mukaisiksi häiriötilanteissa. (Vuorela ym., 2001, s. 103)

Kustannusten valvonnalla saavutetaan kustannusten tavoitearviossa eli budjetissa pysyminen. Toteutuksen kustannusvalvonta jaetaan kolmeen vaiheeseen:

- Ennakovalvonnassa suunnitellaan tehtävät ja niiden hankinnat budjetin mukaisesti.
- Työnaikaisessa kustannusvalvonnassa seurataan kustannusten toteumaa ja reagoidaan muutoksiin kustannusohjauksen toimenpitein.
- Kustannusten ennustamisessa arvioidaan sen hetkisen tietojen mukaan mitkä ovat kustannukset urakan valmistuttua.

Koskenvesa ym. (2018, s. 80) summaa tuotantovaiheen kustannushallinnan sisällön seuraavasti

Tuotantovaiheen eli rakentamisen aikaisessa kustannushallinnassa

- asetetaan tavoite (tavoitearvio)
- suunnitellaan yksittäiset hankinnat ja tehtävät (tehtäväsuunnittelu)
- valvotaan, kuinka hanke etenee (tilanne, laskutus)
- ennustetaan, kuinka hanke tulee menemään (ennuste)
- ohjataan hanketta tavoitteen mukaiseksi (lisä- ja muutostyöt)
- hankkeen päätyttyä tehdään taloudellinen loppuselvytys ja jälkilaskenta.

5.1 Tavoitearvion eli budjetin muodostuminen

Kun urakkasopimus on tehty, urakoitsija laatii kustannustavoitteet tehtäville ja hankinnoille tarjouslaskentavaiheen kustannusarvion pohjalta eli budjetin. Budjettia voidaan kutsua myös tavoitearvioksi. Kustannusarvion omakustannushinta jaetaan tehtäville ja hankinnoille siten, että niillä jokaisella on oma kustannustavoite. Kun kohde on jaettu osalohkoiksi ja tehtäviksi, niistä voidaan muodostaa seurantalitterat, jotka ovat vaiheaikataulun mukaiset. Näin jokaisella osalohkolla tai tehtävällä on oma budjetti, sekä aikataulun ja sen toteuman mukainen valmiusasteensa. (Koskenvesa ym., 2018, s. 81) Litterat voivat usein myös olla tarjouksen rivien mukaiset.

Budjetin laatimista varten on tärkeää, että urakan toteuttavan henkilöstön kanssa on tehty työmaata koskeva yleissuunnittelu työmenetelmien, hankintojen, kaluston, resurssien ja työvaiheiden aikataulutuksen osalta. (Koskenvesa ym., 2018, s. 81) Kyseinen yleissuunnitelma tehdään jo kustannusarvion laadintavaiheessa, mutta budjetointivaiheessa suunnitelmia tarkennetaan entistä enemmän. Laskenta- ja toteutushenkilöstön on käytävä yhdessä läpi, mitä työvaiheet pitävät sisällään, sekä mitä kustannuksia litteraan on laskettu.

Jokaiseen työmaan hankintaan ja tehtävään on nimetty vastuuhenkilö, jolla on tiedossa sitä osaa koskeva budjetti (Lindholm, 2009, s. 38). Vastuuhenkilö suorittaa ennakovalvontaa, joka tarkoittaa hankinta- ja tehtäväsuunnitelman tekemistä budjetin tavoittein (Lindholm, 2009, s. 42).

Työmaan budjetointii kuuluu myös tilaajan kanssa maksuerätaulukon tekeminen, sekä urakoitsijan tulo- ja menosuunnittelu. Maksuerätaulukon tekemisessä tilaajalla ja urakoitsijalla on intressiristiriita. Se tarkoittaa, että tilaaja haluaisi maksaa urakoitsijan tulot mahdollisimman myöhään ja urakoitsija haluaisi saada tulonsa mahdollisimman aikaisin, jottei joutuisi rahoittamaan pahimmillaan velalla rakentamista. Urakoitsija suunnittelee tulo- ja menosuunnittelunsa itselleen edullisella tavalla. (Lindholm, 2009, s. 39) Osapuolet tekevät yhdessä maksuerätaulukon, kun he pääsevät molempien osapuolten mielestä sopivaan päätökseen.

5.2 Tarkkailulaskenta

Kustannusvalvontaa tehdään aktiivisesti jokaisessa vaiheessa ja urakan päättymisen jälkeenkin jälkilaskennassa. Kustannusvalvonnan tavoitteena on onnistua urakassa tavoite budjetin mukaisesti tai jopa alittaa se. (Lindholm, 2009, s. 40) Työkaluna tähän on tarkkailulaskenta, josta tässä opinnäytetyössä tehdään pohjan YIT:n Viher- ja kivitöihin. Tarkkailulaskennalla seurataan toteutuneiden määrien ja aikataulun pohjalta, kuinka urakka etenee verrattuna tavoitearvioon, sekä näistä tiedoista ennustetaan kustannukset urakan päättyessä (Lindholm, 2009, s. 41). Kun tarkkailulaskennassa havaitaan poikkeamia tavoitearvioon, tehdään toimenpiteitä sen ehkäisemiseksi eli kustannusten ohjausta. Tarkkailulaskenta on tärkeä työkalu, koska ilman sitä on vaikea havaita poikkeamia ajoissa puhumattakaan korjaavien toimenpiteiden tekemisestä.

Tarkkailulaskenta perustuu tehtävien ja hankintojen ennakkotarkkailuun, sekä työnaikaiseen budjettitarkkailuun. Näistä kahdesta painoitus on ennakkotarkkailussa, koska siinä varmistetaan tehtävien ja hankintojen budjetin alittuminen ennen niiden toteutukseen ryhtymistä. (Lindholm, 2009, s. 41)

Kustannustentarkkailujärjestelmän tarkoitus on olla kustannusten ohjauksen lähtötiedon kerääjä, työmaan johdon ja tuottavuuden mittari, sekä kustannusarvion todenmukaisuuden selvittäjä. Lisäksi se toimii yleisenä informaation tuottajana hankkeesta ja yrityksen toiminnasta. (Vuorela ym., 2001, s. 116)

5.2.1 Tehtäväsuunnitelma ja tehtävien ennakkotarkkailu

Tavoitearviossa määritetyt kustannukset muodostuvat tarjouslaskijan näkemyksestä, kuinka työ tehdään ja mitkä ovat sen kustannukset. Tehtäväsuunnitelma tehdään taloudellisesti tai ajallisesti merkittävistä tehtävistä tai ne ovat toteutukseltaan haastavia. Tehtävän toteutuksesta vastuussa oleva henkilö tekee tehtäväsuunnitelman tehtävästä suunnittelemalla sen materiaalimenekit, työtavan, sekä tehtävälle aikataulun. (Lindholm, 2009, s. 42) Tehtäväsuunnitelma saa poiketa tarjouslaskijan ajatuksesta, kuinka työ toteutetaan, mutta budjetti tehtävälle on tarjoukseen laskettu omakustannushinta, joka ei saa ylittyä. Tehtäväsuunnitelman tarkoituksena on, että vastuussa oleva henkilö tutustuu aiheeseen, tuntee tehtävän aikataulun, sen vaatimat resurssit, riskit sekä budjetin, mutta myöskin havaitsee onko työ toteutettavissa näissä raameissa suunnitelmansa mukaisesti (Lindholm, 2009, s. 42). Tavoitteena tehtäväsuunnitelmassa on taloudellisuuden varmistaminen yleissuunnitelmaa täydentävällä tehtäväsuunnitelmalla (Vuorela ym., 2001, s. 111). Toteutus käynnistetään mikäli tehtäväsuunnitelman aikataulu täsmää yleisaikatauluun, sekä taloudellisuuslaskelma alittaa tehtävälle kustannusarviossa määritetyn budjetin.

5.2.2 Hankintojen- ja työmaatekniikan ennakkotarkkailu

Tehtävien lisäksi myös hankinnoista ja työmaatekniikasta voidaan tehdä ennakkotarkkailua. Erityisesti yrityksen liikevaihtoon nähden suuret hankinnat on suunniteltava ennen hankinnan toteutumista. Hankintahintaa verrataan tavoitearvioon ja todetaan voidaanko hankinta toteuttaa tähän hintaan. (Lindholm, 2009, ss. 42-43) Vaikka kyseessä olisikin halvin tarjous, sitä ei tarvitse hyväksyä, vaan on tarkasteltava voiko hankinnan sisältöä esimerkiksi jakaa pienempiin osiin ja hakea sitä kautta tavoitebudjettiin pääsemistä.

Myös työmaateknisistä tehtävistä voidaan suorittaa ennakkotarkkailu ja vertailu budjettiin samoin menetelmin, kuin hankinnoista. Kuitenkaan kaikkien osalta ei voida tehdä ennakkotarkkailua, vaan niitä seurataan koko työmaan budjettitarkkailun yhteydessä esimerkiksi kuukausi- tai viikkoerissä. (Lindholm, 2009, s. 43)

5.3 Työnaikainen budjettitarkkailu

Budjettitarkkailulla valvotaan työhön käytettävien resurssien toteutuvia kustannuksia työn aikana. Työnaikaisen budjettitarkkailun pääkohtia ovat oman työn kustannukset, hankinnat ja työmaatekniset kustannukset. Työn edistymisen ja kustannusten muodostumisen seuranta helpottaa, sekä selkeyttää kohteen jakaminen esimerkiksi lohkoihin. (Koskenvesa ym., 2018, s. 85)

Mikäli kustannustentarkkailujärjestelmässä havaitaan poikkeama tavoitearvioon nähden, laadintaan poikkeamasta raportti, jossa selvitetään syyt ja seuraukset. Raportin tarkoitus on auttaa toimihenkilöitä ohjaustoimenpiteisiin suunnitelmien mukaisuuden tavoittamiseksi. (Vuorela ym., 2001, s. 117)

5.3.1 Tehtävien budjettitarkkailu

Työsuoritusten etenemistä ja kustannuksia valvotaan tuotannonarvolaskelmalla. Laskelmassa käsitellään työtehot ja niiden suhde aikatauluun, sekä työsuorituksen edistyminen. Tuotannonarvolaskelma on tarkimmillaan työvaiheen lopussa, mutta siinä vaiheessa kustannuksia ohjaavia toimenpiteitä on myöhäistä tehdä, mikäli eroja tavoitteisiin on muodostunut. Laskennan tulosta voi verrata kustannusten tavoitearvion S- käyrään, joka tarkoittaa tavoitekustannusten kertymistä ajansuhteen. (Lindholm, 2009, s. 43) Työn edistymistä seurataan päivittäin ja tuotannonarvolaskenta on syytä suorittaa viikottain YIT:n viher- ja kivitöiden normaalikokoisissa urakoissa.

Tuotannonarvo lasketaan työn valmiusasteen avulla, joka saadaan taulukon 1 kaavalla 1. Valmiusaste tarkoittaa toteutuneiden määrien suhdetta tehtävän vaatimaan kokonaismäärään. Yksikköinä esimerkiksi neliöt tai kuutiot. (Lindholm, 2009, ss. 43-44)

Tuotannonarvo on valmiusasteen ja tavoitetuntien välinen tulo, mikä saadaan kaavalla 2 (Lindholm, 2009, ss. 43-44). Tuotannonarvo kertoo kuinka monen tunnin ”arvosta” työtä on tehty valmiusasteen perusteella. Esimerkiksi rakennusosan valmistukseen on aikataulussa varattu 16 tuntia, mutta työntekijä on tehnyt sen nopeammin valmiiksi. Tällöin tuotannonarvo on yli 16 tuntia. Sama periaate pätee myös päinvastoin.

Tuotannon edistymistä mitataan laskemalla tuotannonarvo ja aikataulun mukaan käytettyjen tuntien ero kaavalla 3. Negatiivinen tulos kertoo, että tuotanto on jäljessä ja positiivinen kertoo sen olevan aikataulussa tai sen edellä. Aikataulun mukaan käytetyt tunnit tarkoittavat siis tuntimäärää, joka kuuluisi tarkastelu hetkellä olla toteutuneet suunnitelmien mukaan. (Lindholm, 2009, ss. 43-44)

Työn tuottavuus on työhön varatun työtuntien ja toteutuneiden työtuntien välinen erotus, mikä lasketaan kaavalla 4. Erotus on negatiivinen jos toteutunut työmenekki ylittää suunnitellun tai määrät kasvavat suunniteltua isommiksi. Erotuksen positiivinen tulos kertoo, että työteho on ollut suunniteltua suurempi. (Lindholm, 2009, ss. 43-44)

Taulukko 1. Tuotannonarvon laskentakaavat (Lindholm, 2009, ss. 43-44)

| | | |
|---------|--------------------------|---|
| Kaava 1 | Valmiusaste [%] | Toteutunut määrä [yks.] ÷ Kokonaismäärä [yks.] • 100% |
| Kaava 2 | Tuotannonarvo [h] | Valmiusaste [%] • Koko tehtävän tavoite [h] |
| Kaava 3 | Tehtävän edistyminen [h] | Tuotannonarvo [h] – Aikataulun mukaan käytetyt tunnit [h] |

| | | |
|---------|----------------|---|
| Kaava 4 | Tuottavuus [h] | Tuotannonarvo [h] – Todellisuudessa käytetyt tunnit [h] |
|---------|----------------|---|

5.3.2 Hankintojen budjettitarkkailu

Hankintojen ennakkotarkkailussa on selvitetty hankintasuunnitelman mukainen budjetti hankinnalle. Toteutuva hankintahinta ja budjetti kirjataan seurantajärjestelmään.

Hankinnoista muodostuvia kustannuksia kirjataan kustannusten seurantajärjestelmään heti, kun niistä on tehty tilaus. Näin on toimittava sen takia, että poikkeamiin tavoitebudjetissa pystyttäisiin vaikuttamaan kustannusohjauksella, mikä on myöhäistä, jos poikkeama havaitaan pitkän maksuajan jälkeen vasta laskussa. Hankinnan ennustettu tulos saadaan kaavalla 1 (Koskenvesa ym., 2018, s. 87). Hankintojen tavoitteet on selvitetty hankintasuunnitelmassa ennakkotarkkailuvaiheessa (Lindholm, 2009, s. 44).

Kaava 1. Hankinnan ennustetun tuloksen laskentakaava

$$\text{Ennustettu tulos} = \text{Tavoitearvion hinta (€)} - \text{tilauksen hinta (€)}$$

Hankintojen ennakkotarkkailussa tarkistetaan määrät ja selviää mahdolliset määräerot tavoitearvion laskentaan verrattuna. Hankintojen budjettitarkkailussa selviää vastaako hankinnan hinta kustannuslaskennan tavoitearviota. (Lindholm, 2009, s. 45)

Alihankintojen osalta on tärkeää huomioida alihankintasopimukset ja sopimusten mukaan toimiminen. Sopimuksen tulisi kattaa kaikki valmiin osan vaatimat asiat, jotta vältettäisiin lisä- ja muutostyöt. Näin välttyttäisiin tilanteilta, joissa alihankkija pääsisi laskuttamaan sopimushintaa suurempaa hintaa sopimuksen ulkopuolisista osista. Tämä tilanne vähentäisi urakan tulosta.

5.3.3 Käyttö- ja yhteiskustannusten budjettitarkkailu

Työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset kertyvät useimmiten suhteessa aikaan ja laajuuteen eli urakan pidentyessä kustannukset kasvavat. Aikaan sidonnaiset käyttö- ja yhteiskustannukset jaetaan urakan yleisaikataulun mukaan kuukausi- tai viikkoeriin. Budjetin valvonta perustuu tehtävien edistymiseen eli tuotannon arvoon aikatauluun verraten. (Lindholm, 2009, s. 45) Budjettia verrataan toteutuneisiin kustannuksiin, joihin vaikuttaa työmaan edistyminen. Kertaluontoisia kustannuksia valvotaan määrien ja tuntien mukaisesti (Lindholm, 2009, s. 45). Koska työmaan käyttö- ja yhteiskustannusten budjetti on jaettu kuukausi- tai viikkoeriin, seurannassa lasketaan tavoitekustannusten ja toteutuneiden kustannusten välinen erotus. Jos tulos on negatiivinen, on budjetti ylittynyt. Eli työmaan edistyminen on hidastunut, mutta kuukauden tai viikon budjetti on jo käytetty.

5.4 Kustannusten ennustaminen

Kustannusten valvontaa toteutetaan myöskin työmaan kustannusten ennustamisella, jossa pyritään laskemaan kustannukset urakan päätyttyä. Ennustamisessa käytetään tietoina kertyneitä kustannuksia ja tavoitearviota. Kustannusten tarkemman ennustamisen kannalta on tärkeää pystyä havaitsemaan mahdolliset lisä- ja muutostyöt, sekä niiden kustannukset aikaisessa vaiheessa. (Koskenvesa ym., 2018, s. 87) Kun lisä- ja muutostöistä aiheutuvat kustannukset on arvioitu, ne on välittömästi kirjattava kustannusennusteeseen.

Ennustamisella pystytään tehokkaimmin aikaisemmassa vaiheessa puuttumaan kustannusten muodostumiseen. Ennen kuin työmaa on alkanut, urakan kustannusennuste on tavoitearvio (Koskenvesa ym., 2018, s. 87). Kustannusten ohjauksen ja poikkeamiin reagoinnin takia, ennustaminen tulisi tehdä viikoittain. Kustannusten ennustaminen lasketaan taulukon 1 kaavan 4 mukaisesti, johon lisätään panosten yksikkökustannukset. Kaavaa voidaan käyttää koko hankkeen tasolla tai soveltaa tehtävien tasolle. Kuvassa 7 esimerkkilaskelma, kuinka ennuste voidaan laskea. Ennustamisen periaate on kuitenkin arvioida urakan kokonaishinnan suuruutta, kun urakka on valmis (Koskenvesa ym., 2018, s. 87).

Kuva 7 Kustannusten ennustamisen laskentamalli. (Koskenvesa ym, 2018, s. 87)

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

6 Tarkkailulaskentatyökalu

YIT:n viher- ja kivitöissä oli tarve reaaliaikaiselle kustannustenseuranta työkalulle, joka on selkeä käyttää, eikä perustu laskujen mukaan toteutuvien kustannusten seurantaan. Työkalu toteutettiin Microsoft Excel- ohjelmalla, koska siitä löytyy vaadittavat ominaisuudet taulukko työkaluun, työkalun tulevat käyttäjät hallitsevat sen käytön, sekä se on helposti muokattavissa tilannekohtaisesti mikäli siihen on tarve. Työkalun sisältö perustuu rakennusurakan kustannusten muodostumisen ja niiden seurannan teoriaan, sekä tarveselvityksestä, jonka tein viher- ja kivitöiden työmaapäälliköiden haastattelun muodossa.

6.1 Tarveselvityshaastattelu

Kustannustenvälvonta- taulukkoa varten tehtiin parihaastattelun, josta saatiin raamit taulukon toteutukselle. Haastattelussa selvitettiin asioita, jotka olisivat tarpeellista tietoa taulukossa esitettäväksi työmaan toteutuneiden rakennusosa- ja kokonaiskustannusten lisäksi. Lisäksi haastattelussa selvitettiin ongelmat, joita aikaisemmissä käytössä olleissa kustannustenseurantamenetelmissä on ollut, jotta ne asiat saataisiin korjattua uuteen taulukkoon.

Tutkimushaastattelun muodoksi valikoitui parihaastattelu, koska siinä muodossa saadaan parin käsitys aiheesta. Haastatteluihin on hyvä valita haastateltavat asiantuntemuksen tai kokemuksen perusteella (Vilkkä, 2015, ss. 123, 135). Lisäksi parihaastattelun tavoitteena oli, että haastateltavat täydentävät omia ajatuksiaan toisen haastateltavan vastauksista.

Parihaastatteluun valitsin viher- ja kivitöiden kaksi työmaapäällikköä, joilla on kokemusta ja asiantuntemusta kustannusten seurannasta työmaan tasolla, sekä työmaapäällikön tehtävissä. Vaikka haastateltavien lukumäärä on pieni, niin Vilkan (2015, s. 150) mukaan tutkimusaineiston koolla ei ole väliä, vaan kattavalla lopputuloksella. Työmaapäälliköt ovat hyvin kattava informaation lähde ja taulukkotyökalu tulee myös heidän käyttöönsä.

Työmaapäälliköillä on ollut käytössään omia Excel-tilukoita ja Quintet-järjestelmä. Haastattelun tuloksena selvisi, että Excel-muotoinen kustannusten seuranta on selkeämpikäyttöinen ja se vaatii toimihenkilöltä reaaliaikaista päivittämistä, joka koettiin hyväksi. Tämän opinnäytetyön uuden taulukkotyökalun tavoitteeksi muodostui helppokäyttöisyydessä pysyminen ja ainoastaan haastateltavien haluamien tietojen esitys.

Haastattelussa selvisi, että Quintet- järjestelmä on raskaskäyttöinen ja informaatio on useassa eri paikassa, joten tästä johtuen haluttua tietoa on hankala etsiä. Lisäksi toteutuneiden kustannusten tulos päivittyy järjestelmään vasta maksettujen laskujen perusteella, mikä tarkoittaa viivettä kustannusten seurantaan.

Toiveina taulukon esitysasusta olivat helppokäyttöinen rakenne ja kustannustilanteen kokonaiskuvan hahmottaminen yhdellä silmäyksellä. Nämä johtivat siihen, että taulukosta tuli yksisivuinen ja asioita korostetaan väreillä. Lisäksi työmaapäälliköiden toiveena olivat kateprosentin esitys, kustannusten ennuste, valmiusaste ja seurattavat rivit ilman tarkkaa selitystä, esimerkiksi ”hankinta 1, aliurakka 2, tehtävä 1”.

6.2 Taulukon esittely

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää työmaan kustannusten seurantaan varten valvontalaskenta- taulukko, jota työnjohtaja käyttää reaaliaikaiseen seurantaan. Tärkeää taulukon rakenteessa oli selkeä ja vaivaton kokonaisuus, sekä vain tarpeellinen informaatio käsiteltävänä. Reaaliaikaiset tiedot päivitetään taulukkoon, joka antaa myös ennustetun tuloksen kustannuksista. Siten työnjohtaja voi ryhtyä välittömästi kustannusten ohjauksen toimenpiteisiin, mikäli siihen on tarvetta. Microsoft Excel valikoitui taulukon alustaksi, koska se on muokattavissa helposti ja yrityksen toimihenkilöt hallitsevat sen käytön.

Taulukossa seurataan tuntitöitä suoritemäärien mukaan, jotka ovat työ- ja materiaalimenekkejä (Koskenvesa ym., 2018, s. 81). Kohteen tarjouksen laskijat täyttävät vaaleanruskealla täytöllä olevat solut, eli suunnitellut työ- ja määrämenekit, jotka määräytyvät tarjouslaskentavaiheessa ja muodostavat rakennusosien kustannusten tavoitebudjetin. Työnjohtajat täyttävät vaaleankeltaisella täytöllä olevat solut työn edetessä. Työnjohtajat voivat lisätä haluamiaan työsuoritteita riveille, joita he haluavat seurata. Kustannusten tavoitearviosarake on muokattavissa tarvittaessa. Tummankeltaisella olevat solut laskevat kustannusten tilannetta automaattisesti Lindholmin (2009, ss. 43-44) kirjassaan mainitsevilla kaavoilla. Kaavat laskevat suoritteiden kustannustilannetta tuotannonarvon kautta. Seurattavissa tummankeltaisissa soluissa on punainen väri, mikäli kustannusten tilanne on suunniteltua heikompi. Tällä menetelmällä työnjohtaja pystyy seuraamaan toteutuneita kustannuksia ja havaitsemaan ennusteen poikkeamia suunniteltuun tavoitteeseen.

Hankinta-, käyttö- ja yhteiskustannuksia seurataan taulukossa siten, että tarjouksen laskijat määrittävät budjetin ja työnjohtaja täyttää kustannuksia niiden toteutumisen mukaan. Taulukko laskee automaattisesti niiden erotuksen. Näitä kustannuksia ei voida ennustaa tuotannonarvon mukaan, vaan Koskenvesan ym. mukaan (2018, s. 87) niiden kustannusennuste on sovitun kauppahinnan ja tavoitearvioon lasketun hinnan välinen erotus. Solujen värikoodit ovat samanlaiset, kuin tuntitöiden osalta.

Lisäksi kaikista kustannuksista saadaan taulukossa kokonaissumma, josta saadaan koko urakan kateprosenttiennuste, jonka taulukko laskee automaattisesti, kun katteellinen urakan hinta on syötetty tarjouslaskijan toimesta.

Työnjohtajalle muita hyödyllisiä osia työmaalla kustannusten seuranta varten ovat samassa Excelissä olevat sovitut yksikköhinnat, sekä lisä- ja muutostöiden seuranta taulukot. Työmaapäälliköt täyttävät yksikköhinnat, jotka sovitaan lisä- ja muutostöiden varalta ja työnjohtaja seuraa niistä syntyviä kustannuksia. Työn lopussa liitteessä 1 esimerkiksi täytetty taulukko. Taulukon rivejä lisätään tarpeen mukaan.

7 Yhteenveto

Rakentaminen on urakoitsijalle liiketoimintaa, jonka motiivina on saada mahdollisimman hyvä rahallinen voitto. Mahdollisimman tarkan tavoitearvion laskeminen ja tarjouksen lisäerien hinnoittelu on suuressa merkityksessä, koska ne antavat edellytykset onnistua myös toteutusvaiheessa.

Toteutusvaiheessa kustannusten tarkkailu vaatii järjestelmällisyyttä ja ennakkointia. Resurssien hankinnassa ennakkotarkkailu on todella tärkeää, koska ilman ennakkotarkkailua hankinnat voivat olla erittäin tappiollisia urakkahintaan nähden. Toisaalta myöskin ennakkotarkkailulla voidaan vaikuttaa positiivisesti kustannuksiin.

Kuten Koskenvesa ym. (2018, s. 7) mainitsevat, työmaalla kustannusten seuranta on oltava säännönmukaista ja ohjaaviin toimenpiteisiin on pystyttävä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Tämän opinnäytetyön tarkkailulaskentataulukko on tärkeä työmaakäytössä, koska kustannukset voidaan kirjata niiden toteutushetkellä ja taulukko laskee rakennusosalle, sekä urakalle kustannusennusteen.

Tällä menetelmällä YIT:n viher- ja kivitöissä voidaan seurata urakan kustannuksia aiempaa reaaliaikaisemmin ja reagoida nopeammin poikkeamiin. Lisäksi tämän opinnäytetyön teoriaosuus sopii tietoperustaksi taulukkotyökalulle siitä, miten urakan kustannukset lasketaan ja kuinka niiden muodostumista seurataan.

Lähteet

- Hartikainen N., Kemppainen J., Kokkonen T., Koskenvesa A., Kuusiola S., Lamberg K., Marjasalo A., Mäkinen L., Peurakoski O., Soila J., Talo A., Utriainen S. (2018). *Rakennushankkeen kustannushallinta*. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS sr.
- Lindholm, M. (2009). *Kustannushallinta rakennushankkeessa*. Helsinki: Suomen rakennusmedia Oy.
- Mäki T. & Koskenvesa A. (2003). *Rakennustöiden menekit*. Helsinki: Rakennustieto
- Teittinen, T. (n.d.). *Tietomallipohjainen määrä- ja kustannuslaskenta*. Tampereen teknillinen yliopisto, Tampere. Noudettu osoitteesta <https://docplayer.fi/6411623-Tietomallipohjainen-maara-ja-kustannuslaskenta.html>
- Vilkka, H. (2015). *Tutki ja kehitä* (4., uudistettu painos p.). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Vuorela K, U. J. (2001). *Johdatus rakentamistalouteen*. Espoo: Otamedia Oy.
- RT 18-11220 *Asunto-osakeyhtiön korjaushankkeen hankesuunnittelu*. Rakennustietosäätiö RTS. Haettu 3.5.2023 osoitteesta https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2018-11220?external_sys-

