

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikka

Tuotantojohtaminen

2013

Eero Helin

KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUS- SEURANNAN KEHITTÄMINEN

Resurssien tarvelaskenta pistetaloissa



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka | Tuotantojohtaminen

7.6.2013 | 43 sivua

Ohjaaja: Jyrki Haapasaari, Ahti Laine (NCC)

Eero Helin

KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUSSEURANNAN KEHITTÄMINEN

Resurssien tarvelaskenta pistetaloissa

Opinnäytetyö käsittelee taloudenhallinnan kehittämistä työmaan kustannuksien eli käyttö- ja yhteiskustannuksien osalta asuinkerrostalokohteissa. Opinnäytetyö on tehty NCC Lounais-Suomen talonrakennuksen yksikölle.

Työn tavoitteena on kustannus- ja kuluseurannan kehittäminen rakennustuotannossa ns. standardikerrostalojen osalta. Tällä viitataan talotyyppiin, joka on yleisin rakennettava kerrostalo: pistetalo, 4–8 kerrosta. Työssä käsitellään myös tavoitearvion muodostuminen hankkeelle ja tarkastellaan sen merkitystä työmaalle.

Lisäksi tutkitaan jo toteutuneiden urakoiden osalta sitä, mikä voisi olla ajantasainen tavoitetaso työmaakustannusten nimikkeille, jotka ovat ominaisuuksiltaan kustannusennustettavia. Kustannustekijöiden syntytapaa arvioidaan erikseen, mikäli se katsotaan perustelluksi. Tutkimusaineistona oli kymmenen kerrostalokohteen kustannustiedot vuosilta 2005–2013.

Työn tulos auttaa havainnoimaan työmaalla tapahtuvaa kustannusten kertymistä ja laskettujen tarvetasojen avulla hyödyntää tulevien urakoiden arviointia. Osaltaan se parantaa työmaiden suunnittelua ja kokonaiskustannuksien muodostamista urakalle ja siten vahvistaa yrityksen kilpailukykyä pistetalourakoissa.

ASIASANAT:

käyttökustannukset, yhteiskustannukset, tavoitearvio, kustannusseuranta

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering | Production Management

7.6.2013 | 43 pages

Jyrki Haapasaari (Lecturer), Ahti Laine (NCC)

Eero Helin

DEVELOPMENT OF OPERATING AND JOINT COST MONITORING

Preliminary estimation of resources in point-blocks

This thesis investigates developing the management of site economy, also known as operating and joint costs, in point-block projects. The study was made to NCC Construction Housing unit in Southwest Finland.

The aim of the study was to improve the monitoring of operating and joint costs in the production of standard apartments. This refers to an apartment building which is most commonly constructed: a point-block with 4 to 8 floors. The study also determines how a project cost estimate is formed and analyses its importance for the site.

Another aim was to examine realized housing projects to find out what could be an up-to-date estimate for site task items which have cost-predictable characteristics. The generation of the various cost factors was evaluated separately when considered justified. The study consists of ten housing projects by the company between the years 2005 and 2013.

As a result of the study, it is easier to observe the accumulation of costs on site and through cost counts calculated, helps in cost estimation of forthcoming contracts. This for its part improves site drafting and evaluating contract costs and strengthens the company's competitiveness in point-block contracts.

KEYWORDS:

operating and joint costs, project costs, site goal estimate, monitoring of costs

SISÄLLYS

SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Taustaa	7
1.2 Tutkimusmenetelmät	8
1.3 Kerrostalorakentaminen Turun seudulla	9
2 RAKENNUSHANKKEEN KUSTANNUKSET	10
2.1 Alustavat tuotantosuunnitelmat	10
2.2 Kustannusten kertyminen	12
2.3 Tarjouslaskenta	13
2.4 Tavoitearvio	14
2.5 Hankkeen talouden seuraaminen tuotannon aikana	15
3 KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUKSET	20
3.1 Määritelmä	20
3.2 Nimikkeistö Talo-80 mukaan	21
3.3 Yrityksessä käytettävä nimikkeistö	22
3.4 Kustannusten hallinta tuotannossa	26
3.5 Jälkianalyysi	28
4 PISTETALON TYÖMAAN KUSTANNUKSET	31
4.1 Valitut kohteet	31
4.2 Tilastoidun aineiston käsittely	32
4.3 Seurattavien nimikkeiden valinta	35
4.3.1 Vaihtelua aiheuttavat nimikkeet	36
4.3.2 Vähäisen vaihteluvälin nimikkeet	36
4.4 Määritetyt kustannustasot	37
4.5 Muut selittävät tekijät	37
5 YHTEENVETO	41
LÄHTEET	43

LIITTEET

Liite 1. Rakennusluvut Turussa uudisrakennuksille 2005–2012

KUVAT

Kuva 1. Esimerkki rakennushankkeen tulo- ja menoennusteesta.	18
Kuva 2. Rakennusurakan taloudellinen kulku työmaalla.	19
Kuva 3. Aineiston käsittelyn kulku.	35

TAULUKOT

Taulukko 1. Käsiteltävien urakkakohteiden perustiedot.	32
Taulukko 2. Käsiteltävien talokohteiden kustannustekijät.	33

SANASTO

Bruttoala (bm ²)	Kaikkien kerrostasojen kerrostasoalojen summa, mukaan lukien sekä kylmät että lämpimät tilat. Käytetään yleisesti kuvaamaan asuintalohankkeen laajuutta.
Hankepanokset	Syntytapojen mukaan eriteltyt hankkeen kustannukset. Panoslajeja ovat työ-, tarvike-, aliurakka- ja kalustopanokset.
Kustannusarvio	Määrälaskennan ja hinnoittelun määrämuotoinen kooste. Se pohjautuu laskettuihin ja hinnoiteltuihin työmääriin, materiaaleihin, arvoituihin alihankinnan kustannuksiin sekä käyttö- ja yhteiskustannuksiin.
Kustannuslaji	Jaottelee kustannukset syntymistavaltaan erilaisiin kustannuslajeihin.
Lamellitalo	Pitkänmuotoinen kerrostalo, jossa on useampi kuin yksi porrashuone.
Littera	Kustannustarkkailua palveleva kohdistuskoodi, jolla toteutuman tiedot kohdistetaan tarkkailunimikkeistön mukaisille tavoitteille.
Pistetalo	Kerrostalo, jossa asunnot sijaitsevat yhden porrashuoneen ympärillä.
Rakennustilavuus (rm ³)	Tila, jota rajoittaa alapohjan alapinta, ulkoseinien ulkopinta ja yläpohjan yläpinta.
Tarjous	Sitova ehdotus pyydetystä suoritteesta.
Tavoitearvio	Määrittää kustannuslajikohtaisesti työmaan tavoitteet ajalle, aineille ja alihankinnoille. Muodostuu tavoitearviolitteroista.
Tavoitearviolittera	Seurantakokonaisuus rakennusosasta.
Tekninen hinta	Ks. kustannusarvio.
TR-mittaus	Työn turvallisuuden arviointimenetelmä työmaalla. Siinä jokainen työntekijä, kone, laite, väline ja alue arvioidaan voimassa olevan työturvallisuusohjeen mukaisesti. TR tulee sanoista Talon Rakennus.
Tuotantopanos	Tuotannontekijöiden (työ, pääoma, materiaali) määrä, joka tarvitaan tuotoksen aikaansaamiseen.
Työmaatekniikka	Kulut, jotka palvelevat koko työmaan toimintoja. Talo-80 -nimikkeistössä käyttö- ja yhteiskustannukset.

1 JOHDANTO

1.1 Taustaa

Työn tarkoituksena on kehittää kustannus- ja kuluseurantaa työmaalla ja koota toteutuneista urakoista saatua jälkilaskentatietoa ja verrata sitä suhteessa ennustettuun käyttö- ja yhteiskustannusten osalta tyypillisissä kerrostalourakoissa. Työ koskee NCC Rakennuksen urakoimia kohteita, ja se on rajattu koskemaan pistetaloja Turun seudulla.

Ajatus opinnäytetyöstä sai alkunsa keskustelussa työmaalla vastaavan kanssa mahdollisista työmaata koskevista kehittämismenetelmistä. Käyttö- ja yhteiskustannusten vaihteluväli on suhteellisen suurta työmaan kokonaiskustannusten osalta, noin 15–30 %. Koska vaihteluväli on näinkin laaja, työmaakustannusten tarkalla ennustamisella voidaan saada urakoita tarjotessa merkittävä kilpailuetu.

Jotta ennustettavuus kustannuksissa toteutuisi, olisi tärkeää saada työmailta mahdollisimman todenmukaista jälkilaskenta-aineistoa, jolloin tarjoustoiminta- ja laskenta vastaisi tuotantotapaa rakennusvaiheessa. Tämän toteutuminen ei ole itsestäänselvyys, sillä tuotantovaiheessa tulee urakassa kaikki siihen asti tehdyt virheet ilmi. Näiden virheiden alkuperä voi olla hankala selvittää, joten siitä on ymmärrettävästi vaikea antaa myös palautetta ja tietoa eteenpäin.

Käyttö- ja yhteiskustannusten laskeminen kohteelle on aina arviointia. Näiden toteutuminen harvoin siksi vastaa näille laadittuja tavoitteita. Kustannusten kohdistaminen on alun alkaenkin voinut olla huolimaton tai kustannuksille ei ole osattu kustannusarviossa varata oikeaa paikkaa. Voi myös olla, että arvio on muuten tehty oikean kaltaiseksi, mutta varsinainen kustannuserä on laskettu liian pieneksi tai suureksi eli hintataso on väärä.

Rakennusyritysten perustuotanto on usein asuinkerrostalotuotanto. Koska paikka, rakennusolosuhteet, laatuvaatimukset ja myös materiaalihankinnat ovat urakoissa kaikille yrityksille samat, rakennusyritysten työmaiden tehokkuus ja luotettavuus ovat tarjouskilpailuissa ratkaisevassa asemassa. Tehokkuutta voidaan edelleen parantaa kehittämällä työmailla kulujen seuranta ja sisäistämällä työmaalla oman toiminnan merkitys kustannusten kertymiselle.

Rakennushankkeessa kustannukset määräytyvät lähes kokonaan suunnittelun aikana. Mikäli suunnitelmat ovat pitkälle vietyjä eikä urakkaan tule lisätoita tai muutoksia muutenkaan, tuotannon mahdollisuus vaikuttaa tulokseen jää pieneksi. Marginaalit ovat kuitenkin niin pieniä, että pienetkin säästöt tai kustannukset vaikuttavat urakan katteeseen selvästi.

Vastakohtana edelliselle, suurin osa kustannuksista aiheutuu urakassa sen rakennusaikana. Mikäli tuotannon suunnitelmia ei ole tehty huolellisesti ja siten varattu panoksia oikein hankkeen vaatimaan tuotantotekniikkaan, aiheutuu näistä kuluja väistämättä ja ne näkyvät hankkeen taloudellisessa tuloksessa. Tästä syystä kustannusten suunnittelu, seuraaminen ja ajantasainen kirjaaminen on tärkeää yhä kovemmin kilpailuilla markkinoilla.

1.2 Tutkimusmenetelmät

Työssä tutustutaan NCC Rakennus Oy:n (jäljempänä: yritys) tapaan määrittää asuinkerrostalohankkeen työmaan kustannuksia.

Kustannusseurannan kehittäminen tapahtuu työssä etsimällä parempia menettelytapoja käyttö- ja yhteiskustannuksien ennustamisessa, laskemisessa ja kirjaamisessa, analysoimalla työmaan toimintatapoja ja tekemällä kehitysehdotuksia työmaalta kerättävään palautteeseen.

Aineistona työlle toimii rakennusalan julkaisut, aikaisemmat aihetta sivuavat tutkimukset ja laajalta osin yrityksen omat sisäiset toimintajärjestelmät: taloudenhallintajärjestelmä CoolPro, projektidatapankki, urakoiden omat

projektiraportit sekä muistiot. Työssä on haastateltu työmaiden vastaavia siltä osin kuin on katsottu tarpeelliseksi.

Jälkilaskentatieto on koottu työssä yrityksen pistetalokohteista Turun seudulla CoolPro:n avulla. Jälkilaskentatiedon vertailua on tehty kohteiden välillä ja suhteessa ennustettuun. Käsitellyn aineiston luottamuksellisuudesta johtuen aineistoa ei voida esittää tässä työssä siinä muodossa kuin se on työn tilaajalle luovutettu. Tilastoidun aineiston käsittely kuvataan luvussa 4.2.

1.3 Kerrostalorakentaminen Turun seudulla

Kerrostaloasunnot jaetaan päätyyppinsä jälkeen yleisesti pistetaloihin, lamellitaloihin, tornitaloihin ja pilvenpiirtäjiin. Pistetalot ovat yhden rapun kerrostaloasuntoja, joiden pohjakuva muodostaa usein selkeän neliön. Niitä on kustannustahokasta rakentaa sen muodon ja usein kerroksissa toistuvien pohjaratkaisujen vuoksi. Lamellitalot ovat pitkulaisempia, massiivisempia usean rapun kerrostaloja. Tornitalot ovat paljon harvinaisempia, ja varsinaisia pilvenpiirtäjiä ei ole tehty Suomessa lainkaan.

Turussa on rakennettu kerrostaloja asukaslukuun nähden paljon pienen kokonaispinta-alan vuoksi ja historiallisesti senkin takia, että sotien jälkeen kaupunki tarjosi paljon työpaikkoja ja muuttovirta kaupunkiin oli suurta. Kerrostalorakentaminen tarjosi tavan tehdä kerralla paljon asuntoja aivan kaupungin keskustaan. Rakennustoimisto A. Puolimatka toi Suomeen teollisen rakentamisen ja rakennusnosturit 60-luvulla. Yritys oli Turusta lähtöisin. (Tuuri 2008, 70.)

Kerrostalorakentaminen jatkui seudulla tasaisena aina lamavuosiin saakka ja sitten seisahtui. Viime vuosina kerrostaloasuminen on ollut kuitenkin kasvava trendi Turussa, 20 % uudisrakennusluvista koski vuonna 2012 kerrostaloja (liite 1). Hyvistä tonteista on vain seudulla pulaa.

2 RAKENNUSHANKKEEN KUSTANNUKSET

2.1 Alustavat tuotantosuunnitelmat

Kustannuslaskenta urakalle alkaa, kun urakoitsija vastaanottaa tilaajalta tarjouspyynnön. Laskennan tavoitteena on määrittää hankkeen toteutuksesta urakoitsijalle aiheutuvat kustannukset mahdollisimman tarkasti. (Vuorela ym. 2001, 113.) Hankkeen laajuus ja siihen kohdistuvat laatuvaatimukset tulisi olla tätä ajatellen mahdollisimman pitkälle selvitettyinä.

Rakennusyrityksessä työnjako kustannuslaskennassa on jaettu erikseen laskentaan ja työmaan tuotannon suunnitelmiin. Kustannuslaskennan tehtävänä on muodostaa hankkeelle kustannusarvio, jonka pohjalta voidaan tehdä tarjouskilpailumuotoisessa urakassa tarjous.

Laskennan tehtävänä on perehtyä tarjousasiakirjoihin, ositella hanke, määrittää suunnitelmat ja määrittää näille panoshinnat ja tuottaa kustannuslaskelmat tuotantorakenteista (pääryhmät 1–7, ks. 3.1). Kustannuslaskentamenetelmä valitaan rakennusyrityksessä sovittujen toimintatapojen mukaisesti. Urakkakohteiden kustannuslaskelmat tehdään suoritelaskentana, kun pääpiirustukset ovat valmiina ja sisältävät täydellisen rakennusselityksen ja perustusrakenteet (Enkovaara ym. 2006, 51).

Tuotannon suunnitelmat tekee kohteelle työpäällikkö yhdessä työmaalle valittujen toimihenkilöiden kanssa (työmaan vastaava ja/tai työmaainsinööri) hankkeen määrätietojen perusteella. Tuotannon suunnitelmista muodostuu arvio työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksista (pääryhmät 8–9, ks. 3.1).

Tuotannon suunnitelmien lähtökohtana toimii yleisaikataulu, työmaasuunnitelma ja työmaan asennussuunnitelma. Muita tarpeellisia suunnitelmia ovat kalustosuunnitelma ja suunnitelmat logistiikalle. (Helenius 2008, 17.) Aluksi laskennan ja työmaaorganisaation välillä tulisi myös selvittää, tehdäänkö merkittävimmät työvaiheet omana työnä vai käytetäänkö aliurakoitsijoita.

Yleisaikataulun avulla määritetään vaaditut resurssit suhteessa rakennusaikaan, työvaiheiden kestot ja ajoittuminen vuodenaikaan nähden. Se antaa myös raamit tarkentaville aikatauluille, kuten tehtäväkohtaisille aikatauluille ja viikkoaikatauluille sekä määrää työmaan vaatimat koneet. Yleisaikataulussa esitetään tehtävien ajoittuminen kalenteriaikaan janamuodossa.

Työmaasuunnitelman avulla määritetään työmaan vaatima alue rakennushankkeen aikana ja arvioidaan työmaan käytännön toimivuutta mm. työmaaliikenteen ja nostokaluston osalta. Lisäksi esitetään työmaakoppien, varastotilojen ja elementtihaarukan sijainti sekä työmaan aitaus.

Asennussuunnitelmassa esitetään veden, sähkön ja viemäroinnin kulku työmaa-aikaisille asennuksille. Kalustosuunnitelmassa arvioidaan tässä vaiheessa suunnittelua lähinnä käytetyn nostokaluston laatua, kokoa ja aikaa työmaalla. Käytännössä torninosturiin päädytään aina sen tehokkuuden vuoksi yli neljän kerroksen talokohteissa.

Logistiikan merkitys suunnittelussa korostuu entisestään työmaan koon ollessa ennalta rajoitettu. Näin usein käy kaupunkien keskusta-alueilla. Materiaaleja tulisi olla saatavissa tarpeellinen määrä oikeaan aikaan, ja kaikki siirrot tuovat projektiin lisäkustannuksia. Koska yhä enemmän tehdään uudisrakennuksia jo valmiiksi rakennettuun ympäristöön, ei tämän merkitystä pidä aliarvioida, sillä huolimattomuus suunnittelussa kostautuu kasvaneilla siirtojen määrällä ja sitä kautta aiheuttaa lisää kustannuksia koko hankkeen ajan.

Kun alustavat tuotantosuunnitelmat urakalle ovat valmiit, tarkastetaan arviointiperusteet ja päätetään, ovatko kustannukset hyväksyttäviä verrattuna ns. standarditasoon. Standarditasona toimii yrityksen aikaisemmista urakoista keräämä kustannuksien toteutuma tai alan yleinen tilastotieto. Ennen rakentamisen aloitusta tarkennetaan vielä tuotannon suunnitelmia: päätetään henkilöstötilojen lopullinen tarve ja tarvitseeko työmaata varten vuokrata mahdollisesti alueita.

2.2 Kustannusten kertyminen

Kustannusten ohjauksen kannalta on tärkeää tiedostaa kustannusten kertyminen hankkeessa. Talorakennushankkeessa kustannuserot aiheutuvat seuraavista osatekijöistä (Vuorela ym. 2001, 108):

- ohjelma- ja laatuvaatimuksista
- olosuhdetekijöistä (perustamisolosuhteet, kaavamääräykset, vuodenaika)
- suunnitteluratkaisut
- rakennuttamis- ja tuotantoratkaisut
- hintatekijät.

Rakennushankkeen kustannukset syntyvät pääosin työmaalla mutta määräytyvät lähes kokonaan suunnitteluvaiheessa (Vuorela ym. 2001, 108). Tämän johdosta mitä tarkemmat tuotesuunnitelmat ja tuotantosuunnitelmat ovat rakennuksen tuotantovaiheessa käytettävissä, sen paremmin kustannuksia voidaan hankkeelle ennustaa. Työmaa muodostaa työmaateknisinä kuluina hankkeen urakkakuluista noin 15–30 %.

Yleisesti kerrostalohankkeen kustannusten kannalta paras rakennusaika sijoittuu siten, että runko nostetaan kesäkuukausina valmiiksi ja säältä suojaan, jolloin pahimmilta säähäiriötekijöiltä vältytään. Urakoissa on kuitenkin usein annettu etukäteen urakka-aika, joka ei ole siirrettävissä. Urakka-ajan rajaaman aikavälin sisällä oleva aika on kuitenkin vapaasti jokaisen urakoitsijan jaettavissa tehtäväkohtaisiin kokonaisuuksiin.

Rakennuskirjallisuudessa usein törmää termiin *optimiaika*. Sillä viitataan aikasidonnaisten kustannusten ja työvaiheiden kustannusten tasapainoon (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, 64), jossa kummallekaan osalle ei anneta kustannuksia lisäävää painoarvoa. Kerrostalotuotannossa voitaisiin käyttää termiä *tehtäväkohtainen optimiaika*. Tämän tulisi olla esimerkiksi rakennuksen rungon osalta mahdollisimman lyhyt, sillä sen valmistuminen määrää talon muun osien aikataulutuksen ja valmistumisen, se on siis ns. kriittinen tehtävä.

Muita erityisesti aikasidonnaisia tehtäviä voivat olla esimerkiksi sään armoilla tehtävät työt, sellaiset jotka tulee tehdä ”talven alta pois”.

Koska ohjelmaratkaisut ovat kerrostaloissa rakennuttajan päättämiä ja laatuvaatimukset usein standardeja ja toistuvia (varsinkin vuokra-asuntokohteissa), erot tarjousmenettelyssä syntyvät rakennusyritysten välillä hankintasopimusten edullisuudella ja työmaan tehokkuudella. Millainen sitten on tehokas työmaa?

Eräässä yrityksen mallissa viitataan *johtamiseen* ja *talouteen*. Johtaminen pitää sisällään järjestelmällisen tuotannon suunnittelun, jatkuvan työn ohjauksen johtamisen kautta, hankintojen suunnittelun työmaalla ja raportoinnin (ja palautteen antamisen) yrityksessä. Talous puolestaan käsittää tavoitearvion, maksuerätaulukon ja ennusteen ylläpitämisen ja menoennusteen säännönmukaisen päivittämisen.

2.3 Tarjouslaskenta

Tarjouslaskennan tehtävänä on tuottaa hankkeelle tarjoushinta eli tarjous. Lähtöaineistona tälle toimii kustannusarvio ja kustannuslaskennan muistio. (Enkovaara ym. 2006, 117.) Lisäksi tarjouslaskennan tekijän tulee tutustua itse tarjouspyyntöön ja teknisiin asiakirjoihin.

Tarjouslaskennan yhteydessä pyritään jatkuvasti huomioita mahdollisista

- teknisistä riskeistä
- sopimusriskeistä
- asiakirjojen puutteista ja ristiriitaisuuksista
- urakoitsijoille kohdistettavista mahdollisista velvoitteista.

Tarjouslaskennan aikana tehdyt huomiot ja laskentamuistion sisältö arvioidaan tarjoushinnan määrittelytilanteessa, tarjousehdoissa sekä mahdollisessa urakkaneuvottelussa. Rakennusyrityksessä tarjoushinnan asettaminen on kustannuslaskennasta eriytetty tehtävä, josta vastaa linjajohto. (Enkovaara ym. 2006, 118.) Tarjoushinta muodostuu siis

- työmaakustannuksista
- riskivaruudesta
- kustannusten nousuvarauksesta
- katteesta.

Työmaan kustannusten ennustamiseen vaikuttaa aliurakoinnin käyttöaste ja se, kuinka paljon käyttö- ja yhteiskustannusten osalta on huomioitu telinetyötä, turvavarusteita, siivousvelvoitteita omille töille ja nostoja ja kuljetuksia suoritteissa sisältyen aliurakkaan. (Pauna 2012, 51.)

Riskivaraus tarkoittaa työmaakustannuksiin kohdistettavaa riskivarausta. Riskitekijät voi aiheutua mm. keskeneräisistä tuotesuunnitelmista (Vuorela ym. 2001, 115) tai epävarmuuksissa liittyen aliurakointiin.

Kustannusarviossa työmaakustannukset on laskettu päivän hintaan. Kustannusten nousuvaraus on riippuvainen käytetystä urakkamuodosta. Asuinkerrostalokohteet ovat urakkakilpailuissa pääsääntöisesti kokonaishintaurakoita, jolloin urakoitsija on vastuussa kustannuksista hintojen muuttuessa. Näissä urakoitsija siis sitoutuu tarjotulla hinnalla rakentamaan kohteen valmiiksi saakka. Pitkäkestoisissa hankkeissa kustannukset sidotaan usein indeksiin, vähimmäisaika tälle on yksi vuosi (Valtioneuvoston asetus rakennusurakkasopimuksissa käytettävistä indeksiehdosta 1288/2000). Kustannusvarauksen lisääminen hintaan tulee kyseeseen, kun tätä ei ole tehty.

2.4 Tavoitearvio

Kun urakkasopimus on solmittu, kustannusarvio muokataan ja tarkennetaan työmaan taloudelliseksi tavoitteeksi, tavoitearvioksi. Tavoitearvio siis tarvitaan, jotta saadaan konkreettiset tavoitteet hankkeen toteutumiselle (Vuorela ym. 2001, 116). Näitä tavoitteita työmaan tulee noudattaa täsmällisesti. Tavoitearvioon viitataan myös urakoitsijan budjettina (Lindholm 2009, 38).

Tavoitearvion muodostamiseksi tulee olla laadittuna aikaisempien suunnitelmien lisäksi

- tuotantotekniikka, päätyömenetelmät
- työmuodot: omat ja alihankintatyöt
- yleisaikataulun tärkeimpien työvaiheiden ajoitus
- toteutuksen organisaatio
- työvoiman käytön suunnitelma

(Vuorela ym. 2001, 116).

Lähtökohtana tavoitearviolle on, että tarjousvaiheessa tehdyt muutokset ja korjaukset otetaan siinä huomioon. Muutokset omien töiden ja aliurakkana tehtävien töiden välillä on päivitetty ajankohtaan. Nimikkeet tavoitearviossa vastaavat sovittuja työ- ja alihankintakokonaisuuksia, ja hankintakokonaisuuksien keinotekoista jakamista moneen paikkaan vältetään. (Kankainen ym. 2004, 3; 6.)

Tavoitearvion tulee olla valmiina ja yksikön työpäällikön hyväksymä ennen rakentamisen aloittamista. Huomioitavaa on, että tavoitearvion ja kustannusarvion loppusummat ovat samat ja käyttö- ja yhteiskustannukset siirtyvät tavoitteisiin lähes muuttumattomana. Kun tavoitearvio on laadittu, laaditaan sen perusteella maksuerätaulukko rakennuttajaa varten. (A. Laine, tiedonanto 8.5.2013.)

Tavoitearviota tulee päivittää tuotannon edetessä. Tämä tulee kysymykseen lisä- ja muutostöiden ja töiden toteutustavan muuttuessa. Ideaalitulanteessa tavoitearvio muuttuu kuitenkin vain lisä- ja muutostöiden osalta. Nekin tulisi olla erikseen tarjottuja, ja siten kustannusten osalta vietävissä rakennuttajan kannettaviksi.

2.5 Hankkeen talouden seuraaminen tuotannon aikana

Työmaalla kustannusten seuraaminen tuotannon edetessä on tärkeää hankkeen taloudellisen lopputuloksen varmistamiseksi. Tämä koskettaa niin menoja kuin tuloja. Tuloilla viitataan urakan tilaajan suorittamiin maksueriin. Menot käsittävät kaikki urakoitsijan kannettaviksi tarkoitetut menot. Raportointi

toteutetaan maksuerätaulukon ja kustannusennusteen avulla. Tavoitteena on, että hanke toteutuu tavoitearvion mukaisesti tai pääsee sen alle.

Työmaalle kertyvät kustannukset kirjataan eli litteroidaan (ks. 3.1) tavoitearviossa esiintyvien nimikkeiden mukaisesti. Sieltä voidaan myös tarkistaa hankintojen kokonaisuudet ja niiden sisältö. Työmaan tulee pyrkiä tavoitearvion näyttämään taloudelliseen tavoitteeseen.

Työmaan taloudenhallinta liittyy suoraan

- riskien hallintaan
- ajanhallintaan
- hankintoihin työmaalle
- tehtävien hallintaan
- palautetietoon
- raportointiin

(V. Matinaro, tiedonanto 3.4.2013.)

Projektien talouteen liittyviä tietoja ylläpidetään ja käsitellään yrityksen sisällä erilaisilla järjestelmillä. Näitä ovat projektidatapankki, projektin raportointityökalut ja erityisesti hankkeen talouden käsittelyyn keskittynyt käyttöliittymä, CoolPro. Sitä kuvataan seuraavasti:

CoolPro on projektijärjestelmän käyttöliittymä, jolla ylläpidetään tietoja projektien taloudesta. Järjestelmässä on tiedot mm. projektien budjeteista, tavoitteista ja ennusteista. Kaikki projektien taloudellinen raportointi pohjautuu järjestelmässä oleviin tietoihin. Projektin lisä- ja muutostöiden taloudenhallinta on yksi CoolPron keskeisistä osista.

Kaikki urakat ovat CoolPro-järjestelmän alla. CoolPro liittää osan hanketta kuvaavia tietoja näihin automaattisesti. Järjestelmän tallettamat tiedot esitetään numeroina, parametritietoina. Siten pyritään välttämään yhtiön sisällä tapahtuvat sekaannukset rakennuttamispalveluiden ja asuntotuotannon välillä ja selkeyttämään raportteja talon ulkopuolisille tahoille.

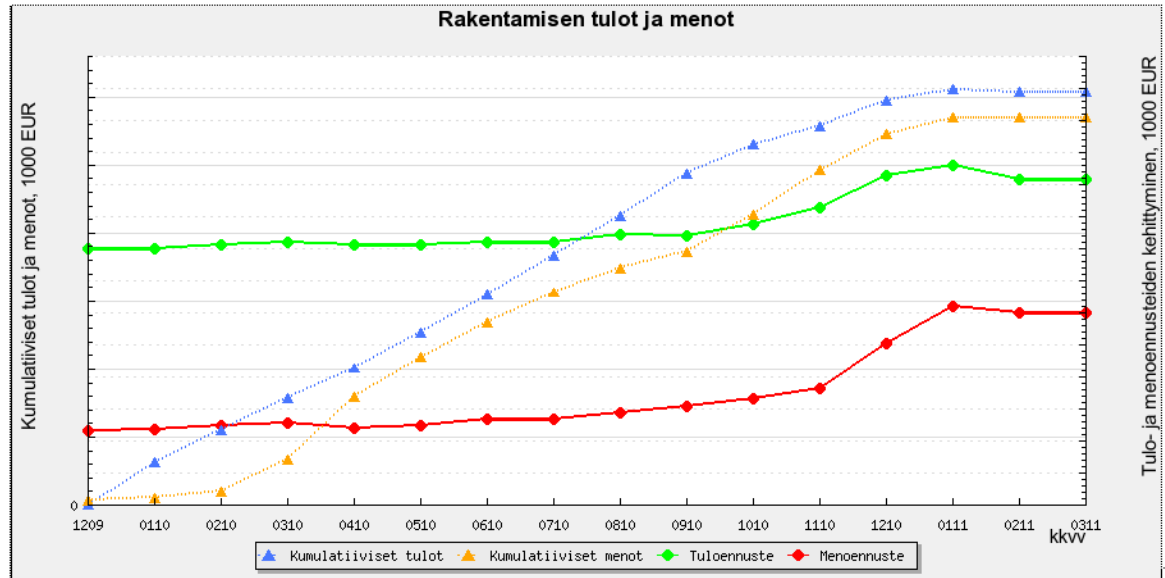
Loppukustannusten ennustaminen tapahtuu litterakohtaisesti. Kaikki toteutuneet kustannukset kirjataan näiden litteroiden alle, lisäksi jokaisen litteran kohdalla käydään läpi kustannuslajit, joista se muodostuu. Lopputuloksena tälle

kirjanpidolle saadaan projektin ajantasainen kustannusennuste. Projektin taloudellista tilaa voidaan sitten tarkastella sen projektiraportin avulla, joka hakee uusimman kustannusennusteen mukaisen tilanteen CoolProsta.

Tulojen ja menojen tasapainotus on tärkeää hankkeen kustannusten hallinnan kannalta. Urakoitsijan tehtävänä on muodostaa yhdessä tilaajan kanssa maksuerätaulukko hankkeelle. Maksuerät on kytketty yleensä rakennuksen osien, kuten perustuksen tai rungon valmistumiseen. Urakoitsijalle on parempi, että maksut suoritetaan hieman etuajassa suhteessa rakennuksen valmistumiseen (Lindholm 2009, 39).

Hankkeen kustannusten kertymä ja ennuste tuloista ja menoista saadaan havainnollistettua kuvaajalla (kuva 1). Taloudellinen tulos esitetään siinä kumulatiivisena tulo- ja menokertymänä, ja tulojen ja menojen suhteen ennustettuna lopputulemana. Ennuste perustuu tavoitetasoon, kohdistuu hankkeen loppukustannuksiin ja sitä päivitetään urakan edetessä. Ennusteiden välinen erotus muodostaa urakasta saadun katteen.

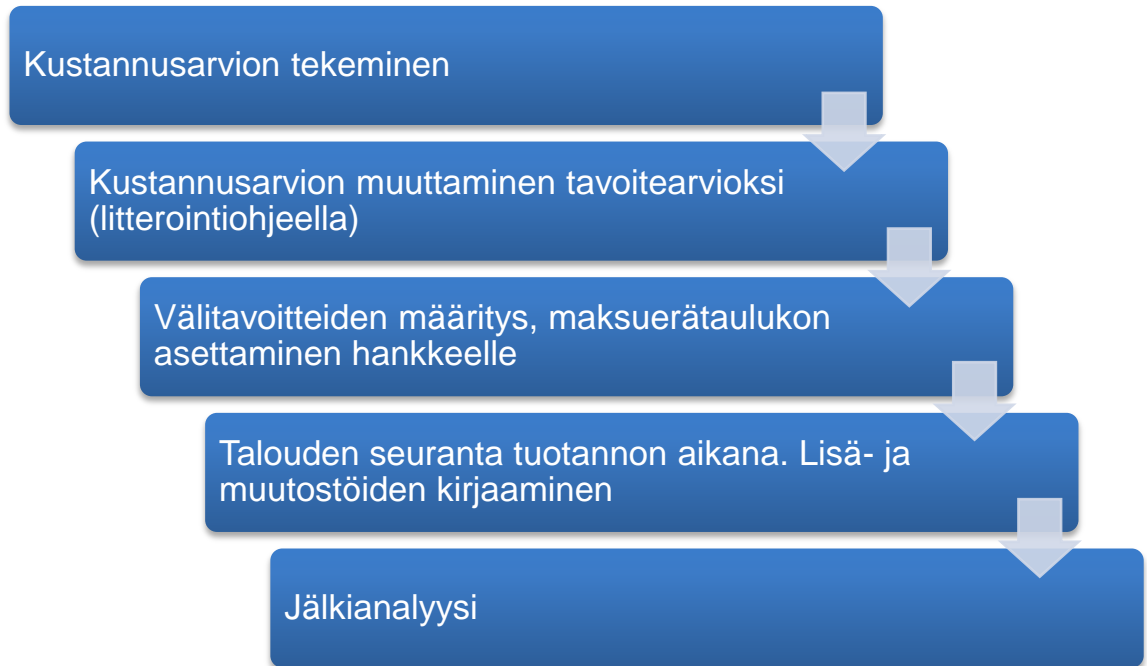
Mikäli urakkasopimus on sidottu indeksiin, maksuerä suurenee tai pienenee samassa suhteessa kuin valmistumiskuukauden indeksiluku on suurempi tai pienempi sen kuukauden indeksilukua, johon urakkahinta on sidottu (YSE 98). Mikäli kustannusten ennuste on tavoitetta parempi, vaikuttaa se projektin kateprosenttiin positiivisesti. Mikäli kustannusten ennuste on tavoitetta huonompi, jää urakan kate laskettua pienemmäksi.



Kuva 1. Esimerkki rakennushankkeen tulo- ja menoennusteesta.

Hankkeen taloutta seurataan myös palavereilla, joihin osallistuu rakennuttajan edustajat, työmaaorganisaatiosta tarpeellinen määrä henkilöitä ja lisäksi tarvittaessa suunnittelijoita ja muita hankkeen urakoitsijoita. Tällainen pidetään yleensä kerran kuussa ja aina kun katsotaan tarpeelliseksi. Tapahtumaa kutsutaan työmaakokoukseksi. Muita palavereita pidetään työmaalla useammin, näitä ovat urakoitsijapalaverit ja viikkopalaverit.

Hankkeen taloudellinen kulku rakennusyriyksessä voidaan työmaan osalta esittää kuvan 2 mukaisella tavalla.



Kuva 2. Rakennusurakan taloudellinen kulku työmaalla.

3 KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUKSET

3.1 Määritelmä

Rakennushankkeissa tarvitaan nimikkeistöjä tiedon jäsentelyyn sekä suunnittelun että tuotannon osalta. Kun jäsentelytapa on yhtenäinen, hankkeen tiedot ovat siirrettävissä ja vertailtavissa niin yrityksen sisällä kuin sen ulkopuolellakin. Rakennushankkeen kustannushallinnassa (Enkovaara ym. 2006, 25) kuvataan nimikkeistön tehtävää seuraavasti: ”Nimikkeistö jaottelee rakennuskohteen ajallisesti ja rakenteellisesti yhtenäisiin kokonaisuuksiin sekä erillisiin kustannuslaskentakohteisiin”.

Varsinkin kustannuslaskennan- ja seurannan vuoksi on tärkeää jaotella hanke pienempiin osiin, jotta sitä pystytään seuraamaan ja ohjaamaan tavoitellun mukaiseksi. Lisäksi sen avulla pystytään hankkeesta saamaan kustannuslaskentaa varten jälkilaskentatietoa. Rakennussuorituksen osien laskemista varten on laadittu määrälaskentaohjeet.

Käytössä olevia rakentamisosanimikkeistöjä on olemassa alalla useampia. Näistä yleisimpiä ovat Talo-80, Talo-90 ja Talo-2000 -nimikkeistöt. Talo-80-nimikkeistö, kuten nimikin kertoo, on peräisin jo 80-luvulta. Silti se on käyttökelpoinen nykypäivänä muokattavuutensa ja tunnettavuutensa vuoksi. Tämä on käytössä myös NCC Rakennuksessa.

Käyttö- ja yhteiskustannukset viittaavat työmaateknisiin kuluihin, eli kuluihin, jotka palvelevat koko työmaan toimintoja. Ne muodostavat nimikkeistössä rakentamisosien pääryhmät 8 (käyttökustannukset) ja 9 (yhteiskustannukset). Puhekielessä viitataan näistä usein ”kasiysiin”. Näille ei ole olemassa varsinaista mittausperustetta ja järjestelmässä annetut yksikötkin ovat pelkästään suosituksia. (TALO-80-ryhmä 1985, 7.)

Työmaan sosiaalikulut kulkevat ryhmän 9 alla, mutta niitä ei tässä työssä käsitellä lainkaan, sillä niiden suhde on vakio urakasta riippumatta.

3.2 Nimikkeistö Talo-80 mukaan

Talo-80-nimikkeistö koostuu neljästä nimikkeistölajista. Ne ovat rakentamisosat (RO), suoritusosat (SUO), kustannuslajit (KL) ja kustannuseränimikkeistö (KE). Rakentamisosaryhmä koostuu rakennuttajan kustannuksista (pääryhmä 0), tuotantorakenteista (pääryhmä 1–7), ja työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksista (pääryhmä 8–9). (TALO-80-ryhmä 1981, 9.)

Suoritusosaryhmä on rakentamisosien 2-5 tarkennus, suoritusosat on siinä jaettu yhdeksään pääryhmään:

- 1 Muottityö
- 2 Rauditus- ja betonityö
- 3 Metallityö
- 4 Muuraus, rappaus, laatoitus
- 5 Elementtityö
- 6 Puu- ja levytystyö
- 7 Lämmöneristystyö
- 8 Veden- ja kosteudeneristys
- 9 Muut työ.

Kustannuslaji jaottelee kustannukset syntymistavan perusteella viiteen eri lajiin:

- KL1 Työkustannus
- KL2 Ainekustannus
- KL3 Alihankintakustannus
- KL4 Oma kustannus
- KL5 Muut kustannukset.

Kustannuseränimikkeistö erittelee kustannukset sopimus pohjaisesti kustannuseriin. Se palvelee nimikkeistössä rakennuttajien arvioita, kustannusten vertailua ja tilastointia. Kustannuseriä ovat mm. rakennuttajan yleiskulut ja rakennuskustannukset.

Käyttö- ja yhteiskustannukset

Työmaan käyttökustannukset (RO, pääryhmä 8) muodostuu työmaan käytön, kaluston ja kuljetuksen kustannuksista. Se koostuu seuraavista litteroista:

- 81 Työnaikaiset rakenteet
- 82 Työnaikaiset asennukset
- 83 Työmaan koneet ja laitteet
- 84 Työkoneet, työkalut ja välineet
- 85 Työmaan käyttötarvikkeet
- 86 Käyttöaineet ja energia
- 87 Työmaakuljetukset
- 88 Erityiskustannukset ulkomaisessa toiminnassa.

Työmaan yhteiskustannukset (RO, pääryhmä 9) muodostuu työmaan hallintokustannuksista, avustavista rakennustöistä, talvilisätöistä, erityiskuluista ja sosiaalikulusta. Se koostuu seuraavista litteroista:

- 91 Työmaan hallinto
- 92 Avustavat rakennustyöt
- 93 Erityiskustannukset ulkomaisessa toiminnassa
- 94 Talvilisätyöt
- 95 Urakkahinnan muutokset
- 96 Sopimusperusteiset erityiskulut
- 97 Työntekijöiden palkanlisät
- 98 Työntekijöiden sosiaalikulut.

3.3 Yrityksessä käytettävä nimikkeistö

Vaikka Talo-80-nimikkeistö on selkeä ja kattava kokonaisuus, ei se sellaisenaan aina palvele yritysten käyttötarpeita. Joitakin nimikkeitä on ajan saatossa jäänyt pois. Rakennusyrietykset ovat päivittäneet käyttämälleen nimikkeistölle litterointiohjeen, jota tuotannon tulee noudattaa kustannuksia kohdistaessa (Karjalainen 2008, 27). Näin on toiminut myös NCC Rakennus Oy.

Seuraavassa on luetteloitu nimikkeistön osat yrityksen käytössä olevan litterointiohjeen mukaisesti pääryhmissä 8–9:

Ryhmä	Nimike	Yksikkö
811	TYÖMAARAKENNUKSET Varastoitavien materiaalien sekä rakennuksen ja rakenteiden sääsuojat litteralle 816. Työmaarakennusten hoito litteralle 923.	KK
812	TYÖMAATIET JA VARASTOALUEET Pysyväksi tarkoitettujen liikennealueiden työt litteralle 1700. Varastorakennukset litteralle 811. Lumenajo ja auraus litteralle 940.	M2
813	NOSTURIRADAT	JM
814	KONEASEMAT JA TYÖASEMAT Koneet litteralle 841.	KPL
815	AITAUS JA MAINOSKILVET Kuljetukset keskusvarastolta tai toiselta työmaalta litteralle 870.	M2
816	RAKENNUSSUOJAUS Keskeytyssuojaukset litteralle 965.	BM2
817	TYÖTURVALLISUUS	BM2
818	TELINEET JA KELKAT	BM2
821	TYÖMAAN VESIJOHDOT JA VIEMÄRÖINTI	JM
822	TYÖMAAN SÄHKÖASENNUKSET	BM2
831	BETONI- JA LAASTIASEMAT	KPL
832	AJONEUVONOSTURIT Kustannukset kohdistetaan litteralle jolle työtä tehdään.	H
833	TORNINOSTURIT	VKO
834	RAKENNUSHISSIT	VKO
836	MUUT SIIRTOKONEET Lumitöissä käytetyt traktorit litteralle 940.	VKO
841	TYÖKONEET Työkoneiden korjaukset litteralle 922.	RM3
842	TYÖKALUT JA VÄLINEET	RM3
851	TYÖMAAN KÄYTTÖTARVIKKEET	RM3
861	SÄHKÖLASKUT	RM3
862	VESILASKUT	RM3
863	KAASULASKUT	RM3
864	RAKENNUSAIKAINEN KUIVATUS/LÄMMITYS	RM3

865	KAUKOLÄMPÖ	RM3
870	KULJETUKSET Purku- ja raivausjätteiden kuljetus litteralle 1100. Työmaarakennusten kuljetus litteralle 811. Nosturiratojen kuljetus litteralle 813. Nosturien kuljetus litteroille 832 ja 833. Matkakorvaukset litteralle 971. Työmaahissien kuljetus 834.	RM3
871	JÄTEMAKSUT JA JÄTEKULJETUKSET	RM3
911	TYÖNJOHTO (palkat)	KK
912	TYÖMAATOIMISTO	KK
913	VARASTONHOITO (palkat)	KK
914	TYÖMAAKOKEET JA KATSELMUKSET	BM2
915	VARTIOINTI	KK
916	EDUSTUS	BM2
917	PROJEKTIKOHTAINEN KOULUTUS	H
918	LUOTTAMUSTOIMET Työturvallisuustarkastukset litteralle 817. Sairaus- ja tapaturma-ajan palkat litteralle 985.	KK
921	MITTAUS Vaaituskoneiden yms. vuokrat litteralle 841.	KK
922	KORJAUKSET	KK
923	TYÖMAATILOJEN HOITO Jätekuljetukset litteralle 871.	KK
924	SIIVOUS JA RAIVAUS Rakennusalueen raivaus litteralle 1100. Vaihtolavat ja rakennusjätteiden kuljetus kaatopaikkamaksuineen litteralle 871. Loppusiivous litteralle 925.	BM2
925	LOPPUSIIVOUS	BM2
940	TALVILISÄKUSTANNUKSET Rakennuksen ja rakenteiden lämpösuojaus kuten suojateltat ja täyssuojaus, lainapeitteiden vuokrat, valumatot yms. litteralle 816.	KK
961	TYÖMAAN VAKUUTUKSET Työntekijöiden vakuutukset litteralle 984.	RM3
962	VAKUUTUSKULUT JA SOPIMUSSAKOT	RM3
963	TAKUUKORJAUKSET	BM2
964	VAHINGONKORVAUKSET	KPL
965	KESKEYTYSKUSTANNUKSET	KPL
967	RAKENNUSALUEEN VUOKRAT	M2

971	PÄIVITTÄISTEN MATKOJEN KORVAUKSET	TPV
973	TYÖKALUKORVAUKSET	TPV
975	MATKA- JA MAJOITUSKUSTANNUKSET	TPV
978	TYÖNJOHDON ATERIAKORVAUS	TJP
98	SOSIAALIKULUT	RM3
983	VAPAAPÄIVÄKORVAUKSET JA SÄÄNODOTUS	TPV
984	TYÖNTEKIJÖIDEN VAKUUTUKSET	KK
985	SAIRAUS- JA TAPATURMA-AJAN PALKAT	TPV
9995	KUSTANNUSTEN NOUSUVARAUS	ERÄ
9996	RISKIVARAUS	ERÄ

Pääryhmää 8 koskien ohjeistetaan:

Pääryhmän työt ja kustannukset käsitellään koko hanketta ja työmaata koskien eikä niitä erotella tai kohdisteta erillisille rakentamisosille tai rakennuksille lukuun ottamatta seuraavia kustannuksia: telineet ja kelkat (818), betonisekoittimet ja laastiasemat (831), nostokoriautot ja ajoneuvonosturit (832), betonipumput (835), muut siirtokoneet (836), kuljetukset (87), paitsi sisäiset kuljetukset.

Käytettäessä mittayksikkönä rakennuskuutiometriä (RM3) tarkoitetaan rakennuksen tilavuutta ja rakennuskuukautta (kk) käytettäessä työmaan aikataulun mukaista kestoa ilman kesälomakuukautta, ellei rakenneta myös silloin.

Lisäksi on litterakohtaisia ohjeita ja määräyksiä, joita käsitellään tässä tapauskohtaisesti.

Käyttö- ja yhteiskulujen merkitys laskennassa

Käyttö- ja yhteiskulujen merkitys on laskennalle vähäinen. Yrityksen laskentapalveluissa toimiva kustannusinsinööri Ossi Jaatinen (henkilökohtainen tiedonanto 27.5.2013) nostaa asiassa esille aliurakat, joissa tehdään telinetyötä. Työn laajuus määrittää sen, onko sittenkin taloudellisempaa käyttää omaa työtä ja esimerkiksi vuokrattuja nostokoneita. Usein suuremmissa pistetalokohteissa päädytään tekemään toteutus aliurakkana sisältäen telineet, koska nämä vaativat suunnittelua ja tuovat siten lisäkustannuksia.

Ongelmana on, että urakoitsijat vaativat yhä tarkempaa aikataulua urakasta eli tietoa siitä koska työ tehdään – muussa tapauksessa tarjousta ei edes anneta. Tämä puolestaan aiheuttaa sen, että yleisaikataulu olisi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa mahdollisimman tarkasti tehty. Mikäli näin ei ole, tulisi urakan kustannuksiin varata riskivaraus.

3.4 Kustannusten hallinta tuotannossa

Työmaan taloudenhallinnalla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla varmistetaan haluttu taloudellinen lopputulos projektille (A. Laine, tiedonanto 8.5.2013). Kustannusten hallinta voidaan rakentamisvaiheessa jakaa kolmeen osaan:

- tuotannon tavoitelaskentaan
- tuotannon tarkkailulaskentaan
- jälkilaskentaan

(Enkovaara ym. 2006, 7.)

Kustannusten valvonta on havannollisempaa, kun tarkastelun kohteena on hankkeen todennäköiset loppukustannukset (Kankainen & Siikanen 2004, 3; 8). Huomion kohdistuminen viehdään tällöin yksittäisistä suorituksista hankkeen ennustettuun lopputulokseen.

Hyvälle kustannusten hallinnalle tuotannossa on luotu pohja pitkälle vietyjen suunnitelmien avulla: määrätiedot ovat eritelty osakohteittain, kustannukset ovat yksilöity panostasolle asti ja valvonnan pääpaino on asetettu sopimusten ennakkovalvontaan (työt, materiaalit, aliurakat). Työmaa toimii näiden suhteen järjestelmällisesti ja säännöllisesti, tarkistaen laskut ja selvittäen syyt kustannuspoikkeamille. (Kankainen & Siikanen 2004, 3; 5.)

Tavoitearvio on työmaan merkittävin apuväline talouden seurannassa. Hankintojen sisältö ja kokonaisuus tulee tarkistaa aina sieltä. Mikäli tavoitearvion esittämään taloudelliseen tavoitteeseen ei työmaalla päästä, tulee työmaan etsiä aktiivisesti keinoja, joiden avulla ylittävät kustannukset saadaan

pienemmiksi. Näitä keinoja ovat esimerkiksi vaihtoehtoisten työtapojen käyttö ja alihankinnan uudelleenkilpailutus. (Pilvi 2010, 24.)

Tavoitearvion merkitys työmaalla:

- tukee työtehtävien suunnittelua, valvontaa ja ohjausta
- sisällön tulee vastata toteutusta
- sitoo kulut aikatauluun
- toimii kustannusten kohdistamisen ohjeena
- ennustaa hankkeen taloudellista tulosta

(V. Matinaro, tiedonanto 3.4.2013.)

Kustannusvalvonta tulee olla sidoksissa suoraan yleisaikatauluun. Huolellisesti laadittu ja valvottu aikataulu antaa mahdollisuudet toimivalle työmaateknisten töiden kustannusennustamiselle (Kankainen & Siikanen 2004, 3; 9). Työmaateknisten kustannusten valvonnassa tulee myös huomioida aikataulupoikkeamien kiinniotto ja mahdollinen urakka-ajan pidennys (Kankainen & Siikanen 2004, 3; 4).

Valtaosa työmaateknisten töiden kustannuskertymästä, pitäen sisällään mm. koneasemat, rakennussuojauksen, koneet, työvälineet ja energian käytön ovat suoraan sidoksissa niiden keston. Kestoon vaikuttavat kohteen rakennusaika, rakentamisen laajuus, työmenekki, työn sijoittuminen vuodenaikaan nähden ja olosuhteet työmaalla.

Työmaa pystyy vaikuttamaan päivittäisellä toiminnallaan työmaateknisten töiden määrään. Tehtävien aikataulun tarkentaminen, suunnittelu ja seuranta varmistaa sen, ettei työmaalla tapahdu ”turhaa työtä”. Oman vastuun alueen tehtävien kustannusten seuranta varmistaa kokonaiskustannuskertymän tavoitteessa pysymisen. Kokonaishinta-ajattelu viedään osaksi myös kalustosuunnitelmaa tarkentamalla koneiden ja kaluston käyttöä kustannusarviossa laaditusta.

Tärkeää on myös ymmärtää, että kustannusten kertyminen ei urakoitsijalle lopu kun rakentamisvaihe on ohi, sillä urakkaan liittyvät kustannukset seuraavat

takuutöiden osalta vuoden ajan kohteen luovuttamisen jälkeen. Takuutöille varataan aina tietty summa käytettäväksi, tosin peruskohteissa ei mitenkään merkittäviä määriä. Huolellinen rakentaminen säästää tämänkin summan urakoitsijan eduksi. Huonoimmassa tapauksessa takuutyöt voivat syödä urakasta saadut katteet pois.

Kehityskohteita työmaan toimintatavoissa

Yleisellä tasolla työmaan toimintatavoissa tulisi kiinnittää huomiota ja tehdä hankkeen edistymistä palvelevia toimintoja siten, että ymmärretään kustannusten kertymisen ja oman toiminnan liittyvyys toisiinsa. Luettelen kokemuksesta joitakin esimerkkejä.

- Tehtyjen työtuntien seuraaminen eli viikkoaikataulusolla toteutuneiden töiden seuranta suhteessa ennakoituun tavoitteeseen. Tämä lisää seurantatyötä mutta voi olla hyvinkin tuloksellista.
- Kaikkien tehtävien analysointi työmaan merkityksen kannalta ja niiden luokittaminen: ajallisesti kriittiset, laatutavoitteeltaan merkittävät, taloudellisesti merkittävät (suhteessa kokonaisurakkaan), merkittävä mahdollisuus virheeseen, työntekijöiden kokemattomuus tehtävässä.
- Kokouskäytännön säännönmukaisuus ja johdonmukaisuus. Siten varmistetaan tiedon kulku jokaiselle työmaan osalliselle.
- Materiaalivirtojen seuranta. Aikaa ei tulisi käyttää tavaran etsimiseen työmaalta. Vaaditun nostokaluston huomiointi tavaran purkamisessa työmaalle ja tämän huomiointi aikataulusssa, mikäli käytetään työmaan päänostinta.
- Vuokratun materiaalin ja koneiden toimitus työmaalle vaaditulla hetkellä ja palauttaminen heti, kun käytölle ei ole enää tarvetta.

3.5 Jälkianalyysi

Kun kohde on valmis ja luovutettu, siitä tehdään yrityksen sisällä jälkianalyysi. Jälkianalyysin tekee työmaan johto. Tämän analyysin kokonaispituus on noin viisi sivua ja sen tarkoituksena on käydä hanke lävitse toteutuksen kannalta.

Havaintoja kirjataan ylös mm. aliurakoitsijoiden onnistumisesta ja toteutuneesta työturvallisuuden tasosta. Tarkoituksena on selvittää, missä onnistuttiin ja missä ei – ja mitä tulisi jatkossa tehdä paremmin. Kun jälkianalyysi on tehty, se tallennetaan yrityksen projektidatapankkiin yhdeksi kohdekohtaiseksi raportiksi. Seuraavassa on pohdittu analyysin merkitystä hankkeen talouden osalta.

Kustannusten poikkeamien suhteen analyysi voisi olla kattavampikin. Merkittävä painoarvo annetaan työmaan turvallisuudelle ja ympäristöasioille.

Varsinaista työmaan toteutusta koskevassa kohdassa kysytään:

Työmaatoteutuksen palaute

- Työnjohdon resurssien riittävyys?
- Omien työntekijöiden resurssien riittävyys?
- Onnistuiko työkunta/asennusporukka (nimi, nokkamies), miksi?
- Jatkossa huomioitavat asiat
- Työmaan palaverikäytäntö, mitä ja kuinka usein?

Suoraan laskentaan kohdistuva palaute on myös lyhyehkö, mutta sisältäen kaiken olennaisen. Valitettavasti työmaalla ei aina osata nähdä potentiaalia vastoinkäymisissä tulevia urakoita ajatellen. Kysymysten sanamuodolla voisi tosin edesauttaa vastaajaa kertomaan seikkaperäisesti asioista, kyllä tai ei -kysymykset voisi poistaa kokonaan siitä.

Palautteessa laskennalle kysytään:

Palaute laskentaan

- Onnistuiko laskenta / epäonnistuiko ja miksi?
- Asiat, joita laskenta ei havainnut
- Onnistuiko litterointi?
- Yksilöi ja kommentoi suurimmat litterakohtaiset ylitykset / alitukset
- Jatkossa tarkennusta kaivataan seuraaviin litteroihin
- Mistä litteroista kerättiin jälkilaskentatietoa?

Huomioitavaa on, että palaute kohdistuu yrityksen laskennalle eli on toisin sanoen tarkoitettu koskemaan tuoteosaryhmien onnistumista. Työmaateknisille kustannuksille ei ole varsinaisesti omaa palautekenttää jälkianalysissä. Sitä voitaisiin pitää toisaalta tietyllä tapaa itsearviointina, joka voi joskus olla työnjohdolle vierasta.

Nostokaluston ja logistiikan osalta kysytään:

Kalusto, kuljetus ja logistiikka

- Kalustosuunnittelun onnistuminen?
- Kuljetussuunnittelun onnistuminen?
- Logistiikkasuunnittelun onnistuminen?
- Pääasiallinen kalustotoimittaja?
- Jatkossa nostokalustossa, mittakalustossa, muottikalustossa tms. huomioitavaa?
- Käytetty erikoiskalusto, kommentit?

Työmaalta voisi tässä yhteydessä kerätä tietoa talvitöiden toteutuksesta, ratkaistuista ongelmista sen suhteen ja kustannusvaikutuksista yleensä. Lisäksi voitaisiin kysyä vaikeasti kohdistettavista kuluista ja työmaan siivouskuluista.

4 PISTETALON TYÖMAAN KUSTANNUKSET

4.1 Valitut kohteet

Työhön valittiin toteutuneita kerrostalourakoita yrityksen tuotannosta Turun talousalueelta yhteensä 10 kappaletta. Talotyyppi kohteissa pyrittiin vastaamaan mahdollisimman lähelle tämän päivän standardimallin asuinkerrostaloa: pistetalo, 4–8 kerrosta.

Valmistumisajankohtana taloilla on vuodet 2005–2013. Kohteiden lukumäärä edustaa noin puolta yrityksen Turun asuntotuotannosta valitulla aikavälillä. Ulkopuolelle rajatut kohteet edustivat eri asuntotyyppiä (lamellitalo, rivitalo) tai ne oli suunniteltu muuhun käyttötarkoitukseen (palvelutalo tai vastaava).

Yksi valittu kohde pitää sisällään kaksi samanlaista taloa, ja sen vertailukelpoisuus suhteessa muihin oli siten tietyltä osin epäkelpoa, mutta se valittiin mukaan, koska talot edustavat hyvin työhön haettuja kohteita ja niiden valmistumisajankohta on läheinen.

As.Oy Kupittaaan Pääsky erottuu muista taloista kerroskorkeutensa vuoksi. Se otettiin vertailuun mukaan, koska alueelle tullaan rakentamaan lisää vastaavia taloja ja myös siksi, että siitä oli henkilökohtaista työmaakokemusta.

Hankkeiden laajuutta on kuvattu bruttoalalla, mitä käytetään yleisesti yrityksen sisällä sekä useissa litteroissa suoraan mittayksikkönä.

Valitut kohteet on lueteltu taulukossa 1.

Taulukko 1. Käsiteltävien urakkakohteiden perustiedot.

Työnimi	Aloitus	Valmistuminen	Tyyppi	Kerrokset	Asunnot, kpl	Bm ²
Luolavuorenpuisto I	05/2005	06/2006	Piste	8	50	3752
Eteläranta I	05/2010	06/2011	Piste	8	23	3343
Eteläranta II	05/2007	11/2008	Piste	8	21	3257
Westparkin Haapa	09/2008	08/2009	Piste	6	31	2489
Westparkin Syreeni	10/2010	10/2011	Piste	6	38	2648
Westpark Sypressi	11/2011	11/2012	Piste	6	32	2744
Kaarinan Kaakkuri	04/2007	04/2008	Piste	5	22	2174
Turun Fregatti	06/2011	07/2012	Piste	6	27	2768
Kaarinan Kreivi ja Kreivitär	09/2011	02/2013	Piste	6	36+38	6461
Kupittaaan Pääsky	12/2011	04/2013	Piste	10	76	6344

4.2 Tilastoidun aineiston käsittely

Työssä käsiteltävistä talokohteista on seuraavaksi selvitetty työmaan kannalta olennaiset kustannustekijät (taulukko 2). Tilastoaineistossa oli nimikekohtaiset tiedot kohteiden käyttö- ja yhteiskustannuksista. Johtuen aineiston luottamuksellisuudesta euromääräisiä lukuja ei voida tässä yhteydessä esittää.

Tavoitearviosta ja toteutuneista kustannuksista on vähennetty mahdolliset kustannusten nousuvaraukset ja riskivaraukset sekä työntekijöiden sosiaalikulut, jotta kustannusvertailu työmaiden kesken olisi kelvollista.

Taulukko 2. Käsiteltävien talokohteiden kustannustekijät.

Työnimi	Työnumero	Aloitus	Vastaava	€/Bm2 (1-9 tot)	8-9 tav € /Bm2	8-9 tot € /Bm2	8-9 tot /1-9 tot	8-9 tavoitteen ero
Luolavuorenpuisto I	10650	05/2005	Kari Siivonen				20,0 %	-14,0 %
Eteläranta I	11756	05/2010	Toni Ojanen				22,5 %	-18,5 %
Eteläranta II	11061	05/2007	Toni Ojanen				27,7 %	-21,8 %
Westpark Haapa	10534	09/2008	Toni Tuominen				21,6 %	-15,8 %
Westpark Syreeni	11495	10/2010	Toni Tuominen				19,7 %	-25,8 %
Westpark Sypressi	11501	11/2011	Jari Päämi				19,7 %	+0,0 %
Kaarinan Kaakkuri	10035	04/2007	Juha Lyytikäinen				19,2 %	-4,9 %
Turun Fregatti	11873	06/2011	Pasi Laivo				18,3 %	+1,1 %
Kaarinan Kreivi ja Kreivitär	11872	09/2011	Toni Ojanen				17,1 %	+2,1 %
Kupittaaan Pääsky**	11947	12/2011	Toni Tuominen				20,1 % (20,5 %)	-21,8 %

*8-9 tavoite ilman kustannusten nousuvarausta tai riskivarausta. 8-9 tav, tot ilman sosiaalikuluja. 8-9 tot/1-9 tot sisältäen sosiaalikulut. ** 95 % valmiusaste.

Rakennuttajan kulut (Talo-80 pääryhmä 0) on jätetty pois laskettaessa urakan toteutunutta hintaa bruttoalalle, koska ne eivät aina lankea urakoitsijalle, lisäksi niiden vertaileminen keskenään olisi myös hankalaa. Kustannustekijöiden taulukoinnin kulku oli siten seuraava:

- Laskettiin työmaan tavoite koskien käyttö- ja yhteiskustannuksia, euroa / bm^2 .
- Laskettiin toteutuneet kustannukset koskien käyttö- ja yhteiskustannuksia, euroa / bm^2 .
- Laskettiin näiden erotus prosentteina.
- Laskettiin toteutuneiden käyttö- ja yhteiskustannuksien osuus prosentteina suhteessa hankkeen toteutuneisiin kustannuksiin.

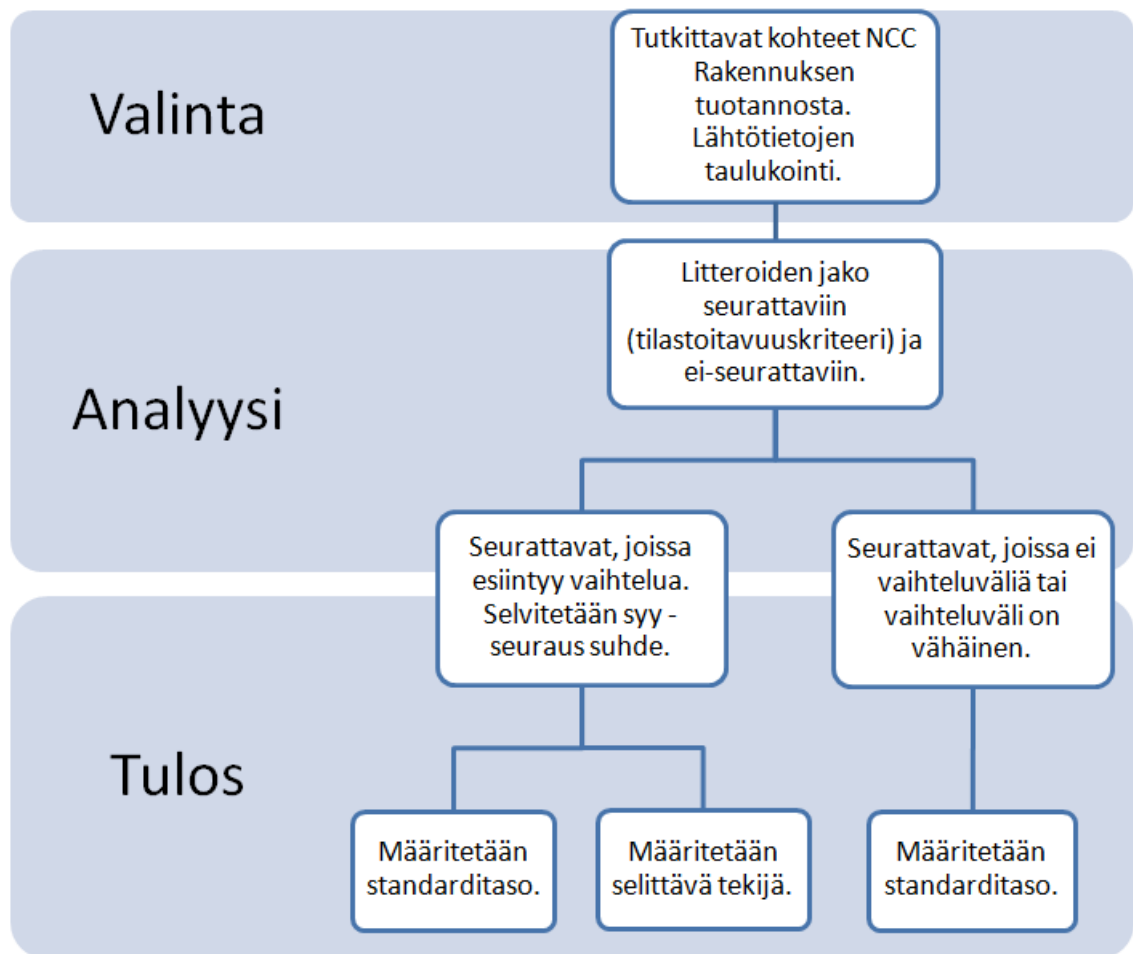
Käyttö- ja yhteiskustannusten osuus hankkeen toteutuneista kustannuksista vaihteli välillä 18–28 %. Suurin osa urakoista oli ylittänyt työmaateknisten kulujen osalta tavoitearvonsa eli syönyt ennustettua katetta urakasta.

Työmaan tavoitteet on aineistossa selvitetty nimikekohtaisesti litteroittain ja kustannuslajeittain. Näiden lisäksi sinne on kirjattu myös toteutuneet kulut litterakohtaisesti ja ennustetun ja toteutuneen erotus, joka antaa nimikekohtaisen tuloksen. Tämä voi olla joko negatiivinen tai positiivinen.

Litterat jaettiin sen mukaan kahteen ryhmään, kuinka paljon niiden tulos suhteessa ennustettuun eroaa. Tämä on perusteltua, sillä se ilmaisee etukäteen ennustamisen vaikeutta näiden suhteessa. Erityinen huomio annettiin nimikkeille, jotka olivat toistuvasti joko negatiivisia tai toistuvasti positiivisia. Näiden taustalta löytyvät tekijät ovat usein moniselitteisiä.

Nimikkeiden tilastoitavuuden ja suunniteltavuuden taso arvioitiin ja valittiin työssä tarkasteltavat nimikkeet. Valittujen talokohteiden toteutuneiden työmaakustannuksien avulla laskettiin nimikekohtainen tasohinta. Mikäli tällaista ei voitu kuitenkaan selvittää kohtuullisella luotettavuudella, määritettiin nimikkeelle tätä selittävä tekijä.

Aineiston käsittelyn kulku on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Aineiston käsittelyn kulku.

4.3 Seurattavien nimikkeiden valinta

Nimikkeiden kohdalla tarkasteltiin, mistä olisi perusteltua kerätä ja analysoida tietoa jälkilaskentaa varten. Näitä voitaisiin kuvailla *tilastoitaviksi* tai *tilastoitaviksi ja suunniteltaviksi* litteroiksi aikaisempien tutkimusten perusteella (Määttä 1983, 47). Ulkopuolelle jätettiin siis sellaiset litterat, jotka ovat kohdekohtaisia tai aina erityistä suunnittelua vaativia. Työssä käsiteltävät talohankkeet muodostavat niitä erittäin vähän niiden toistuvuuden vuoksi.

Lisäksi tarkastelusta jätettiin pois sellaiset litterat, joiden ennustettu arvo urakoissa katsottiin vähäiseksi (arvo alle 2000 €) tai joiden tarkastelu olisi muuten toisarvoista. Näitä olivat esimerkiksi 8-ryhmästä aitaus ja mainoskilvet

ja 9-ryhmästä hallintoa, palkanlisiä ja sopimuspohjaisia korvauksia koskevat nimikkeet. Kerrostaloissa toistuvat pääsääntöisesti samat nimikkeet euromääräisesti merkittävänä litteroina (Helenius 2008, 30).

Litterat 832 ajoneuvonosturit, 833 torninosturit ja 834 rakennushissit ovat kerrostalokohteissa välttämättömyyksiä. Nämä tulee aina erikseen suunnitella ja käytön kesto tarkistaa kustannusarviovaiheessa, sillä ne aiheuttavat suuria kulueriä työmaalle. Kaluston saatavuus ja vuokrat vaihtelevat suhteessa yleiseen talouden suhdanteeseen. Hinnoittelu kustannusarviossa tulisi nojata näissä uusimpiin tietoihin.

4.3.1 Vaihtelua aiheuttavat nimikkeet

Yhteistä merkittävästi vaihtelua aiheuttaville nimikkeille oli se, että vaihtelu oli pääsääntöisesti ylöspäin, eli kustannusarviossa oli varattu liian vähän rahaa niille. Suuria poikkeamia suhteessa tavoitearviossa suunniteltuun aiheuttivat

- 817 Työturvallisuus
- 818 Telineet ja kelkat
- 841 Työkoneet
- 842 Työkalut ja välineet
- 870 Kuljetukset
- 921 Mittaus
- 924 Siivous ja raivaus
- 940 Talvilisäkustannukset.

4.3.2 Vähäisen vaihteluvälin nimikkeet

Vähäisen vaihteluvälin nimikkeille yhteistä oli, että ne olivat kustannusarvoltaan pieniä. Varsinkin energia on pystytty ennustamaan kohteissa melko tarkasti. Pieniä poikkeamia suhteessa tavoitearviossa suunniteltuun aiheuttivat

- 822 Työmaan sähköasennukset
- 851 Työmaan käyttötarvikkeet

- 861 Sähkölaskut
- 864 Rakennusaikainen kuivatus/lämmitys
- 865 Kaukolämpö
- 925 Loppusiivous.

4.4 Määritetyt kustannustasot

Työssä määritetyt kustannustasot laskettiin MS Excel -ohjelmassa. Jokaisen kohteen osalta laskettiin ensin jokainen seurattava littera ja sille litteran mukainen yksikköarvo. Yksikköarvoista laskettiin sitten keskiarvo. Keskiarvoa laskettaessa jätettiin joukon suurin ja pienin arvo pois. Tällä tavalla saatiin rajattua osaltaan pois epäonnistunein toteutus ja mahdollisia litterointivirheitä.

Määritetyt kustannustasot on esitetty yksikköarvona. Kustannustaso on määritetty kaikille nimikkeille. Lähtökohtaisesti se antaa suhteellisen hyvän vertailuarvon työmaan kustannuksille ko. nimekkeessä. Osalle nimikkeistä se kuitenkin antaa ainoastaan hyvin karkean, suuntaa antavan arvon. Nämä nimikkeet esitellään luvussa 4.5.

Määritetyt kustannustasot on vain työn tilaajalle luovutetussa työssä (liite 2).

4.5 Muut selittävät tekijät

Ongelmia käyttökelpoista tasohintaa muodostaessa aiheutuu nimikkeissä seuraavista syistä:

- litteran muuttuvia tekijöitä on hankala yksilöidä
- littera tiedetään mutta toistavaa määrettä eli yksikköä on hankala muodostaa
- ilmastotekijät muodostuvat määrääväksi tekijäksi.

Ongelmallisiksi nimikkeiksi arvioitiin niiden merkittävän vaihtelun myötä

- 870 Kuljetukset
- 921 Mittaukset
- 924 Siivous ja raivaus

- 940 Talvilisäkustannukset.

870 Kuljetukset

Litteralle ei tulisi kohdistaa mitään sellaisia rahteja, jotka ovat omille litteroilleen kohdistettavissa, kuten vuokrakoneet ja suurmuotit. Littera esiintyi tavoitteissa pääsääntöisesti ilman alalitteroita ja yhtenä suurimpana euromäärältään.

Samalle litteralle kerätään usein sinne myös kuulumattomia kuljetuksia tai kuljetuksia laitetaan ”yhteiseen nippuun”, jolloin kulujen syntytapaa on hankalaa selvittää. Litteraa 873 Jätteiden kuljetukset lisäksi käyttämällä voitaisiin saada selvitettyä jatkossa kustannuksia esimerkiksi jätepuristimen eduista liittyen kuljetuskustannuksiin työmaalla (TALO-80-ryhmä 1985, 94).

921 Mittaukset

Mittaustyön luulisi olevan kohtuullisen selkeästi rajattavissa ja suunniteltavissa, mutta littera tuotti suhteellisen suuria heittoja. Tärkeimpänä syynä tähän on varmastikin käytetty mittayksikkö, kuukausi. Suunnittelun kannalta se ei kerro yhtään mitään. Tulisikin selvittää, mikä mittayksikkö voisi olla parempi jälkilaskentatiedon suhteen, yksi sellainen voisi olla bruttoala.

Mittaustyö ei ole kustannuksiltaan merkittävä nimike, joten sille ei todennäköisesti siksi ole asetettu arvioitaessa painoarvoa.

924 Siivous ja raivaus

Littera sisältää erillisenä työnä tehtävän rakennuksen ja rakennusalueen työnaikaisen siivouksen koneineen. Työsuoritusten siivous tulisi siis kohdistaa sille kuuluvalla litteralleen. Tilanne työmailla voi kuitenkin käytännössä olla se, että siivoustyö alkaa muotin purkamisesta.

Littera päättyy työmailla myös herkästi ”roskalaatikkolitteraksi” eli sellaiseksi, mihin kohdistetaan kustannukset, joille oikeaa litteraa ei tunnu löytyvän. Tämä tekee nimikkeen ennustettavuuden mahdottomaksi ja osaltaan vääristää käyttö- ja yhteiskustannuksien seuranta. Tämän toteutuma on pitkälti kiinni siis työmaaorganisaation halusta kohdistaa työtä oikein. (T. Tuominen, henkilökohtainen tiedonanto 4.6.2013.)

940 Talvilisäkustannukset

Talvitöiden ennustaminen on tunnetusti erityisen hankalaa. Talvet ovat säiltään erilaisia, rakentamisajankohdat vaihtelevat ja paikkakuntaakohtaisesti erot voivat olla suuria. Nimikkeen tulisi muodostua aina useammasta alalitterasta: näin saadaan ennusteelle tehtyä realistisempaa näkökulmaa.

Litteraa kuvaava yksikkö, kuukausi, on varsin hankala kuvaamaan talvitöiden laajuutta työmaalla ja niiden kustannusvaikutuksia. Lisäksi tavoitearvio laskee yhteen alalitteroiden esittämät aikamääreet, joka aiheuttaa sen, ettei nimike ole suoraan vertailukelpoinen eikä siirrettävissä toiselle työmaalle. Tavoitearviossa näkyy siis merkintä: "Talvilisätyöt: 20 kk".

Talvilisäkustannuksissa tulisi ottaa huomioon aina kaksi seikkaa: rakentamisen aloitusajankohta ja runkotöiden sijoittuminen. Tullaanko talon perustukset ja runko tekemään siis kesää vai talvea vasten, ja tulevatko talven säähäiriötekijät mihin työvaiheisiin ja millä tapaa näihin varaudutaan.

Kustannukset tulisi jakaa ainakin seuraaville alalitteroille:

- 941 Lumi- ja jäätyöt
- 942 Lämpösuojaus
- 943 Rakennuksen lämmitys ja kuivaus
- 944 Rakenteiden lämmitys (betonin kovettumista nopeuttava lämmitys).

Lisäksi kuluihin tulisi ottaa myös huomioon hiekoitus, joka kaupunkialueella koskee myös työmaan edustaa, sekä mahdolliset höyrytystyöt.

Nimike on lisäksi siitä erityinen, että se on tavallansa ristiriidassa laskennan kanssa. Laskenta pyrkii laskemaan työvaiheet samalla tavalla joka vuodenajalle, ilman säähäiriötekijöitä. Rakentamisosan tulisi kuitenkin käsittää vain erillisenä työnä tehdyt. Tällaisia ovat tehtävään määrättyjen työntekijöiden tehdyt lumesta ja jäältä aiheutuvat työt, rakenteiden lämpösuojaus sekä runkorakenteiden lämmitys. Siten talven aiheuttamat häiriöt työhön tulisi huomioida työsuorituksissa ja varautua niihin aikataulussa.

Nimikkeestä on irrotettu yrityksen litterointiohjeessa osat 864 Rakennusaikainen lämmitys ja 816 Rakennussuojaus, joten kaikki talven aiheuttamat kohdistettavat kulut eivät tule pelkästään tälle nimikkeelle.

Lunta tulee talvella Suomessa joka tapauksessa aina ja sen poistamiseen tulisi kaikilla työmailla varautua: litteralle on siis aina varattava kustannuksia.

5 YHTEENVETO

Jälkilaskentatiedon keräämistä ja arviointia vaikeuttaa ennen muuta se tosiasia, että koska tavoitearvio on se ohje, jota työmaan tulee täsmällisesti seurata, kohteen kustannusarvion teknisessä hinnassa esiintyvät lasku- ja mitoitusvirheet esiintyvät usein sellaisenaan työmaalla kirjatuiissa kuluissa. Toistuvissa kerrostalokohteissa on ymmärrettävää, että käyttö- ja yhteiskustannukset nojaavat toisen, vastaavan kohteen kustannusarvioon, mutta tällöin toistetaan aikaisemmassa kohteessa tehdyt virheet.

Paitsi tuotantoa suunnittelevien tahojen, yhtä lailla koko työmaaorganisaation tulee osaltaan seurata aktiivisesti kulujen kertymää ja päivittää hankkeen tuloennustetta. Tavoitearviota tulisi analysoida, arvioida ja tarvittaessa muokata lisäämällä kohteeseen tarkentavia litteroita rakentamisen edetessä. Tärkeää on myös jakaa eteenpäin rakennetusta kohteesta kertynyttä osaamista ja tietoa, ei pelkästään tuotantorakenteiden, vaan työmaan yleisen onnistumisen ja kohdattujen ongelmien osalta.

Taloudellisesti erinomaisesti läpiviedyn työmaan piirteitä:

- Työmaan suunnittelu on aloitettu jo kustannuslaskentavaiheessa riittävällä tarkkuudella ja laajuudella.
- Suunnittelussa ollut mukana työmaan toteutuksesta vastaavia henkilöitä.
- Aliurakoinnin laajuutta suunnitellessa on oltu yhteydessä laskentaan.
- Kustannusten seuranta ja kirjaaminen on tuotantovaiheessa aktiivista.
- Kustannusten poikkeamiin on puututtu ajoissa ja työtä on ohjattu tavoitearvion osoittamaan suuntaan.

Työssä käsitelty aihe on laaja ja sisältää paljon moniselitteisiä tekijöitä. Ongelmia tuottivat aiheen rajaaminen ja alkuun pääseminen. Aikaa kului odotettua enemmän yrityksen järjestelmiin tutustuessa. Yllätyksenä tuli kuinka pirstaloitunutta hankkeisiin liittyvä tieto on ja kaikesta pyrkimyksestä huolimatta urakoista saatu tieto ja taito jätetään hyödyntämättä tehokkaalla tavalla. Valittu aihe oli siis tutkimuksen arvoinen.

Itselläni oli aikaisemmista opiskeluista kertynyt opinnäytetyötä koskevaa kokemusta, joka auttoi työn tekemisessä. Apua ja ajatuksia työtä varten sain myös työmaaltani. Opinnäytetyön perimmäinen tarkoitus on hyödyttää opiskelijaa ja auttaa työelämää – näkisin, että työtä voi käyttää kerrostalotuotannossa käyttö- ja yhteiskustannusten arvioimisen apuvälineenä.

Työtä tehdessä opin lisää kulujen hallinnasta ja tavoitearvion muodostamisesta. Kerrattua tuli perustavat asiat aiheesta ja samalla kerättyä uutta tietoa, josta voi olla jatkoa ajatellen paljonkin hyötyä. Ammattikorkeakouluja on suuri määrä ja rakennustekniikassa tehdään vuosittain valtava määrä opinnäytetöitä, osa aiheita toistaen. Mielestäni on tärkeää, että työ on selkeä, johdonmukainen ja sen tulos tulee lukijalle hyvin esiin. Tässä onnistuin nähdäkseni hyvin.

LÄHTEET

Enkovaara, E., Haveri, H. & Jeskanen, P. Rakennushankkeen kustannuslaskenta. Rakennustieto 2006.

Helenius, T. Työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset asuntorakentamisessa. Insinööriyö. Stadia 2008.

Karjalainen, V. Käyttö- ja yhteiskustannusten määrittäminen työmaan runkovaiheessa. Insinööriyö. Tampereen ammattikorkeakoulu 2008.

Kankainen, J. & Siikanen, P. Työpäällikön käsikirja. Rakennusteollisuus RT ry 2004.

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Rakennustieto 2011.

Lindholm, M. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Suomen Rakennusmedia 2009.

Määttä, R. Käyttö- ja yhteiskustannusten arviointi-, tarkiste, ohjaus- ja valvontamenettely. Diplomityö. Helsingin teknillinen korkeakoulu 1983.

Pauna, T. Työmaan tavoitearvion laadinta ja kustannusennustaminen. Insinööriyö. Turun ammattikorkeakoulu 2012.

Pilvi, J. Asuinkerrostalon merkittävimpien tehtävien tuotannosuunnittelu ja johtaminen. Insinööriyö. Metropolia 2010.

Tuuri, A. Linnuille pesänsä, ketuille kolonsa. Suomen Rakennuslehti 1998.

TALO-80 Määrälaskentaohje. Rakentajain Kustannus 1985.

TALO-80 Yleisseloste. Rakentajain Kustannus 1981.

Vuorela, K., Urpola, J. & Kankainen, J. Johdatus rakentamistalouteen. Otamedia 2001.

Valtioneuvoston asetus rakennusurakkasopimuksissa käytettävistä indeksiehdoista 1288/2000.

YSE 98. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998.

Rakennusluvut Turussa uudisrakennuksille 2005–2012

2012

Asuinrakennukset yhteensä	185
Rivi- ja ketjutalot	20
Asuinkerrostalot	36

Huoneala asukasta kohti 59.50 m² asuinkerrostalossa.

2011

Asuinrakennukset yhteensä	197
Rivi- ja ketjutalot	27
Asuinkerrostalot	33

Huoneala asukasta kohti 52.25 m² asuinkerrostalossa.

2010

Asuinrakennukset yhteensä	151
Rivi- ja ketjutalot	13
Asuinkerrostalot	18

Huoneala asukasta kohti 55.10 m² asuinkerrostalossa.

2009

Asuinrakennukset yhteensä	133
Rivi- ja ketjutalot	4
Asuinkerrostalot	26

Huoneala asukasta kohti 49.73 m² asuinkerrostalossa.

2008

Asuinrakennukset yhteensä	163
Rivi- ja ketjutalot	14
Asuinkerrostalot	15

Huoneala asukasta kohti 55.01 m² asuinkerrostalossa.

2007

Asuinrakennukset yhteensä	205
Rivi- ja ketjutalot	23
Asuinkerrostalot	20

Huoneala asukasta kohti 58.58 m² asuinkerrostalossa.

2006

Asuinrakennukset yhteensä	272
Rivi- ja ketjutalot	17
Asuinkerrostalot	16

Huoneala asukasta kohti 57.55 m² asuinkerrostalossa.

2005

Asuinrakennukset yhteensä	281
Rivi- ja ketjutalot	18
Asuinkerrostalot	31

Huoneala asukasta kohti 58.99 m² asuinkerrostalossa.

Lähde: Turun kaupunki Rakennusvalvonta 2013.