

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennesuunnittelu

Nico Leppäniemi

Teollisuusrakentamisen laskentanimikkeistö

Opinnäytetyö 2017

Tiivistelmä

Nico Leppäniemi

Teollisuusrakentamisen laskentanimikkeistö, 46 sivua

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Rakennesuunnittelu

Opinnäytetyö 2017

Ohjaajat: tuntiopettaja Jari-Pekka Sinkko, Saimaan ammattikorkeakoulu, työpäällikkö Antti Rämä, Kreate Oy

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä Kreate Oy:n teollisuuspuolen kustannuslaskennan käyttöön panos- ja suoriteluettelopohjat. Luettelopohjat tehtiin EVRY Jydacom Oy:n JD-Tarjouslaskenta-ohjelmistoon.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käytiin läpi teollisuusrakentamisen piirteitä ja urakkakilpailuun liittyviä asioita sekä rakennushankkeen kustannuslaskentaan kuuluvat asiat. Teoriaosuudessa huomioitiin asioita myös teollisuusrakentamisen näkökulmasta. Teoriaosuuden sisällön aineistona käytettiin Lappeenrannan tiedekirjaston kattavaa kustannushallintaan ja rakentamistalouteen liittyvää kirjallisuutta.

Opinnäytetyön työosuudessa käytiin läpi JD-Tarjouslaskenta-ohjelmiston ominaisuudet sekä panos- ja suoriteluettelojen tekemisen vaiheet. Panosluettelon sisällön kokoamiseen saatiin apua kustannuslaskijoilta, aikaisemmista laskentatiedoista sekä materiaalitoimittajien verkkosivuilta. Panosluettelon litteroinnin apuna käytettiin Talo 2000 -Rakennustuotenimikkeistöä. Suoriteluettelon litterointi noudatti Talo 80 -nimikkeistöä.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin aikaiseksi kustannuslaskennan apuvälineeksi kattava panos- ja suoriteluettelo. Pääpaino opinnäytetyössä keskittyi panosluettelon tekoon. Panosluettelo toimii hyvänä pohjana uusille JD-Tarjouslaskentaohjelmiston käyttäjille. Pienempään osaan jääneeseen suoriteluetteloon alkaa helposti kertymään suoritteita ja niiden panosrakenteita lasketuista urakoista. Kummankin käyttökunnossa pitäminen vaatii kuitenkin jatkuvaa ylläpitoa ja päivittämistä.

Asiasanat: teollisuus, urakkalaskenta, urakoitsija, panos

Abstract

Nico Leppäniemi

Calculus nomenclature for industrial building, 46 pages

Saimaa University of Applied Sciences

Technology, Lappeenranta

Civil and Construction Engineering

Structural design

Bachelor's Thesis 2017

Instructors: Mr Jari-Pekka Sinkko, Lecturer, Saimaa University of Applied Sciences; Mr. Antti Rämä, Construction Manager, Kreate Oy

The purpose of this thesis was to develop the target company's cost accounting of industrial building by creating lists of contributions and performances. The lists were made using EVERY Jydacom Ltd. JD-Offer calculation software. The lists are meant to be used by company's counter offerors.

Data for this study's theory part was collected by using Lappeenranta Academic Library's comprehensive literature of cost management and building economy. The contents for the contribution list were collected with the help of counter offerors, from earlier calculuses and by visiting different material supplier websites.

The final results of this thesis were a wide-ranging contribution and performance lists to aid the company's cost accounting. The contribution list acts as a good basis for new users of the software. Keeping contribution and performance lists in working order demands constant maintenance and updating.

Keywords: industry, contract calculation, contractor, contribution

Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Teollisuusrakentaminen.....	7
2.1	Teollisuusrakentamisen erityispiirteitä	7
2.2	Teollisuusrakentaminen urakoitsijan näkökulmasta.....	8
3	Teollisuusrakennushanke	9
3.1	Hankkeen osapuolet.....	10
3.2	Rakennusvaihe.....	11
3.3	Kohteen valmistuminen.....	12
4	Urakkamuodot ja urakkakilpailu	13
4.1	Yksikköhintaurakka.....	14
4.2	Tarjousten hankkiminen ja tarjouspyyntö.....	16
4.3	Tarjouksen antaminen ja urakoitsijan valinta	18
4.4	Urakkasopimus ja urakka-asiakirjat	19
5	Rakennushankkeen kustannuslaskenta	21
5.1	Urakoitsijan kustannuslaskenta	21
5.2	Nimikkeistöt	22
5.3	Talo 80 -nimikkeistö.....	23
5.4	Kustannuslaskennan vaiheet.....	25
5.5	Suoritelaskenta	28
5.5.1	Määrälaskenta.....	29
5.5.2	Hinnoittelu	30
5.5.3	Riskit, muutokset ja katteet	31
5.6	Muut laskentamenetelmät.....	33
5.7	Jälkilaskenta	34
5.8	Lisä- ja muutostyöt.....	35
6	Kustannuslaskentanimikkeistö.....	35
6.1	JD-Tarjouslaskenta.....	36
6.2	Panosluettelo	37
6.3	Suoriteluettelo.....	41
7	Yhteenveto ja pohdinta	42
	Kuvat.....	45
	Taulukot.....	45
	Lähteet.....	46

Käsitteet

Alihankinta	Hankinta, jolla tarkoitetaan kohdekohtaisten asiakirjojen perusteella tehtyä sopimushankintaa, joka voidaan tehdä kauppa- tai aliurakkasopimuksen muodossa.
Littera	Kustannustarkkailua palveleva kohdistuskoodi, jolla toteumatiedot kohdistetaan tarkkailunimikkeistön mukaisille tavoitteille
Panos	Kustannuslaskennassa käytetty panosnimikkeistön mukainen perusyksikkö. Jaotellaan työ-, tarvike-, aliurakka, kalusto- ja muihin panoksiin.
Panosrakenne	Kuvaa tuotantoratkaisun edellyttämät panokset ja niiden menekit.
Ryntäyskustannus	Kulut, jotka syntyvät, kun aikataulua joudutaan kuromaan kiinni ylitöitä tekemällä tai lisäresursseja hankkimalla.
Suorite	Rakennusosan tai työlajin yhdistelmä, esim. anturan betonointi.
Suoritelaskelma	Kustannuslaskelma, jossa määrät on eritelty ja hinnoiteltu suoritteina.
Tarjouslaskenta	Tuottaa hankkeen tarjoushinnan. Tarjous sisältää hankkekustannukset, katteen ja riskivaraukset.

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään Kreate Oy:n toimeksiantona. Opinnäytetyön aiheena on kehittää teollisuusrakentamisen kustannuslaskentaa tuottamalla sen avuksi valmis suorite- ja panosluettelopohja. Kohdeyrityksen teollisuuspuolen rakennusurakat on pitkään laskettu Excel-ohjelmistolla suoritepohjaisesti ja tästä halutaan siirtyä panospohjaisen kustannuslaskentaohjelmiston käyttöön. Kyseinen ohjelmisto on ollut pitkään kohdeyrityksen käytössä, mutta ei vielä teollisuuspuolen urakkalaskennoissa.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tehdä toimiva teollisuusrakentamiseen liittyvä laskentanimikkeistö EVERY Jydacom Oy:n JD-Tarjouslaskenta -ohjelmistoon. Vaikka laskentaohjelmistoa on käytetty monissa yrityksen urakkalaskennoissa, puuttuu siitä vielä yhtenäinen panos- ja suoriteluettelopohja. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on helpottaa teollisuusrakentamisen urakkalaskentaa ja auttaa tarjouslaskijoita siirtymään Excelin käytöstä uuden laskentaohjelman käyttöön.

Tämä opinnäytetyö rajataan koskemaan teollisuuspuolen urakkalaskentaa eli työssä tehtävään nimikkeistöön sisällytetään vain teollisuusrakentamiselle tyypillisimmät nimikkeet ja unohdetaan kokonaan talorakentamisessa enemmän käytetyt nimikkeet, kuten ovet, ikkunat, kalusteet yms. Työssä tehtävä suoriteluettelo rajataan koskemaan Talo 80 mukaisia pääryhmiä 1. Maa- ja pohjarakennus ja 2. Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet. Työssä tuotettava nimikkeistö jää yrityksen omaan käyttöön, eikä sitä julkaista tässä opinnäytetyössä.

Opinnäytetyön teoriaosuuden sisällön aineistona käytetään Lappeenrannan tiedekirjaston kattavaa kustannushallintaan ja rakentamistalouteen liittyvää kirjallisuutta. Yritykselle tehtävän luettelon sisältö kerätään kustannuslaskijoiden avustuksella sekä aikaisemmista laskennoista ja materiaalitoimittajien tuotesivuilta.

Kreate Oy on Suomen johtavia infrarakentajia, jossa työskentelee noin 250 rakentamisen ammattilaista. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Vantaalla ja lisäksi toimipisteitä on kuudella eri paikkakunnalla. Eri yksiköitä Kreatella on silta-, väylä-, teollisuus-, ympäristö- ja pohjarakentamisen osastoilla. Kreate syntyi huhtikuussa

2015, kun kolme infrarakentamisen yritystä Fin-Seula Oy, Insinööritoimisto Seppo Rantala Oy ja Kesälahden Maansiirto Oy yhdistyivät. (Kreate 2017.)

2 Teollisuusrakentaminen

2.1 Teollisuusrakentamisen erityispiirteitä

Teollisuusrakennusten tehtävänä on suojella sisällä työskenteleviä henkilöitä ja prosessissa tarvittavia koneita ja laitteita mm. sateelta, kylmältä ja kuumalta sekä suojattava ympäristöä haitallisilta vaikutuksilta, kuten melulta ja päästöiltä. Teollisuusrakentamista on vaikea lajitella erilaisiin kategorioihin, sillä se ulottuu aina varasto- ja kokoonpanohalleista kemian-, elintarvike- ja metalliteollisuuden sekä energian tuotannon rakennuksiin. Teollisuusrakennuksissa tuotantoprosessi määrää rakennuksen koon, muodon ja sisätilat. Usein rakennusten teräs- ja betonirakenteet ovat todella järeitä ja raskaasti kuormitettuja. Tuotantolaitos, kuten mineraalivillatehdas sisältää usein modulaarisia osia, joiden käyttötarkoitus on helposti muunneltavissa (pakkauslinjat ja varastot) sekä kiinteitä osia, jotka palvelevat vain yhtä käyttötarkoitusta ja ovat hankalasti muunneltavissa (esim. kiviaineksen sulattamiseen tarvittavat uunirakennukset). (Tuominen 2012, 3.)

Teollisuusrakennusten tulee olla myös käyttö- ja muuntojoustavia sekä helposti laajennettavissa. Tuotantolaitoshankkeissa voidaan puhua jatkuvasta tuotantoprosessista tai hankkeiden ketjusta, jossa rakennusta laajennetaan ja muutetaan jatkuvasti yrityksen kasvustrategian mukaan. Strategia on erittäin suhdanneriippuvaista ja sen eteneminen ja muokkautuminen ovat pitkälti kiinni tilaajan / rakennuttajan käsissä. Kireiden toteutusaikataulujen, aiemmin mainittujen käyttö- ja muuntojoustavuuden sekä laajennettavuuden takia teollisuusrakennusten rungot ja ulkokuori ovat rakenteeltaan yksinkertaisia ja helposti koottavia. Tällaisia ovat valmiit betonisandwich- ja teräs-villa-teräs-elementit, joihin on helppo ja nopea tehdä aukkoja ja läpivientejä. (Tuominen 2012, 3.)

Teollisuusrakentamiselle tyypillistä on myös suunnitteluryhmän suuri koko, mikä aiheuttaa omat haasteensa kunkin suunnittelijan vastuurajojen selvittämiseksi, suunnitteluprosessin koordinoimiseksi sekä ohjaukselle. Teollisuuskohteet voivat jakautua useampaan suunnittelijatiimiin. Esimerkiksi voimalaitoshankkeessa

höyrykattilan toimittaja teettää kokonaan tai osittain myös kattilarakennuksen rungon ja ulkokuoren suunnittelun alihankintana. Pääsuunnittelija vastaa rakennuksesta kokonaisuutena, jolloin ulkopuolisten suunnittelijoiden töiden yhteensovittaminen, kommunikaatio ja suunnittelurajojen selvittäminen on haastavaa. (Tuominen 2012, 4-5.)

Joka tapauksessa prosessi- tai laitesuunnitelmat ovat se pohja, jota varten rakennus rakennetaan. Tämän takia laite- ja prosessisuunnittelijat ovat teollisuusrakennushankkeissa avainasemassa. Suunnitelmilla on taipumus muuttua ja jalostua hankkeen edetessä, mikä voi johtua mm. laitetoimittajan tarkentuvista suunnitelmista, raaka-aineiden saatavuudesta, energian hinnasta ja tuotteen kysynnästä. Suunnitelmien muutokset aiheuttavat erityishaasteita teollisuusrakennusten suunnittelussa, sillä muutokset eivät yleensä ole vähäisiä. (Tuominen 2012, 5.)

2.2 Teollisuusrakentaminen urakoitsijan näkökulmasta

Teollisuusrakentaminen eroaa siis perinteisestä talonrakentamisesta merkittävästi. Teollisuusrakentamista on kahdenlaista: rakennetaan kokonaan uutta tai muutetaan vanhaa. Tarve rakentamisesta alkaa, kun tilaaja päättää uudistaa tuotantoprosessissa tarvittavia koneita ja laitteita tehostaakseen ja kasvattaakseen tuotantoaan tai investoida markkinatilanteen mukaisesti kokonaan uuteen tuotantoprosessiin.

Yleensä teollisuuspuolen urakat on jaettu moniin eri kokonaisuuksiin, jotka kaikki kilpailutetaan. Urakat sijoittuvat ajallisesti toistensa perään tai päällekkäin riippuen esimerkiksi urakan sijainnista tehdasalueella. Kun urakoitsija saa itselleen edes yhden urakoista ja pääsee tällöin mukaan teollisuusrakentamiseen, on hänen helpompi saada itselleen myös muita urakoita kyseisestä kohteesta.

Muutos aiheuttaa yleensä vanhojen koneiden purkamista uusien tieltä. Vanhojen tehdassalien tilat halutaan käyttää mahdollisimman hyvin hyödyksi, kun tuotantoa päivitetään. Välillä joudutaan kuitenkin tekemään uusia tiloja, kuten esimerkiksi sähkö-, hydraulikka- ja säiliötiloja, jotta tehtaan tuotanto olisi muutosta vastaava. Teollisuusrakentamiseen liittyy merkittävästi elementtirakentaminen ja pai-

kallavalut, jotka ovat usein suuria ja vaativia. Urakkamuotona teollisuusrakennuskohteissa on yleensä yksikköhintaurakka, jota käsittelen myöhemmin tässä opinnäytetyössä.

Kun rakennustyöt suoritetaan toiminnassa olevassa tuotantolaitoksessa, täytyy työt tehdä toiminnassa olevan tehtaan ehdoilla. Lähes poikkeuksetta joudutaan jossain tuotantoprosessin tehostamis- tai muutosvaiheissa ajamaan tehtaan tuotanto kokonaan alas, jotta tarvittavien rakennusten ja rakennusosien purku- ja uudisrakennustyöt saadaan tehokkaasti toteutettua. Tehtaan tuotannon alasajoa kutsutaan seisokiksi. Seisokin aikana suoritetaan kaikki ne työt, joita ei muuten voitaisi tehdä tuotannon ollessa käynnissä. Seisokin aikana työskennellään yleensä kahdessa tai kolmessa vuorossa ympäri vuorokauden viikonloput mukaan lukien. Seisokin kesto voi vaihdella muutamista tunteista jopa kuukausiin. Seisokin loppuminen eli tuotannon uudelleen käynnistäminen on määritelty päivälleen, josta viivästyminen voi aiheuttaa urakoitsijalle suuren taloudellisen haitan.

Teollisuusrakennuskohteissa merkittävä osa on lisä- ja muutostöillä, joita avaam enemmän myöhemmin tässä opinnäytetyössä. Teollisuuden lisä- ja muutostyöt ovat yleensä luonteeltaan hyvin kiireellisiä ja merkittäviä koko urakan kannalta. Lisä- ja muutostöitä ilmaantuu, kun jokin asia ei olekaan kuten oli suunniteltu tai suunnitelmiin on tullut muutoksia urakan aikana. Urakan aikana tilaaja yleensä hyödyntää urakoitsijan kaluston ja läsnäolon teettämällä erimuotoisia lisätöitä tehdasalueella. Välillä joudutaan tekemään pääurakan etenemisen kannalta suuriakin lisätöitä, joita ei ole osattu ottaa huomioon kohteen suunnitteluvaiheessa.

3 Teollisuusrakennushanke

Teollisuudessa investointitarpeet suunnitellaan ja päätetään markkinatilanteiden mukaan. Investointipäätökseen vaikuttavat olennaisesti tehtaan tuotteen kysyntä ja suhdanteet, raaka-aineiden hinta sekä tuotantokustannukset. Tehtaiden tuotteen kilpailukykyä voidaan parantaa tuotantolaitteiden uusimisella, tuotannon automatisoinnilla, ajamalla tuotanto kokonaan ja pysyvästi alas tai rakentaa kokonaan uusi tuotantolinja joko olemassa oleviin vanhoihin rakennuksiin tai täysin uusiin tuotantorakennuksiin. (Rämä 2017.)

3.1 Hankkeen osapuolet

Rakennushankkeeseen liittyy monia osapuolia ja tahoja. Näitä ovat omistaja(t), tilaaja, käyttäjä, rakennuttaja, rakennuttajakonsultit, suunnittelijat, urakoitsijat, rakennustuote- ja materiaalitoimittajat sekä viranomaiset. Kunnat ja valtio toimivat usein omistamiensa rakennusten ja maa- ja vesirakenteiden tilaajana ja rakennuttajana. Hankkeen laajuuden ja vaativuuden kasvaessa myös osapuolten lukumäärä kasvaa. (Kankainen & Junnonen 2004, 11-12.)

Omistajalla tarkoitetaan teollisuuslaitoksia ja -rakennuksia omistavia organisaatioita tai yksityishenkilöitä (Kankainen & Junnonen 2004, 12). Rakennushankkeisiin investoidaan rahaa eri lähtökohtia ajatellen. Rakennus voidaan rakentaa palvelemaan tilaajan omaa käyttöä, kuten esimerkiksi tehtaiden tuotantolaitokset, jolloin kyseessä on käyttäjä-omistaja. (Vuorela, Urpola & Kankainen 1998, 32.)

Tilaaja voi olla rakennuksen lopullinen käyttäjä tai ainoastaan rahoittava osapuoli, joka aikoo vuokrata tilan eri käyttäjille. Tilaaja ei yleensä hoida kaikkia rakennuttamistehtäviä itse, vaan ostaa rakennuttamispalvelut kokonaan tai osittain ulkopuoliselta organisaatiolta eli rakennuttajakonsultilta. (Kankainen & Junnonen 2004, 12.)

Rakennuttajalla tarkoitetaan organisaatiota, jonka tehtäväksi rakennuttaminen on annettu. Rakennuttajan vastuulla on tilaajan tarpeiden täyttäminen asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Rakennuttamistehtävissä voi toimia tehtävään riittävästi perehtynyt henkilö, rakennusprojektin johtoryhmä, rakennustoimikunta tai rakennuttajakonsultti. (Kankainen & Junnonen 2004, 13.)

Suunnittelijat ovat eri suunnittelualojen ammattilaisia, jotka muodostavat yhteistyötä tekevän suunnitteluryhmän. Ryhmän johtamisesta eli työn koordinoinnista, kokonaisuudesta sekä laadusta vastaa pääsuunnittelija. Pääsuunnittelijalta vaaditaan suunnittelijan kelpoisuusvaatimusten lisäksi riittävää kokemusta ja ammatitaitoa tehtävän suorittamiseksi. (Kankainen & Junnonen 2004, 13.)

Toteuttajana voi olla rakennusurakoitsija tai rakennuttava organisaatio. Urakamenettelyä käytettäessä rakennuttaja tai rakennuttajakonsultti tilaa rakennustyöt

urakoitsijalta. Jotta rakennustyö sujuisi hyvin ja välttyttäisiin riitatapauksilta, on rakennuttajan, valvojien sekä pää-, sivu- ja aliurakoitsijoiden asema, tehtävät, vastuut ja velvollisuudet määritettävä etukäteen. Pääurakoitsija toimii tilaajana, kun se ostaa suorituksen toiselta urakoitsijalta eli aliurakoitsijalta. Rakennuttaja voi nimetä yhden urakoitsijoista pääurakoitsijaksi, jolloin muista tulee sivu-urakoitsijoita. (Vuorela ym. 1998, 35; Kankainen & Junnonen 2004, 13-14.)

Viranomaisten tehtävänä on asettaa vaatimuksia rakennushankkeelle huomioiden rakennusten turvallisuuden ja terveellisyyden. Viranomaiset valvovat rakentamista ja suunnittelemista, sekä ohjaavat niitä lakien, asetusten, kaavojen, määräysten sekä ohjeiden ja normien avulla. Viranomaisten vaikutus rakennusurakassa näkyy selvimmin rakennusvalvontana. Työn oikea suoritustapa, rakennuksen teknillinen toimivuus, turvallisuus ja terveys ovat rakennusvalvonnan seuraamia asioita. (Vuorela ym. 1998, 35-36; Kankainen & Junnonen 2004, 14.)

3.2 Rakennusvaihe

Rakennusvaihe alkaa urakasopimuksen solmimisesta ja päättyy kohteen luovutukseen rakennuttajalle. Työt tehdään valitun urakkamuodon ja -sopimusten mukaan. Urakka-asiakirjoissa esiintyvien eri sopimusosapuolten velvoitteiden ja vastuiden pohjana toimii yleiset sopimusehdot (YSE). Työpäällikkö Rämän mukaan YSE on teollisuusrakennuskohteissa usein viimeisimpinä urakka-asiakirjojen tärkeysjärjestyksessä ja välillä se ei ole mukana ollenkaan. (Vuorela ym. 1998, 55.)

Rakennustöiden etenemistä valvotaan rakennuttajan tai tilaajan toimesta määräajoin pidettävissä työmaakokouksissa (Vuorela ym. 1998, 55). Rakennuttaja tai tilaaja voi palkata hankkeelle yhden tai useamman valvojan, joiden tehtävänä on varmistua siitä, että urakoitsijan työ vastaa asetettuja vaatimuksia, sopimuksissa sovittuja asioita ja, että urakoitsija noudattaa hyvää rakentamistapaa, viranomaismääräyksiä, lakeja ja asetuksia. (Kankainen & Junnonen 2004, 61.)

3.3 Kohteen valmistuminen

Ennen rakennuksen käyttöönottoa ja luovutusta urakoitsijalta rakennuttajalle, tehdään vastaanottotarkastus. Tarkastusta voi pyytää joko rakennuttaja tai urakoitsija. Tarkastuspyynnön esittää lähes poikkeuksetta urakoitsija, sillä hänellä on suurempi intressi saada kohde luovutettua ja välttyä viivästymisestä aiheutuvista seuraamuksista. Pyyntövaiheessa kohteen ei tarvitse olla vielä valmis, riittää kun keskeneräiset työt ehditään tekemään valmiiksi ennen tarkastusta. Pyyntö on tehtävä kirjallisesti ja tarkastus on sen jälkeen aloitettava viimeistään 14 vuorokauden kuluessa pyynnön saamisesta. Rämän mukaan teollisuusrakentamisessa tilaaja ottaa hankkeen vastaan vaiheittain laiteasennusten aikataulun mukaisesti. (Kankainen & Junnonen 2004, 87-88.)

Vastaanottotarkastuksessa todetaan, onko aikaansaatu työntulos sopimusasiakirjojen mukainen. Keskeneräiset tai puuttuvat pienet viimeistelytyöt eivät haittaa vastaanottoa, jos niistä ei aiheudu haittaa käyttöönotolle. Vastaanottotarkastuksesta pidetään pöytäkirjaa, jonka tarkoituksena on osoittaa, mitä tarkastuksessa on havaittu ja päätetty. Pöytäkirjaan merkitään mm. puuttuvat ja virheelliset suoritukset, haitat ja jatkotoimenpiteet. (Kankainen & Junnonen 2004, 88.)

Urakoitsijalle annetaan mahdollisuus ottaa kantaa pöytäkirjaan ja antaa siitä perusteltu vastalause. Urakoitsijan on sovituksessa ajassa korjattava puutteet, jotka ovat tarkastuksessa tulleet ilmi ja jotka on sovittu korjattaviksi. Jos urakoitsija ei näin menettele, on rakennuttajalla huomautettuaan asiasta oikeus teettää ne urakoitsijan kustannuksella. Vaihetta, jossa vastaanottotarkastuksen jälkeen tutkitaan ovatko havaitut puutteet ja virheet korjattu, kutsutaan jälkitarkastukseksi. (RT 16-10660 1998, 15; Kankainen & Junnonen 2004, 90.)

Urakoitsija suorittaa itselleluovutuksen, jossa varsinaisen tarkastuksen lisäksi korjataan havaitut puutteet ja virheet. Itselleluovutuksen ajankohta on kohteen vaativuudesta riippuen usein yhdestä kolmeen viikkoon ennen tilaajan kanssa pidettävää vastaanottotarkastusta. Teollisuuskohteissa rakennusurakoitsija ei ole velvoitettu perehdyttämään loppukäyttäjää tai laatimaan huoltokirjaa, koska laitehankinnat asennuksineen harvoin kuuluvat rakennusurakkaan. (Rämä 2017.)

Takuuajasta on päätetty yleisissä sopimusehdoissa ja urakkasopimuksessa. Urakoitsijan takuu aika alkaa, kun rakennuskohde otetaan vastaan. Takuuajan aikana (yleensä kaksi vuotta) urakoitsija vastaa omien ja aliurakoitsijoiden virheiden korjaamisesta. Vielä takuuajan jälkeenkin urakoitsija vastaa sellaisista virheistä, jotka ovat aiheutuneet urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä. (RT 16-10660 1998.)

4 Urakkamuodot ja urakkakilpailu

Ensimmäisiä tehtäviä rakennusprojektin toteutuksessa on päättää, mitkä tehtävät hoidetaan itse ja mitkä ostetaan ulkopuolisilta palveluina. Tilaajan tai rakennuttajan tulee päättää, kuinka suurina kokonaisuuksina ulkopuoliset palvelut hankitaan, hankitaanko suunnittelu ja rakentaminen yhtenä kokonaisuutena vai erikseen ja hankitaanko rakennustyöt yhtenä kokonaisuutena vai jaetaanko ne useammiksi urakoiksi. (Vuorela ym. 1998, 61.)

Urakan toteutusmuoto vaikuttaa olennaisesti eri palveluiden, kuten suunnittelun ja rakentamisen hankintatapaan. Valittu urakkamuoto määrittelee palveluiden toteuttajien valinta- ja hinnanmääräytymistavat sekä pääsopimusperusteet ja vastuunjaot. Urakkamuotoja on monia ja ne jaetaan niiden

- suoritusvelvollisuuden eli vastuunjaon mukaan
- urakkahinnan maksuperusteen mukaan
- urakoitsijoiden välisten suhteiden mukaan. (Vuorela ym. 1998, 62.)

Urakkamuoto voi olla esimerkiksi suoritusvelvollisuuden mukaan kokonaisurakka, urakkahinnan maksuperusteen mukaan kokonaishintaurakka tai urakoitsijoiden välisten suhteiden mukaan pääurakka (Vuorela ym. 1998, 62).

Teollisuusrakennushankkeiden urakkamuotona on pääsääntöisesti yksikköhintaurakka, joten en käsittele muita urakkamuotoja tässä opinnäytetyössä.

4.1 Yksikköhintaurakka

Yksikköhintaurakassa rakennuttaja rajaa urakan eri työsuoritukset ja rakenneosat yksittäisiksi osiksi, joille urakoitsija tarjoaa kiinteän yksikköhinnan. Yksikköhintaluetteloksi kutsutaan asiapaperia, joka sisältää kaikki kohteen yksikköhinnat. Ote erään teollisuuskohteen yksikköhintaluettelosta on esitetty kuvassa 1. Yksikköhintaurakan urakkakilpailussa tärkein tekijä on yksikköhinta. Urakan kokonaishinta muodostuu eri suoritteiden yksikköhinnoista ja suoritteiden määrästä. Urakan kokonaishintaa ei tiedetä ennen kuin viimeinenkin työsuoritus on tehty, sillä suoritusten määrä voi vaihdella luettelossa olevista suoritemääristä. Urakamuoto edellyttää selkeää nimikkeistöä ja mittausperusteita. Yksikköhintaurakassa rakennuttajan vastuulla on suunnitelmien sisältö, maksujen suoritus ja työmäärän riskit. (Vuorela ym. 1998, 68.)

Yksikköhintaurakassa määrät mitataan rakennusalalla olevien nimikkeistöjen kuten Talo 80-, Talo 90- ja Talo 2000 -nimikkeistöjen mukaan. Nimikkeistöjä on käsitelty enemmän luvuissa 5.2. ja 5.3. Jokaisella nimikkeistöllä on omat määramittausohjeensa. Urakassa käytettävän nimikkeistön päättää tilaaja ja urakan yksiköiden jaottelu tehdään käytettävän nimikkeistön mukaan. Jotta tarjouksia voidaan helposti vertailla, on tilaajan ilmoitettava kohteen määrät. (Kankainen & Junnonen 2004, 54.)

LITTEERA	NIMIKE / SELITYS	YKSIKKÖ	MÄÄRÄ
163	hienotäyttö + tiivistys, sora #0-32 mm h=0-100 mm (urakoitsijan materiaali)	m ²	63
2712	muottityö, sileävalu. Nimike sisältää muottien purun ja betonipintojen		
2718	jälkityöt		
	- pohjalaatan reunat, h=450 ... 1800mm	m ²	58
	- vinon pohjalaatan yläpinnan muottityöt	m ²	104
	- seinät	m ²	248
	- holvit, tuentakorkeus 2.5 - 4.5m	m ²	35
	- holvit, reunamuottityö h=400mm, tuentakorkeus 2.5 - 4.5m	m ²	9
2721	raudoitus A500HW	kg	9 900
2721	tartunnat, HIT-HY 150+ TW12	kpl	
2721	tartunnat, HIT-HY 150+ TW16	kpl	
2721	tartunnat, HIT-HY 150+ TW20	kpl	6
2722	betonointi C30/37, pohjalaatta	m ³	60
2722	betonointi C30/37, seinät	m ³	19
2722	betonointi C30/37, holvit	m ³	11
2726	betonipinnan teräshierro	m ²	32
2726	betonipinnan puuhierro	m ²	
2726	betonipinnan karhennus	m ²	
2733	työsaumapelti 2x200 ruostumaton	jm	55
	<u>varaukset</u>		
2711	reiän 0-0.05m ² muotitus h=0.2-0.45m	kpl	
2711	reiän 0.05-0.3m ² muotitus h=0.2-0.45m	kpl	
2711	reiän 0.3-0.6m ² muotitus h=0.2-0.45m	kpl	
2711	reiän 0.6-1.0m ² muotitus h=0.2-0.45m	kpl	
2733	valuun asennettavat teräskaulukset/-kehikot, kaivon valurautaumpikansi		
	900x900 (40t) kehys+kansi, hankinta ja asennus	kpl	2
	valuun asennettavat, muotoon taivutetut pyörötankoaskelmat, Ø20 - 1400 (haponkestävä)	kpl	35
2733	valuun asennettava teräslevy 2120x1300x16, S235JRG2, Piirustus x, positio 2, hankinta ja asennus	kpl	1

Kuva 1. Esimerkki yksikköhintaluettelosta

Yksikköhintaurakassa hankkeen välittömät kustannukset ja urakoitsijan yleiskulut, katteet ja riskit peitetään nimikkeiden yksiköistä tilaajan määrittämällä tavalla. Työmaan käyttö- ja yhteiskustannusten, riskien ja katteiden huomioimisessa yksikköhintaurakassa on kaksi tapaa:

- Yksikköhinnat sisältävät käyttö- ja yhteiskustannukset, riskit ja katteet.
- Käyttö- ja yhteiskustannuksista, riskistä ja katteista muodostetaan oma nimikkeensä, jolloin yksikköhinnat sisältävät vain välittömät kustannukset. (Kankainen & Junnonen 2004, 54.)

Kokonaishintaurakassa tarjouspyyntöasiakirjoihin liitetään yksikköhintaluettelo muutostöiden varalta, jonka urakoitsija täyttää ja toimittaa tilaajalle. Yksikköhin-

talueteloa käyttämällä pyritään etukäteen varmistamaan, etteivät lisä- ja hyvityslaskut ole kohtuuttomia. Yksikköhintaluettelo tarkistetaan urakkasopimuksen kirjoituksen yhteydessä ja siihen voidaan vielä neuvotella muutoksista ja korjauksista. Jos luettelo ei voida soveltaa muutostyön tekemisessä, tehdään työ ns. omakustannushintaan. (Kankainen & Junnonen 2004, 54.)

Yksikköhintaan on tarjouspyynnöstä riippuen sisällytettävä myös vuorotyökustannukset kahdessa tai kolmessa vuorossa. Kilpailutilanne ja tietämättömyys tilaajan vastuulla olevien rakennussuunnitelmien valmiusasteesta ja oikeellisuudesta urakkalaskenta-aikana sekä edeltävien urakoiden onnistumisen huomioiminen tekevät vuorotyökustannusten hinnoittelusta todella haastavaa. (Rämä 2017.)

Urakoitsijalla yksikköhintaurakassa riski on hänen tarjoamassaan hinnassa. Yleensä yksikköhintaurakassa suuria suoritemääriä sisältävät yksiköt urakoitsija voi tarjota pienemmällä yksikköhinnalla, kun taas vähäisiä suoritemääriä sisältävät yksiköt urakoitsija tarjoaa yleensä kalliimmalla. Tästä voi syntyä se, että tilaaja tai rakennuttaja ilmoittaa yksikköhintaluettelossa työmäärien suoritteet suurempina kuin ne todellisuudessa ovat, jolloin urakoitsija antaa siihen halvemman yksikköhinnan sen takia koska luulee kyseistä työtä olevan enemmän. Yksikköhintaurakassa hinnoitellaan myös suoritteet, joiden määrää ei ole ilmoitettu. Esimerkiksi kuvan 1. yksikköhintaluettelon suoritteelle ”betonipinnan karhennus” tulee antaa hinta.

4.2 Tarjousten hankkiminen ja tarjouspyyntö

Urakkatarjousten hankintaan on rakennuttajalla kaksi tapaa: rakennusliikkeiden kilpailuttaminen tai neuvottelumenettely, jossa rakennuttaja asioi yhden urakoitsijan kanssa. Neuvottelumenettely sopii hankkeisiin, joiden aikataulu on niin kiireä, ettei ehditä järjestämään urakkakilpailua tai hyväksyttäviä tarjouksia ei ole saatu. Neuvottelumenettelyä käytetään myös siinä tilanteessa, kun rakennuttaja haluaa urakoitsijan erityisosaamisen mukaan jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. (Vuorela ym. 1998, 71.)

Urakkatarjousten kilpailuttaminen on yleisin tapa hankkia tarjoukset. Urakkakilpailu voidaan järjestää suljetusti, rajatusti tai avoimesti. Suljetussa urakkakilpailussa pyydetään tarjoukset ennalta valituilta urakoitsijoilta. Avoimessa urakkakilpailussa tiedustellaan etukäteen ne urakoitsijat, jotka ovat halukkaita tekemään tarjouksen. Tämän jälkeen heille lähetetään tarjouspyyntö. Rämän mukaan rajatussa menettelyssä tilaaja voi edellyttää kilpailuun osallistuvilta urakoitsijoilta jonkin sertifiointilaitoksen sertifikaattia määrittämältään erikoisalalta. (Vuorela ym. 1998, 71-72.)

Kilpailun tarkoituksena on löytää sopivin tekijä työn tekemiseen. Kilpailussa tulee pyytää tarjouksia niin monelta urakoitsijalta, että syntyy todellinen kilpailu. Tarjouspyynnöt lähetetään kaikille urakoitsijoille samaan aikaan ja ne ovat sisällöltään yhdenmukaiset. Tarjouspyyntökirjeessä kohde kuvaillaan ja siitä tulee käydä ilmi tarjouksen jättöpaikka sekä viimeinen jättöpäivä. Kirjeessä tulee olla ilmoitettu tarjouksen voimassaoloaika. Tarjouspyyntöasiakirjojen on oltava yksiselitteisiä ja tarkkoja ja ne yleensä sisältävät

- tarjouspyyntökirjeen
- urakkaohjelman
- urakkarajaliitteen
- tarjouslomakkeen ja yksikköhintaluettelon
- työselostuksen eli rakennusselostuksen
- piirustukset. (Vuorela ym. 1998, 72.)

Urakkaohjelma on tarjouspyyntöön liitettävä sopimusasiakirja, jonka sisältöön ei kuulu minkäänlaisia teknisiä tietoja. Ohjelmasta selviää hankkeen urakkamuoto, eri osapuolilta vaaditut vakuudet, vakuutukset ja takuut. Urakkaohjelman avulla urakoitsija saa jo tarjouslaskentavaiheessa selkeän kuvan rakennuskohteesta, tilaajan ja urakoitsijan välisestä vastuunjaosta sekä urakkahintaan vaikuttavista tekijöistä. Urakkaohjelman laadintaohje ja malli on julkaistu RT-ohjekortissa (RT 16-10698). (Vuorela ym. 1998, 72; Kankainen & Junnonen 2004, 51.)

Yleensä samassa kohteessa työskentelee useita eri urakoitsijoita monilta eri toimialoilta, jolloin kunkin urakoitsijan suoritusvelvollisuutta täsmennetään työsuori-

tusten liittymäkohdissa urakkarajaliitteellä. Urakkarajaliitteen tehtävänä on osoittaa urakkaan kuuluvat velvoitteet ja muilta saatavat aputyöt. Urakkarajaliitteessä kannattaa urakoitsijan kiinnittää huomiota seikkoihin, joilla on merkitystä urakoitsijan työn laajuuteen ja jotka poikkeavat tavanomaisista urakkarajoista. Urakkarajaliitteen laadintaohje ja malli on julkaistu RT-ohjekortissa (RT 16-10699). (Vuorela ym. 1998, 73; Kankainen & Junnonen 2004, 53.)

4.3 Tarjouksen antaminen ja urakoitsijan valinta

Tarjouksen tulee vastata tarjouspyyntöä. Jos tarjouksessa on poikkeamia, tulee ne tuoda selkeästi esille väärinkäsitysten välttämiseksi. Tarjous perustuu aina tarjouspyyntöasiakirjoihin, minkä vuoksi on tärkeää, että urakoitsija voi luottaa tilaajan antamiin tietoihin. Mikäli jostain seikasta ei ole mainintaa tarjouspyynnössä, on tarjoajan laskettava siitä koitua taloudellinen riski, ja otettava se huomioon tarjouksessa tai tehtävä tilaajalle asiasta täydennyskysely. (Kankainen & Junnonen 2004, 56.)

Tarjous tulee jättää tilaajalle ennen tarjouspyynnössä ilmoitetun määräajan umpeutumista. Tarjouksen myöhästyminen johtaa yleensä tarjouksen hylkäämiseen. Tarjous sitoo tekijäänsä, kun tarjouksen saaja on saanut sen sisällöstä tiedon. Urakoitsija voi kuitenkin peruuttaa tarjouksensa ennen kuin ilmoitettu määräaika umpeutuu tai tämän jälkeen ilmoittamalla peruutuksesta viimeistään samaan aikaan, kun tarjouksesta otetaan selko. Poikkeustapauksissa peruutus on tehtävissä selonoton jälkeen, kun sille on erityisen hyvä syy kuten ilmiselvä kirjoitusvirhe tai olennainen laskuvirhe. (Kankainen & Junnonen 2004, 56.)

Urakoitsijan valintaperusteena on yleensä hinnaltaan halvin tai taloudellisesti edullisin tarjous. Suunnitteluratkaisu ja sen laatu ovat myös urakoitsijoiden valintaperusteita, kun käytetään suunnittelua sisältäviä urakkamuotoja. Kun valintaperusteena on kokonaistaloudellisesti edullisin tarjous, ilmoittaa tilaaja urakkaohjelmassa ne osatekijät ja niiden painoarvot, joita pitää tärkeänä. Samoin menettellään myös suunnitteluratkaisujen valinnassa. Tarjouksia vertailtaessa tehdään usein taulukko, jossa esitetään eri urakoitsijoiden hinnat, hinta- ja yksikköhintaerittelyt ja mahdolliset poikkeamat urakkaohjelmasta. (Kankainen & Junnonen 2004, 57.)

Useimmat yksityiset rakennuttajat ovat ottaneet tavakseen neuvotella tarjoajien kanssa ennen tarjouskilpailun tuloksen julkistamista tinkiäkseen hinnasta. Menettely on jossain määrin muuttanut urakkakilpailun luonnetta ja monien mielestä sen vaikutukset ovat haitallisia. Samanlaista tinkimistä harrastavat myös urakoitsijat solmiessaan aliurakkasopimuksia aliurakoitsijoiden kanssa. Julkisissa hankinnoissa tällainen menettely ei ole mahdollista. (Koski 1998, 34.)

4.4 Urakkasopimus ja urakka-asiakirjat

Hyvien tapojen mukaan rakennuttaja ilmoittaa kaikille tarjouksen jättäneille urakkakilpailun päättyneen ja sen tuloksen. Teollisuuskohteissa tämä ei kuitenkaan ole sääntö vaan poikkeus (Rämä 2017). Urakkasopimus rakennuttajan ja urakoitsijan välillä syntyy tarjouksesta ja siihen annetusta hyväksytystä vastauksesta. Osapuolet voivat vielä neuvotella urakkaan liittyvistä asioista, mutta urakkahinnasta neuvottelemisen ei ole urakkakilpailujen pelisääntöjen mukaan hyväksyttävää. Neuvottelujen tarkoituksena on varmistaa osapuolten yhteisymmärrys urakkaan liittyvistä asioista, kuten sopimukset, suunnitelmat ja laatuvaatimukset. Neuvotteluista laaditut pöytäkirjat liitetään yleensä urakkasopimukseen sitoviksi asiakirjoiksi. (Vuorela ym. 1998, 73.)

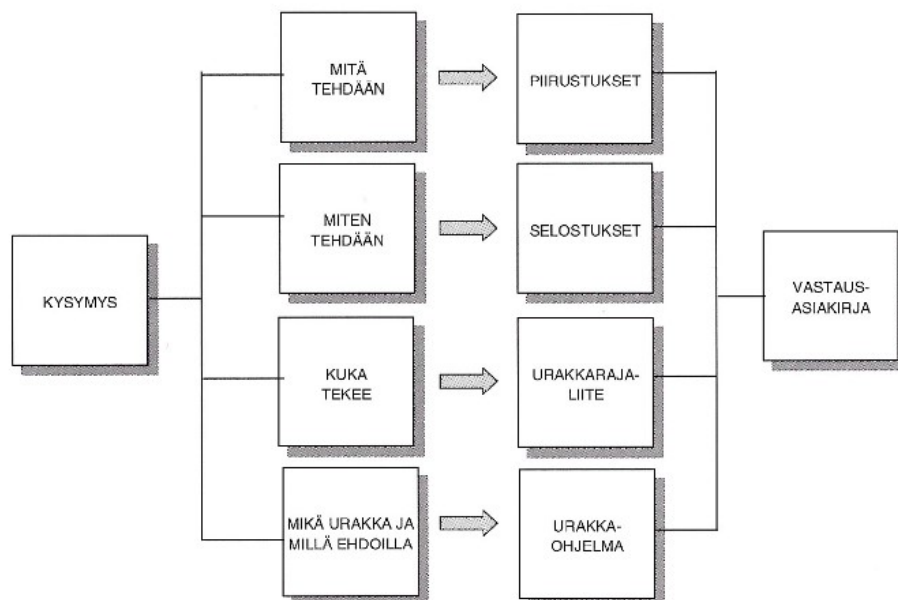
Teollisuuskohteiden urakkatarjousneuvotteluissa on aina mahdollista tehdä tarkennuksia ja kirjauksia perustellusti urakkaneuvottelupöytäkirjaan. Tilaaja pääsääntöisesti hyväksyy kirjaukset, jotka urakoitsija pystyy yksiselitteisesti osoittamaan tilaajan laskenta-asiakirjoissa olleeksi virheeksi tai puutteelliseksi tiedoksi. Tällöin yksikköhintaa joko korjataan yhteisesti sovitusti tai yksikköhinnan perusteella olevan nimikkeen sisältöä tarkennetaan. (Rämä 2017.)

Rakennusurakkasopimuksen allekirjoittaminen on yksi velvoitteista, joka sitoo tilaajaa sekä valittua urakoitsijaa. Allekirjoitettu urakkasopimus määrittelee sopimusosapuolten lopulliset oikeudet ja velvollisuudet urakkakohteessa. Jos urakoitsija ei sitovasta sopimuksesta huolimatta ryhdy toteuttamaan urakkasopimusta, on tilaajalla oikeus purkaa sopimus ja antaa työt tehtäväksi seuraavaksi sijoittuneelle urakoitsijalle. Tilaaja voi vaatia kieltäytyneeltä urakoitsijalta maksettavaksi tämän ja seuraavaksi sijoittuneen urakoitsijan urakkahinnan erotuksen. Tilaajan

on kirjallisesti ilmoitettava urakoitsijalle urakkasopimuksen purkamisen uhasta. (Kankainen & Junnonen 2004, 58.)

Asiakirjoissa kukin asia tulisi esittää sitä varten tarkoitetussa asiakirjassa tietojen löytämiseksi (Kuva 2.). Asiat esitetään yhteen kertaan ristiriitaisuuksien välttämiseksi ja tilaaja on velvollinen esittämään kaikki urakan suorittamiseen liittyvät asiat. Urakkasopimusasiakirjoja on kahdenlaisia: kaupallisia ja teknisiä. Teknisissä asiakirjoissa kuvataan työn sisältöä, laatua ja suoritusta. Kaupallisia asiakirjoja ovat:

- urakkasopimus
- urakkaneuvottelupöytäkirja
- rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE 1998)
- tarjouspyyntö ja siihen annetut lisäselvitykset
- urakkaohjelma tai muut sopimuskohtaiset urakkaehdot
- urakkarajaliite
- tarjous
- määrä- ja mittaluettelot
- yksikköhintaluettelot. (Kankainen & Junnonen 2004, 59-60.)



Kuva 2. Urakka-asiakirjojen sisältöjako (Kankainen & Junnonen 2004)

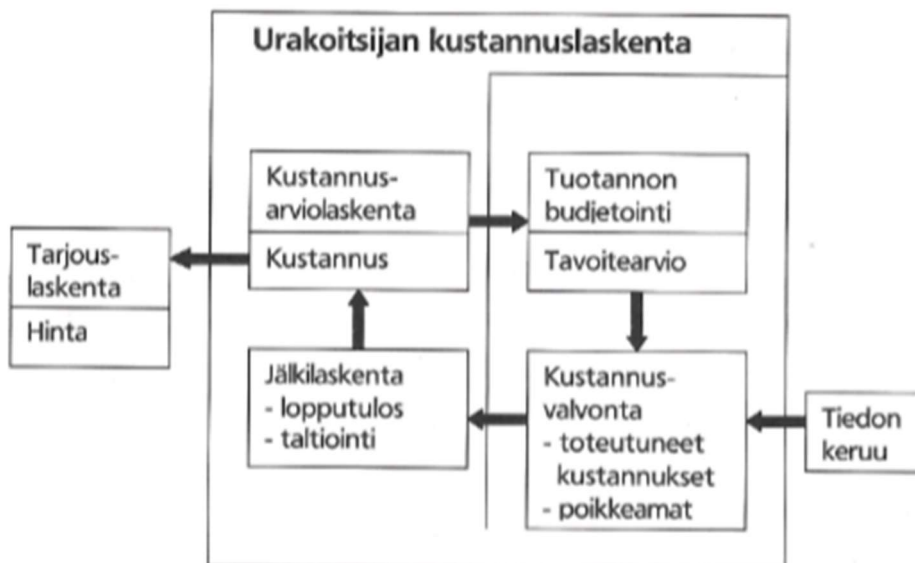
5 Rakennushankkeen kustannuslaskenta

5.1 Urakoitsijan kustannuslaskenta

Rakennushankkeen kustannushallinta perustuu tavoitteen asetteluun, tuloksen testaukseen ja päätöksiin jatkotoimista. Hanketta on tällöin vaiheistettava ja sen eri vaiheissa tehdään kustannustestausta siten, että tehtävät päätökset tukevat hankkeen suunnittelua ja rakentamista. Hankkeen kustannushallinta voidaan jakaa karkeasti seuraavasti:

- suunnittelun eri vaiheita palveleva kustannuslaskenta
- urakoitsijan tarjouslaskenta
- rakentamisvaiheen kustannuslaskenta
- tietokantojen ylläpito. (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 1994, 7.)

Urakoitsijan kustannuslaskenta käsittää tarjouksen pohjaksi tehtyä laskelmaa kohteesta, kustannusten budjetointia ja valvontaa sekä toteutuneiden kustannusten pohjalta tehtävää jälkilaskentaa. Kuvassa 3 on käyty läpi urakoitsijan kustannuslaskentaan kuuluvat asiat. Urakoitsija saa lähtöaineistonsa laskentaan tilaajalta tai rakennuttajalta, ja niiden sisältö on käyty läpi aiemmin luvussa 4.2. (Lindholm 2009, 7.)



Kuva 3. Urakoitsijan kustannuslaskennan sisältö (Lindholm 2009)

Kustannusarvion tekeminen on urakoitsijan kustannuslaskennan tärkein osa. Kustannusarviolaskennassa suunnitelmien pohjalta selvitetään kohteen omakustannushinta urakoitsijalle, jota käytetään apuna mm. tarjouksen tekemisessä, työn ja hankintojen suunnittelussa sekä budjetoinnissa. Kustannusarviossa selvitetään hankkeen rakennuskustannukset päivän hintatason mukaan. Arvio sisältää työvoimakustannukset, hankinnat ja osan työmaatekniikasta. (Vuorela ym. 1998, 110.)

Seuraavaksi edetään tarjouslaskentavaiheeseen, jonka pohjana on aiemmin tehty kustannusarvio. Tarjouslaskennassa kustannusarvioon lisätään riskivaraus ja kate yrityksen tarjouspolitiikan mukaisesti. Riskejä ja katteita on käsitelty enemmän tämän opinnäytetyön luvussa 5.5.3. (Vuorela ym. 1998, 110.)

Kustannusarviosta tehdään tuotantovaiheen tavoitebudjetti, jota kutsutaan tavoitearvioksi. Tavoitearvion teko vaatii kustannusarvion tarkistamista ja sen nimikkeiden ryhmittelemistä tarkkailunimikkeiksi. Tavoitearvion avulla saadaan konkreettiset tavoitteet rakennuskohteen toteutukseen ja se on edellytyksenä työn toteutuksen ja tuloksellisuuden valvomisessa. (Vuorela ym. 1998, 111.)

5.2 Nimikkeistöt

Hankkeen kustannusten ja tiedostojen hallinnassa tarvitaan yhteisesti sovittuja tapoja jäsenellä määrä- ja kustannustietoa. Eri osapuolet voivat nimikkeistöjen avulla käsitellä hankkeen tietoja, jotka pohjautuvat samoihin ryhmittely ja määräämisperiaatteisiin. Käytössä olevia nimikkeistöjä ovat Talo 80, Talo 90 ja Talo 2000 sekä yrityksen mahdolliset omat nimikkeistöt. Maa- ja vesirakentamisessa käytettävä uusin nimikkeistö on Infra 2015. Tilaaja valitsee kohteessa käytettävän nimikkeistön. Talo 80 -nimikkeistö on edelleen suositusti urakoitsijoiden ja tilaajien käytössä, niin talonrakennus kuin teollisuuskohteissakin. (Lindholm 2009, 18.)

Opinnäytetyössä suoritusnimikkeistö tehtiin Talo 80 pohjalta, joten Talo 90- ja Talo 2000 -nimikkeistöihin ei paneuduta niin perusteellisesti. Talo 90 -järjestelmässä nimikkeistön rakenne on viety pidemmälle, mikä näkyy rakentamisosa- ja suoritenimikkeistön määrän nousuna. Samalla siitä on tullut monimutkaisempi.

Talo 90 koostuu tila-, hanke-, työlaji- sekä panosnimikkeistöistä. Talo 2000 -järjestelmässä nimikkeistö monimutkaistuu entisestään ja se koostuu hanke-, tuotanto-, rakennustuote- ja kalustonimikkeistöistä. Opinnäytetyön panosluettelointi tehtiin Talo 2000 Rakennustuotenimikkeistöä apuna käyttäen.

5.3 Talo 80 -nimikkeistö

Talo 80 -ryhmä on urakoitsijoiden, rakennuttajien, suunnittelijoiden ja rakennusalan järjestöjen muodostama yhteistyöryhmä, jonka tarkoituksena on kehittää ja ylläpitää yhteistä nimikkeistöjärjestelmää. Talo 80 -nimikkeistöjärjestelmä on laadittu aikaisemman Talo 70 -järjestelmän pohjalta. Talo 80 on otettu käyttöön rakennusallalla vuodesta 1982 lähtien. Muita Talo 80:n julkaisuja ovat mm. Yleisseloste, Hankintatoimi ja hankintanimikkeistö ja Määrälaskentaohje. (Talo 80 -ryhmä 1988, 5.)

Talo 80 -järjestelmässä on pyritty ottamaan huomioon sen käyttöön liittyvät toiminnalliset tekijät, sillä rakennustoiminnan eri alueilla ja hankkeen eri vaiheissa tarvitaan eri tavalla ryhmiteltyjä ja koottuja tietoja. Talo 80 Yleisselosteen mukaan nimikkeistö on tarkoitettu talonrakennusalan käyttöön, mutta se soveltuu moneen muuhunkin, kuten asuntotuotantoon, julkiseen rakentamiseen sekä teollisuuden ja liikerakentamisen tarpeisiin. Nimikkeöstä on siis moneksi ja sen takia se on niin suosittu, sillä se on ehtinyt vakiintua monen yrityksen käyttöön, eikä uudemman nimikkeistön käyttöönottoa ole nähty tarpeelliseksi. (Talo 80 -ryhmä 1988, 6.)

Talo 80 -järjestelmä muodostuu eri osanimikkeistöistä. Rakentamisosa (RO), joka jaottelee kohteen ajallisesti ja rakenteellisesti yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi. Suoritus (SUO) jaottelee työn työlajin mukaan yhtenäisellä rakentamisosan tarkennuksella. Kustannuslaji (KL) jaottelee kustannukset syntymistavallaan eri kustannuslajeihin. Kustannuserä (KE) erittelee kustannukset sopimus pohjaisesti kustannuseriin. Rakentamisosat, suoritukset ja kustannuslajit muodostavat nimikkeistöjärjestelmän perusrakenteen. (Talo 80 -ryhmä 1988, 9.)

Rakentamisosanimikkeistön pääryhmät eli rakentamisvaiheet on esitetty kuvassa 4. Suoritusnimikkeistö liittyy rakentamisiin 2 - 5 ja samalla muodostaa

niille yhtenäisen tarkennuksen. Suoritusnimikkeistön pääryhmät eli työlajit on esitetty kuvassa 5.

0	RAKENNUTAJAN KUSTANNUKSET	1	MAA- JA POHJA-RAKENNUS	2	PERUSTUKSET JA ULKOP. RAKENTEET	3	RUNKO- JA VESIKATTO-RAKENTEET	4	TRÄYDEN-TÄVÄT RAKENTEET	5	PINTA-RAKENTEET	6	KALUSTEET VARUSTEET LAITTEET	7	KONE-TEKNISEET TYÖT	8	TYÖMAAN KÄYTTÖ-KUSTANNUKSET	9	TYÖMAAN YHTEIS-KUSTANNUKSET
01		11	RAIVAUS JA PURKU	21	ANTURAT	31		41	IKKUNAT	51	VESIKATE	61	KALUSTEET	71	LÄMPÖ-, VESI- JA VIEMÄRI-TYÖT	81	TYÖMAAKAISET RA-KENTEET	91	TYÖMAAN HALLINTO
02	RAHOITUS-KULUT	12	MAANKAIVU	22	PERUSMUU-RIT, -PALKIT JA -PILARIT	32	KANTAVAT VÄLISEI-NÄT JA PILARIT	42	ERITYIS-IKKUNAT	52	SISÄSEI-NIEN PIN-TARAKEN-TEET	62	VARUSTEET	72	ILMAN-VAIHTO-TYÖT	82	TYÖMAAKAISET ASE-NUKSET	92	AVUSTA-VAT RAKENNU-S-työt
03	SUUNNIT-TELU JA TUTKIMUS	13	LOUHINTA	23	KANTAVA ALAPOHJA	33	LAATAT JA PALKIT	43	OVET	53	SISÄKATTO-JEN PINTA-RAKENTEET	63	LAITTEET JA KONEET	73	SÄHKÖTYÖT	83	TYÖMAAN KONEET JA LAITTEET	93	ULKOMAISEN TOIMINNAN ERITYIS-KUSTANN.
04	YHTIÖ-KULUT, OSUDET KORVAUKS.	14	POHJARA-KENTEET JA -VAHVISTUS	24		34	PORTAAT	44	ERITYIS-OVET	54	PORRAS-HUON. PINTA-RAKENTEET	64	TILARYH-MÄKALUS-TEET	74	SIIRTO-TEKNIIKKA	84	TYÖKONEET, TYÖKALUT JA -VÄLI-NEET	94	TÄLVI-LISÄTYÖT
05	RAKENNUT-TAMINEN JA VAL-VONTA	15	SALAOJAT JA PUTKI-JOHDOT	25	VÄESTÖN-SUOJA-RAKENTEET	35	ULKO-SEINÄT	45	KEVYET VÄLI-SEINÄT	55	ULKO-SEINIEN PINTA-RAKENTEET	65		75		85	TYÖMAAN KÄYTTÖ-TARVIKKEET	95	URAKKA-HINNAN MUUTOKSET
06	LIITTYMIS-MAKSUT	16	TÄYTTÖ JA TII-VISTYS	26	MAAN-VARAINEN LAATTA	36	ULKOTASOT JA PAR-VEKKEET	46	ERITYIS-VÄLISEI-NÄT, JA-KOSEINÄT	56	LATTIAN PINTA-RAKENTEET	66		76		86	KÄYTTÖ-AINEET JA ENERGIA	96	SOPIMUS-POHJAISET ERITYIS-KUSTANN.
07	MARKKI-NOINTI	17	RAKENNUS-ALUEEN RAKENTEET	27	ERITYIS-RAKENTEET	37	ULLAKKO JA KATTO-RAKENTEET	47	KALTEET, HOITOTA-SOT JA -SILLAT	57	ERITYIS-TIL. PINTA-RAKENTEET	67	VÄESTÖN-SUOJAN VARUSTEET	77		87	TYÖMAA-KULJETUK-SET	97	TYÖNTEKI-JÖIDEN PALKKA-LISÄT
08	ULKOMAIS-TOIMINNAN ERITYIS-KUSTANN.	18	ULKO-VARUSTEET	28	ULKO-PUOLISEET RAKENTEET	38	TILA-ELEMENTIT	48	HORMIT, TULISIJAT KANNAT, PIIPUT	58	MAALAU-S, TAPETOINTI	68		78	RAKENNUT-TAJAN HANKINTO-JEN APUT.	88	ULKOMAISEN TOIMINNAN ERITYIS-KUSTANN.	98	TYÖNTEKI-JÖIDEN SOS.KULUT
09		19		29		39		49		59		69		79		89		99	

Kuva 4. Rakentamismikkeet (Talo-80 -ryhmä 1988)

1	MUOTTITYÖ	2	RAUDOITUS JA BETONI-TYÖ	3	METALLI-JA PELTI-TYÖ	4	MUURAU-S RAPPAAUS LAATOITUS	5	ELEMENTTI-TYÖ	6	PUU- JA LEVYTYÖ	7	LÄMMÖN JA ÄÄNEN ERISTYS	8	VEDEN JA KOSTEUDEN-ERISTYS	9	MUUT TYÖT
11	LAUTA-MUOTTITYÖ	21	RAUDOITUS	31		41	TIILI-MUURAU-S	51	BETONI-ELEMENTTI-TYÖ	61	PUURUNKO-TYÖ	71	PEHMEÄ MINERAA-LIVILLA	81	SIVELY-ERISTYS	91	LUONNON-KIVITYÖ
12	LEVY-MUOTTITYÖ	22	BETONOINTI	32		42		52	KEVYT-BETONI-ELEMENTTI-TYÖ	62	LEVYTYÖ	72	KOVA MINERAA-LIVILLA	82	BITUMI-KERMI-ERISTYS	92	LÄSI-LEVY-TYÖ
13	KASETTI-MUOTTITYÖ	23	BETONIN JÄLKITYÖ	33	TERÄS-RUNKO-TYÖ	43	HÄRKKO-MUURAU-S JA LADON-TA	53	METALLI-ELEMENTTI-TYÖ	63	PUU-VERHOUS	73	RUISKU-ERISTYS	83	MUU KERMI-ERISTYS	93	MATTO-TYÖ
14	SUUR-MUOTTITYÖ	24	BETONI-PINTOJEN HIONTA	34		44		54	TIILI-ELEMENTTI-TYÖ	64		74	SOLU-MUOVI-ERISTYS	84	MUOVI-KALVO-ERISTYS	94	MUOVI-, LEVY- JA PROFII-LIT.
15	PÖYTÄ-MUOTTI-TYÖ	25		35	MUOTO-TANKOTYÖ	45	OHUT-RAPPAUS	55		65	RAKENNUS-PUUSEPÄN-TYÖ	75	KEVYT-SORA-ERISTYS	85	VALU-ERISTYS	95	MAALAU-S JA TAPE-TOINTI
16	KULMA- JA TUNNELI-MUOTTITYÖ	26	PINTA-BETONI-TYÖ	36	PELTITYÖ	46	RAPPAUS	56	PUU-ELEMENTTI-TYÖ	66	LISTOITUS	76	KEVYT-BETONI-ERISTYS	86	METALLI-LEVY-ERISTYS	96	
17	ERITYIS-MUOTTITYÖ	27	SEMENTTI-TYÖ	37	MUOTO-LEVYTYÖ	47	TASOITE-TYÖ	57	ELEMENT-TIEN JÄLKITYÖ	67	HELOITUS	77	MUU LÄM-MÖN JA ÄÄNEN ERISTYS	87		97	
18	MUOTTIEN PURKU JA PUHDISTUS	28	BETONI-MASSAN VALMISTUS	38	MUU METALLI-TYÖ	48	LAATOITUS	58	ELEMENT-TIEN SAUMAUS	68		78	PAPERI-ERISTYS	88		98	
19		29		39		49		59		69		79		89		99	

Kuva 5. Suoritusnimikkeet (Talo-80 -ryhmä 1988)

Rakentamisosia ja suorituksia yhdistelemällä saadaan käsitepareja, jotka muodostavat Talo 80:n mukaiset suoritteet, joita kutsutaan yleisimmin litteroiksi. Esimerkiksi valitsemalla rakentamisosaksi 21 anturat ja suoritukseksi 21 rauditus, saadaan suoritteen litteraksi 2121 eli anturoiden rauditus. Koodilla 2122 suoritteeksi tulisi anturoiden betonointi. (Talo 80 -ryhmä 1988, 15.)

Kustannuslajit erotellaan niiden syntyvän mukaan. Talo 80:n mukaisia kustannuslajeja ovat 1. Työkustannus, 2. Ainekustannus, 3. Alihankintakustannus, 4. Omapalvelukustannus ja 5. Muut kustannukset. Eri kustannuslajeja kutsutaan yleisemmin panoslajeiksi. (Talo 80 -ryhmä 1988, 11.)

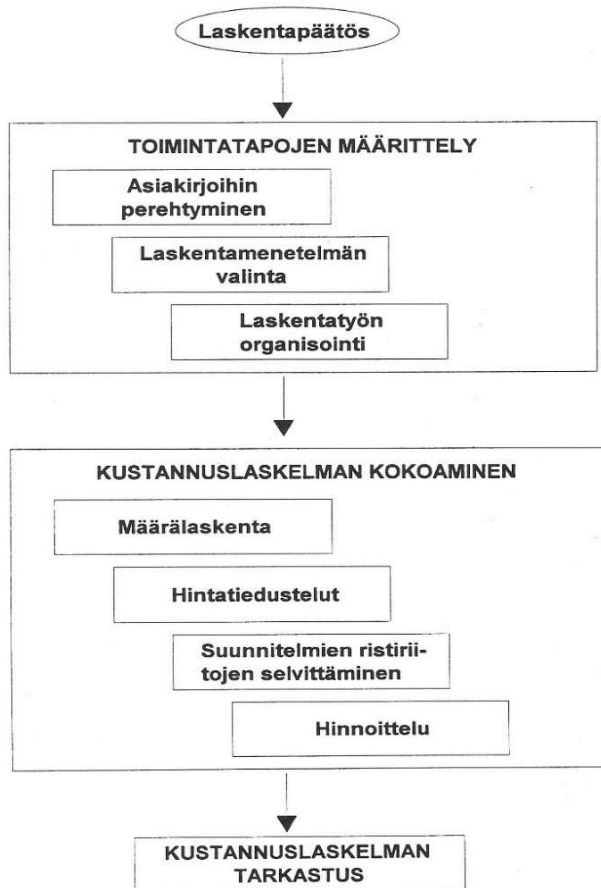
Työkustannuksia ovat välittömät ja välilliset korvaukset, joita urakoitsija maksaa työntekijälle eli palkka ja sosiaalikulut. Ainekustannuksiksi luetaan kaikki työssä tarvittavat materiaalit ja tarvikkeet kuten eristeet, puutavara, betoni yms. Alihankintakustannuksiin luetaan ulkopuoliset palvelut, joihin voi usein sisältyä myös työhön tarvittavat materiaalit. Omiin palveluihin luetaan yrityksen sisäiset veloitukset, joita kutsutaan sisäisiksi vuokriksi. Omiin palveluihin voidaan lukea esimerkiksi urakoitsijan omien koneiden kuten kaivinkoneiden ja pyöräkuormaajien työskentely työmaalla, joiden käytöstä veloitetaan tuntihintaa. Muita kustannuksia ovat kuukausipalkat, vuokrat, kuljetukset ja työmaan erityiskulut eli kaikki kulut, jotka eivät kuulu kustannuslajeihin 1 - 4. (Talo 80 -ryhmä 1988, 11.)

Kustannukset jaetaan Talo 80:n mukaan seuraavasti: A Rakennuttajan yleiskuluihin, B Rakennuskustannuksiin, C Tonttikustannuksiin ja D Toimintainvestointeihin. Kustannuserät muodostavat muun nimikkeistön rinnalle hankkeen perustamiskustannusten käsitteistön ja esittelytavan. Perustamiskustannuksiin luetaan hanke täysin toiminta ja käyttökunnossa eli siis koko investointikustannus. (Talo 80 -ryhmä 1988, 16.)

5.4 Kustannuslaskennan vaiheet

Kustannuslaskennan tarkoituksena on määrittää hankekustannukset, joka käsittelee hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat kustannukset. Kustannuslaskelman on oltava niin kattava, että kaikki urakkaan ja sen suoritukseen kuuluvat asiat ovat mukana laskelmassa. Laskelmassa ei saa olla päällekkäisyyksiä eli sama asia ei saa olla useammassa kuin yhdessä laskelman nimikkeessä. Kustannuslaskenta

käynnistyy, kun syntyy tarve tietää hankkeen kustannukset. Yleensä tarve syntyy, kun päätetään tarjouspyynnön pohjalta lähteä tarjouskilpailuun. Kustannuslaskennassa on aluksi rajattava ja määritettävä laskettava kokonaisuus perehtymällä asiakirjoihin. Laskentamenetelmä valitaan suunnitelmien ja hankkeen vaiheen perusteella. Kuvassa 6 on esitetty kustannuslaskentaan kuuluvat vaiheet. (Enkovaara ym. 1994, 37.)



Kuva 6. Kustannuslaskennan vaiheet (Enkovaara ym. 1994)

Asiakirjoihin perehtyminen tarkoittaa tarjous- ja kustannuslaskennasta vastaavan henkilön perehtymistä suunnitelmiin. Tarkoituksena on selvittää kokonaiskuva hankkeesta ja urakan laajuus. Perehtymisessä tulee kiinnittää huomiota suunnitelmien valmiuteen sekä asioihin, jotka vaativat lisäselvitystä. Kun edellä olevat asiat on käyty tarkasti läpi, voidaan kustannuslaskelman laadinta organisoida ja ajoittaa siten, että se valmistuu vaaditussa aikataulussa. Urakkakohteen asiakirjoihin perehtyminen tapahtuu esimerkiksi seuraavasti:

- Selvitetään tarjousaika ja tarjoukseen laadittavat liitteet tarjouspyynnöstä.

- Luetaan urakkaohjelma läpi ja merkitään erityistä huomiota vaativat kohteet ja asiat, jotka voivat aiheuttaa merkittävää lisäkustannusta tai jatko-toimenpiteitä.
- Urakkaohjelmasta tulisi selvittää myös mahdollisten ryntäyskustannusten laskenta- ja maksuperusteet.
- Selvitetään sakolliset välitavoitteet, mahdolliset pakkaspäivät yms. urakkarajaliitteestä.
- Tutustutaan piirustuksiin vertaamalla niitä piirustusluetteloon ja leimataan ne laskentapiirustuksiin.
- Käydään läpi rakennus-, rakenne- ja rakennustehtäväpiirustukset sekä erikoistöiden piirustukset.
- Tutustumiskäynnin tarkoituksena on saada yleiskuva kohteesta ja selvittää mm. työmaan työturvallisuuteen, logistiikkaan ja nostotöihin liittyvät asiat.
- Rakennusselitys ja erikoistöitä koskevat työselitykset käydään läpi. (Enkovaara ym. 1994, 37.)

Laskentavaiheessa pääsääntöisesti kaikki suunnitelmat on varustettu leimalla: ”Vain urakkalaskentaa varten”, joka tarkoittaa sitä, että ko. leimoilla varustetuilla piirustuksilla ei saa rakentaa ilman tilaajan kirjallista lupaa. On myös tapauksia, joissa laskentavaiheen tarjouspyynnön liitteenä voi olla piirustus, joka ei ole edes rakennettavasta kohteesta, vaan jostain muualla toteutuneesta kohteesta. (Rämä 2017.)

Laskentatyön organisoinnista sovitaan kustannuslaskennan aloituspalaverissa. Käsiteltäviä asioita ovat laskennan tavoitteet, tehtävä- ja vastuunjako sekä aikataulu. Aloituspalaveriin osallistuu yrityksestä riippuen tulosityksikön johtaja, työpäällikkö, laskentapäällikkö, hankintapäällikkö sekä kustannuslaskijat ja usein myös työmaainsinööri. Palaverissa päätetään mm. määrälaskennan, hinnoittelun, työsuunnittelujen, tärkeimpien hankintojen selvittämisen ja ennakkotarjouskyselyjen vastuuhenkilöt. Kustannuslaskennassa organisoitavia tehtäviä ovat:

- aliurakoiden ja hankintojen selvittäminen, joista pyydetään hintatiedustelut
- mahdollinen laskentakohteen jako osakohteisiin sekä nimikkeiden luettelointi, jotka lasketaan osakohdejaon mukaisesti

- määrälaskijoiden työnjaon määrittäminen
- laskentapiirustusten ja asiakirjojen läpikäynti
- alustava työsuunnittelu
- hinnoittelu ja laskentarutiinien tarkastus
- kustannuslaskelman tarkastus
- oman organisaation ulkopuolella tehtävät laskentatehtävät
- kyselyt suunnitelmien epäselvyyksistä, puutteellisuuksista tai ristiriitaisuuksista. (Enkovaara ym. 1994, 37-39.)

Kustannuslaskentamenetelmä valitaan yrityksen toimintatapojen mukaisesti. Kustannuslaskentamenetelmiä ovat suorite-, rakennusosa-, tuoteosa- ja tilalaskenta. Edellä mainituista perinteisin on suoritelaskenta, jossa tehdään kohdekohtainen kustannusarviolaskenta ja panospohjainen kustannusarvio tarjousvaiheessa. Suoritelaskennassa määräluettelo esitetään rakennusosanimikkeiden lisäksi suorituksina, jotka hinnoitellaan panoksien hintatietoihin perustuen. (Enkovaara ym. 1994, 39; Lindholm 2009, 25.)

5.5 Suoritelaskenta

Suoritelaskentaa käytetään, kun suunnitelmat ovat vähintään pääpiirustustasoisia ja sisältävät rakennusselityksen liitteineen sekä perustusrakenteiden suunnitelmat. Suoritelaskenta on perinteinen tapa tehdä kustannusarviolaskenta ja panospohjainen kustannusarvio tarjousvaiheessa. Suoritelaskennassa määräluettelo esitetään rakennusosien lisäksi suorituksina. Suoritelaskentakäsite pohjautuu Talo 80 -nimikkeistöä, joka koostuu pääryhmistä rakennusosat, suoritukset ja kustannuslajit. Urakkakohteiden kustannus-, vaihtoehto-, ja muutostyölaskelmat esitetään usein suoritelaskelmana. (Enkovaara ym. 1994, 51; Lindholm 2009, 25.)

Suoritelaskennan periaate ja nimi ovat säilyneet, vaikka uudemmissa nimikkeistöissä ei tunneta enää käsitettä suoritus, vaan käytössä on jokin muu käsite, kuten Talo 90 -nimikkeistön työlaji tai Talo 2000 -nimikkeistön tuotantonimike. Suoritelaskenta tehdään panospohjaisesti eli rakennuskohteen määrät hinnoitellaan panoksien ja niihin sisältyvien hintatietojen eli panoshintojen avulla. (Lindholm 2009, 26.)

5.5.1 Määrälaskenta

Määrälaskennassa lasketaan kohteen määrät piirustusten ja määräluetteloiden pohjalta. Usein käytössä ovat vain piirustukset, jonka vuoksi urakoitsija joutuu itse laskemaan kohteen määrät. Tilaaja voi antaa valmiin määräluettelon urakoitsijalle, jolloin hänen tehtäväkseen jää määrien hinnoittelu. Teollisuuskohteissa urakoitsijalle annetaan käytännössä aina urakan määräluettelo, joka toimii samalla yksikköhintaluettelona. (Lindholm 2009, 26.)

Määrät mitataan yleensä Talo 80 Määrälaskentaohjeen mukaan, jossa on esitetty määrien erittelyperusteet, mittausyksiköt ja mittaustavat. Määrät mitataan rakenneteoreettisina M2-menekkeinä käytettävän mittausohjeen mukaan (Taulukko 1.). Määriin ei sisällytetä hukkavaroja eikä ryöstöjä, esimerkiksi maankaivutöiden määriin ei sisällytetä kaivuryöstöjä tai ylimääräistä kaivuusyvyyttä. Vastaavasti betoniraudoituksen määriin ei sisällytetä mm. asennusteräksiä, vaan hinnoittelija ottaa ne erikseen huomioon jokaisessa raudoitenimikkeessä. Laskentavaiheessa arvioidaan usein myös materiaalihukka (esim. valmisbetoni), joka huomioidaan yksikköhinnassa joko hukkaprosenttina tai määränä. Teoreettisilla määrillä ja kiinteillä mittaussäännöillä yhtenäistetään määrälaskelmia, vähennetään määrien arvausta ja työsuunnittelua määräluettelon teossa. Määräluettelo valmiina näyttää samanlaiselta kuin kuvan 1. yksikköhintaluettelokin. (Talo 80 -ryhmä 1985, 7-10; Lindholm 2009, 26.)

Teoreettinen menekki M2	Menetelmällisä ML2	Työnvaihelisä ML3	Työmaalisä ML4
Menetelmämenekki M3			
Työnvaihemenekki M4			
Työmaamenekki M5			

Taulukko 1. Materiaalimenekkiäsitteet (Ratu 2014)

Määrälaskennan onnistumiseen ja tarkkuuteen vaikuttavat suuresti suunnitelmasiikirjojen taso ja niiden valmiusaste. Suunnitelmien tasosta riippumatta tulee kuitenkin noudattaa määrälaskentaohjeen mittausperusteita. Epäselvyyksistä ja

oletuksista ilmoitetaan aina määräluettelossa tai määrälaskentamuistiossa. (Enkovaara ym. 1994, 55.)

5.5.2 Hinnoittelu

Hinnoittelussa määritellään, kuinka paljon työtä, materiaaleja ja alihankintaa kunkin suoritteen tekemiseen vaaditaan. Hinnoittelussa tulee tuntea työmenetelmä, jolla työ tehdään ja vertailla eri menetelmien kustannuksia. Suoritehinnoittelussa tulee noudattaa seuraavia periaatteita:

- Suoritteen yksikkökustannus pitää sisällään kaikki ne työ- ja hankintakustannukset, joiden määrään suoritemäärän muutos vaikuttaa.
- Suorite hinnoitellaan siten, että työn ja hankintojen yksikkökustannukset ovat eroteltavissa.
- Suoritteen yksikkökustannus lasketaan työn ja hankintojen menekkien ja panoshintojen perusteella. (Enkovaara ym. 1994, 59.)

Työmenekkejä käytettäessä on hyvä tuntea taulukon 2 aikakäsitteet, jotta tiedetään, mitkä ajat työmenekissä otetaan huomioon. Yleensä kustannuslaskennassa käytetään T4-aikaa eli kokonaistyöaikaa, joka saadaan kun tehollinen aika T3 kerrotaan työvaiheen lisäaikakertoimella TL3. T4-aika sisältää kaikki tauot ja häiriöt. Materiaalimääriä selvitettyä on tunnettava taulukon 1 materiaalikäsitteet. (Lindholm 2009, 26-27.)

Määräluettelossa määrät on ilmoitettu rakenneteoreettisina, joka ei huomioi ollenkaan työstä aiheutuvia hukkia. Materiaalimääriä laskettaessa otetaan huomioon kaikki mahdolliset hukat eli käytetään työmaamenekkiä M5. (Lindholm 2009, 27.)

Perusaika T1	Menetelmien lisäaika TL1	Työvuoron lisäaika TL2 – alle tunnin keskeytykset – työehtosopimusten tauot	Työvaiheen lisäaika TL3 – yli tunnin keskeytykset – odotustyö
Menetelmäaika T2			
Tehollinen aika (työvuoroaika) T3			
Kokonaistyöaika (työvuoroaika) T4			

Taulukko 2. Ajankäytön käsitteet (Ratu 2014)

RT- ja Ratu-tiedostoista löytyy paljon tietoa eri työlajien työ- ja materiaalimenekkeistä. Ratu-tiedostoissa esitetään myös suoritemääräkertoimia, jotka ottavat huomioon suuret suoritemäärät. Esimerkiksi tehtäessä paljon elementtien asennustyötä, ovat suoritemääräkertoimet suurempia kuin tehtäessä vähemmän samaa työtä. Yrityksillä on usein käytössään myös omia työ- ja materiaalimenekkitiedostoja, jotka ovat tärkeitä urakkakilpailun kannalta ja sen takia ne eivät ole julkisia. Yrityksen omia menekkitietoja kerätään toteutuneista töistä mm. jälkilaskennan avulla. (Lindholm 2009, 27-28.)

Panospohjaisessa suoritehinnoittelussa laskenta on tehtävä huolellisesti ja erityisesti tulee kiinnittää huomiota: työryhmien oikeaan määrittelyyn, työ- ja materiaalimenekkien oikeellisuuteen, työn ja materiaalien hintojen oikeaan tasoon sekä laskuvirheiden poistamiseen ja laskelmien tarkistamiseen. Laskennassa on myös huomioitava tilaajan asettamat materiaalien laatutavoitteet. (Lindholm 2009, 28.)

5.5.3 Riskit, muutokset ja katteet

Riskeillä tarkoitetaan yllättäen esille tulevia poikkeamia toivotusta tapahtumasta. Rakentamisessa riskejä aiheuttavat urakoitsija itse, rakennuttaja, samalla alueella toimivat muut urakoitsijat ja ulkopuoliset olosuhteet. Riskeihin on varauduttava laskennassa sen hintaa korottavina tekijöinä eli riskivarauksella. Rakennus- alalla olevat riskit jaetaan teknisiin, hallinnollisiin, sopimusteknisiin, epätarkkuus- ja muihin riskeihin. (Lindholm 2009, 33.)

Riskit voivat olla myös positiivisia esimerkiksi urakassa, jossa alihankintojen määrä urakkasummasta on suuri ja niitä on mahdollisuus saada useilta toimijoilta. Tällöin lopullisen tarjoushinnan päättämisen yhteydessä voidaan huomioida positiivinen riski prosenttiosuutena tai euromääräisenä. (Rämä 2017.)

Pidempään kestävässä rakennusurakoissa epävarmuus kustannusten muutok- sista kasvaa, mikä huomioidaan tarjousvaiheessa kustannusten muutosvarauk- sena. Muutosvaraus tarkoittaa rakentamisen aikana tapahtuvasta materiaalien hinnan ja työvoiman palkkojen noususta. Vuotta pidemmät hankkeet voidaan urakkasopimuksissa sitoa indeksiin, jolloin muutosvarausta voidaan pienentää ja

riskiä jakaa. Indeksinä voidaan käyttää esimerkiksi tarvikeindeksiä, johon vaikuttavat tarvikkeiden, aliurakoiden sekä kaluston hinnat muttei työn hinta. (Lindholm 2009, 34.)

Urakoista tulee saada myös katetta, johon kohdistetaan erilaisia odotuksia eri yrityksissä. Eroja katteeseen aiheuttavat suuresti yrityksen koko, toimintatapa ja käytettävä alihankinta-aste. Yleensä urakan saannin todennäköisyys laskee, mitä suurempi kate halutaan. Tarjous on optimaalinen, kun urakan saannin todennäköisyys ja kate ovat riittäviä. Liian suuri kate aiheuttaa helposti urakkakilpailun häviämisen, kun taas liian pieni kate voi johtaa tappiolliseen lopputulokseen. Katteeseen sisältyy:

- yrityksen keskushallinnon kulut
- muut hankkeille kohdistamattomat kustannukset
- korot, verot, poistot
- voitto. (Lindholm 2009, 35.)

Kokonais- ja yksikköhintaurakoissa kustannusten arviointi eivät eroa toisistaan, mutta tarjouslaskennassa on eroja. Kokonaishintaurakassa riski- ja muutosvaraukset ja katevaatimukset lisätään työmaakustannuksiin, jolloin saadaan kokonaistarjoushinta. Yksikköhintaurakassa jokainen määräluettelon nimike sisältää työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset sekä riskit, muutosvaraukset ja katteet. Kuvassa 7 on esitetty kokonais- ja yksikköhintaurakan erot lisäerien huomioimisessa. (Lindholm 2009, 36.)



Kuva 7. Kokonais- ja yksikköhintaurakan lisäerät (Lindholm 2009)

Yksikköhintaurakassa urakoitsija voi jakaa käyttö- ja yhteiskustannukset kaikille nimikkeille tasan tai korostaa niitä valitsemallaan tavalla jakamalla ne enemmän alkuvaiheen töihin ja vähemmän loppuvaiheen töihin. Usein yksikköhintoja painotetaan myös siten, että suurempi painoarvo laitetaan nimikkeille, joiden tiedetään lähes varmasti määrältään kasvavan ja pienempi painoarvo niille nimikkeille, joiden määrän arvellaan selvästi vähenevän. (Rämä 2017.)

5.6 Muut laskentamenetelmät

Muita laskentamenetelmiä ovat rakennusosa-, tuoteosa-, ja tilalaskenta, mutta en käsittele niitä niin yksityiskohtaisesti kuin suoritelaskentaa. Muut laskentamenetelmät ovat aina asteittain karkeampia kuin suoritelaskenta ja niitä käytetään yleensä suunnittelun eri vaiheissa, kun halutaan karkeampaa ja suuntaa antavaa kustannustietoa eri suunnitteluratkaisuista.

Rakennusosalaskennan määräluettelo on eritelty rakennusosina, joka hinnoitellaan siihen liittyvien suoritteiden avulla. Esimerkiksi rakennusosalaskelman erityyppiset paikalla valetut väliseinät merkitään VS1, VS2 jne. ja jokaiselle lasketaan yksikköhinta, tässä tapauksessa väliseinälle laskettava hinta on euroa per neliö (€ / m²). Väliseinien työsuorituksiin kuuluu esim. seinän muottityö, raudointi, betonointi, muotin purku ja jälkihoito. Rakennusosan hinnan laskemisessa voi apuna käyttää eri suoritteiden yksikköhintoja sekä soveltuvin osin jälkilaskentatietoa. (Enkovaara ym. 1994, 74-77.)

Tuoteosat tarkoittavat kokonaisuuksia, jotka muodostuvat useammista rakennusosista. Tuoteosia voi olla mm. maankaivu + anturat, rakennusrunko ja julkisivu. Tuoteosat muodostuvat sen sisältävistä rakennusosista ja suoritteista. Kustannukset lasketaan rakennusosien menekkien ja yksikköhinnan perusteella. Rakennusrunko voi sisältää eri rakennusosia kuten elementtipilarit, ontelolaatat, paikallavalulaatat ja kantavat betoniseinät, jolloin rakennusrungon hinta muodostuu kaikkien näiden summasta. Tuoteosalaskentaa käytetään yleensä tuoteosakauppojen tai hankintakokonaisuuksien muodostamisessa. (Enkovaara ym. 1994, 80-81.)

Tilalaskennassa rakennusosan tilakustannus muodostuu seuraavista kustannuksista: tilojen pintarakenteet ja varusteet, rakennusosat ja olosuhdetekijät. Tilalaskentaa käytetään yleensä hankesuunnitteluvaiheessa. Tilalaskelman laatiminen edellyttää luetteloa haluttavista tiloista ja niiden laajuudesta. Eri tiloille kuten toimistotilat, WC ja varastot lasketaan yksikkökustannus neliöiden mukaan. (Enkovaara ym. 1994, 85-86.)

5.7 Jälkilaskenta

Jälkilaskennassa tuotetaan tietoa, jolla valvotaan toteutuneiden ja laskettujen kustannusten eroja ja syntymistä. Huolellisesti tehty jälkilaskenta tarkoittaa yrityksen tarjoustoimintaa ja kannattavuutta. Yritys voi kohdistaa jälkilaskennan tuottaman tilastotiedon niihin suorituksiin, joista syntyy jostakin syystä kustannuseroja tavoitteen ja toteuman välillä ja näin ollen selvittää, mistä erot johtuvat ja huomioida ne seuraavissa hankkeissa. Jälkilaskennan toteutus jakaantuu seuraavasti:

- hankkeen aikainen kustannustietojen järjestelmällinen kerääminen
- hankkeen jälkilaskentapalaveri
- hankkeen valmistuttua tehtävä viitekansio. (Enkovaara ym. 1994, 191-192.)

Hankkeen aikana tapahtuvassa jälkilaskennassa kustannustietoa kerätään tarkkailunimikkeiden alle, jotka käydään läpi jälkilaskentapalaverissa. Palaverissa kirjataan ylös tavoiteltujen ja toteutuneiden kustannusten välisten erojen syyt. Viitekansio muodostetaan hankkeen valmistuttua ja siihen kerätään tiedot hankkeen laadusta, ominaisuuksista, olosuhteista ja kustannusten eroista. Hankkeen aikana tehtävässä jälkilaskennan tarkkailunimikkeen tekemisessä tulee kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:

- Tehdyn työn on oltava täysin valmistunut ja loppuun laskutettu.
- Kaikki kustannukset, hankinnat ja palkat on kohdistettu tarkasti oikeille litoille.
- Määrätiedot ja -virheet korjataan vastaamaan toteutunutta.

- Kustannuslajitiedot päivitetään eli vaihdetaan kustannuslajiksi aliurakan kustannuslaji, jos työ on aluksi suunniteltu tehtäväksi omana työnä.
- Selvitetään tavoitekustannusten ja toteutuneiden kustannusten erojen syyt.
- Arvioidaan tarkkailunimikkeen kelpoisuus kustannusjärjestelmän valvonnan kannalta. (Enkovaara ym. 1994, 192-193.)

5.8 Lisä- ja muutostyöt

Muutostyöt tarkoittavat urakan aikana hankkeen toteutuksessa tulleita muutoksia. Lisätöillä tarkoitetaan hankkeeseen alun perin kuulumattomia töitä. Urakoitsija on velvollinen toteuttamaan muutostyöt YSE 1998:n mukaan, mutta lisätöitä hän ei ole velvollinen toteuttamaan. Lisä- ja muutostöiden välille on joskus hankala vetää rajaa. Selkeistä ja suurista lisätöistä urakoitsija voi tehdä erillisen lisätyölaskelman ja -tarjouksen, jonka tilaaja hyväksyy tai hylkää. Kokonaishintaurakassa muutostyöt hinnoitellaan yksikköhintaluettelon mukaan, jos se sisältää kyseiset nimikkeet ja jos yksikköhintaluettelo on urakkasopimuksen osana. (Lindholm 2009, 48-49.)

Yleisiä lisä- ja muutostyöt ovat pitkäkestoisissa ja suurissa projekteissa, joissa tilaaja teettää täydentävää suunnittelua urakan toteutusaikana. Lisä- ja muutostöistä on aina seuraamuksia, jotka liittyvät tilaamiseen ja sopimiseen; urakoitsijan suoritusajanaan; urakkasummaan ja takuuajan vastuisiin. (Kankainen & Junnonen 2004, 76.)

6 Kustannuslaskentanimikkeistö

Excel-pohjaisesta laskennasta haluttiin siirtyä oikean tarjouslaskentaohjelmiston käyttöön. Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia kohdeyrityksen kustannuslaskijoiden käyttöön valmis panos- ja suoriteluettelopohja, jolla helpotetaan ohjelmiston käytön aloittamista teollisuusrakennuskohteiden hinnoittelussa. Ohjelmaa on käytetty yrityksessä monien kohteiden laskennassa mutta ei vielä teollisuuspuolen urakkalaskennassa. Opinnäytetyössä tehty panos- ja suoriteluettelointi tehtiin EVRY Jydacom Oy:n JD-Tarjouslaskentaohjelmistolla.

6.1 JD-Tarjouslaskenta

Laskentaohjelmistolla on mahdollisuus laatia kustannusarviot, tarjouslaskelmat sekä tavoitearviot tehokkaasti riippumatta kohteen koosta. Jydacomin tarjouslaskentaohjelmistolla laskentaprosessi tarkentuu, nopeutuu ja laskennan riskit vähenyvät. Ohjelmisto on helposti käytettävä ja ohjelmalla voi hinnoitella monipuolisesti erilaisia määrä- ja yksikköhintaluettelon nimikkeistöjä. Tietokantapohjainen tarjouslaskenta mahdollistaa usean laskijan yhtäaikaisen hinnoittelun. Tarjouslaskentaohjelmistolla laskenta voidaan tehdä suorite- tai panospohjaisesti ja myös tuoterakennetasolla. Laskentaohjelmisto mahdollistaa myös hankkeen jakamisen eri sijaintipaikkoihin, jota voi hyödyntää esimerkiksi eri lohkojen laskeamisessa. Tarjouslaskennan tuottamaa tietoa on helppo hyödyntää mm. hankinnoissa, aikataulutuksessa, työnsuunnittelussa ja tarjousten laadinnassa. (JD-Tarjouslaskenta.)

Tarjouslaskentaohjelmistossa on laskennan helpottamiseksi mahdollisuus tehdä aiemmin lasketuista hankkeista viitehanke uudelle hankkeelle. Viitehankkeesta voi tuoda uudelle hankkeelle kaikki viitehankkeen panokset ja suoritteet panosrakenteineen. Kun panoksia tuodaan viitehankkeelta, on hyvä kiinnittää huomiota panosten numerointiin ja hintatietoihin, jotta laskennassa jo käytettyjen panosten tiedot eivät muuttuisi. Paras tapa on tuoda heti laskennan alkuvaiheilla kaikki viitehankkeen panokset uuteen laskentaan.

Laskentaohjelmiston perusnäkyä ja yhden suoritteiden panosrakenne on esitetty kuvassa 8. Näky koostuu kolmesta välilehdestä, jotka ovat suoritteet, suoritteiden panokset ja hankkeen panokset. Suorite-välilehdessä on kaikki hankkeeseen kuuluvat suoritteet. Suoritteet saadaan joko tilaajan tekemästä valmiista määräluettelosta tai urakoitsijan itse tuottamasta määräluettelosta. Suoritteet voidaan tuoda ohjelmistoon Excel-tiedostona tai syöttää jokainen suorite yksitellen. Suorite sisältää koodin, selitteen, määrän ja yksikön. Panosten kohdistamiseen suoritteelle on monta tapaa: panokset raahataan hankkeen panokset -välilehdestä eli panosluettelosta, kopioidaan ja muokataan aiemmin lasketusta suoritteista tai tuodaan ne viitehankkeelta. Hankkeen panokset -välilehdessä on kaikki hankkeeseen tuodut panokset. Panosten määränä on nolla, kun ne eivät ole laskennassa käytettyjä eli niitä ei ole kohdistettu millekään suoritteelle.

Opinnäytetyössä tein muutamista yleisimmistä suoritteista valmiit panosrakenteet, joita voi kopioida uudelle hankkeelle. Valmiiksi tehdyt panosrakenteet liittyvät lähinnä betonointi- ja maarakennustöihin. Kuvan 8 ruutukaappauksesta käy ilmi betonointityön panosrakenne. Työn tekemiseen vaaditaan omaa työvoimaa (RAM, RM), materiaalia (betonia) ja alihankintaa (pumppausta ja kuljetusta). Suoritteen sisällössä tulee huomioida kaikki sen hintaan vaikuttavat tekijät, tässä hintaan vaikuttaa mm. betonoinnin talvilisät, pumppauslisät, kuutiomäärät ja laadunvalvonta. Muita betonoinnin hintaan vaikuttavia tekijöitä ovat mm. betonin rasi- tusluokalisät ja pumpun siirrot. Hintaan vaikuttavia asioita on siis todella paljon ja niiden kaikkien huomioiminen on kustannuslaskijan työtä.

Laskenta - 000321 Panosluettelopohja TALO 2000 mukaan*

kalut Listaukset Näkymät

Suoritteet

Koodi	Selite	Määrä	Yksikkö	Työ h/yks.	Työ h	Työ €/h	Työ €/yks.	Työ €	Aine €/yks.	Aine €	Aih €/yks.	Aih €
Uusi rivi												
2116	Kulma- ja tunnelmuotittyo		m2									
2117	Erysimoittyo		m2									
2118	Muottien purku ja puhdistus	120,00	m2									3,35
212	Anturoiden raudotus ja betonityo											
2121	Raudotus alihankintana	900,00	kg						0,60	298,25		0,69
21211	raudotus A500HW	58 000,00	kg						0,60	34 597,00		0,47
2122	Betonointi	65,00	m3	0,246	16,00	38,500	9,48	616,00	86,00	5 590,00		
21221	betonointi C30/37	674,00	m3	0,250	168,50	18,500	4,62	3 117,25	90,45	60 960,00		
2123	Betonoinnin jälkityo		m2									
2124	Betonointojen hionta		m2									
2126	Pintabetoni tyo		m2									
21261	betonoinnin raudotus (erikallamittaan hioinnat)	60,00	m2									4,00
965 kpl					2 701,45			70 549,66		368 072,59		29

Suoritteen panokset

Koodi	KL	Selite	Yksikko	Menekö	Kapasiteetti	Määräkerron	Määrä (sis.kerr.)	A-hinta (ei sis.kerr.)	A-hintakerron	A-hinta (sis.kerr.)	Summa/yks.	Summa	Summa sis.
Uusi rivi													
10010	1.1	RAM	h	0,125	8,000	1,00	1,00	84,25		0,48		2,50	
10020	1.1	RM	h	0,125	8,000	1,00	1,00	84,25		0,49		2,12	
213102	2	Betoni C30/37 #16 XC2	m3	1,000	1,000	1,00	1,00	674,00		1,00		60,00	
213156	2	Talvilisa	m3	1,000	1,000	1,00	1,00	674,00		1,00		5,00	
213160	2	Laadunvalvonta	erä	0,001	674,000	1,00	1,00	1,00		1,00		0,45	
213161	4	Betoninvalvonta	erä	0,022	44,933	1,00	1,00	15,00		1,00		1,11	
213204	2	Betonin kuljetus	m3	1,000	1,000	1,00	1,00	674,00		1,00		11,00	
213207	2	Pumppaus m3 lisä	m3	1,000	1,000	1,00	1,00	674,00		1,00		8,00	
213208	2	Pumppaus < 50 m3	h	0,050	20,000	1,00	1,00	33,70		1,00		6,00	
213209	2	Pumppaus 50-75 m3	m3			1,00	1,00			1,00			
213210	2	Pumppaus 75-100 m3	m3			1,00	1,00			1,00			
213211	2	Pumppaus > 100 m3	m3			1,00	1,00			1,00			

Hankkeen panokset

Koodi	RL	Selite	Määrä	Yksikko	A-hinta (ei sis.kerr.)	Summa/määrä	Summa	Summa sis.lisät	Oletusmenekki	Kohdistettu	A-hinta muutettu	Ko
Uusi rivi												
213211	2	Pumppaus > 100 m3		m3					1,000	Kyllä	12.1.2017 12:28:33	
213212	2	Pumpun siirrot		kpl					1,000	Ei	1.12.2016 15:05:27	
213213	2	Pumpun voiteluainne		m3					1,000	Ei	1.12.2016 15:05:35	
21341	3	Betoninpinna teräshierro Pumpun siirrot		50,00	m2				1,000	Kyllä	22.12.2016 10:42:19	
21342	3	Betoninpinna puuhierro (alh.)		60,00	m2				1,000	Kyllä	12.1.2017 12:29:39	
21343	3	Betoninpinna hionta (alh.)			m2				1,000	Ei	16.12.2016 8:47:49	

Kuva 8. Betonointityön panosrakenne

6.2 Panosluettelo

Pääpaino opinnäytetyössä keskittyi panosluettelon tekoon. Panosluettelon oli tarkoitus kerätä kustannuslaskennassa käytettäviä panoksia, jotka liittyvät teollisuusrakentamiseen. Panosluettelo koostuu työvoima-, materiaali-, aliurakka-, kalusto- ja muista panoksista. Luettelon materiaalipanosten skaala on laaja ja se

ulottuu aina puutavara- ja eristetuotteista teräsbetoni- ja teräspultkipaaluihin. Panosluettelo siis koostui tyypillisistä talonrakennusalallakin käytetyistä panoksista ja sitä täydennettiin teollisuusrakentamisessa tarvittavilla panoksilla, kuten timanttisahaus ja -porausta töistä, jotka ovat yleensä aliurakkana tehtäviä töitä. Osalle panoksista lisäsin myös yksikköhinnat, mutta niiden tarkistaminen ja päivittäminen ovat aina kustannuslaskijan vastuulla.

Panoksia kerättiin luetteloon monista eri lähteistä. Lähteinä toimivat eri materiaali- ja tavarantoimittajien kotisivut, joista kerättiin tyypillisimpiä teollisuusrakentamisessa käytettäviä tuotteita. Erilaisia kiinnitystuotteita, kuten kiinnityslevyjä ja ankkurointipultteja kerättiin Peikon tuoteluettelosta. Teräspultkipaalut ja paalujen osat kuten paaluhatut, kärkikappaleet ja paalujatkokset saatiin SSAB:n teräspaalukatalogista. Yleisiä laskennassa käytettäviä peruspanoksia saatiin myös tarjouslaskijoiden tekemistä Excel-tiedostoista, vanhoista laskennoista ja tarjouslaskijoiden kanssa käydyistä keskusteluista.

Opinnäytetyön edetessä oli vaikea rajata panoksia, jotka sisällytetään luetteloon. Tämän takia panoksia alkoi kertymään todella paljon ja ne oli saatava loogiseen järjestykseen. Panokset koostuvat suurimmaksi osaksi eri materiaaleista ja tuotteista. Vähän aikaa tutkiessani mahdollisia valmiita tuoteluetteloita löysin Talo 2000 Rakennustuotenimikkeistön. Talo 2000 Rakennustuotenimikkeistö luokittelee hyödykkeet, jotka asennetaan rakennukseen pysyvällä tavalla tai käytetään loppuun rakentamisen aikana (RT 10-11114 2013). Talo 2000 Rakennustuotenimikkeistö on esitetty kuvassa 9. Nimikkeistö jakautuu kahdeksaan pääryhmään ja edelleen alaryhmiin. Nimikkeistössä tuotteet ovat siis valmiiksi numeroitu ja ryhmitelty, joten päätin ottaa nimikkeistön panosluettelon litteroinnin pohjaksi. Numeroinnin apuna ja tarkastamisessa käytin Rakennustiedon RT tuotetietosivustoa, joka myös noudattaa Talo 2000:n mukaista nimikkeistöä.

1	MAA- JA ALUERAKENNUSTUOTTEET	5	RAKENNUSVARUSTEET JA KALUSTEET
11	Louhintatuotteet	51	Yleisvarusteet
12	Pohjarakennustuotteet	52	Asuntovarusteet
13	Maa-ainekset	53	Toimisto- ja tuotantotilavarusteet
14	Maaputket	54	Kiinteistövarusteet
15	Alue- ja pihapäällysteet	55	Julkistilojen varusteet
16	Vihertuotteet	56	Erytistilojen laitteet ja koneet
17	Alue- ja pihavarusteet	6	TALOTEKNIKKATUOTTEET
18	Alue- ja piharakenteiden tuotteet	61	LVI-tuotteet
2	RUNKORAKENNUSTUOTTEET	62	Sähkönsiirto- ja asennustuotteet
21	Betonituotteet	63	Sähkökojeet ja laitteet
22	Metallituotteet	64	Sähköenergian tuotantolaitteet
23	Muuraustuotteet	65	Tietotekniset tuotteet
24	Puutavara	66	Siirtolaitteet
25	Vesikatteet	7	RAKENNUSKALUSTO JA -VÄLINEET
26	Rakennuslevyt	71	Työmaan rakennukset ja asennus-tarvikkeet
27	Eristeet	72	Työvälineet
28	Rakennuselementit	73	Henkilöturvallisuustarvikkeet ja -asusteet
29	Väestönsuojatuotteet	74	Työmaan käyttötarvikkeet
3	TÄYDENTÄVÄT RAKENNUSTUOTTEET	75	Rakennustelineet ja työmaan koneistus
31	Ikkunat	76	Mittaus- ja laadunvalvontavälineet
32	Ovet	77	Erytyskalusto
33	Julkisivutuotteet	8	KIINTEISTÖN HOITO- JA TOIMINTAVARUSTEET
34	Väliseinätuotteet	81	Huonekalut
35	Alakatot	82	Sisustustuotteet
36	Korokelattiat	83	Vihersisustustuotteet
37	Tulisijatutuotteet	84	Kodinkoneet
38	Täydennysvarusteet	85	Toimisto- ja teollisuusvarusteet
39	Helat ja kiinnikkeet	86	Pihan ja vapaa-ajantuotteet
4	PINTATUOTTEET	87	Kiinteistön hoitovälineet ja -tarvikkeet
41	Laatat		
42	Lattianpäällysteet		
43	Sisäverhoukset		
44	Liimat, laastit, tasoitteet		
45	Listat, nauhat, teipit		
46	Saumaustuotteet ja vedeneristeet		
48	Maalaustuotteet		
49	Eriyiset pintatuotteet		

Kuva 9. Talo 2000 Rakennustuotenimikkeistö (RT 10-11114 2013)

Panosten litteroinnissa noudatin Talo 2000:n mukaista nimikkeistöä kolmessa ensimmäisessä numerossa ja loput numerot sovelsin itse. Litteran neljäs numero kertoo ryhmän jaottelun ja sen jälkeen numerointi on juokseva. Seuraavassa esimerkissä on esitetty Teräsbetonipaalun 250x250mm (TB 250 a,c) numerointi.

Panosten numerointiesimerkki:

- 1 Maa- ja aluerakennustuotteet
- 12 Pohjarakennustuotteet
- 121 Paalut
- 1211 Teräsbetonipaalut
- **12111 Teräsbetonipaalu 250x250mm**
- 1212 Lyötävät teräsputkipaalut
- 1213 Porattavat teräsputkipaalut
- 1214 Paalutustarvikkeet
- 1215 Paalutustyö

Panosten numerointiin tulee kiinnittää huomiota, jotta laskentaohjelma lisää syötetyn panoksen luettelon oikeaan kohtaan. Työkustannusten panokset (kustannuslaji 1) sijoitin luettelon alkupäähän 100-alkuisilla numeroilla. Timpuri (RAM) on numerolla 10010, rakennusmies (RM) numerolla 10020 jne. Alihankintakaluston ja alihankintana tehtävien töiden kuten timantti-, maansiirto- ja louhintatöiden numeroinnit alkavat numeroilla 1020,1030 jne.

Panokset listattiin aluksi Excel-ohjelmalla ja tallennettiin CSV-muotoon, jonka tarjouslaskentaohjelma pystyi lukemaan. CSV-muoto sisältää ensimmäisessä sarakkeessa panoksen koodin eli litteran, toisessa panoksen nimen ja kolmannessa panoksen yksikön. Eri kustannuslajien panokset täytyi tallentaa omana CSV-tiedostona, sillä JD-laskentaohjelmassa ei pysty kerralla tuomaan samanaikaisesti useamman kuin yhden kustannuslajin panoksia. Panoksia pystyy lisäämään luetteloon laskentaohjelmistossa myös käsin ja niin ne yleensä lisätäänkin, mutta monien panosten lisääminen yksitellen olisi kuitenkin ollut todella hidasta.

JD Tarjouslaskenta -ohjelmassa panos sisältää koodin, kustannuslajin, selitteen, yksikön ja yksikköhinnan. Hankkeen panokset välilehteen ohjelma laskee edellisten lisäksi laskennassa mukana olevien panosten kokonaismäärät ja hinnat. Kuvassa 10 on ote laskentaohjelmiston panosluettelosta. Panoksen lisääminen ohjelmassa on helppoa: uudelle riville kirjoitetaan uusi koodi, kustannuslaji ja selite, tämän jälkeen uudelle panokselle määritellään yksikkö ja -hintaa.

Koodi	KL	Selte	Määrä	Yksikkö	A-hinta (ei sis.kerr.)	Summa/määrä	Summa	Summa sis.lisät	Oletusmenekki	Kohdistettu	A-
Uusi mii											
2131	2	BETONIT		m3				1,000	Ei		30.
213100	2	Betoni C25/30 #16 XC2		m3				1,000	Ei		22.
213101	2	Betoni C28/35 #16 XC2		m3				1,000	Ei		22.
213102	2	Betoni C30/37 #16 XC2		m3				1,000	Kyllä		12.
213103	2	Betoni C32/40 #16 XC2		m3				1,000	Ei		22.
213104	2	Betoni C35/45 #16 XC2		m3				1,000	Kyllä		22.
213105	2	Betoni C40/50 #16 XC2		m3				1,000	Kyllä		22.
213106	2	Betoni C50/60 #16 XC2		m3				1,000	Ei		30.
213107	2	Betoni C32/40 IT		m3				1,000	Ei		30.
213108	2	Betoni C35/45 IT		m3				1,000	Ei		30.
213109	2	Betoni C40/50 IT		m3				1,000	Ei		30.
213120	2	Betoni SR C40/50 XA3, XF1		m3				1,000	Ei		30.
213121	2	Betoni SR C40/50 XA3, XF3		m3				1,000	Ei		30.
213151	2	P-lisa P25 >C30/37		m3				1,000	Ei		1.1
213152	2	P-lisa P30 >C30/37		m3				1,000	Ei		1.1
213153	2	P-lisa P50 >C35/45		m3				1,000	Ei		1.1
213154	2	P-lisa P50 >C40/50		m3				1,000	Ei		1.1
213155	2	P-lisa P80 >C40/50		m3				1,000	Ei		1.1
213156	2	Talvilisa		m3				1,000	Kyllä		12.
213157	2	Raistiluokan muutos		m3				1,000	Ei		30.
213158	2	Raekoon muutos		m3				1,000	Ei		30.
213159	2	NP-lisähinta		m3				1,000	Ei		1.1
213160	2	Leadunvalvonta		erä				1,000	Kyllä		12.
213161	4	Betonointikalusto		erä				1,000	Kyllä		12.
2132	2	BETONIN KULJETUS JA PUMPPAUS		m3				1,000	Ei		30.
213204	2	Betonin kuljetus		m3				1,000	Kyllä		12.
213205	2	Betonin kuljetus 6m3		kpl				1,000	Kyllä		30.
213206	2	Pumppaus PUMI		h				1,000	Kyllä		30.
213207	2	Pumppaus m3 lisa		m3				1,000	Kyllä		12.
213208	2	Pumppaus < 50 m3		h				1,000	Kyllä		12.
213209	2	Pumppaus 50-75 m3		m3				1,000	Kyllä		12.
213210	2	Pumppaus 75-100 m3		m3				1,000	Kyllä		12.
213211	2	Pumppaus > 100 m3		m3				1,000	Kyllä		12.
213212	2	Pumpun siirrot		kpl				1,000	Ei		1.1
213213	2	Pumpun voiteluainne		m3				1,000	Ei		1.1
21341	3	Betonipinnan teräshierro (alh.)		m2				1,000	Kyllä		22.

Kuva 10. Kuvakaappaus panosluettelosta

Laskentaohjelmistoa käyttävien tarjouslaskijoiden on helppo kopioida tekemäni panosluettelo itselleen pohjaksi. Niille, jotka ovat jo ennestään paljon ohjelmaa käyttäneet, on vaikeampi ottaa uusi panospohja käyttöön kuin uusille käyttäjille. Paljon ohjelmaa käyttäneille on ehtinyt vakiintua omanlainen versio panosten literoinnista numeroin, kirjaimin tai molempien yhdistelmästä. Uusien käyttäjien on taas helpompi ottaa tekemäni panosluettelo käyttöön ja lisätä panoksia nimikkeistöä noudattaen.

6.3 Suoriteluettelo

Opinnäytetyössä tein myös suoriteluetteloja, johon kerättiin yleisimpiä suoritteita liittyen teollisuusrakentamiseen. Suoriteluettelon pohjaksi päädyin käyttämään Talo 80 -nimikkeistöjärjestelmän mukaista suoritusnimikkeistöä. Suoritteen koodin kolme ensimmäistä numeroa noudattaa Talo 80 -nimikkeistöä ja sen jälkeen numerointi on juokseva. Yleisimmille suoritteille tehtiin valmiit panosrakenteet, joita voi käyttää uuden laskennan apuna. Kuvassa 11 on ruutukaappaus suoriteluettelosta. Suoriteluettelon suoritteissa keskityin enemmän Talo 80:n pääryhmiin 1. Maa- ja pohjarakennus ja 2. Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet.

Suoriteluettelo ja valmiita panosrakenteita tehdessäni huomasin, että valmiita suoritteita on vaikea tehdä. Urakkalaskennassa suoritteen panosrakenne joudutaan kuitenkin aina tarkistamaan ja sisältöä muokkaamaan. Tämän takia suoriteluettelo jäi pienempään rooliin ja keskityin enemmän panosluetteloon, josta pyrin tekemään mahdollisimman kattavan.

Koodi	Selite	Maara	Yksikko	Tyo h/yks.	Tyo h	Tyo €/h	Tyo €/yks.	Tyo €
Uusi rivi								
1183	Haitta-ainesten purku							
1192	Täyttö kaivumailalla	1,00	m3tr	0,028	0,03	20,000	0,55	0,55
12	MAANKAIVU							
121	Pintamaan poisto	500,00	m2tr	0,010	5,00	42,000	0,42	210,00
122	Tasokaivu	1 000,00	m2tr	0,020	20,00	42,000	0,84	840,00
1221	Paalu/maanvaraisten perustusten kaivu, kuormaus, kuljetus välivarastoon, purku kuormasta ja vastaanotto	200,00	m3ktr	0,025	5,00	35,000	0,88	175,00
1222	Paaluperustusten viereenkaivu	50,00	m3ktr	0,025	1,25	17,000	0,43	21,25
1223	"Paalutetun lattian "sienien" viereenkaivu"	540,00	kpl	0,176	95,29	17,000	3,00	1 620,00
1224	Kaapeli- ja viemärikaivantojen kaivu, kuormaus, kuljetus välivarastoon, purku kuormasta ja vastaanotto	300,00	m3ktr	0,025	7,50	17,000	0,43	127,50
1225	Kaapeli- ja viemärikaivantojen viereenkaivu	100,00	m3ktr	0,025	2,50	17,000	0,43	42,50
123	Tilavuuskaivu	250,00	m3ktr	0,030	7,50	42,000	1,26	315,00
124	Peruspohjan kaivu		m2tr					
125	Syvennysten kaivu		m3ktr					
126	Kanaalikaivu		m3ktr					
127	Kaivu rakennusalueella		m3ktr					
128	Kaivumaiden kuljetus	250,00	m3ktr					
13	LOUHINTA							
131	Pintalouhinta H<1 m	500,00	m2tr	0,040	20,00	35,000	1,40	700,00
132	Avolouhinta H>1 m	1 050,00	m3ktr	0,022	23,33	35,000	0,78	816,67
1321	Kalliopinnan puhdistus	350,00	m2	0,040	14,00	35,000	1,40	490,00
1322	Poraus ja panostus	350,00	kpl					
1323	Kentän peitto ja räjäytys	6,00	krt	1,000	6,00	35,000	35,00	210,00
133	Syvennyslouhinta		m3ktr					
134	Kanaalilouhinta 3x2 (+ maanajo 0-1 km)	300,00	m3ktr	0,050	15,00	35,000	1,75	525,00
1341	Kanaalin pintojen puhdistus	150,00	m2	0,040	6,00	35,000	1,40	210,00
1342	Kanaalin pintojen rusnaus	350,00	m2					
1343	Kanaalin kuivanaapito	5,00	pv	1,000	5,00	35,000	35,00	175,00

Kuva 11. Kuvakaappaus suoriteluettelosta

7 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön teoriaosuuden tekemisen aikana kävin läpi paljon rakennushankkeeseen ja kustannuslaskentaan liittyviä asioita ja kirjallisuutta. Opin paljon uutta urakan valmistelun vaiheista ja urakkalaskennasta. Kirjallisuutta teollisuusrakentamisesta oli vaikea löytää, mikä johtuu luultavasti käsitteen laajuudesta. Panosluettelon tekemisessä sain hyvää näkemystä ja tuntumaa tarjouslaskijan työstä ja siitä, kuinka paljon eri asioita tarjouslaskijan tulee ottaa huomioon. Kaikkea ei tarjouslaskija kuitenkaan pysty aina huomioimaan, sillä muuttuvia tekijöitä urakan aikana on todella paljon, varsinkin teollisuuskohteissa. Urakkalaskennan päätavoitteena on kuitenkin aina voittaa urakkakilpailu ja saada hyvin toteutetusta urakasta yritykselle katetta.

Opinnäytetyössä tehdyn panosluettelon rajaaminen oli todella hankalaa, sillä laskennassa tarvittavien panosten kirjo on laaja. Tästä syystä luetteloon kertyi todella suuri määrä panoksia. Alkuperäinen ajatus oli koota panoksia vain teollisuusrakentamisen urakkalaskentaa varten, mutta tämä ajatus osoittautuikin turhan hankalaksi toteuttaa, koska samojen panosten käyttö soveltuu myös muunkin tyyppiseen urakkalaskentaan.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin aikaiseksi konkreettinen panosluettelopohja kohdeyrityksen urakkalaskentaa varten. Tehty luettelopohja ei palvele ainoastaan teollisuusrakentamisen kustannuslaskentaa, vaan sitä voi käyttää minkä tahansa muun tyyppisen kustannuslaskennan pohjana.

Opinnäytetyössä tehtyä panos- ja suoriteluetteloja tulisi pitää ajan tasalla, jotta niistä olisi mahdollisimman paljon hyötyä. Tämä onnistuu vain, jos laskennan pohjana käytetään tekemääni panosluetteloja ja lasketut suoritteet lisätään panosrakenteineen tekemääni suoriteluetteloon. Tällöin uudetkin ja päivitetty panokset päivittyvät panosluetteloon. Luettelon ylläpitäminen voi kuitenkin olla hankalaa, sillä se edellyttää aikaa, sitoutumista ja mielenkiintoa asian eteen.

Yksikköhintaurakan laskemiseen laskentaohjelmistokin toki taipuu, mutta on parhaimmillaan kokonaishintaurakoissa. Yksikköhintaurakassa tilaajalta saadun määräluettelon vieni laskentaohjelmistoon tuottaa vaikeuksia. Määräluettelo ei välttämättä noudata mitään numerointia tai numerointi puuttuu kokonaan joiltakin riveiltä kuten luvun 4.1 kuvassa 1. Jokaisella määräluettelon rivillä tulisi olla oma yksilöllinen numero ja vielä nousevassa järjestyksessä, koska laskentaohjelmisto lajittelee suoritteet numeroinnin mukaan. Toinen ongelma on käyttö- ja yhteiskustannusten, riskien ja katteiden eli tarjouksen lisäerien sisällyttämisessä jokaisen suoritteiden yksikköhintaan, mikä onnistuu Excelissä helposti. Yksikköhintaurakan lisäerien huomioiminen JD-tarjouslaskentaohjelmistolla onnistuu varmasti paremmalla perehtymisellä asiaan. Laskettujen suoritteiden yksikköhintojen vieni takaisin tilaajalle palautettavaan Excel-muotoon onnistuu pienellä vaivalla, mutta hintojen päivittäminen on taas hankalampaa. Huomasin perinteisen Excel-laskennan olevan nopeampi ja helpommin muokattavissa yksikköhintaurakoiden laskemisessa kuin JD-Tarjouslaskenta. Laskentaohjelmisto vaatisi myös pientä kehitystyötä määräluettelon tuonnin ja viennin helpottamiseksi.

Kustannuslaskenta on pitkä ja monivaiheinen prosessi, joka vaatii siihen osallistuvilta henkilöiltä määrätietoisuutta ja pitkäjänteisyyttä. Se alkaa laskentapäätöksestä ja loppuu kustannuslaskelman tarkastamiseen. Prosessin aikana käydään läpi monia asiakirjoja ja suunnitelmia, hintatiedusteluja ja ratkotaan esiintyviä ris-tiriitoja ja ongelmia. Näiden asioiden pohjalta muodostetaan hankkeelle sen lo-pullinen hinta. Tarkasti ja huolella tehty kustannuslaskenta palvelee yritystä myös tuotantovaiheessa ja tulevissa laskennoissa, ja se tarkentuu entisestään järjes-telmällisen jälkilaskennan avulla. Loppujen lopuksi yrityksen voiton tai tappion suuruuteen vaikuttavat merkittävästi tehdyn kustannuslaskennan sisältö, tark-kuus ja puutteet.

Teollisuusrakentaminen on mielenkiintoinen rakentamisen haara, jossa tehtävien monipuolisuus ja vaikeusaste ovat aivan toista luokkaa verrattuna perinteiseen kerrostalorakentamiseen. Aiemmasta kesätyöharjoittelusta sain hyvää koke-musta työntekijän tehtävistä teollisuuskohteessa ja näkemystä monipuolisista työtehtävistä ja haasteista, joita se tarjoaa. Teollisuuden rakennusurakoissa tär-keintä on urakan valmiiksi saaminen ajallaan, jolloin työnjälki ei aina välttämättä ole parhaasta päästä. Valmistumisen jälkeen työelämässä toivon pääseväni mu-kaan monipuolisiin ja haastaviin teollisuusrakennuskohteisiin.

Kuvat

- Kuva 1. Esimerkki yksikköhintaluettelosta, s. 15
- Kuva 2. Urakka-asiakirjojen sisältöjako, s. 20
- Kuva 3. Urakoitsijan kustannuslaskennan sisältö, s. 21
- Kuva 4. Rakentamisnimikkeet, s. 24
- Kuva 5. Suoritusnimikkeet, s. 24
- Kuva 6. Kustannuslaskennan vaiheet, s. 26
- Kuva 7. Kokonais- ja yksikköhintaurakan lisäerät, s. 32
- Kuva 8. Betonointityön panosrakenne, s. 37
- Kuva 9. Talo 2000 Rakennustuotenimikkeistö, s. 39
- Kuva 10. Kuvakaappaus panosluettelosta, s. 41
- Kuva 11. Kuvakaappaus suoriteluettelosta, s. 42

Taulukot

- Taulukko 1. Materiaalimenekikäsitteet, s. 29
- Taulukko 2. Ajankäytön käsitteet, s. 30

Lähteet

Enkovaara, E., Haveri, H. & Jeskanen, P. 1994. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki. Rakennustieto Oy.

JD-Tarjouslaskenta 2017. EVRY Jydacom Oy:n verkkosivut. JD-laskenta. <https://www.evry.com/fi/mita-teeimme/services/ratkaisut/toiminnanohjaus-erp/jydacom/laskenta/> Luettu 10.2.2017.

Kankainen, J. & Junnonen J-M. 2004. Rakennuttaminen. Helsinki. Rakennustieto Oy.

Koski, H. 1998. Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu- ja ohjaus. Helsinki. Rakennustieto Oy.

Kreate 2017. Kreate Oy:n verkkosivut. <http://www.kreate.fi/>. Luettu 14.2.2017.

Lindholm, M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki. Suomen Rakennusmedia Oy.

Ratu 2014. Rakennustöiden menekit 2015. Helsinki. Rakennustieto Oy.

RT 16-10660 1998. Rakennusurakan Yleiset Sopimusehdot YSE 1998. Helsinki. Rakennustieto Oy.

RT 16-10698 1999. Urakkaohjelman laatiminen, Talonrakennustyö. Helsinki. Rakennustieto Oy.

RT 16-10699 1999. Urakkarajaliitteen laatiminen, Talonrakennustyö. Helsinki. Rakennustieto Oy.

RT 10-11114 2013. Talonrakennus 2000 Rakennustuotenimikkeistö. Helsinki. Rakennustieto Oy.

Rämä, A. 2017. Työpäällikkö. Kreate. Lappeenranta.

Talonrakennus 80 -ryhmä 1985. Määrälaskentaohje Talonrakennus 80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan. 2.painos. Helsinki. Rakentajain Kustannus Oy.

Talonrakennus 80 -ryhmä 1988. Yleisseloste Talonrakennus 80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan. 4. painos. Helsinki. Rakentajain Kustannus Oy.

Tuominen, J. 2012. Pääsuunnittelijan rooli teollisuusrakentamisessa – Erityispiirteitä ja ongelmia. <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/5134/isbn9789526044965.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Luettu 1.2.2017.

Vuorela, K., Urpola, J. & Kankainen, J. 1998. Johdatus rakentamistalouteen. Uudistettu painos. Helsinki. Otareal Oy.