

Jukka Särkimäki

Jydacom-pohjaisen tarjouslaskentaprosessin kehittäminen sekä tarjouslaskentaohjelmiston käyttöohjeen laatiminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennetekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

| | |
|--|---|
| Tekijä(t) | Jukka Särkimäki |
| Otsikko | Jydacom-pohjaisen tarjouslaskentaprosessin kehittäminen sekä tarjouslaskentaohjelmiston käyttöohjeen laatiminen |
| Sivumäärä | 86 sivua + 4 liitettä |
| Aika | 29.4.2017 |
| Tutkinto | Insinööri (AMK) |
| Koulutusohjelma | Rakennustekniikka |
| Suuntautumisvaihtoehto | Rakennetekniikka |
| Ohjaaja(t) | Valvojaopettaja Riikka Jääskeläinen Projektipäällikkö Unni Holm |
| <p>Insinöörityö tehtiin Mijorak Oy:lle helmi- ja huhtikuun välisenä aikana 2017. Insinöörityön tavoitteena oli tehdä Jydacom-tarjouslaskentaohjelmistoon käyttöohje tueksi perehdytykseen uusille työntekijöille. Käyttöohjeen on tarkoitus myös opastaa ja auttaa yrityksen työntekijöitä ohjelmiston käyttöön. Tilaajayritys on päivittämässä määrä- ja tarjouslaskennan käytäntöjä ja on kirjoitushetkellä siirtymävaiheessa. Toisena tavoitteena oli luoda tilaajayrityksen laskentaryhmän henkilökunnalle laskentaprosessia ohjaava toimintakaavio. Kolmantena osuutena työssä tutkittiin määrä-, kustannus-, ja tarjouslaskennan yleisiä toimintaperiaatteita, sekä Talo2000-nimikkeistöä. Nämä muodostavat työn teoriaosuuden.</p> <p>Pääasialliset tutkimusmenetelmät olivat ammatilliseen kirjallisuuteen perehtyminen, sekä yrityksen laskentaryhmän haastattelu. Haastattelut tapahtuivat helmi-maaliskuun välisenä aikana 2017. Haastatteluiden avulla kartoitettiin tilaajayrityksen aiempia toimintatapoja ja malleja, sekä kerättiin tietoa muun muassa virheidenhallinnasta laskennassa.</p> <p>Tuloksina saatiin luotua yrityksen käyttöön haastatteluiden perusteella luotu toimintaohje sekä käyttöohje. Haastatteluiden tulokset koostettiin tilaajayrityksen käyttöön. Lisäksi haastatteluiden tulokset analysoitiin insinöörityön tekijän toimesta. Tuloksien analysointi toimitettiin myös tilaajayrityksen käyttöön.</p> <p>Tärkeimpänä asiana työssä pidettiin sitä, että luotu käyttöohje soveltuu tilaajayrityksen käyttöön luottavuutensa puolesta, sekä laskennan toimintakaavio on riittävän selkeä palvelemaan yrityksen tarpeita. Työssä tilaajayrityksen käyttöön luodut materiaalit sopivat käyttönotossa, sekä niitä voidaan kehittää jatkossa muuttuvien tarpeiden mukaan.</p> | |
| Avainsanat | määrälaskenta, tarjouslaskenta, käyttöohje, toimintakaavio, Jydacom-ohjelmisto |

| | |
|---|---|
| Author(s) | Jukka Särkimäki |
| Title | Development of Jydacom software-based quantity calculation process and creation of user manual for software |
| Number of Pages | 86 pages + 4 appendices |
| Date | 29 April 2017 |
| Degree | Bachelor of Engineering |
| Degree Programme | Civil Engineering |
| Specialisation option | Structural Engineering |
| Instructor(s) | Riikka Jääskeläinen, Lector, Head of Degree Programme Unni Holm, Project Manager |
| <p>This thesis was commissioned by Mijorak Corporation. The thesis was written between February and April in the year 2017. The purpose and goals were to create a user manual based on the quantity calculation software programmed by Jydacom Corporation for Mijorak Corporation's personnel to familiarize themselves with the usage of software. Mijorak Corporation is currently in a transitory period, aiming to transfer the calculation process of future projects to Jydacom-software. The second objective was to create a process flowchart for employees to serve as guidelines for future projects. Thirdly, this thesis contains a theory section about the basics of quantity calculation, expense calculation and offer calculation.</p> <p>Main methods of research were usage and studying of professional literature and the interviewing of the employees of Mijorak Corporation. The interviews took place between February and April in 2017 and were used to chart and analyse past and current methods related to personnel in the corporation and to find answers and solutions for problems related to errors and faults in various calculation processes used by the corporation.</p> <p>The results of the interviews were gathered, sorted and analysed and then delivered to the CEO and project manager of Mijorak Corporation. The user manual created was also delivered to Mijorak Corporation.</p> <p>In conclusion: the created materials will better help Mijorak Corporation to facilitate, calculate and organize future construction projects. Emphasis was placed on future proofing of the created user manual and process flowchart. They can be altered based on the future needs of Mijorak Corporation.</p> | |
| Keywords | quantity calculation, offer calculation, process flowchart, instruction manual, Jydacom software |

Sisällysluettelo

| | |
|--|----|
| Sanasto ja lyhenteet | 6 |
| 1. Johdanto | 9 |
| 2. Määrä-, kustannus- ja tarjouslaskennan teoriaa ja pääperiaatteita | 13 |
| 2.1. Määrälaskennan pääperiaate ja käytössä olevat yksiköt | 19 |
| 2.1.1. Käytössä olevat mittayksiköt | 21 |
| 2.2. Käytössä olevat laskentatyökalut | 24 |
| 2.3. Riskit ja niiden hallitseminen määrä- ja tarjouslaskennassa | 27 |
| 2.4. Urakkamuotojen vaikutus määrä- ja tarjouslaskentaan | 28 |
| 2.5. Käytössä olevat nimikkeistöt | 29 |
| 2.5.1. Talo2000-nimikkeistön esittely ja rakenne | 30 |
| 2.5.2. Talo2000-nimikkeistön käyttö | 35 |
| 2.5.3. Talo2000-nimikkeistön käyttö laskennassa | 38 |
| 2.6. Virheet ja virheiden arviointi määrä- ja kustannuslaskennassa | 42 |
| 2.7. Havaintolaskuesimerkki | 43 |
| 3. Tarjouslaskennan toimintamallin parannus- ja kehitystoimenpiteet | 45 |
| 3.1. Lähtötilanne ja lähtöoletus | 45 |
| 3.2. Uuden toimintamallin tavoitteet | 45 |
| 3.3. Työmenetelmät | 46 |
| 3.4. Haastattelut | 50 |
| 3.5. Haastatteluiden tulokset | 53 |
| 3.6. Haastatteluiden tuloksien analysointi ja johtopäätökset | 59 |
| 4. Jydacom-ohjelmisto | 70 |
| 4.1. Jydacom-ohjelmiston käyttöön valintaperuste yrityksessä | 71 |
| 4.2. Käyttöohjeen tekemistä varten tarvittavat pohjatyöt | 71 |
| 4.3. Käyttöohjeen tekoperiaatteet | 73 |
| 5. Laskentaprosessin toimintakaavion luomisen pohjatyöt | 76 |
| 5.1. Uusi toimintakaavio | 77 |
| 6. Päätelmät ja jatkokysymykset | 79 |
| 7. Yhteenveto | 84 |

| | |
|---|----|
| 8. Lähteet | 85 |
| Liitteet | 87 |
| Liite 1. Insinööriyössä käytetty haastattelupohja | 87 |
| Liite 2. Haastatteluiden tuloksien lajitteluun ja analysointiin käytetty Microsoft Excel-taulukko. Tulokset vain tilaajan käyttöön. Luotu 29.3.2017 | 1 |
| Liite 3. Määrä- ja tarjouslaskennan toiminnanohjauskaavio, vain tilaajan käyttöön. | 2 |
| Liite 4. Jydacom-ohjelmiston käyttöohje, vain tilaajan käyttöön | 2 |

Sanasto ja lyhenteet

| | |
|-------------------|--|
| Asiakirja | ”Kirjallinen tai kuvallinen esitys taikka sellainen sähköisesti tai muulla vastaavalla tavalla aikaansaatu esitys, joka on luettavissa, kuunneltavissa tai muutoin ymmärrettävissä teknisin apuvälinein” [1. RT-16-10660 s.3.] |
| .CSV | Microsoft Excel -ohjelmiston käyttämä tiedostoformaatti, lyhenne sanoista Comma Separated Values, eli ”pilkkulla erotetut arvot” |
| Hilma | ”Hilma on työ- ja elinkeinoministeriön ylläpitämä maksuton, sähköinen ilmoituskanava, jossa hankintayksiköt ilmoittavat julkisista hankinnoistaan [Internet-lähde,URL: https://www.hankintailmoitukset.fi/fi/ luettu 23.2.2017. |
| ISO | International Organisation for Standardization., eli Kansainvälinen standardisoimisjärjestö. [www.iso.org, internet-lähde. Luettu 26.4.2017.] |
| ISO 120062:2015 | Rakennusalalla käytössä oleva luokittelujärjestelmä rakennusalalle. Kansainvälinen standardi. Määrittelee ja luokittelee muun muassa eri tuotteita ja rakenneosia. Uusin versio tehty 2015. [www.iso.org/standard/61753.html, internet-lähde. Luettu 26.4.2017] |
| Kate | Kannattavuuden suure, joka saadaan vähentämällä tuotoista kustannuksia. [4, Wikipedia, luettu 23.2.2017.] |
| Kustannuslaji | Esimerkiksi työ, materiaalit, alihankinnat tai muut vastaavat, yrityskohtaiset kustannuslajit [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.52, Lindholm.] |
| Kustannuslaskenta | Yleisen laskentatoimen operatiivinen osa, mikä selvittää suoritekohtaisia kustannuksia sekä ennako- että jälkilaskelmiin. [Rakennushankkeen kustannushallinta s.3, Rakennustieto Oy, 1998/9.] |

| | |
|-----------------|--|
| Menekki | Lopputuotteen valmistamiseen tarvittava työ- tai tarvikepanoksen määrä suoriteyksikkö tai muuta kohden, esimerkiksi tuntia/m ² tai kpl/m ² . Esimerkiksi kuinka monta neliometriä yhdessä tunnissa tehdään kipsilevyn asentamista. [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.52, Lindholm.] |
| Määrälaskenta | Rakennusurakoiden tai muiden vastaavien projektien osakokonaisuuksien mittaaminen ja määrittäminen esimerkiksi rakennuspiirustuksista sopivilla työkaluilla. Esimerkiksi maalattavan seinän neliömetrit tai betonivaluun käytettävät kuu- tiot. Rakennukseen liittyvien kustannuslaskentanimikkeiden määrän selvittämistä eri työmenetelmillä. [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.52, Lindholm.] |
| Panos | Kustannuslaskennassa käytössä oleva panosnimikkeistön mukainen hinnoittelun perusyksikkö. Panokset jaotellaan työpanoksiin, tarvikkeisiin, aliorakoihin, kalustoon ja muihin panoksiin. Esimerkiksi purkutyö tai siivous työpanoksena. [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.52, Lindholm.] |
| Rakennuttaja | ”Luonnollinen tai juridinen henkilö, jonka lukuun rakennustyö tehdään ja joka viime kädessä vastaanottaa työntuloksen” [1. RT-16-10660 s.3.] |
| Suorite | Rakennusosan ja suorituksen yhdistelmä, esimerkiksi anturan muotitus tai anturan betonointi. [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.53, Lindholm.] |
| Tarjous | Urakoitsijan tekemä virallinen asiakirja. Vastine tilaajan edustajalta tulleeseen tarjouspyyntöön. |
| Tarjouslaskenta | Laskenta, joka tuottaa hankkeen tarjoushinnan, eli tarjouksen. Tarjouslaskennan lähtöaineistoina ovat kustannuslaskelma, kustannuslaskelmamuistio ja yritysstrategiat [Rakennushankkeen kustannushallinta s.116, Rakennustieto Oy, 1998/9.] |
| Tarjouspyyntö | Rakennuttajan edustajalta tuleva asiakirja. Sisältää tarvittavat asiakirjat tarjouksen tekemistä varten. |

| | |
|-------------|---|
| Tilaja | ”Urakoitsijan sopimuskumppani, joka on tilannut urakkasuorituksen. Tilajana voi toimia rakennuttaja tai urakoitsija” [1. RT-16-10660 s.3.] |
| Työmaakate | Työmaakate sisältää yrityksen keskushallinnolliset kulut, muut hankkeelle kohdistamattomat kustannukset, korot, verot, poistot ja voiton. [Kustannushallinta Rakennushankkeessa s. 35, Lindholm.] |
| Urakoitsija | ”Tilajan sopimuskumppani, joka on sitoutunut aikaansaamaan sopimusasiakirjoissa määritellyn työntuloksen” [1. RT-16-10660 s.3.] |
| YSE | Lyhenne sanoista Yleiset sopimusehdot, rakennusalalla laajalti käytössä oleva sopimusjärjestelmä. [RT-16-10660 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998] |

1. Johdanto

Insinööriyö tehdään Mijorak Oy:lle helmikuun ja huhtikuun välisenä aikana 2017. Mijorak Oy on vuonna 1990 perustettu rakennusyritys, joka toimii osana Mijo-yhtiöt konsernia. Mijorak Oy, jäljempänä tilaajayritys toimii pääasiallisesti rakennusurakoitsijan roolissa, ja pääasialliset urakkakohteet ovat linjasaneerauksen, uudisrakentamisen ja korjausrakentamisen parissa.

Tarve insinööriyön teettämiselle syntyi sen vuoksi, koska tilaajayritys on päivittämässä laskentaprosessiaan. Seuraavalla esimerkillä havainnollistetaan määrälaskentaan käytettyjen työtuntien suurta määrää suhteessa tarjottuihin ja voitettuihin urakoihin. Käytetyt luvut eivät ole liikesalaisuuskellisista syistä todellisia, vaan kuvaavat vallitsevaa tilannetta.

Oletetaan, että yrityksessä on käytössä 2-20 määrä- ja tarjouslaskijaa. Tarjouspyyntöjä tulee markkinoista riippuen n. 10 - 500 kappaletta vuodessa, ja yhden kohteen laskemiseen menee kohteen laajuudesta riippuen n. muutamasta päivästä muutamaankuukauteen aikaa, riippuen tarjotun urakan laajuudesta. [Toimitusjohtajalta kysytyt tiedot 17.2.2017.] Tämä tarkoittaa sitä, että vuodessa yksi tarjouslaskija ehtii laskea noin 10 – 30 kohdetta. Näistä hyväksytään esimerkiksi 1 – 20 kappaletta tarjouksista per määrä-laskija. Eli laskettujen ja tilattujen tarjouksien välinen suhdeluku on vaikkapa 1 hyväksytty tarjous / 20 laskettua tarjousta. Konkreettisemmin sanottuna, kuvitteellinen Oy Rakennusurakoitsija Ab tekee usein suhteessa monta työtuntia saavutettuihin tilauksiin nähden.

Yksi ratkaisuehdotus on palkata lisää henkilökuntaa laskemaan tarjouksia. Palkkakustannuksien vuoksi tämä ei ole kuitenkaan aina mahdollista. Tilanteeseen vaikuttaa myös yrityksen kapasiteetti urakoida kohteita. Toisaalta näiden asioiden osuus ja tarkempi pohdinta menevät yritysstrategian puolelle, ja näiden käsittely on parhaimmillaankin spekulatiivista sekä myös tilaajayrityksen liiketoiminnallisiin asioihin liian syvällisesti meneviä asioita, joten tästä insinööriyöstä näiden asioiden käsittely rajataan pois. [Lähde. keskustelu yrityksen henkilökunnan kanssa, jolloin kartoitettiin lähtötilannetta ja pohjatietoja.]

Muuttuvat markkinasuhdanteet muodostavat oman ongelmansa. Saatujen tarjouspyyntöjen määrä voi vaihdella todella vuosittain ja kuukausittain radikaalisti. Tässä insinööri­työssä ei myöskään oteta kantaa markkinatalouden lakeihin ja suhdanteisiin, vaan keskitytään niihin asioihin, joille voidaan jotakin tehdä. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta tilanteen olevan karkeasti seuraava; välillä ihmisillä on rahaa tehdä ja korjata uutta, välillä ei. Kirjoitushetkellä rakennusalan suhdanteet ovat pienessä nousussa. [Lähde Suomen Valtionvarainministeriön internet-sivusto, <http://vm.fi/rakennusalan-suhdanteet>, luettu 22.3.2017.]

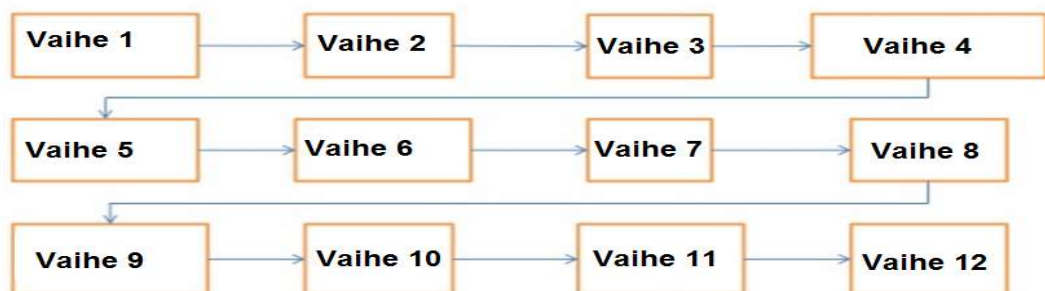
Konkreettisempi lähestymistapa ongelman ratkaisuun on seuraava. Tehostetaan laskentaprosessia. Määrä- ja tarjouslaskennan perusteita ja toimintaperiaatteita esitellään yleisellä tasolla tarkemmin luvussa 2. Tilaajayritys lähti ratkaisemaan ongelmaa ottamalla käyttöön määrä- ja tarjouslaskennan hallinnointiin suunniteltua Jydacom-ohjelmistoa. Tässä työssä keskitytään parantamaan ja nopeuttamaan laskentaprosessia tutustumalla yrityksen vanhaan toimintamalliin, ja tekemään sen pohjalta uusi ja parempi prosessikaavio yrityksen henkilökunnan käyttöön. [Lähde. Haastattelu Mijorak Oy:n projektipäällikkö Unni Holmin kanssa, helmikuussa 2017.]

Insinööri­työssä on kolme pääasiallista tavoitetta. Ensimmäisen osakokonaisuuden muodostaa teoriaosuus, jossa käydään läpi määrä- ja tarjouslaskennan perusteita ja termistöä yleisellä tasolla. Lisäksi käydään läpi muutama yksinkertainen laskuesimerkki laskennan peruseriaatteiden selventämiseksi. Pääpaino on selventää Talo2000-nimikkeistön käyttöä ja toimintaperiaatteita siksi, että tilaajayritys on siirtymässä nimikkeistön käyttöön lähitulevaisuudessa. Tällöin tehty insinööri­työ toimii heille karkeana yleisohjeena nimikkeistön toimivuuteen.

Toisen osan muodostaa Jydacom-ohjelmistoon tutustuminen. Ohjelmistoa tullaan jat­kossa käyttämään insinööri­työn tilaajayritys Mijorak Oy:ssä uutena määrä- ja tarjouslaskennan päätyökaluna. Koska ohjelmisto on insinööri­työn alussa tilaajayrityksen henkilökunnalle uusi, kartoitetaan työn aikana ohjelmiston toimintaa ja yrityksen tavoitteita uudelle yrityksen käyttöön tulevalle määrä- ja tarjouslaskennan prosessille. Ohjelmis­toon tutustutaan myös siksi, että tutustumisen perusteella parannetaan opiskelijan ammatillisia valmiuksia.

Käyttöohjeen toimivuutta ja soveltuvuutta yrityksen käyttöön arvioidaan koekäyttämällä sitä ohjelmistoon perehtymättömien ihmisten toimesta, ja keräämällä koekäytöstä palautetta, sekä tekemällä tämän jälkeen tarvittavat korjaustoimenpiteet. Huomionarvoinen asia on se, että vaikka rakennusalalla on käytössä muitakin määrälaskentaan liittyviä ohjelmistoja, keskitytään tässä työssä ainoastaan Jydacom-ohjelmistoon liittyviin asioihin. Kolmannen osuuden muodostaa määrä- ja tarjouslaskennan toimintakaavion tekeminen. Tilaajayrityksessä on todettu tarvetta kehittää ja parantaa vanhaa laskentaprosessia, ja luoda yleinen käytäntö määrä- ja tarjouslaskennan prosessia varten. Tähän liittyy oleellisena osana nykyisten toimintatapojen kartoittaminen. Toimintakaavio tehdään kuvan 1. mukaisella tavalla. Tätä varten mietitään sopiva haastattelupohja yhdessä tilaajayrityksen edustajan kanssa. Haastattelupohja lähetetään etukäteen haastateltaville etukäteen. Haastattelupohjaan tehdään liitteeksi luonnosversiot laskennan prosessikaaviosta, sekä Jydacom-ohjelmiston käyttöohjeesta. Tavoite on kerätä tietoa vanhasta toimintatavasta, ja saada tätä kautta kehitys- ja parannusideoita uuteen tarjouslaskentaan tulevan prosessikaavion tekoon, sekä kautta sopia ja luoda selkeää laskentakaavion prosessikuvaus yrityksen henkilökunnan kanssa. Työn aikana pyritään myös keräämään tietoa nykyisen määrä- ja tarjouslaskentamenetelmien aikamenekistä. Tällöin voidaan tulevaisuudessa verrata uuden ja vanhan menetelmän tehokkuutta keskenään.

Esimerkkiprosessikaavio



Kuva 1. Esimerkkiprosessikaavio, [Lähde, internetkuvahaku, hakusanalla "prosessikaavio"]

Insinööriyössä pyritään myös löytämään vastauksia opiskelijan aiemmin tekemään tutkimustyöhön, jossa tutkittiin määrä- ja tarjouslaskentaan liittyviä ongelmia. Kyseisen projektin lopuksi jäi avoimia tutkimuskohtia, joihin pyritään löytämään vastauksia haastattelemalla yrityksen henkilökuntaa. Haastattelulomakkeen kysymyksiin pyritään löytämään vastauksia pääasiassa yrityksen henkilökuntaa ja kontakteja haastattelemalla. Aiemmin tehdyssä työssä jäi auki kysymyksiä liittyen BIM-malleista saataviin määrälaskentatietoihin, tarjouslaskennassa käytössä olevien työkalujen toimivuuteen, nimikkeistöjen soveltuvuuteen ja näissä mahdollisesti oleviin virheisiin ja epäkohtiin

Insinööriyössä keskitytään pääasiassa esittelemään tarjouslaskennan perusteita edellä mainittujen pääasioiden ja määrälaskijan ja rakennusurakoitsijan näkökulmasta. Lisäksi työssä tehtävä ohjelmiston käyttöohje painottuu tarjouslaskijan näkökulmasta tapahtuvaan ohjelmiston käyttöön.

Pääasiallinen tutkimusmenetelmä on ihmisten kautta keskustelemalla ja haastattelemalla saatu tieto, ammattikirjallisuuden kautta hankittu tieto, sekä näistä tehdyt päätelmät. Työn aikana laadun varmistus tapahtui itsekritiikin kautta. Itsekritiikin lisäksi palautetta kerätään sekä tilaajayrityksen edustajilta, että valvojaopettajalta.

2. Määrä-, kustannus- ja tarjouslaskennan teoriaa ja pääperiaatteita

Tässä luvussa käydään läpi kustannuslaskennan yleisiä periaatteita rakennusalalla. Pääasiallinen näkökulma on rakennusurakoitsijan näkökulmasta tapahtuvat erilaiset laskennalliset tehtävät. Lähtökohtainen ja täten pääperiaatteena toimiva ajatus rakennusurakoitsijan näkökulmasta on se, että saadaan laskettua rakennettavalle kohteelle oikea myyntihinta, jolla urakoitsija saa toiminnalleen riittävän määrän voittoa, eli katetta toimintansa jatkumiseksi.

Rakennusalalla on käytössä monenlaista ja monimuotoista taloudellista laskentaa. Eri-tyyppisten laskentojen tarve selittyy esittämällä seuraavaksi tyyppillisen rakennusurakan eri vaiheet.

Rakennusurakan yleisimmät vaiheet

Ensimmäisenä tulee tarveselvitys, jossa selvitetään ja arvioidaan hankkeeseen ryhtymisen tarpeellisuutta, mahdollisuuksia ja edellytyksiä. Näistä saadut tulokset kootaan tarveselvitykseksi, joka määrittelee rakennusprojektin perusluonnetta. Tarveselvityksessä on mukana pääsääntöisesti tilaajan edustajia. [Rakennushankkeen kustannushallinta s.8, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Seuraavan vaiheen muodostaa hankesuunnittelu. Hankesuunnittelussa selvitetään ja arvioidaan hankkeen toteuttamistarpeita, mahdollisuuksia ja toteuttamistapaa. Tämän jälkeen saadaan hankkeen kustannustaso ja aikataulu karkeasti selväksi. Hankesuunnittelun perusteella tehdään lopulta investointipäätös, eli lähdetäänkö rakennusprojektiä rakentamaan vaiko ei. Hankesuunnittelussa on mukana pääsääntöisesti tilaajan edustajia, mutta esimerkiksi arkkitehdit ovat usein tässä vaiheessa mukana. [Rakennushankkeen kustannushallinta s.8, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Tämän jälkeen alkaa rakennussuunnitteluvaihe. Tässä vaiheessa kehitetään edellisten suunnitteluvaiheiden pohjalta arkkitehtisuunnitelmat, rakennesuunnitelmat, sähkö – ja LVI-suunnitelmat, talotekniikka suunnitelmat ja muut tarvittavat suunnitelmat eri ammattikuntien edustajien toimesta. Useimmiten työvaiheet ovat ehdotukset, luonnokset, toteutus ja rakentamisen valmistelu em. suunnitelmien pohjalta. [Rakennushankkeen kustannushallinta s.8, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Tässä vaiheessa kilpailutetaan eri rakennusurakoitsijoita ja kysytään heiltä tarjouspyynnöllä tarjous kyseisen kohteen rakentamisesta. Tähän vaiheeseen liittyy määrä- ja tarjouslaskennan oleellisin osuus. Tarjouksien pohjalta valitaan urakoitsija ja / tai urakoitsijat rakentamaan suunniteltu lopputuote. [Rakennushankkeen kustannushallinta s.8, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.] Urakoitsijoille tulee tarjouspyyntöjä eri rakennuttajilta. Vaihtoehtoisesti urakoitsijat voivat itse tehdä tarjouksia eri kohteista, esimerkiksi HILMAN kautta. HILMA on työ- ja elinkeinoministeriön ylläpitämä maksuton ja sähköinen ilmoituskanava, jossa hankintayksiköt ilmoittavat julkisista hankinnoistaan. [Internet-lähde, <https://www.hankintailmoitukset.fi/fi/>, luettu 13.4.2017.]

Seuraavana vuorossa on rakentamisvaihe. Rakentamisvaiheessa tehdään eri työvaiheet, jotta saadaan suunniteltu lopputuote rakennettua. Rakentamisvaihe johtaa käyttööntöövaiheeseen. Rakentamisvaiheessa kohteessa toimiva rakennusurakoitsija on pääasiallinen toimija, mukana voivat olla myös tilaajan edustajat, heidän käyttämänsä konsultit tai valvojat sekä suunnitteluosapuolen henkilökunta. [Rakennushankkeen kustannushallinta s.8, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Käyttööntöövaiheessa perehdytetään tilan käyttäjät rakennuksen käyttötarkoituksen mukaiseen toimintaan, sekä aloitetaan itse toiminta. [Rakennushankkeen kustannushallinta s.8, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Lopuksi seuraa huolto- ja seurantavaihe. Rakennuksen toimintaa ylläpidetään tarvittavilla huoltotoimenpiteillä. Kerätään esimerkiksi tarvittavat tiedot materiaalipankkiin ja toimitetaan taloyhtiölle tai isännöintitoimistolle tai muulle vastaavalle loppukäyttäjän edustajalle. [Rakennushankkeen kustannushallinta s. 8, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Yhteenvetona tyypillisimmät vaiheet ovat siis seuraavat:

- tarveselvitys
- hankesuunnittelu
- rakennussuunnittelu
- rakentamisvaihe
- käyttööntöövaihe
- huolto- ja seurantavaihe

Kun puhutaan rahan käsittelystä eri rakennusalan projekteissa ja urakoissa, puhutaan tällöin *kustannushallinnasta*. Kustannushallintaa voidaan edelleen jakaa hankkeen kannalta tarveselvitysvaiheen kustannusten ennustamiseen, hankesuunnitteluvaiheen kustannustavoitteen määrittämiseen, rakennussuunnitteluvaiheen kustannusohjaukseen sekä tuotantovaiheen hankelaskentaan. [Rakennushankkeen kustannushallinta s.12, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Kustannuslaskelma on suunnittelun ohjauksen, tarjouslaskennan ja tuotannon tavoitelaskelmien lähtötieto. Kustannuslaskelma tarkoittaa kustannuslaskennan pohjalta tehtyä tulostetta. Tulosteen tekemiseen on seuraavia menetelmiä: [Rakennushankkeen kustannushallinta s. 8, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Suoritelaskenta, jota käytetään rakennussuunnitteluvaiheen lopussa ja rakentamisvaiheessa. Määränimikkeet eritellään ja hinnoitellaan tässä vaiheessa suoritteittain. [Rakennushankkeen kustannushallinta s. 8, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Rakennusosalaskenta, eli laskelma, jossa määränimikkeet ja rakennusosat eritellään rakennusosittain. Tätä käytetään rakennussuunnitteluvaiheessa kustannuspuitteen tarkistamismenetelmänä, vertailulaskelmien laadinnassa sekä sen avulla voidaan luoda kustannuslaskelmia tarjouksen perustaksi. [Rakennushankkeen kustannushallinta s. 8, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Tuoteosalaskenta, jossa määränimikkeet eritellään ja hinnoitellaan tuoteosittain. [Rakennushankkeen kustannushallinta s. 8, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Tilalaskenta, jossa asetetaan kustannuspuitteet ja laajuuspuitteet hankeohjelmavaiheeseen. Määrätietona käytetään pääasiassa tilojen hyötyalaa, esimerkiksi OHM2. [Rakennushankkeen kustannushallinta s. 8, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Kustannuslaskelma voidaan koota käyttäen vain yhtä kustannuslaskentamenetelmää, tai yhdistämällä eri menetelmillä saatuja hinnoiteltuja nimikkeitä samaan kustannuslaskentaan. [Rakennushankkeen kustannushallinta s. 14, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Kustannuslaskentaan kuuluu olennaisena osana erilaisten tietokantojen ylläpito. Näihin tietokantoihin kuuluvat esimerkiksi eri tavarantoimittajilta saatuja hintatietoja rakennustarvikkeista. Tietokantojen ylläpitoon sisältyy esimerkiksi panoshintojen jatkuva ylläpito, menetelmä- ja menekkitietokantojen tarkkuuden ja tason valvontaa, sekä menekki- ja menetelmätietojen tuottamista ja ylläpitoa erinäisillä tiedonkeruumenetelmillä. Taulukossa 1 käydään läpi kustannuslaskennan tavoitteita hankkeen eri vaiheissa. [Rakennushankkeen kustannushallinta s. 14, 3. muuttamaton painos, 1998/9, Rakennustieto, Enkovaara, Haveri, Jeskanen.]

Taulukko 1- Kustannushallinnan tavoitteet hankkeen eri vaiheissa. [Lähde Kustannushallinta rakennusalalla s. 7, Lindholm, Suomen Rakennustieto Oy 2009]

| HANKKEEN VAIHEET | TAVOITE |
|---|---|
| Hankesuunnittelu | Hankkeen kustannus-, laatu- ja laajuustavoitteiden määrittäminen |
| RAKENNUSSUUNNITTELU | |
| Ehdotusvaihe | Tavoitteita vastaavan suunnitteluratkaisun etsintä ja valinta, kustannustavoitteen testaus |
| Luonnosvaihe ja toteutumissuunnitelmien valmisteluvaihe | Tavoitteita vastaavan suunnitteluratkaisun etsintä ja valinta, kustannustavoitteen testaus |
| Rakentamisen valmistelu | Omakustannus- tai tarjoushinnan määrittäminen, hankkeen kustannustavoitteessa pysymisen testaus |
| RAKENTAMINEN | |
| Rakentaminen | Rakennustyön ohjaus kustannus-, laatu-, ja laajuustavoitteisiin. Muutostöiden kustannusten määrittäminen. |
| Hankkeen loppuseelvitys | Jätkilaskelmien laatiminen ja loppuanalyysi |

Erilaiset laskennat rakennusurakoitsijan näkökulmasta

Rakennusurakoitsijan toimesta laskentaa tapahtuu sekä ennen että jälkeen rakennusprojektin. Laskentaa tehdään myös niin sanotun *tarkkailulaskennan* muodossa esimerkiksi rakennusurakan aikana. Tällöin lasketaan kohteeseen tai projektiin menneitä arvoja ja määriä suunniteltuihin arvoihin ja määriin. Määriä lasketaan projektin valmistamisen jälkeen, esimerkiksi *jälkilaskennan* muodossa. Jälkilaskennan tarkoituksena on verrata toteutuneita määriä laskettuihin. Tämän avulla voidaan tarkistaa laskennan paikkansapitävyyttä, ja täten oppia mahdollisesti tehdyistä virheistä. *Tarjouslaskentaa* taas tehdään pääasiassa projektin rakennussuunnittelun vaiheessa, jolloin eri urakoitsijoita kilpailutetaan. Näiden lisäksi laskentaan kuuluu *lisä- ja muutostyölaskenta*, jota tehdään tarvittavilta osin rakennusprojektin edistyessä. Yleisesti voidaan todeta, että tarkemmat suunnitelmat ja urakka-asiakirjat parantavat ja helpottavat rakennusurakoitsijan laskentoja.

Lisä- ja muutostyölaskentaan voi kuulua esimerkiksi rakennusurakan aikana toimenpide, joka ei sisälly urakkaohjelmaan. Tällöin on usein luontevinta tilata lisätyö kohteessa toimivalta pääurakoitsijalta. [Lähde. Kustannuslaskenta Rakennushankkeessa, Lindholm, Suomen Rakennusmedia Oy 2009.]

Karkeasti voidaan sanoa laskentojen tapahtuvan seuraavassa järjestyksessä. Ensimmäisenä tulee *määrälaskenta*, jossa lasketaan kohteessa olevat määrät, kuten esimerkiksi rakennettavien seinien juoksumetrit, tarvittavat betonimuottityöt neliömetreinä ja valettavat betonikuutiot kuutiometreinä. Laskettavien määrien käsittelytavat vaihtelevat eri yrityksissä, joten tässä työssä ei oteta kantaa siihen, mikä on oikea tapa. Määrälaskennassa määriä lasketaan kuitenkin siinä mielessä oikein, että määrälaskentavaiheessa määriin ei lasketa esimerkiksi materiaalihävikistä aiheutuvaa hukkaprosenttia mukaan.

Seuraavaksi lasketaan edellisen esimerkkien perusteella kustannukset edellä mainittuihin töihin. Kustannuksiin kuuluvat esimerkiksi palkkakulut, verokulut, materiaalikulut, logistiikkakulut, työvoimakulut. Laskentaan kuuluvat myös eri *menekkien* käsittely. Menekkejä ovat esimerkiksi *työmenekki*, *materiaalimenekki* ja *-hukat*.

Tyypillisesti rakennusurakoitsija saa tilaajan edustajalta/edustajilta tarjouspyynnön, joka sisältää erilaisia tarjouspyyntöasiakirjoja. Huomioitavaa on se, että tarjouspyyntöasiakirjat ovat selkeät, niissä ei ole tulkinnanvaraisuutta ja ne toimitetaan kaikille urakkakilpailuun osallistuville yrityksille samaan aikaan ja samoilla sisällöillä. Lisäksi tarjouspyyntöasiakirjoista tulee selvittää kaikki tieto, jotta laskenta on mahdollista. Yleisesti voidaan todeta, että mitä tarkemmat kuvat ja suunnitelmat ovat, sitä tarkempaa on laskenta. Lisäksi on erityisen tärkeää tuoda ilmi, missä menevät eri urakoitsijoiden työsuoritusten rajat. Rakennuslallalla käytössä olevia ja vakiintuneita asiakirjoja tarjouspyyntöjä varten ovat esimerkiksi kaupalliset asiakirjat

- tarjouspyyntökirje
- urakkaohjelma
- urakkarajaliite
- yksikköhintaluettelo ja tarjouslomake
- ja tekniset asiakirjat, esimerkiksi rakennusseloste ja rakennuspiirustukset.

Rakennusurakoitsijalla on käytössään erinäisiä kustannuslaskentaan liittyviä menettelyjä. Menettelytapoihin kuuluvat kustannusarvio, tarjouslaskenta, tuotannon budjetointi, tuotannon tarkkailulaskenta ja tuotannon valvonta ja jälkilaskenta. [Lähde, Kustannuslaskenta rakennushankkeessa, s.20-21, Lindholm, Suomen Rakennusmedia Oy 2009.]

Tarjouspyynnön sisältämien tietojen perusteella urakoitsija laskee erinäisiä määriä ja koostaa tiedot määräluetteloon. Tämän jälkeen lasketaan kustannuksia, esimerkiksi palkkakuluja, työnhallinnollisia kuluja ja veroja, sekä erilaisia menekkejä. Tällöin puhutaan kustannuslaskennasta. Loppusummaan lisätään yrityskohtaisen strategian ja voiton tavoittelun mukaan tietty määrä katetta, ja muutetaan loppusumma tarjoukseksi. Tarjous on vastine tarjouspyyntöön, jolla rakennusurakoitsija osallistuu tarjouskilpailuun. Voitetusta urakasta on saatava myös kulujen ja menojen jälkeen riittävä määrä voittoa, eli katetta. Kate takaa yrityksen toiminnan jatkuvuuden. Tämän insinööriyön pääasiallinen tarkastelunäkökulma on rakennusurakoitsijan puolella toimivan määrän – ja tarjouslaskijan näkökulmasta. [Lähde. Mijorak Oy:n henkilökunnan kanssa käytyjä keskusteluja tilanteen yrityksen ja toimintastrategian selventämiseksi, käyty helmikuussa 2017.]

Lopulliseen tarjoukseen on huomioitava yksi rakennusalalla vallitseva erikoispiirre. Rakennusalalla on käytössä *käännetty arvonlisäverovelvollisuus*. Suomen veroviraston mukaan käänteinen arvonlisävelvollisuus tarkoittaa sitä, että: ”Käännetty arvonlisäverovelvollisuus tarkoittaa, että tavaran tai palvelun myynnistä verovelvollinen on ostaja. Arvonlisäverotuksessa verovelvollinen on yleensä myyjä.”

Edelleen veroviraston mukaan käänteistä arvonlisäverovelvollisuutta sovelletaan seuraavasti: ”Käännettyä arvonlisäverovelvollisuutta sovelletaan Suomessa myytävään rakentamispalveluun (tai työvoiman vuokraukseen rakentamispalvelua varten), jos ostaja on elinkeinonharjoittaja, joka toiminnassaan muutoin kuin satunnaisesti myy rakentamispalvelua. Arvioitaessa ostajan asemaa huomioon otetaan ostajan koko toiminta, ei vain Suomessa tapahtuva. Käännettyä arvonlisäverovelvollisuutta sovelletaan aina, kun sen edellytykset täyttyvät. Huom. Käännettyä verovelvollisuutta ei sovelleta tavaroitten myyntiin eikä rakentamispalvelun myyntiin yksityishenkilölle.” [Internet-lähde, url: https://www.vero.fi/fi-FI/Syventavat_veroohjeet/Usein_kysyttya/Rakennusalan_kaannetty_arvonlisaverovelvy/15130], luettu 10.4.2017.]

2.1. Määrälaskennan pääperiaate ja käytössä olevat yksiköt

Määrälaskennan peruseriaatteena on määrien mittaaminen rakenneteoreettisina yksikköinä. Näitä mittayksiköitä ovat esimerkiksi kuutiometri, joita käytetään esimerkiksi maatäytöissä tai betonivaluissa. Muita käytössä olevia tyypillisiä yksiköitä ovat esimerkiksi neliometri tai metri.

Rakennustieto Oy:n vuonna 1998 julkaiseman kirjan, Määrälaskenta Rakennustekniset työt, mukaan ”Määrälaskentaohje ei ole sidottu urakkamuotoon.” Lisäksi ”Määrälaskijalla on velvollisuus mitata ja kuvata rakennussuorituksen sisältö siten, että kustannukset voidaan sen perusteella asianmukaisesti arvioida. Määrälaskentaohjeen noudattaminen ei vähennä tai rajoita em. velvollisuutta.”

Kirja jatkaa seuraavasti: ”Määrälaskentaohjeessa on esitelty määrien erittelyperusteet, joiden mukaan määrät nimikkeiden sisällöt tulee jakaa omiksi riveikseen. Erittelyn mukaiset tiedot on esitettävä kuvauksena ao. rivillä *määräluettelossa*.” Alapuolella oleva kuva 2 toimii esimerkkinä Talo2000-nimikkeistön mukaan tehdystä määräluettelosta, johon määrälaskijan tekemä työ on koottu.

TALO 2000 TUOTANTOMÄÄRÄLUETTELO
 Haahtela Kehitys Oy Kaarina Ojala, TKK Juhani Kiiras

11.2.2010

| TUO | HAN | Selitys | Määrä | yks |
|-----------|------|---|-------|-----|
| 10 | | PURKAMINEN JA SÄILYTTÄMINEN | | |
| 11 | 1111 | Rakennusosien purkaminen | | |
| 12 | 1111 | Haitallisten aineiden purkaminen | | |
| 13 | 1111 | Rakennusten siirtäminen | | |
| 20 | | MAARAKENTAMINEN | | |
| 21 | 1111 | Esirakentaminen | | |
| 22 | | Maarakentaminen | | |
| 22 | 1111 | Raivaus | | |
| 22 | 1111 | Rakentamisalueen raivaus, vähän puita | 1200 | m2 |
| 22 | 1111 | Puiden suojaus, pihapiir.xx | 20 | kpl |
| 22 | 1111 | Hyötypuun korjuu D 12...16 cm | 15 | kpl |
| 22 | 1112 | Maankaivu | | |
| 22 | 1112 | Pintamaan poisto poiskuljetettuna | 1200 | m2 |
| 22 | 1112 | Tasokaivu, 470 m3 | 620 | m2 |
| 22 | 1112 | Tilavuuskaivu | 920 | m3 |
| 22 | 1112 | Kaivumaiden kuljetus | 1390 | m3 |
| 22 | 1113 | Kanaalikaivu | 430 | m3 |
| 22 | 1113 | Kanaalikaivu poikkileikkaus <1 m2, 70m3 | 105 | m |
| 22 | 1113 | Kaivumaiden kuljetus | 500 | m3 |
| 22 | 1114 | Täyttö | | |
| 22 | 1114 | Rakennusalueen täyttö kaivumailia | 450 | m3 |
| 22 | 1114 | Kanaalien ja pohjaviemäreiden alussorastus lev. 500mm | 120 | m |
| 22 | 1114 | Alapohjan alustäyttö soralla | 320 | m3 |
| 22 | 1114 | Maanvaraisen lattian sorastus 200mm | 625 | m2 |
| 22 | 1114 | Perusmuurin vierustäyttö soralla | 470 | m3 |
| 22 | 1114 | Rakennek.PR 1; suodatink.sov.luokka 3, jakava sora 0-50 450mm | 650 | m2 |
| 22 | 1114 | Rakennek.PR 2; 2*suod.k.lk 3,sora 0-50 450mm, murske 0-32 | 285 | m2 |

Kuva 2. Esimerkki Talo2000-nimikkeistön tuotantomääräluettelosta [Internet-lähde, https://rakennustieto.fi/material/attachments/5k2lh5ORz/5nearUdmk/talo2000_Maaraletteloesimerkit_160210.pdf luettu 14.4.2017]

2.1.1. Käytössä olevat mittayksiköt

Rakennusalalla käytetään RT-kortti RT 02-11036 SI-yksiköt rakennusalalla mukaan SI-järjestelmään pohjautuvia yksiköitä. Pituuden yksikkö on metri ja massan yksikkö on kilogramma. Muita käytössä olevia johdannaisuureita ovat neliometri m² pinta-alojen määrittämiseen, sekä kuutiometri m³ tilavuuksien ilmaisuun. [RT-kortti RT 02-11036, Rakennustieto Oy.]

Työmenekki

Työaikoja mitataan lähteestä riippuen eri tavoin. Tässä työssä esitetään Talo2000-työlajinimikkeistöön pohjautuvia yksiköitä, joita käytetään menekien laskentaan. Menekit tarkoittavat sekä materiaalimenekkejä, että työmenekkejä. Käytettävät lukuarvot perustuvat 1970-luvulta lähtien kerättyyn Ratu-tietoon. Käytettyjen lähtötietojen keräämiseen on osallistunut vuosittain useita kymmeniä rakennusyrityksiä ja työmaita. Tämän johdosta erilaiset menekkitiedot joko päivittyvät koko ajan, tai tarkentuvat kehitys- ja tutkimustyön tuloksena.

Esimerkiksi uudet kehitettävät menetelmät nopeuttavat työn tekoa, jolloin työmenekki pienenee. 1990-luvulta alkaen siirryttiin käsittelemään kerättyä toteumatietoa standardiaikajärjestelmän avulla. Tämän avulla pystyttiin paremmin ottamaan huomioon eri työmaiden ja suunnitelmaratkaisuiden erot ja niiden vaikutukset työmenekkeihin. [Rakennustöiden menekit 2015 s. 5, Rakennustieto Oy, Tammerprint Oy Tampere, 2014.]

Työmenekin perusyksikkö on työntekijätunti, eli *tth*. Työmenekki ilmaistaan tyypillisesti muodossa *tth* / yksikköä kohden. Esimerkiksi *tth* / m² vesikattorakenteessa, tai *tth* / *jm* listoitustyössä. Huomioitava on, että työn sisältö voi vaihdella kohteittain. Tämän vuoksi kirjassa ilmoitetaan erillisiä tai vaihtoehtoisia työmenekkejä työnosille. *Työlajin työvuoroaika T3 saadaan laskemalla kohteeseen kuuluvien työnosien ajat yhteen*. Tällöin kaikkien työmenekkien yksiköiden tulee olla samat. [Rakennustöiden menekit 2015 s. 6, Rakennustieto Oy, Tammerprint Oy Tampere, 2014.]

Työmenekkejä laskiessa huomioidaan erillisellä TL3, eli *lisäaikakertoimella* tarvittavia lisäaikakertoimia. Lisäaikakertoimia voivat aiheuttaa esimerkiksi talviolosuhteet tai kohteen kokonaissuoritemäärä. Työn suoritemäärät yleensä pienenevät, mikäli työn suoritemäärä kasvaa. Tämä aiheutuu esimerkiksi siitä, että tekijät oppivat työn aikana nopeampia työtapoja. [Rakennustöiden menekit 2015 s. 6, Rakennustieto Oy, Tammerprint Oy Tampere, 2014.]

Esimerkkinä merkittävistä kustannuksista kasvattavista tekijöistä ovat vaativat betoni- ja terästyöt. Näihin kuuluvat pienemmät asennustoleranssit, vaativissa betoniluokissa tulee työnjohtajilla olla korkeammat pätevyudet. Vaativissa hitsausluokissa voidaan joutua läpikuvaamaan työmaalla tehtyjä hitsauksia.

Työaikojen käsittelyyn on käytössä myös käsite *työsaavutus*. Tämä tarkoittaa työryhmän yhdessä työvuorossa aikaansaamaa työsaavutusta työvuoroa kohti. Työsaavutus lasketaan jakamalla työvuoron aikana tehdyt tunnit työmenekillä. [Rakennustöiden menekit 2015 s. 8, Rakennustieto Oy, Tammerprint Oy Tampere, 2014.]

Käytössä on myös *Tehollinen aika*, eli *työvuoroaika T3*. Työvuoroaika on tavoitteellinen työmenekki, johon ei sisälly yli tunnin kestäviä häiriöitä tai keskeytyksiä. Tehollista aikaa käytetään pääasiassa rakentamisaikataulujen, viikkoaikataulujen tai tehtäväsuunnitelmien laatimiseen. [Rakennustöiden menekit 2015 s. 8, Rakennustieto Oy, Tammerprint Oy Tampere, 2014.]

| | | | |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------------|
| Perusaika T1 | Menetelmän lisäaika TL 1 | Työvuoron lisäaika TL2 Alle 1,0 tunnin keskeytykset | Pelivarat TL3-aika |
| Menetelmäaika T2 | | Pienet erilliset työvaiheet (T3p) ja työehtosopimuksen mukaiset tauot | |
| Tehollinen aika (työvuoroaika) T3 | | | |
| Kokonaisaika (työnvaiheaika) T4 | | | |

Kuva 3. Ajankäytön käsitteet. [Rakennustöiden menekit s.8, Rakennustieto Oy, Tammerprint Oy Tampere 2014]

Materiaalimenekki

Materiaalimenekki tarkoittaa sekä materiaalien teoreettisia materiaalimenekkejä, että materiaalien kokonaishukkaa. Teoreettinen materiaalimenekki ilmaistaan esimerkiksi muodossa jm / m^2 tai kpl / m^2 . Kokonaishukka M5 esitetään prosenttimuodossa teoreettisesta menekistä. [Rakennustöiden menekit 2015 s. 6, Rakennustieto Oy, Tammerprint Oy Tampere, 2014.]

Teoreettinen materiaalimenekki M2 tarkoittaa suunnitelmien mukaista materiaalimenekkiä. Teoreettinen materiaalimenekki lasketaan Talo90-määrälaskentaohjetta mukailen. [Rakennustöiden menekit 2015 s. 6, Rakennustieto Oy, Tammerprint Oy Tampere, 2014.]

Materiaalien kokonaishukka tarkoittaa sekä työvaihelisästä ML3 ja työmaalisästä ML4 aiheutuvaa kokonaisvaikutusta. Menetelmälisä tarkoittaa esimerkiksi valitusta työmenetelmästä aiheutuvia pieniä hukkapaloja, joita ei voida hyödyntää työmaalla. Työvaihelisä tarkoittaa esimerkiksi liian suuria materiaalipaksuuksia tai suurehkoja materiaalien käytöstä jääviä hukkapaloja, joille tulisi löytää käyttöä työmaalla. Työmaalisä ML4 aiheutuu esimerkiksi rakennustarvikemateriaalien puutteellisesta varastoinnista, tai huolimattomista tai suunnittele mattomista materiaalien siirroista. Tällöin materiaalit voivat esimerkiksi vaurioitua kuljetuksissa, kastua, kadota tai niitä käytetään muuhun tarkoitukseen kuin alun perin oli tarkoitus. Edellä mainittujen asioiden summaa kutsutaan täten *kokonaishukaksi, ML5*. Kuva 4 havainnollistaa materiaalimenekkiä käsitteitä. [Rakennustöiden menekit 2015 s. 6, Rakennustieto Oy, Tammerprint Oy Tampere, 2014.]

| | | | |
|-------------------------|-------------------|-----------------|----------------|
| Teoreettinen menekki M2 | Menetelmälisä ML2 | Työvaihelisä M3 | Työmaalisä ML4 |
| Menetelmämenekki M3 | | | |
| Työvaihemenekki M4 | | | |
| Työmaamenekki M5 | | | |

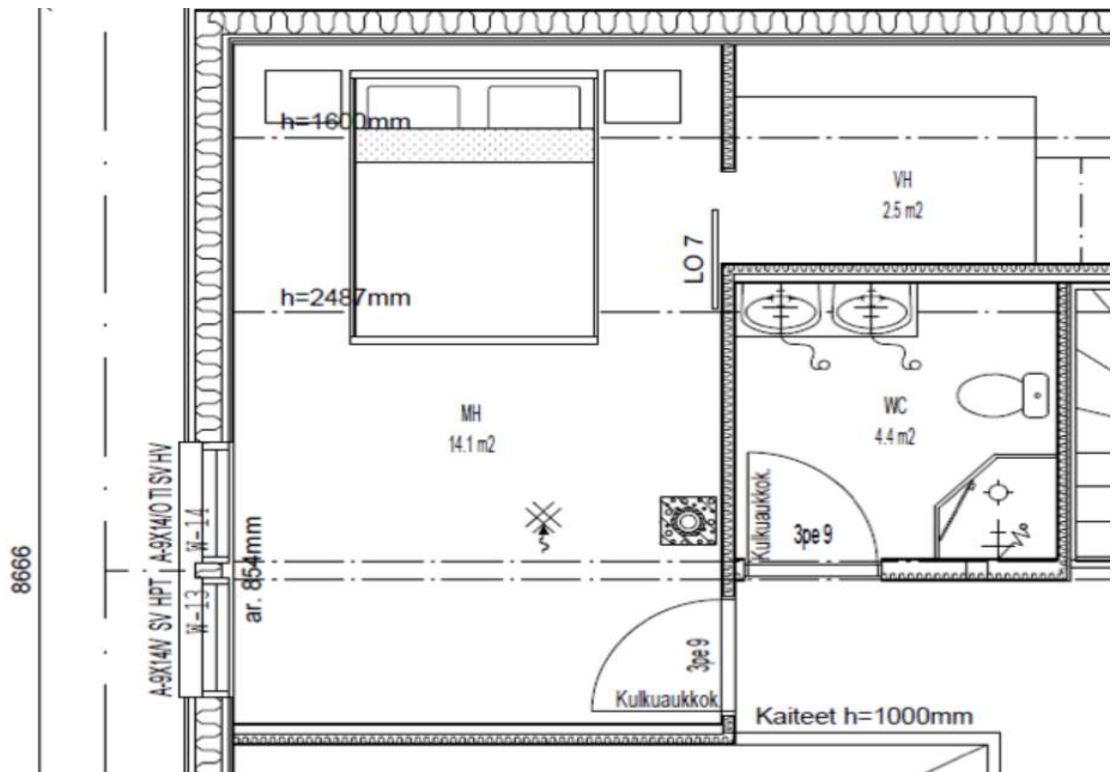
Kuva 4. Esimerkkikuva materiaalimenekkiä käsitteistä. [[Rakennustöiden menekit s.8, Rakennustieto Oy, Tammerprint Oy Tampere 2014]

Tärkeänä huomiona voidaan pitää sitä, että käytettävät työtavat vaihtelevat yrityksittäin, ja edellä esitetty malli on yksi tapa tehdä ja laskea asioita.

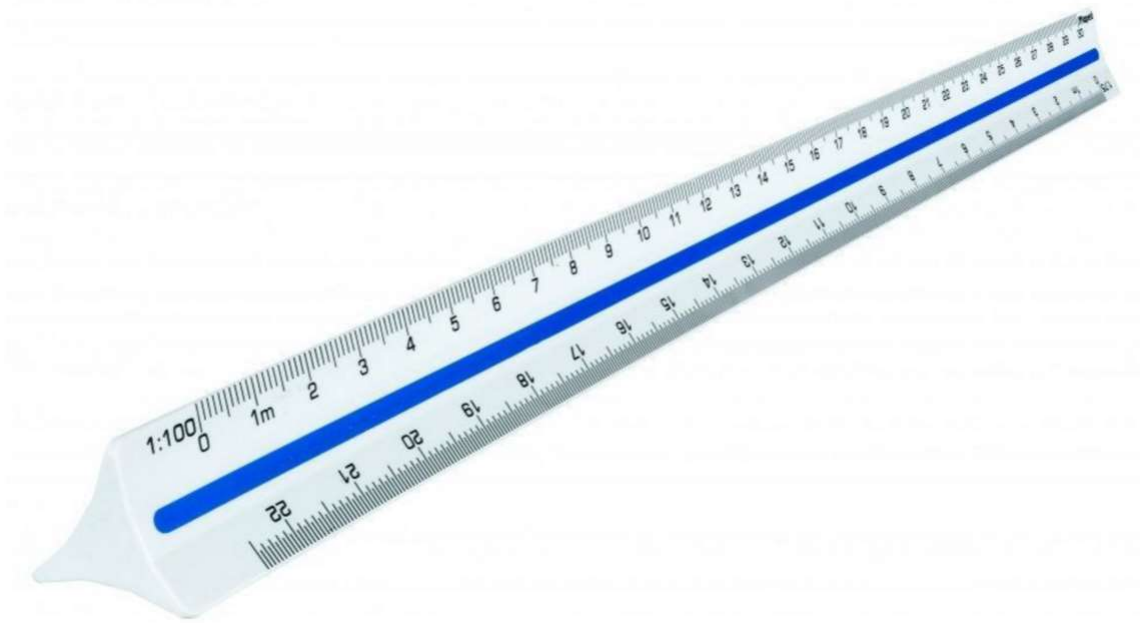
2.2. Käytössä olevat laskentatyökalut

Määrälaskennassa määrien laskentaan käytetään erilaisia työkaluja. Yksi tyypillisimmistä ja yleisimmistä tavoista laskea määriä on katsoa skaalaviivaimella (kuva 6) rakennuspiirustuksista (kuva 5) erilaisia mittoja, esimerkiksi pituuksia, leveyksiä ja syvyyksiä. Näistä saadaan laskettua erilaisia yksiköitä, kuten esimerkiksi neliömetrejä tai kuutiometrejä.

Mittoja voidaan myös ottaa suoraan eri ohjelmistoilla tehdyistä rakennuspiirustuksista, esimerkiksi Auto CAD-ohjelmistolla tehdyistä .DWG- ohjelman omilla mittaustyökaluilla. Piirustuksista .DWG on Auto CAD ohjelmiston käyttämä tiedostoformaatti. Tämän jälkeen otetuista mitoista lasketaan määrälaskijan toimesta tarvittavat yksiköt, esimerkiksi neliömetrit kyseisessä kohteessa rakennettavista seinistä. Mittoja voidaan ottaa tarvittaessa työn aikana rakennustyömaalta, esimerkiksi takymetrin tai laser-mittauksen avulla. Seuraavalla sivulla olevat kuvat 5 ja 6 ovat esimerkkejä rakennuspiirustuksesta ja skaalamitasta, jolla piirustuksesta voidaan mitata erilaisia määrätietoja laskentaa varten.



Kuva 5 Havainne-esimerkki rakennuspiirustuksesta [Lähde Tilaajayrityksen piirustuskokoelma]



Kuva 6 Skaalaviivain [Internet-kuvahaku hakusanalla "skaalaviivain", hakupäivämäärä 10.3.2017]

Vaihtoehtoisesti määrätietoja voidaan saada erilaisista BIM-ohjelmistoista, kuten esimerkiksi Tekla Structures -ohjelmiston avulla tuotetusta määräluettelosta. BIM on lyhenne sanoista Building Information Modeling. Olemassa on muitakin ”älymallintamiseen” tarkoitettuja ohjelmistoja, joita ei kuitenkaan tässä työssä aihepiirin laajuuden vuoksi esitellä. [Lähde. Internet-sivusto, luettu 16.3.2017 url: <https://www.tekla.com/fi/ratkaisut/rakennusliikkeet>.]

Määrätietoja voidaan saada myös joko tilaajan edustajilta, tai suunnittelijoilta eri rakennusprojekteissa. Tämä on kuitenkin kohtuullisen harvinainen tilanne, riippuen urakan luonteesta ja toteutustavasta. Tämä on kuitenkin yleensä urakoitsijan ja suunnittelijoiden välinen lisäpalvelu, joka tällöin on myös lisäkustannus. [Lähde. Aiemmin tehty Innovaatioprojekti sekä Mijorak Oy:n henkilökunnalta kysyttyä pohjatietoa.]

Määrä- ja kustannustietojen käsittelyyn ja lajitteluun ja käsittelyyn on olemassa erilaisia ja eri toimintaperiaatteilla toimivia ohjelmistoja. Näitä ovat esimerkiksi Talopeli, TCM ja CM-ohjelmistot sekä Taku. Ohjelmistojen tarkempia toimintaperiaatteita ei kuitenkaan tässä työssä eritellä aihepiirinsä laajuuden vuoksi. [Internet-lähde, Google-haku ”määrälaskentaohjelmisto”, luettu 22.3.2017.]

2.3. Riskit ja niiden hallitseminen määrä- ja tarjouslaskennassa

Riski, eli määritelmältään mahdollisesti epäedullinen, usein yllättäen esiin tuleva poikkeama toivotusta tapahtumasta. Riskit tulee huomioida määrä- ja tarjouslaskennan prosessissa, jotta laskenta tuottaa realistisen tarjouksen vastineeksi tarjouspyyntöön. Riskejä voidaan jaotella eri tyyppeihin esimerkiksi esiintymismuotonsa tai taloudellisen vaikutuksensa vuoksi. Riskejä voivat aiheuttaa esimerkiksi yritys itse omalla toiminnallaan, rakennuttaja tai ulkoiset olosuhteet voivat myös aiheuttaa riskejä. [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.33, Lindholm.]

Kustannuslaskennan näkökulmasta puhuttaessa riskeihin varaudutaan tarjouslaskennan vaiheessa hintaa kasvattavana riskivarauksena. Yleisimpiä riskejä kustannuslaskennassa vastaan tulevia riskejä ovat esimerkiksi tekniset riskit, hallinnolliset riskit, sopimustekniset riskit ja muut riskit, joihin kuuluvat esimerkiksi rahoitukseen, työturvallisuuteen liittyvät riskit, työn luonteen ja tyyppin (esimerkiksi erikoinen rakennelma) vuoksi aiheutuvat riskit. [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.33, Lindholm.]

Tässä insinööriyössä tutkittiin hieman määrälaskennan riskejä pohjatyönä, ja tilaajayrityksessä pääasiallinen toimintamenetelmä riskien hallintaan on yksinkertainen. Tuntemattomien tekijöiden määrän kasvaessa riskien määrä kasvaa, jolloin riskejä on huomioitava tarjottavan urakan kokonaishinnassa. Tällöin puhutaan *riskivarauksesta*.

Tuntemattomiin tekijöihin kuuluvat esimerkiksi kohteen luonne, korjausrakentamisessa on yleensä enemmän tuntemattomia tekijöitä, esimerkiksi purkutöiden yhteydessä paljastui enemmän asbestia, kun urakkaan on alun perin laskettu. Tällöin myös asbestipurun tarve ja määrä ovat arvioitua suurempia. [Esimerkit saatu keskustelemalla tilaajayrityksen työntekijöiden kanssa helmikuussa 2017.]

Sopimustekniseksi riskiksi voidaan luokitella esimerkiksi laskenta-asiakirjoissa esiintyviä vaikeasti hinnoiteltavia ehtoja. Esimerkiksi poikkeamat YSE:n menettelyistä tai tavanomaisista urakkarajoista poikkeaminen voi aiheuttaa sopimusriskejä. [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.33, Lindholm.]

Sisäisillä riskeillä tarkoitetaan esimerkiksi rakennusurakoitsijan määrälaskijoiden ammattitaitoa, ts. osaavatko määrälaskijat tehdä työnsä tarkasti, huolellisesti ja oikein? Näitä riskejä voidaan kutsua myös epätarkkuusriskeiksi. Kyseisiä riskejä voidaan pienentää esimerkiksi sillä, että tuotesuunnitelmat ovat täysin valmiita. [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.33, Lindholm.]

Määrälaskennan näkökulmasta muita sisäisiä riskitekijöitä ovat myös yrityksen toiminnan jatkuvuus. Tähän vaikuttaa oleellisesti yrityksen riskinsietokyky, sekä yrityksen riskinotto kyky.

Yrityksen toiminnasta riippumattomia asioita pidetään ulkoisina riskeinä. Ulkoisiin riskeihin kuuluvat esimerkiksi aliurakoitsijoiden osaavuus ja saatavuus, tavarantoimittajien mahdolliset toimitusvaikeudet, suunnitelmien ja rakennuspiirustusten muuttuminen ja/tai oikeus, tilaajan / tilaajien mielen muuttuminen rakennettavan kohteen mukaan, luonnonkatastrofit ja muut ns. force majeure -syyt, valvojan epäpätevydestä aiheutuvat ongelmat tai esimerkiksi sellainen tilanne, että tilaajalta loppuvat rahat kesken.

2.4 Urakkamuotojen vaikutus määrä- ja tarjouslaskentaan

Erilaisilla urakkamuodoilla on tarjouksen laadintaan vaikuttavia erityispiirteitä, riippuen käytössä olevasta urakkamuodosta. Erilaisia tapoja määritellä urakkahintoja ovat suorite- tai kustannusperusteet. Suoriteperusteisessa hinnassa määritetään joko kokonaisu-hintana tai yksikköhintoina. Kustannusperusteisia hinnanmäärittäytapoja ovat esimerkiksi laskutyöt tai tavoitehintamenettelyt. [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.35, Lindholm.]

Kokonaishintaurakoissa tarjouslaskenta noudattaa tarjouslaskentamenettelyä, jossa kustannusriskit ja määräriskit jäävät urakoitsijalle, eli urakoitsija vastaa tällöin kustannuksista hintojen ja määrien muuttuessa. Mahdolliset rakennuksenaikaiset lisätyöt tai muutostyöt hinnoitellaan tarjoukseen liitetyn yksikköhintaluettelon perusteella, tai vaihtoehtoisesti omakustannushintaan. Lisä- ja muutostöissä yksikköhintaan sisällytetään työlajikustannukset, työmeneksidonnaiset työmaatekniikan kustannukset, riskivaraus ja työmaakate [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.35-36 Lindholm.]

Yksikköhintaurakassa urakkahinta muodostuu kertomalla määräluettelon nimikkeiden määrät tarjouksen yksikköhintojen arvolla. (esimerkiksi asennettavien wc-istuinten määrä 240 kpl x kappalehinnalla 148,78 € / kpl) Huomioitavaa on se, että yksikköhintaurakassa suunnitelmien ei tarvitse olla täysin valmiita. Tämä tarkoittaa urakoitsijan näkökulmasta sitä, että tarjouslaskenta-asiakirjoista on selvitettävä työn vaatimukset laadun suhteen, vallitsevat olosuhteet ja urakan todennäköinen laajuus. Toisin sanottuna määrien muuttuessa myös lopullinen hinta muuttuu, jolloin määräriski on rakennuttajalla [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.36 Lindholm.]

Käytössä on myös laskutyöurakka, jossa rakennuttaja maksaa urakoitsijalle työstä aiheutuvat todelliset kustannukset sitä mukaa, kun niitä todistetusti syntyy, esimerkiksi kuittien ja tositteiden esittämisellä. Laskutyöurakkaa käytetään yleensä silloin, kun työ on kiireellinen, mutta suunnitelmat ovat puutteelliset kokonaishinnan määrittämiseen. Vaihtoehtoisesti sitä voidaan käyttää korjausrakentamisessa, jossa työn tarkka laajuus ei ole tiedossa. Laskutyöurakassa kustannusriski jää rakennuttajalle, ja urakkamuodon käyttö edellyttää yleensä erittäin hyvää luottamusta osapuolien välillä. [Kustannushallinta rakennushankkeessa s.36, Lindholm.]

2.5. Käytössä olevat nimikkeistöt

Rakennusallalla on käytössä useita eri nimikkeistöjä esimerkiksi rakennusosien ja kustannuslajien laskentaan. Näitä ovat esimerkiksi Talo80, Talo90 ja Talo2000-nimikkeistöt. Lisäksi on olemassa LVI-töihin ja sähkötöihin käytettäviä nimikkeistöjä, esimerkiksi LVI2010 ja S2010-nimikkeistöt. Myös Infra-hankkeille on olemassa omat nimikkeistönsä. [Lähde. Internet-lähde, luettu 16.3.2017 url: https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/nimikkeistot_21/talo9080ja70nimikkeistojarjestelmanmukaisetjulkaisut.html.]

Yksi merkittävä syy nimikkeistöjen olemassaoloon on käytäntöjen yhtenäistäminen ja rakennusprosessin osapuolten välisen tiedonsiirron parantaminen. Nimikkeistöjen valmistumisvuosista voidaan päätellä, että nimikkeistöt kehittyvät ja paranevat ajan kanssa. Nimikkeistöjä voi ajatella eri osapuolien välillä toimivien henkilöiden yhteisenä ”kielenä”, jolloin saavutetaan varmuus siitä, että [Lähde Talo2000-nimikkeistö Yleisseloste s.5, Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy, TammerPaino Oy 2008.]

Eri nimikkeistöissä esitellään ja eritellään eri rakennusurakoiden työvaiheita ja rakennusosia eri tavoin. Näiden tarkempi käsittely ja erittely ovat kuitenkin aiheena niin laaja kokonaisuutensa, että siitä saa oman insinööriyönsä, joten tässä työssä keskitytään Talo2000-nimikkeistön toimintaperiaatteisiin. Talo2000-nimikkeistöä esitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

2.5.1. Talo2000-nimikkeistön esittely ja rakenne

Talo2000-nimikkeistöllä on seuraavat toimintaperiaatteet ja sen luomiseen on asetettu seuraavat vaatimukset

- Hankkeen ja kiinteistönpidon osapuolet voivat siirtää tietoa toisilleen
- Nimikkeistössä on näkökulmat sekä omistamiselle, suunnittelulle, tuotannolle ja ylläpidolle
- Nimikkeistö ottaa huomioon erilaisten rakennusten osien elinkaaret
- Luokitusten päänäkökulmana ovat kustannukset
- Jokainen osanimikkeistö kuvaa hankkeen nimikkeistöt jäännöksettömästi
- Osanimikkeistöt ovat toisistaan riippumattomia ja siten itsenäisesti lajiteltavia
- Nimikkeistö ei sido organisaatiota, asiakirjoja eikä toteutusmenettelyjä
- Nimikkeistö tukee rakentamisen tietotekniikkaa, tuote ja prosessimallinnusta
- Rakennuksen kuvaus tapahtuu tuoterakenteina, eli rakennus- ja tekniikkaosina
- Tuotanto kuvataan panosrakenteina, eli tuotteina, työnä, kalustona ja palveluna
- Luokitus on osiltaan ISO-12006-2 yhteensopiva, ja täten soveltuu kansainvälisiin hankkeisiin.

[Lähde Talo2000-nimikkeistö Yleisseloste s.5, Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy, Tammer-Paino Oy 2008.]

Talo2000-nimikkeistön mukaan kolme tärkeintä tarkastelunäkökulmaa ovat:

- Ohjelmavaatimusten ja suunnitteluratkaisujen näkökulma, jossa rakennus jaetaan tulevan omistajan, käyttäjän ja suunnittelijan rakennukselle asettamien vaatimuksien mukaan.
- Rakennustuotannon näkökulma, jossa rakennus jaetaan tarjouslaskennan, hankinnan, tuotannonohjauksen ja työmaaprosessien tarpeiden mukaan.
- Kiinteistöpidon näkökulma, jossa rakennus jaetaan omistuksen, käytön, huollon, ylläpidon ja näiden ohjauksen tarpeen mukaan

[Lähde Talo2000-nimikkeistö Yleisseloste s.7, Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy, Tammer-Paino Oy 2008.]

Talo2000-nimikkeistön rakenne jakautuu seuraavasti, alapuolella olevan taulukko 2 mukaan, jossa eritellään nimikkeistön jaottelu osanimikkeistöjen ja niiden käyttötarkoitusten mukaan.

Taulukko 2. Talo2000-nimikkeistön rakenne [Talo2000-nimikkeistön yleiselosta s.11]

| Luokittelun kohde nimikkeistöt ja osanimikkeistöt | Käyttötarkoitus | Käsitteellinen sisältö | Käyttö asiakirjoissa |
|---|---|---|---|
| Rakennus-, ja tekniikkaosat <i>hankenimikkeistö</i> | Rakennuksen esittely fyysisiksi osiksi | Rakennusosien erittely rakennusosaratkaisut rakennusosahinnastot | kiinteistöseloste rakennusselostus tekniikkaselostus rakennusosalaskelma |
| Hanketehtävät <i>hankenimikkeistö</i> | hanketehtävien erittely | tehtäväerittely tehtävien hinnasto | tarjouslaskelma hankelaskelma |
| Hankinnat ja työt <i>tuotantomikkeistö</i> | toimitusten ja ammattialojen erittely | hankinta- ja tehtäväluettelo tarkkailulaskelma työselostukset | tarjouslaskelma tehtävälaskelma |
| Panokset työpanokset <i>tuotantomikkeistö</i> | työn erittely | tehtäväluettelo työmenekki- ja työn hintatiedosto | tehtävien tavoite- ja tarkkailulaskelma palkkalaskenta |
| rakennustuotteet <i>rakennustuotantomikkeistö</i> | rakennustuotteiden erittely | hankintaluettelo ja hankintalaskelma rakennustuotehakemistot- ja hinnastot | hankinta-asiakirjat |
| kalustopanokset <i>kalustonomikkeistö</i> | kaluston erittely | kalustosuunnitelmat ja laskelmat kalustohakemistot ja hinnastot | hankinta-asiakirjat |

Talo2000 sisältää myös seuraavat nimikkeistöt:

- Hankenimikkeistö, joka palvelee sekä rakennushankkeen kokonaisnimikkeistö-
nä, että rakennusosien ja tekniikkaosien osalta valmiin rakennuksen kuvaukse-
na suunnittelussa ja kiinteistönpidossa. Hankenimikkeistö kuvaa rakennusosat
ja tekniikkaosat fyysisenä tuotteena, esimerkiksi vaikkapa nimikkeen 1241 alla
oleva Ulkoseinät-kohta. Alapuolella oleva taulukko 3 havainnollistaa Talo2000-
hankenimikkeistön rakennetta.

Taulukko 1 Talo2000-hankenimikkeistön havaintoesimerkki [Talo2000-nimikkeistön
yleisseloste s.12]

| Nimikkeen tunnus | Nimikkeen otsikko | Määritelmä | Rakenneosat ja määrämittaus | Rajautuminen |
|------------------|-------------------|--|--|---|
| 1242 | Ulkoseinät | Ulkoseiniä ovat kantavat, kevyet, paikalla rakennettavat ja elementtirakent... | Ulkoseinät jaetaan rakenneosiin seuraavasti: 1. Ulkoseinän runko 2. Veden- ja koste... mitataan ulkosei... | Ulkoseinä rajautuu pystysuunnassa alapohjan alapinnasta... Ulkoseinärakenteet |

- Tuotantonimikkeistö erittelee hankkeen hankintoihin, toimituksiin ja tehtäviin, työlajeihin – toimi- ja ammattialoihin sekä hankinnan, että tuotannon näkökul-
masta. Tuotantonimikkeiden erittelyperusteena on pienimmät käytännössä
esiintyvät toimituskokonaisuudet. Nimikkeet on otsikoitu *rakentamiseksi*, eikä
perinteiseen tapaan työksi, kuten esimerkiksi Talo80, nimikkeistön mukaan.
Näin siksi, koska lopputuloksena on valmis rakenne. Tuotantonimikkeen sisäl-
tämät tiedot ovat hintatietoja ja täten niihin sisältyvät asennustyöt ja avustavat
työt. Tämä erittely mahdollistaa sisällöltään erilaiset hankinnat ja tehtävät.
*Talo2000-edellyttää, että tuotantotehtävistä käytetään sisältöä kuvaavia nimiä,
kuten esimerkiksi tuotetoimitus, osaurakka, työurakka, työtehtävä ja niin edel-
leen.*

Nimikkeistöä käytetään tuotantoluetteloissa ja laskelmissa, sekä hankinta- ja tehtäväluetteloissa. Laskelmat voivat olla myös ennakoarvioita, tavoitebudjet-teja tai jälkilaskelmia. Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset jäsennetään myös tuotantonimikkeiden mukaan. Rakennusosanimikkeitä ja tuotantonimikkeitä on tarkoitus käyttää yhdessä. Nimikkeistöt EIVÄT ole toisilleen alisteisia, vaan jär-jestystä voi vaihdella käyttötarkoituksen mukaan. Tuotantonimikkeitä täsmenne-tään asennettavalla rakennustuotteella (päätuote), jolloin muodostuu Talo2000-pohjainen suorite. Taulukko 4 havainnollistaa Talo2000-nimikkeistön tuotanto-nimikkeistön rakennetta.

Taulukko 4. Talo2000-tuotantonimikkeistön rakenne [Talo2000-nimikkeistön yleisselos-ta s.12]

| Nimikkeen tunnus | Nimikkeen otsikko | Määritelmä | Huomaa! |
|------------------|-------------------|---|--|
| 5.1 | Muuraaminen | Muuraaminen käsittää tiilien ja harkkojen muurauksen laastilla tai liimaamalla sekä harkkojen ladonnan. Muurauksen tuotetoimitus sisältää... Muuraustyö sisältää... Muurauksen asennustuotteita ovat... | Tuotantonimike jakaantuu tuotetoimitukseen, työhön ja asennustuotteisiin |

- Panosnimikkeistöt, jotka lajittelevat rakennustuotannon panoslajeihin, sekä toimivat hinnoitteluperustana. Peruspanoksia ovat Työpanos (1), Rakennustuot-teet (2) ja Kalusto (4). Hintaa varten niitä täydennetään yritystehtävillä (5). Li-säksi johdettu panoslaji Aliurakoitsijat (3) sisältää kaikkia edellä mainittuja pe-ruspanoksia. Panosnimikkeistöjä käytetään tuotantoluetteloissa ja laskelmissa, tuotantosuunnittelussa, hankinta- ja tehtäväluetteloissa sekä laskelmissa ja pa-noshinnastoissa.
- Rakennustuotenimikkeistö. Rakennustuotenimikkeistössä hyödykkeet ja tuot-teet lajitellaan tuoteryhmiin. Rakennustuotteita ovat kaikki rakentamiseen käy-tettävät hyödykkeet, jotka jäävät rakennuksen pysyviksi osiksi. Työn aikana ku-luvia käyttöaineita ja tarvikkeita käsitellään nimikkeistössä *palveluina*. Tuotteet jaetaan erikseen *asennettaviin tuotetoimituksiin* ja näiden asennuksessa ja kiin-nityksessä käytettäviin *asennustuotteisiin*.

Rakennustuotenimikkeistöä käytetään hankintaluetteloissa, hinnastoissa ja rakennustuotehakemistossa. Huomionarvoista on myös se, että nimikkeistö on yhdenmukainen rakennustuotekauppa RaSi:n käyttämän nimikkeistön kanssa. RaSi:n nimikkeistö luokittelee vielä pitemmälle kuin Talo2000. Alapuolella oleva taulukko 5 havainnollistaa rakennustuotenimikkeistön rakennetta.

Taulukko 2 talo2000-rakennustuotenimikkeistön rakenne [Talo2000-nimikkeistön yleiseloste]

| Nimikkeen tunnus | Nimikkeen otsikko | Määritelmä | Yksilöinti |
|------------------|-------------------|--|--------------|
| 27 | Eristeet | Eristeitä ovat runko- ja yleistuotteet | EAN xxxxxxxx |

- Kalustonimikkeistö, jossa käytettävä kalusto eritellään erityiskalustoon ja yleiskalustoon. Erityiskalusto kohdistetaan tuotantonimikkeelle, ja yleiskalusto koko työmaalle, eli työmaan kalustoksi. Taulukosta 5 löytyy esimerkki rakenteesta. [Lähde Talo2000-nimikkeistö Yleiseloste s.12-14. Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy, Tammer-Paino Oy 2008.]

Taulukko 6. Talo2000-kalustonimikkeistön rakenne [Talo2000-nimikkeistön yleiseloste s.13]

| Nimikkeen tunnus | Nimikkeen otsikko |
|------------------|-------------------|
| 31 | Muurauskalusto |

2.5.2. Talo2000-nimikkeistön käyttö

Talo2000-nimikkeistöä käytävää tiedonkäsittelyjärjestelmää kutsutaan *Talo-menetelmäksi*. Kyseisessä menetelmässä on eri sovelluksia tehtäville ja esimerkiksi rakennusteollisuuden eri haaroille. Talo-menetelmän ydin koostuu asiakirjajärjestelmästä, johon sisältyvät seuraavat asiakirjat: [Lähde Talo2000-nimikkeistö Yleisseloste s.15. Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy, Tampere-Paino Oy 2008.]

- *Suunnitelmat*. Suunnitelmiin sisältyvät esimerkiksi ohjelmat, luonnos-, pää- ja tuotantopiirustukset, rakennustapa-, rakennus-, työ- ja tilaselostukset, tuotanto-suunnitelmat ja aikataulut.
- *Luettelot*, joihin sisältyvät esimerkiksi rakennuksen suunnitelman mukaisia yksityiskohtia, rakennusosia tai rakennustuotteita, sekä tehtäviä ja hankintoja.
- *Laskelmat*. Laskelmiin sisältyvät esimerkiksi arviot, budjetit ja erinäiset tarkkailu- ja jälkilaskennat. Laskelma on arvoitettu luettelo, jossa on merkitty yksityiskohtien tai tehtävien määriä, hintoja, työmenekkejä tai muita vastaavia mitattavia suureita, sekä näiden summia ryhmiteltyinä käytetyn nimikkeistön mukaan.
- *Tuoterakenne*, joka on rakennusosan, eli tekniikkaosan, koostumus- ja liittymäosien (eli rakennetuotteiden ja työvaiheiden) eritelmä käytännön tarpeiden mukaisessa järjestyksessä. Esimerkiksi sisältä ulos, ylhäältä alas tai asennusjärjestyksessä.
- *Rakennustuote*, joka on rakentamiseen käytettävä hyödyke, joka jää rakennuksen pysyväksi osaksi, tai käytetään loppuun rakentamisen aikana, esimerkiksi maali, puutavara tai kahi-tiili.

Tärkeimmät käsitteet menetelmässä ovat luettelo ja rakenne. Luettelossa kuvataan rakennuksen suunnitelman sisältämät nimikkeet tai ne ovat määrillä varustettuja *määräluetteloita*. Kun niissä kuvataan näiden lisäksi nimikkeiden rakenteet, syntyy *rakenneluettelo*. Rakenne on kahden nimikkeen välillä, ja kuvaa ylemmän nimikkeen yhden tietyn yksikön menekkejä alisteisella nimikkeellä. Kun määrä- tai rakenneluetteloon lisätään nimikkeiden hinnat, syntyy *laskelma*. [Lähde Talo2000-nimikkeistö Yleisseloste s.15. Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy, Tampere-Paino Oy 2008.]

Talomenetelmässä kuvataan fyysistä rakennusta *tilaluettelolla, rakennusluettelolla ja tekniikkaosaluettelolla*. Rakennus- tai tekniikkaosan *tuoterakenne* koostuu siihen lisätyistä *rakennustuotteista*. Asennustuotteita (esimerkiksi nauvoja) ei eritellä tuoterakenteessa. Tuoterakenteita käytetään *rakennusselosteessa* tai *taloteknisessä selosteessa*. Tärkeä huomionarvoinen asia on se, että rakennus- ja talotekniset selosteet sisältävät aina myös *liittymärakenteet*. Liittymärakenteessa on ratkaisu, millä kyseisen tuotteen osa liittyy muihin osiin, esimerkiksi ikkunan kiinnitys ulkoseinään, kevyen väliseinän kiinnitys väli- ja yläpohjaan, kattopellin kiinnitys palkkiin. Korjausrakentamisessa korjaustoimenpiteet, kuten esimerkiksi purku ja kunnostus esitetään rakennusosan tuoterakenteessa, niin kuin rakennustuote esitellään. **Talo-järjestelmän käytössä seuraava huomio on myös tärkeä. Asiakirjajärjestelmässä tieto periytyy vaiheesta toiseen, taulukon 7 mukaisesti.** [Lähde Talo2000-nimikkeistö Yleisseloste s.15. Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy, Tammer-Paino Oy 2008.]

Taulukko 7. Talo2000-menetelmän asiakirjajärjestelmän havaintoesimerkki [Talo2000-nimikkeistön yleisseloste s.16]

| | Tietosisältö periytyy | | |
|------------------------|---|--|--|
| | <p>Suunnitelmat kuvaavat lopputuloksen <i>hankesuunnitelma</i></p> | <p>Luettelot ohjaavat toimintaa Hankeohjelma tilaluettelo</p> | <p>Laskelmat ohjaavat kustannuksia tilahintalaskelma = tavoitehintalaskelma</p> |
| | <p>luonnospöytäkirjat kiinteistöseloste pääpiirustukset rakennusselostus tilaselostus</p> | <p>Suunnitteluratkaisu rakennusosaluettelo tekniikkaluettelo tuoterakenteet</p> | <p>Rakennusosalaskelma (-arvio) tuoterakennelaskelma (suoritearvio)</p> |
| | <p>työpiirustukset osapiirustukset tuotantosuunnitelmat aikataulut</p> | <p>Tuotantoratkaisu tuotantoluettelo panosrakenteet <i>hankinta- ja tehtäväluettelo</i></p> | <p>tuotantolaskelma (panosarvio) tavoitelaskelma tarkkailulaskelma</p> |
| Tietosisältö tarkentuu | <p>huoltoselostus hoitosuunnitelma kunnossapitosuunnitelma</p> | <p>Käyttöratkaisu tilaluettelo järjestelmäluettelo laiteluettelo</p> | <p>ylläpitobudjetti</p> |

Talo-menetelmän mukaan tilat kuvataan *tilarakenteina*, rakennus- ja tekniikkaosina, jotka rajaavat tiloja, kuten seinät, lattia tai katto, tai vaihtoehtoisesti ovat niiden varusteita. Tilarakenteiden käyttö tapahtuu tilojen kuvaamisessa tilaselostuksissa, ja niiden ajatus on kuvata niin sanottua elinkaarinäkemyistä rakennusalalla, erottamalla lyhyen elinkaaren toiminnasta riippuvat tilaosat pitkään elinkaaren talo-osista.

Rakennushankkeen kuvaukseen toteutusaikana käytetään *tuotantoluetteloita*. Tuotantoluettelot koostuvat *tuotantonimikkeistä*, jotka taas kuvataan *panosrakenteina*. Panosrakenteisiin sisältyvät rakennusosatyyppien sisältämät rakennustuotteet, sekä menetelmän mukaiset muut panokset, kuten esimerkiksi asennustuotteet (naulat jne.), työpanos (rakennusmiehen tekemä työ), erityiskalusto ja yritystehtävät. Tuotantorakenteita käytetään tarjouslaskennassa ja tuotantolaskennassa. [Lähde Talo2000-nimikkeistö Yleisseloste s.16. Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy, Tammer-Paino Oy 2008.]

Talo-nimikkeistöjen käyttöalat ovat kiinteistönpidossa, rakennuttamisessa, suunnittelussa, rakennustuotannossa, tietopalveluissa ja rakennusten ylläpidossa. Tässä työssä keskitytään enemmän Talo-nimikkeistöjen käyttöön rakennustuotannossa, joten muiden käyttöalojen tarkempi esittely rajataan pois. [Lähde Talo2000-nimikkeistö Yleisseloste s.16. Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy, Tammer-Paino Oy 2008.]

Rakennustuotannossa nimikkeistöjä käytetään hankkeen kustannuslaskennassa ja kustannusohjauksessa koko hankkeen ajan, sekä on käytössä kustannuseurannassa, että kustannustilastoinnissa. Lisäksi tuotannossa voidaan käyttää nimikkeistöä esimerkiksi työmailla aikatauluissa, hankintojen suunnitteluun ja toteuttamiseen, tuottavuuden valvontaan tai tiedon keräämiseen tilastoja varten. tarjous- että tuotantovaiheessa, määrä- luetteloissa ja laskelmissa. [Lähde Talo2000-nimikkeistö Yleisseloste s.17. Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy, Tammer-Paino Oy 2008.]

2.5.3. Talo2000-nimikkeistön käyttö laskennassa

Talo-nimikkeistön käyttö laskennassa tapahtuu siten, että rakennusosat ja tekniikkaosat esitellään tuoterakenteina, ja tuotantonimikkeet esitetään panosrakenteina. Laskentamenettelyissä käytetään joko yleisiä tai yrityskohtaisia tiedostoja (esimerkiksi suunnitteluratkaisuja kuvaavia tilojen ja rakennusosatyypin tuoterakenteita tai panoshintoja) ja hankekohtaisia määräluetteloita.

Rakennusosan tuoterakenteet sisältävät rakennustuotteiden ja tuotantonimikkeen panosrakenteet, kaikkien panosten menekit yksikköä kohti. Eri tason yksikköhinnat koostaan panoshinnoista. Luettelot ja rakenteet muodostavat yhdessä laskettavan kohteen tuotemallit, kustannusmallit ja tuotantomallit.

Rakennussuunnitelman kustannukset arvioidaan luonnosvaiheessa, eli yleissuunnitelmasta rakennusosalaskelmalla. Tätä kutsutaan *rakennusosa-arvioksi*. Rakennusosaarviota verrataan tavoitehintaan, joka kohteelle on asetettu. Tilojen pintarakenteet ja varusteet käsitellään rakennusosalaskelmassa tiloittain. Rakennusosien ja tilojen yksikköhintoja määritellään rakennusosien ja tilojen tuoterakenteiden avulla. Huomioitavaa on se, että rakennusosarakenteet ja rakennusosahinnat ovat joko julkisia tai yrityskohtaisia. Taulukko 8 havainnollistaa rakennusosa-arvion rakennetta, ensin yleisessä muodossa ja nimeämällä esimerkkiin osia. [Lähde Talo2000-nimikkeistö Yleisseloste s.20. Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy, Tampere-Paino Oy 2008.]

Taulukko 3 Esimerkki Talo2000-nimikkeistön mukaisesta Rakennusosa-arviosta [Talo2000-yleisseloste s.20.]

a) Yleinen muoto

| Rakennusosa | Tyyppi | Kuvaus | Määrä | Yksikkö |
|-------------|--------|-----------|-------|---------|
| 9999 | XX99 | xxxxxxxxx | 9999 | xxx |

b) Käytännön esimerkki

| Nimikkeen tunnus | Nimikkeen otsikko | Määritelmä | Yksilöinti | Yksilöinti |
|------------------|-------------------|--|------------|------------|
| 1241 | US05 | Ohutrapattu tiiliverhottu elementtiulkoseinä | 623 | m2 |
| 1320 | AS01 | Tilapinnat 2h+k+s | 522 | m2 |

Tarjouslaskentaa tehdään joko rakennusosittain tuoterakennelaskelmana tai suoraan tuotantonimikkeistöä noudattaen *tuotantolaskelmana*. Perusajatuksena hinnoittelussa on se, että rakennustuote asennetaan ja itse asennukseen tarvitaan muita panoksia.

Tuoterakennelaskelmassa tuoterakenteet erittelevät rakennustuotteet ja ne nimikkeet, jotka eivät ole tuotteita. Näitä osia kutsutaan täten *suoritearvioiksi*. Menettelyssä hyödynnetään Talo-rakennusselostuksen tai tuotemallin tuoterakenteita. Rakennusosien ja tilojen määrät saadaan suunnittelijoiden tuotemalleista. Mikäli rakennusosalaskelmaa käytetään tarjouksissa, tehdään tuotantolaskenta erillisenä vaiheena *ennen työmaan aloitusta*. Rakennuttaja voi myös laatia tuotantoluettelon ja tehdä tuotantolaskelman lopullisten työpiirustusten ja rakennusselostuksen perusteella. Tuoterakennelaskelmassa, eli suoritearviossa rakennusosan rakennuslajit hinnoitellaan panoslajeittain, alla olevan taulukon 9 mukaisesti. [Lähde Talo2000-yleisseloste s. 21.]

Taulukko 4 esimerkit tuoterakennelaskelman eli suoritearvion yleisestä muodosta ja havaintoesimerkistä [Lähde talo2000-yleisseloste s. 21.]

a) Yleinen muoto

| Rakennusosa | Tyyppi | Rakennustuote | tuotantomenetelmä | Kuvaus | Määrä | Yksikkö |
|-------------|--------|---------------|-------------------|-------------------------|-------|---------|
| 9999 | XX99 | 99.9 | 99 | Rakennusosatyyppin nimi | 9999 | xxx |

b) Käytännön esimerkki

| Rakennusosa | Tyyppi | Rakennustuote | ja tuotantomenetelmä | Kuvaus |
|-------------|--------|---------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1241 | US05 | 23.9 | 03 | Ohutrappauslaasti, keltainen |
| | | 23.1 | 22 | Tiilet 185x60 kellanpunainen |
| | | 27.1 | 02 | Tuulensuojalevy TSL 30 |
| | | 27.1 | 02 | Mineraalivilla 125 |
| | | 22.1 | 02 | Teräsbetonielementti K35, 150 |

Tehty tuotantolaskelma (panosarvio) laaditaan joko rakennusosajärjestykseen, tai vaihtoehtoisesti se voidaan laatia ja lajitella tuotantonimikkeistön mukaan. Tuotantolaskelma perustuu yrityskohtaisiin panosrakenteisiin, jotka perustuvat panoshinnastoihin. Rakennusurakoitsijoilla on usein omansa. Panoshinnastojen ylläpito on jatkuvaa työtä. Kaikki nimikkeet hinnoitellaan vieraan palvelun hintoina. Tuotantolaskelmassa suoritteen tunnus muotoutuu rakennusosasta, rakennustuotteesta ja tuotantonimikkeestä. Panoslajit eritellään työpanoksiin, rakennustuotepanoksiin, aliurakkapanoksiin ja kalustopanoksiin ja hinnat sisältävät myös suoritteen yritystehtävät. Taulukko 10 esittää tuotantolaskelman yleisen muodon ja havaintoesimerkin. [Lähde Talo2000-yleisseloste s. 21.]

Taulukko 5 Tuotantolaskelman yleinen ja (b) esimerkkimuoto [Talo2000-yleisseloste s.22.]

a) Yleinen muoto

| Rakennusosa | Tyyppi | Tuotantonimike | Rakennustuote | Kuvaus | Panoslaji | Menekkimäärä | Yksikkö | Hinta/ yksikkö |
|-------------|--------|----------------------|---------------|---|-------------|--------------|---------|----------------|
| 9999 | XX99 | 99.9 99.9 99.9 | 99 99 | Rakennusosatyyppi Rakennustuote (suoritteena) rakennustuote panoksena Panosnimi Panosnimi Rakennustuotenimi (suoritteena) | 2 9 9 | 9999 | xxxx | X €/ Y |

b) käytännön esimerkki

| Rakennusosa | Tyyppi | Tuotantonimike | Rakennustuote | Kuvaus | Panoslaji | Menekkimäärä | Yksikkö | Hinta/ yksikkö |
|-------------|--------|----------------------------------|----------------------------------|---|-----------------------|--------------|---------|----------------|
| 1241 | US05 | 91 23 91 91 91 41 | 03 03 03 03 03 02 | Ohutrapattu tiliverhottu elementtiulkoseinä 150*155*40*130 Ohutrappaus, julkisivu Ohutrappauslaasti, kelatinen Rappaustyö, ohutrappaus Ohutrappaus asennustuotteet Rappauskalusto Yritystehvätä, aliurakka Muuraus, julkisivu | 2 1 2 5 4 | 9999 | xxxx | X €/ Y |

2.6. Virheet ja virheiden arviointi määrä- ja kustannuslaskennassa

Aiemmin tehdyn tutkimustyön perusteella eri laskennoissa esiintyy työn luonteen vuoksi mittausvirheitä ja epätarkkuuksia arvioidessa määriä. Tyypillisesti rakennusurakoitsijalle toimitetaan tarjouspyynnön yhteydessä urakkapiirustukset, joista määrälaskija mittaa skaalamitalla mittoja, esimerkiksi kylpyhuoneen lattian, katon tai seinien neliömetrit. Tällöin virheitä voi tulla mittatarkkuudesta tai kuvien epätarkkuudesta. Vaihtoehtoisesti esimerkiksi .DWG-kuvista katsottaessa voidaan mittoja ottaa vääristä paikoista. Kyseessä on tällöin inhimillinen virhe.

Lisäksi kuvat usein muuttuvat rakennusvaiheenkin aikana, joka johtaa uudelleen mittauksen tarpeeseen. Määrätietoja voidaan saada sekä tilaajan, että suunnittelijan edustajilta, joskin tämä on suhteellisen harvinaista. Rakennusurakoitsijan näkökulmasta tämä tarkoittaa sitä, että annetut määrät pitää kuitenkin laskea itse. Näin saadaan varmuutta siihen, että tilaajan edustaja ja/tai suunnittelutoimisto on itse laskenut määrät oikein.

Erilaisista suunnitteluohjelmista voidaan saada määrätietoja ulos luetteloina, mutta useimmiten näitä tietoja ei toimiteta urakoitsijan edustajille. Syitä tähän voidaan spekuloida. Merkittävimpänä syynä ovat vastuukysymykset. Esimerkiksi sitoutuvatko suunnittelijat antamaansa määrätiedon paikkansapitävyyteen? Tässä työssä tutkitaan myös sitä, mistä määrätietoja saadaan. Vaihtoehtoisesti ongelmia voivat muodostaa ohjelmistojen puutteelliset käyttötaidot. [Lähde. Määrälaskijoilta haastatteluissa saatu tieto, sekä aiempi oma työkokemus ja tutkimustyö.]

Aiemmin tehdyssä tutkimustyössä pääasiallinen tutkimuskohde oli Infra-alalla tapahtuva määrä- ja tarjouslaskenta, ja tässä työssä keskitytään enemmän korjaus-, uudis- ja linjasaneerausrakentamisen virheiden hallintaan. Aihetta tutkitaan työssä tehtävien haastatteluiden perusteella.

2.7. Havaintolaskuesimerkki

Tässä luvussa käydään läpi esimerkki kustannusten laskennasta, joka johtaa lopulta tarjoukseen. Kuvan 7 mukainen esimerkki on laastikorjausten kustannusten laskentaan liittyvä. Esimerkissä käydään vaihe vaiheelta läpi kuvitteellisen laastikorjausten kustannusten laskentaa.

| Käyttöesimerkki: laastikorjausten kustannusten laskenta |
|---|
| Esimerkissä lasketaan korjauskustannus seinäneliometriä (seinä-m2) kohden. Esimerkissä on laskettu erikseen materiaali- ja työkustannukset. Palkkatason vaikutus otetaan esimerkissä huomioon muuttamalla työn tuntihintaa kertoimen avulla. Kohteen vaativuuden ja koon vaikutus työmenekkiin otetaan esimerkissä huomioon muuttamalla työmenekkiä kertoimen avulla. |
| Materiaalimenekki, seinä-m2 * Laastimenekki 10 kg / seinä-m2 |
| Materiaalikustannus, seinä-m2 * laastikustannus 10 kg / seinä-m2 x 1,25 € / kg = 12,50 € / seinä-m2 |
| Työkustannus, seinä-m2 * Työmenekki on 1 tth / seinä-m2, eli yksi työntekijätunti yhtä seinäneliometriä kohden * Apumiehen työn osuus on 50%, eli 0,5 tth / seinä-m2 ja vastaavasti muurarin osuus 50%, eli 0,5 tth / seinä-m2 * Muurarin tuntipalkka sosiaalikuluneen 33,00 € / h * Apumiehen tuntipalkka sosiaalikuluneen 23,00 € / h * Työkustannus yhteensä: 15,60 € / seinä-m2, johon lisätään 28,00 € / seinä-m2 Yhteensä: 40,50 € / seinä-m2 |
| Palkkatason vaikutus: |
| Jos toimitaan kalliimmalla tai halvemmalla alueella, muutetaan palkkakustannuksia sopivalla kertoimella. Jos työntekijöiden palkat ovat tiedossa, voidaan niitä käyttää suoraan laskelmissa. * Jos kerroin on 1,2, on muurarin työkustannus $1,2 \times 15,60 \text{ €} / \text{m}^2 = 19,80 \text{ €} / \text{seinä-m}^2$ * vastaavasti apumiehen työkustannus on $1,2 \times 11,50 \text{ €} / \text{m}^2 = 12,65 \text{ €} / \text{seinä-m}^2$ |
| Laskentaperusteet: työntekijätunti, työmenekki ja tehtävän kesto |
| Työntekijätunti (tth) kuvaa työhön kuluvien työtuntien määrää. Yhden työntekijätunnin tekee yksi henkilö yhdessä tunnissa tai kaksi henkilöä puolessa tunnissa. |
| Työmenekki ilmoitetaan usein työntekijätunteina yksikkö kohti, esimerkiksi tth/m2. Jos työmenekki on 0,5 tth/m2, kuluu yhden neliömetrin tekemiseen yhdeltä henkilöltä puoli tuntia. |
| Tehtävän kesto ilmoitetaan tunteina (h) tai työvuoroina (tv). Kesto riippuu työn määrästä, työntekijöiden lukumäärästä ja rakenteen työmenekistä. Jos tehtävää työtä on 1000 m2, työntekijöitä kaksi ja työmenekki 0,5 tth / m2, on tehtävän kesto tällöin $0,5 \text{ tth} / \text{m}^2 \times 1000 \text{ m}^2 / 2 \text{ tt} = 250 \text{ h}$, eli 32,25 tv. |
| Kustannuksia laskettaessa merkitystä on vain työmenekillä. Kesto määräytyy sen mukaan, kuinka monta ihmistä työn tekee, mutta se ei varsinaisesti vaikuta työn kustannuksiin. |

Kuva 7 kustannuslaskennan esimerkki. [Lähde: Korjausrakentamisen kustannuksia 2016, Rakennustieto Oy, Meedia Zone OY Tallinna 2016.]

Esimerkissä on ensin saatu tietoon materiaalimenekki laastille seinäneliömetriä kohden. Tähän on saatu arvoksi 10 kilogrammaa / seinän neliometri. Tieto voi olla peräisin esimerkiksi kohteessa käytettävän laastin tavarantoimittajalta, tai tuotteen valmistajalta saatu tieto.

Seuraavaksi on arvioitu työkustannus seinän neliömetriä kohden. Nämä tiedot on voinut työmaalla toimiva mestari arvioida itse, tai katsoa ammattikirjallisuudesta tarpeelliset tiedot. Tässä työssä voidaan esimerkin vuoksi olettaa, että arvo on otettu Korjausrakentamisen kustannuksia -kirjasta. Havaintoesimerkissä on spekuloitu myös mahdollisia lisäkustannuksia työn haastavuudesta johtuen. Mahdollisia haastavuuteen liittyviä tietoja voidaan arvioida kohteen sijainnin tai tyyppin tai luonteen mukaan. Esimerkiksi kohde sijaitsee kaukana, jolloin logistiikka muodostaa lisäkustannuksia. Vaihtoehtoisesti työtä joudutaan tekemään hankalassa paikassa, vaikkapa korkealla telineellä ahtaassa tilassa. Tällöin materiaalin toimittaminen työpisteelle voi olla vaikeaa, joka aiheuttaa esimerkiksi laskennallisen lisäkustannuksen 10%.

Tarjoustaan varten kohteessa pitää myös huomioida mahdollisia riskejä tarjoukseen. Esimerkin vuoksi oletetaan, että huonot sääolosuhteet aiheuttavat aikatauluviiveitä, kohteessa on arvioitu tehtävän työmäärän suuruus väärin tai työntekijät eivät ole riittävän ammattitaitoisia lopputuloksen laadun onnistumiseksi.

Mikäli tästä laskentaesimerkistä haluttaisiin saada tehtyä tarjous, esimerkiksi kohde olisi lisätyötarjous tilaajan edustajalle esimerkkikohteessa, tulee hintaan tällöin lisätä yritysکوhtainen kateprosentti, sekä arvonlisävero ALV. Kirjoitushetkellä rakennusalalla käytössä oleva arvonlisäprosentti on 24%. Rakennusalalla tarjoukset esitetään pääasiassa niin sanottuina "ALV 0%"-hintoina. Tällöin tarjouksen vastaanottajan on syytä huomioida se, että hintaan tulee myös 24% lisää maksettavaa urakoitsijan tarjouksen hinnan lisäksi. Usein tarjouksissa on eritelty kaksi eri hintaa, toinen, jossa ei ole ALV:tä mukana ja toinen, jossa hinta on eritelty.

Kuten esimerkistä voidaan todeta, tarjouspyynnöstä tarjoukseen johtava prosessi on pitkä ja monimuotoinen, vaatii monen ammattilaisen työpanosta ja osaamista.

3. Tarjouslaskennan toimintamallin parannus- ja kehitystoimenpiteet

Tässä luvussa käydään läpi insinööriyön aikana tehtyä tutkimus- ja kehitystyötä tilaajayrityksessä. Tutkimustyössä kartoitetaan tilaajayrityksen nykyistä ja aiempaa toimintatapaa pääasiassa laskennan toiminnan näkökulmasta, sekä yleisellä tasolla. Tavoitteena on löytää konkreettisia parannus- ja kehitysehdotuksia tilaajayrityksen käyttöön.

3.1. Lähtötilanne ja lähtöoletamus

Tutkimustyön aloittaminen sai alkunsa siksi, ettei tilaajayrityksellä ollut vielä virallista yhdessä sovittua tapaa, johon laskentaprosessi erilaisissa kohteissa perustuu.

Toiminnan tehostamista varten tilaajayritykseen on tilattu aiemmin Jydacom-ohjelmisto. Lähtötietoja kerätessä saatiin selville, että ohjelmisto tilattiin käyttöön siksi, koska sen on tarkoitus tehostaa laskennan toimintaa. Lisäksi kyseinen ohjelmisto on osittain käytössä tilaajayrityksessä. Tilaajayrityksessä oli täten luontevaa laajentaa ohjelmiston toimintaa kattamaan myös määrä- ja tarjouslaskennan eri tarpeita.

3.2. Uuden toimintamallin tavoitteet

Koska tilaajayrityksessä ei vielä ole mitään sovittua käytäntöä laskentaprosessin eri toimintavaiheista ja yksityiskohdista on täten tavoitteena löytää sopiva menetelmä laskentaprosessin kuvaukseen ja tehdä kuvankäsittelyohjelmistolla sopiva työkalu havainnollistamaan yrityksen työntekijöille käytäntöä. Insinööriyössä tehdään laskentaprosessin toimintamallin alustava malli, joka tarkentuu käyttökokemusten perusteella lopulliseen muotoonsa. Toimintakaavion tekemisen perusteet käydään tarkemmin läpi luvussa 5.

3.3. Työmenetelmät

Tutkimusmenetelmänä käytettiin pääasiassa haastattelemalla kerättyä tietoa. Haastattelun tyyppiä valittiin strukturoitu haastattelu. Työn aikana käytiin keskusteluja tilaajayrityksen projektipäällikön kanssa siitä, että ketkä olisivat luontevia valintoja haastateltaviksi. Haastatteluiden kohteiksi valittiin määrä- ja tarjouslaskennan henkilökuntaa. Valintaperusteena käytettiin heidän toimenkuvansa soveltuvuutta tutkimuskohteeksi, koska laskentaa jo nyt työkseen tekevät henkilöt ovat parhaita tutkimisen kohteita. Tutkimustyön lähtötietoja kerätessä selvisi, ettei tilaajayrityksessä vielä ollut laskentaprosessia ohjaavaa laskentaprosessikaaviota laskennan toimintaa ohjaamaan.

Haastattelulomakkeen kysymykset valittiin osittain aiemmin tehdyn innovaatioprojektin perusteella, ja osittain räätälöitiin tilaajayrityksen tarpeita ajatellen. Haastatteluissa käytetty haastattelulomake on liitteenä raportin lopussa. Haastattelulomakkeen kysymykset on aseteltu lomakkeeseen tässä järjestyksessä siksi, että lomakkeessa on jonkinlainen looginen etenemisjärjestys. Haastattelulomakkeen kysymysten valintaperusteita ja esiintymisjärjestystä käydään läpi seuraavaksi.

Aluksi kysytään haastateltavan henkilötietoja ja työkokemusta. Tietoja kysytään siksi, että haastattelija tietää, kuka vastasi kysymyksiin ja mitä. Tietoja pitää pystyä voida jäljittämään jälkikäteen, jotta mahdollisiin epäselvyyksiin voidaan kysyä tarvittaessa tarkennuksia. Tässä työssä ei kuitenkaan eritellä haastateltavien henkilöisyyksiä. Haastateltavan aiemman työkokemuksen perusteella voidaan arvioida vastauksien luotettavuutta. Oletuksena se, että mikäli henkilö on toiminut laskentaan liittyvien työtehtävien parissa, osaa hän tällöin todennäköisemmin myös antaa parempia vastauksia, kuin asiaan perehtymätön henkilö.

Seuraavilla kysymyksillä pyrittiin kysymään ja selventämään tilaajayrityksen vanhoja työtapoja ja menetelmiä. Ajatus tässä on löytää hyviä ja toimivia työtapoja ja menetelmiä, sekä säilyttämään näitä mahdollisuuksien mukaan uudessa metodissa. Tällöin menetelmät ovat entuudestaan tuttuja, jolloin uuden käyttöön otossa menee vähemmän aikaa. Kantava ajatus on selvittää, mistä on tulossa, jotta voisi paremmin tietää minne ollaan menossa.

Tämän jälkeen kerättiin mahdollisia karsintaperusteita kohteiden valintaan laskentaa varten. Tarkoitus oli löytää karsivia tekijöitä kohteen laskennan aloitusta varten, viitaten johdannossa esitettyyn ongelmiin tilaajayrityksessä.

Tarkoitus oli myös löytää laskentaprosessin ajankäyttöä ohjaavia toimintaperiaatteita. Mikäli laskennalla on kiire, on hyvä tietää tällöin, mihin asioihin kannattaa priorisoida laskenta-aikaa. Esimerkiksi kohteen suuria kokonaiskustannuksia muodostavia asioita on syytä saada selville. Tällöin laskija osaa ohjata toimintaansa siten, että laskettavan kohteen hinnan suuruusluokka on karkealla tasolla oikein.

Seuraavilla kysymyksillä, eli kysymyksillä 5 ja 6 yritettiin löytää vastauksia aiemmin tehdyssä innovaatioprojektissa auki jääneisiin kysymyksiin insinööriyön tekijän oman mielenkiinnon vuoksi. BIM-projekteista on puhuttu jo jonkin verran yleisellä tasolla, mutta mitään konkreettisia ja ihmisten omakohtaisia kokemuksia ei ole saatu vielä taltioitua. Olisi äärimmäisen mielenkiintoista saada selville tietoa ja kokemuksia näistä. Esimerkiksi, kuinka hyvin ne soveltuvat määrälaskentaan ja kenelle jää vastuu määrätietojen oikeellisuudesta. Perinteisessä pääurakointimallissa urakoitsija on itse vastuussa määrä- ja tarjouslaskentansa oikeellisuudesta, ja virheet ja niistä aiheutuvat riskit ja niiden hallinta ovat tällöin urakoitsijan vastuulla.

Seuraavalla kysymyksellä kartoitettiin tilaajayrityksen henkilökunnan palautetta ja käyttökokemuksia nimikkeistöjen toiminnasta uudis- ja korjausrakentamisessa. Tällä pyrittiin keräämään heiltä palautetta siitä, että soveltuvatko nimikkeistöt ensinnäkään työkaluiksi laskentaa varten. Aiemmin tehdyssä tutkimustyössä huomattiin, että ainakin Infra-nimikkeistössä on useita ongelmia. Se ei esimerkiksi määritä riittäväällä tarkkuudella ja selkeydellä joitakin laskettavia asioita. Tässä insinööriyössä ei ajanpuutteen vuoksi keretä perehtymään tarkemmin nimikkeistöjen toimivuuteen omatoimisesti.

Seuraavaksi tulleilla kysymyksillä pyrittiin kartoittamaan tilaajayrityksen henkilökunnan lähtötoiveita ja oletuksia käyttöön tulevan Jydacom-ohjelmiston toimivuudesta. Tällä pyritään kartoittamaan lähtötilanne ohjelmiston toiminnasta, ja kartoittaa sitä, osaavatko tilaajayrityksen henkilökunta kyseistä ohjelmistoa vielä käyttää. Tällä pyrittiin löytämään tietoa siitä, että kuinka hyvin ohjelmisto lopulta soveltuu tilaajayrityksen tarpeisiin.

Tilaaajayrityksen henkilökunnalta kysyttiin myös toiveita ja ajatuksia tilaaajayritykselle tehtävää määrä- ja tarjouslaskennan toimintakaaviota varten. Jokaiselta haastateltavalta kysyttiin oma mielipide, ja insinööriyön lopuksi koostettiin haastatteluiden perusteella työvaiheita kuvaava toimintakaavio, ja esiteltiin tämä lopuksi yrityksen henkilökunnalle.

Tämän jälkeen haastattelulomakkeessa käytössä olleilla kysymyksillä pyrittiin kartoittamaan tilaaajayrityksen käyttöön määrälaskennassa tulevia lähtötietoja ja niiden oikeellisuutta ja soveltuvuutta määrä- ja tarjouslaskennan käyttöön. Aiemmin tehdyn tutkielman mukaan ongelma on ollut monesti se, että tietoja tulee joko liian myöhään laskennan onnistumista varten tai tieto on puutteellista tai valitettavan usein myös molempia. Tällä kysymyksellä pyrittiin selvittämään myös sitä, että esiintyykö sama ongelma myös talorakentamisen parissa, aiemman tutkielman keskittyessä Infra-rakentamisen puolelle.

Haastattelulomakkeen seuraavilla kysymyksillä kartoitettiin myös määrä- ja tarjouslaskennan tyypillistä ongelmaa, eli käytössä olevaa aikaa. Aiemmassa tutkielmassa yleisin valituksen aihe määrälaskentaan liittyen oli käytössä olevan ajan vähyyys. Tällä kysymyksellä haluttiin löytää vastaus siihen, että onko ongelma sama myös talo-, linjasaaneeraus- ja korjausrakentamisen parissa. On vaikeaa kuvitella laskennan onnistuvan täydellisesti, mikäli käytössä oleva työaika ei yksinkertaisesti riitä laskennan loppuunsaattamiseksi.

Tämän jälkeen vuorossa oli kysymys tilaaajayrityksen henkilökunnan virheidenhallintaprosessiin liittyen. Ensimmäisenä ajatuksena tässä oli varmistaa se, että Mijorak Oy:n henkilöstöllä on yleensäkin käytössä joku menetelmä virheiden hallintaan ja eliminointiin. Tämän lisäksi pyrittiin löytämään vastauksia siihen, että mitä työkaluja ja toimintoja ja toimintaperiaatteita tilaaajayrityksen henkilökunnalla on käytössä määrälaskennan onnistumisen varmistamiseksi. Oletamus oli myös, että eri työmenetelmät voivat olla jokaisella määrälaskijalla erilaisia. Tällöin tällä kysymyksellä voidaan saada lisää informaatiota siitä, että mitä menetelmiä eri henkilöt mahdollisesti käyttävät, ja jakaa tätä tietoa tilaaajayrityksen henkilökunnan käyttöön.

Toiseksi viimeisin kysymys on haastattelijan käyttämä kontrollikysymys. Tällä pyrittiin keräämään varmistusta siihen, että onko haastattelutilanteesta irti saatu tieto haastateltavan mielestä riittävän kattavaa.

Viimeisellä kysymyksellä annettiin haastateltavalle vielä mahdollisuus ilmaista itseään aiheeseen liittyen omin sanoin. Tällä pyrittiin myös varmistumaan siitä, että haastateltavasta on saanut vastattua kaikkiin kysymyksiin. Lisäksi tällä pyritään myös keräämään palautetta itse haastattelusta, sekä haastateltavan mielipidettä siitä, onko haastattelu ollut onnistunut vai kenties ajanhukkaa.

Valmiiseen kysymyslomakkeeseen kerättiin palautetta tilaajayrityksen edustajalta ja Metropolia AMK:n valvojaopettajalta ennen sen lähettämistä haastateltaville. Heiltä saatujen korjaus- ja parannusehdotusten myötä kysymyslomaketta paranneltiin, ja toimitettiin se lopulta tuleville haastateltaville. Haastattelulomakkeen mukana heille lähti myös saatekirje, joka oli kirjoitettu tilaajayrityksen projektipäällikön nimissä. Kyseessä oli virallinen kutsu haastatteluihin. Ajatus haastattelukutsun tekemisessä oli se, että tulevat haastateltavat suhtautuvat asiaan hieman myötämielisemmin, kuin siihen, että heille tulisi sähköposti @metropolia.fi -osoitteesta. Tärkeä huomionarvoinen asia on myös se, että haastateltavia haastateltiin samalla haastattelulomakkeella sen vuoksi, että haastattelut olisivat keskenään vertailukelpoisia.

Haastattelutekniikasta mainittakoon sen verran, että hyvä haastattelija varaa haastattelutilanteeseen riittävästi aikaa, haastattelutilan on syytä olla rauhallinen, etteivät mahdolliset keskeytykset ja häiriötekijät kuten esimerkiksi melu tai puhelimen sointi keskeytä ajatuksen juoksua. Lisäksi on syytä varata virvokkeita, esimerkiksi kahvia haastattelutilaisuuteen haastattelutilanteen keston vuoksi. Tyypillisesti haastattelussa kestää tunnista kahteen aikaa. Haastattelutilanteessa haastateltavasta saadaan todennäköisesti myös paremmin tietoa irti, mikäli hänelle tulee sellainen olo, että häntä myös kuunnellaan.

3.4. Haastattelut

Pääasialliseksi tiedonkeruumenetelmäksi valittiin haastattelut. Perusteena se, että yrityksen määrälaskijoilla on käytössä noin 50 henkilötyövuotta kokemusta määrälaskennan periaatteista ja tärkeimmistä asioista. Tämän vuoksi on syytä keskittyä keräämään tietoa sieltä, missä sitä on jo runsaasti olemassa. Haastatteluiden käytössä tutkintamenetelmänä on kuitenkin potentiaalisia ongelmia tutkimustyön näkökulmasta. Mahdollisia ongelmakohtia ratkaisuehdotuksineen on listattu seuraavasti:

- Tiedon tallentaminen. Haastatteluja käytettäessä on varmistuttava siitä, että tieto onnistutaan taltioimaan oikein. Tähän käytettiin ratkaisuna tallennetun tiedon oikeellisuuden varmistamiseen kaksinkertaista varmistusta. Haastatteluissa oli mukana haastateltavan lisäksi projektipäällikkö. Lisäksi täytetty haastattelulomake lähetettiin haastateltavalle tarkastusta varten. Haastattelijan omat kommentit ja päätelmät eroteltiin haastateltavan vastauksista.
- Kerätyn tiedon oikea analysointi ja käsittely. Haastatteluiden tuloksia käsiteltäessä on varmistuttava siitä, ettei haastattelijan ja haastateltavan mielipiteet ja vastaukset mene sekaisin. Esimerkkinä haastattelijalla voi olla oma näkemys jostakin asiasta, ja haastateltavan vastaus ei tue aiempaa teoriaa. Tällöin haastattelija voi sivuuttaa tiedon tai jättää epäedullisen vastauksen pois tuloksista. Lisäksi kerätty tieto voi kadota esimerkiksi puutteellisen tietojen käsittelyn tai arkistoinnin seurauksena. Ongelmat ratkaistiin varmuuskopioimalla kerätty tutkimusmateriaali, joka analysoitiin ja toimitettiin tilaajayrityksen käyttöön.
- Aikataulullinen ongelma sopivan ajankohdan löytämiseksi. Varauduttiin joustavalla aikataululla. Ongelma tiedostettiin jo aloituskokouksessa, ja varattiin riittävän pitkä aika, jotta haastatteluille löytyy sopiva hetki.
- Talteen otettavan tiedon luotettavuus, tarkoittaen haastateltavan mahdollista epäluotettavuutta. Tätä ei pidetä todennäköisenä. Vastausten keskinäistä luotettavuutta voidaan arvioida mahdollisten vastauksien samankaltaisuuksien suhteen. Mikäli haastateltavat vastaavat suurin piirtein samoja asioita, ovat vastaukset täten todennäköisemmin luotettavia tuloksia.
- Kysymyslomakkeen kysymysten laatu. Ei ole syytä valita tutkimusmenetelmäksi haastatteluja, mikäli ei ole syytä kysyä heiltä tutkimisen arvoisia asioita. Tämän vuoksi insinööriydessä käytettyyn kysymyslomakkeen tekoon käytettiin aikaa. Lisäksi luotuun kysymyslomakkeeseen kerättiin palautetta tilaajayrityksen henkilökunnalta ja valvojaopettajalta ennen lomakkeen lähetystä.

- Haastateltavien pienen määrän vuoksi niin sanottua saturaatiopistettä ei päässe syntymään. Tämä on kuitenkin sellainen ongelma, jolle ei voida mitään tässä työssä. Toisekseen voidaan ajatella niin, että koska tutkimuskohteena on yrityksen oma henkilökunta, tutkimuksesta saadut tulokset tulevat ainoastaan heidän käyttöönsä, eikä kyseessä ole virallinen tieteellinen instituutio, niin saadut tulokset ovat sovellettavissa heidän käyttöönsä riittävällä tarkkuudella työn lopputuloksen varmistamiseksi.
- Oikean haastattelumenetelmän valinta ja käyttö. Tässä työssä päätettiin käyttää niin sanottua ”strukturoitua haastattelua”. Tämä tarkoittaa sitä, että haastattelut noudattivat karkeasti haastattelulomakkeen mukaista runkoa.

Haastatteluja varten valmistauduttiin luomalla haastateltavien ajatuksia herättämään suunniteltu kysymyspohja liitteineen. Haastattelukutsun mukana toimitettiin myös laskeuden toimintakaavion karkea luonnos. Haastattelumateriaalin toimittamisella etukäteen oli tarkoitus herättää haastateltavan ajatuksia toimintakaavion luomiseen. Haastateltavalla oli mahdollisuus täyttää haastattelulomake etukäteen ja toimittaa se haastattelijan käyttöön. Lisäksi etukäteen toimitettuun materiaaliin lisättiin Jydacom-ohjelmiston käyttöohjeen luonnosversio, johon kerättiin haastattelutilanteessa palautetta käyttöohjeen luettavuudesta, sisällöstä ja graafisesta ulkoasusta.

Haastatteluteknisistä syistä kirjoitettiin haastateltavia varten kutsukirje. Ajatuksena tässä oli se, että mikäli haastateltava saa kutsun haastatteluun esimieheltään, he ottaisivat tällöin haastattelutilanteen paremmin virallisempina työasiana.

Haastateltaville annettiin aikaa tutustua etukäteen saatekirjeeseen, haastattelulomakkeeseen ja käyttöohjeeseen n. 2 viikkoa ennen haastatteluajankohtia. Lisäksi haastateltaville annettiin mahdollisuus valita heille itselleen parhaiten sopiva ajankohta haastatteluhetkelle. Pääasialliset syyt tähän olivat heidän omien työkiireidensä muodostamat aikataulutus ongelmat. Aiemman haastattelukokemuksen perusteella vastaukset ovat luotettavampia, mikäli haastateltavalle tulee alusta alkaen sellainen olo, että häntä kuunnellaan ja hänen vastauksillaan on merkitystä.

Haastattelutilaisuudessa pyrittiin luomaan avoin ja luottamuksellinen ilmapiiri. Oletusarvoisesti ihmiset puhuvat suoremmin, kun heidän ei tarvitse esimerkiksi pelätä työpaikansa puolesta. Kantava ajatus oli saada luotua yhteistyöllä ja tietyn tyyppisellä ”me”-hengellä avoin ja uusille ajatuksille vastaanottavainen ilmapiiri.

Haastattelutilanteessa käytiin haastattelulomaketta yhdessä läpi, ja kirjattiin haastateltavan vastauksia talteen. Lisäksi kysyttiin jatkokysymyksiä ja tarkennettiin tarvittaessa kysymyksiä, mikäli haastateltavalle jäi esimerkiksi kysymyksen sanamuodosta tai kysymyksen asettelusta johtuen jokin asia epäselväksi.

Läsnä haastatteluissa oli haastateltavan lisäksi tilaajayrityksen edustaja. Tilaajayrityksen edustajan rooli haastatteluissa oli toimia varmistustyökaluna siten, että oikeat asiat kirjattiin haastattelun perusteella ylös. Lisäksi tilaajayrityksen edustaja saa suoraan tietoa ja voi tehdä omia johtopäätöksiään tuloksista. Työn aikana kerättyä tietoa analysoitiin, ja siitä tehtiin päätelmiä. Tulokset esitetään sekä luvussa 3.5, että raportin lopussa.

3.5. Haastatteluiden tulokset

Tässä luvussa kootaan haastatteluiden tulokset kysymyksittäin. Haastattelujen tuloksien analysointi ja johtopäätökset käydään läpi seuraavassa luvussa. Haastateltiin yhteensä viittä henkilöä tilaajayrityksen henkilökunnasta. Vastaajien vähäisen määrän vuoksi ei pidetä tarpeellisena laskea tuloksia prosentuaalisiksi osuuksiksi vastaajista.

Huomionarvoinen asia tuloksissa on se, että tietojen arkaluonteisuuden vuoksi osa tuloksista on jätetty tilaajayrityksen pyynnöstä pois. Arkaluonteisia tietoja ovat muun muassa tutkimuksen tuloksena saatuja ja saavutettavia kilpailullisia etuja. Lisäksi osa tilaajayrityksen vanhoista ja nykyisistä toimintatavoista on jätetty edellä mainituista syistä työstä pois. Työssä ei myöskään eritellä tilaajayrityksen nykyistä työtehoa ja laskentaan menevää ja mennyttä aikaa.

Ensimmäisessä kysyttiin haastateltavien työkokemusta rakennusalalla ja määrä- ja tarjouslaskentaan liittyvissä tehtävissä. Vastaukset vaihtelivat välillä 2 vuotta työkokemusta rakennusalalta – 30 vuotta työkokemusta rakennusalalta ja määrä- ja tarjouslaskennasta haastateltavien eri työkokemusten mukaan.

Toisessa kysymyksessä vastaukset vaihtelivat osittain. Vastaajista kaikki olivat tehneet määrä- ja tarjouslaskennallisia tehtäviä Excel-taulukoilla. Määrä- ja tarjouslaskentaa päätoimisesti työtehtävinaan tehneet käyttivät osassa töitä Talo80-nimikkeistöä, osassa ei käytetty mitään nimikkeistöä. Talo2000-nimikkeistön käyttökokemukset ovat toiseksi marginaalisia.

Vastauksien perusteella kartoitettiin tilaajayrityksessä käytetty aiempi laskentamenetelmä. Tutkimuksen perusteella selvisi myös se, että tarjouspyyntöjä tulee kausiluontoisesti. Aiempi menetelmä jakautuu karkeasti seuraavasti:

- Ensimmäisessä vaiheessa tutustutaan tarjouspyynnön mukana tulleisiin urakka- ja tarjousasiakirjoihin. Tiedot saadaan tilaajalta ja suunnittelutoimistoilta. Ensimmäisenä työtehtävänä tutustutaan toimitettuun urakkamateriaaliin. Huonona puolena pidettiin vanhassa mallissa sitä, että mikäli laskenta aloitettiin, sitoutuminen laskentaan tapahtui käytännössä samaan aikaan. Lisäksi huonona puolena pidettiin sitä, että laskijat eivät voineet käyttää työaikaansa täysin laskennallisiin tehtäviin, vaan heillä oli samaan aikaan myös työnjohdollisia velvollisuuksia.

- Toisessa työvaiheessa kohde massoiteltiin. Eli laskettiin määrät ja näiden pohjalta menekit. Huonona puolena oli se, että massoittelijan lisäksi tarvittiin myös hinnoittelija. Määrätiedot saatiin kuvista mittaamalla.
- Seuraavaksi tuli kohteen menekkien laskenta.
- Tämän jälkeen kohde hinnoiteltiin ja tehtiin tarjous kilpailutusta varten.
- Käytetyt työkalut pääasiassa Talo80-nimikkeistö ja Excel-pohjaiset määrä- ja tarjouslaskennan taulukot.
- Hyväksi koettiin se, että laskentaporukka on toisilleen tuttua, joten he tietävät työtapansa ja yhteishenki on hyvä. Lisäksi epäselvissä asioissa saa toiselta apua.
- Huonoiksi puoliiksi koettiin se, että Excel-ohjelmistoja ei osattu käyttää kunnolla. Tämä herättää kysymyksen siitä, että kuinka paljon puutteellisista käyttötaidoista aiheutuvia virheitä päätyi lopulta tehtyihin tarjouksiin?

Kolmannella kysymyksellä pyrittiin löytämään vastauksia suurimpiin kokonaiskustannuksiin kohteen tyypistä ja luonteesta riippuen. Lisäksi pyrittiin löytämään lisää informaatiota siitä, miten laskentaan käytettävää aikaa voidaan parhaiten priorisoida. Tuloksia ei tässä työssä eritellä tarkemmin tilaajayrityksen pyynnöstä tietojen arkaluonteisuuden vuoksi. Mainittakoon kuitenkin, että tarkempiin laskennallisiin hintatietoihin liittyviä oleellisia asioita löydettiin 20 kappaletta.

Neljäs kysymys liittyi pyrkimykseen löytää työn aikana erilaisia karsintaperusteita tarjouspyynnön hylkäämiselle tai hyväksymiselle tarkempaan tutkimukseen ja sitä kautta laskentaan. Tavoitteena oli löytää tunnusmerkkejä ja karsivia tekijöitä saapuvalla tarjouspyynnölle, joiden avulla voidaan päättää kohteen siitä, että otetaanko kohdetta tarkempaan laskentaan.

Kysymyksillä viisi ja kuusi pyrittiin löytämään tietoa BIM-mallien käytöstä rakennusurakoitsijan näkökulmasta. Saaduilla tiedoilla pyrittiin, joskin pienessä mittakaavassa, löytämään tietoa BIM-hankkeiden levinneisyydestä ja toimivuudesta rakennusalalla. Tutkimuksen tuloksena saatiin seuraavia vastauksia:

- Laskennan parissa työskentelevillä henkilöillä ei ollut omakohtaisia kokemuksia BIM-mallien käytöstä rakennusurakoissa. Heillä oli kuitenkin muiden käyttäjien kokemuksia aiheesta
- Tilaajayrityksen edustajat olivat tietoisia BIM-mallien olemassa olosta. Lisäksi he olivat tietoisia mahdollisuudesta saada näiden kautta esimerkiksi määrälueteloita.
- Mijorak Oy ei itse käytä BIM-malleja liiketoiminnassaan.
- Koska haastateltavilla ei ole omakohtaisia kokemuksia, ei kysymyksiin saatu vastauksia. Täten asia jää valitettavasti vielä auki.

Kysymyksillä seitsemän ja kahdeksan pyrittiin löytämään vastauksia ja tietoa rakennusalalla käytössä olevien nimikkeistöjen toimivuudesta määrä- ja tarjouslaskennan työkaluiksi. Lisäksi kysyttiin heidän havaitsemiaan puutteita nimikkeistöjen toimivuudesta. Syy kysymyksille on tekijän henkilökohtainen mielenkiinto asiaa kohtaan, aiemmassa tutkimustyössä nimikkeistöistä saatiin aika kriittistäkin palautetta muun muassa niiden soveltumattomuuden vuoksi. Tässä työssä saatiin kuitenkin vastauksiksi se, että nimikkeistöjä ei pidetä varsinaisesti huonoina työkaluina ja apuvälineinä, joskin tulevaisuudessa niiden käyttö tulee pakolliseksi tilaajayrityksen siirtyessä käyttämään Tallo2000-nimikkeistöä. Nimikkeistöjen pääasiallinen arvo koettiin siten, että ne toimivat muistilistana laskennan apuvälineeksi, tällä pystytään varmistumaan siitä, että kaikki oleelliset ja tarpeelliset asiat on yleensäkin laskettu.

Kysymyksellä yhdeksän kartoitettiin tilaajayrityksen lähtötoiveita käyttöön tulevan Jydacom-ohjelmiston toiminnasta. Näitä tietoja käytettiin

- Vastaajat toivoivat Jydacomin nopeuttavan ja selkeyttävän laskennan toimintaperiaatteita ja ajankäyttöä
- Toiveena on, että ohjelmisto parantaa sisäistä tiedonkulkua laskentaprosessin aikana, eli että tieto siirtyy selkeämmin määrä- ja tarjouslaskijoiden ja projekti- ja työpäälliköiden välillä
- Toiveena oli myös, että ohjelmisto selkeyttää kustannusten seuranta
- Laskennassa ja laskentaprosessissa esiintyvien virheiden määrän pienentyminen oli myös toiveena

Kysymyksellä 10 kartoitettiin haastatteluihin tekohetkeen mennessä tehtyä Jydacom-ohjelmiston käyttöohjeen luonnosversiota. Kyseinen käyttöohjeluonnos oli lähetetty haastateltaville ennen haastatteluiden pitoa, jotta heillä olisi mahdollisuus tutustua etukäteen. Tarkoitus oli löytää heidän kauttaan mahdollisia korjaus- ja parannustoimenpiteitä siksi, että lopullisesta käyttöohjeesta tulisi mahdollisimman hyvä ja täten hyödyllinen tilaajaryityksen käyttöön. Saatua palaute oli seuraavaa:

- Luettavuus toistaiseksi hyvä ja riittävän selkeä.
- Toiveena oli se, että käyttöohjeesta ei tulisi liian pitkää luettavaa
- Kolmas toive oli, että käyttöohje esittelisi ns. ”Talon Tavan”, jolla laskentaprosessi etenee

Kysymys 11 viittaa myös haastateltaville etukäteen lähetettyyn toimintakaavioon. Haastateltaville annettiin mahdollisuus tutustua luonnosversioon tästä ennen haastatteluja, ja kerättiin heiltä palautetta. Haastateltaville painotettiin, että kyseessä oli tässä vaiheessa vasta luonnos, joten graafiseen ulkoasuun ei pyydetty vielä kiinnittämään erityistä huomiota. Saatua palaute oli seuraava:

- Pääpiirteittäin luonnos koettiin hyödylliseksi ja riittävän selkeäksi
- Luonnokseen lisätään tulevaisuudessa asioita
- Lopullinen toimintamalli käydään yhdessä läpi
- Yhdeltä vastaajalta saatiin selkeät lisäykset toimintamallin tarkentamista varten

Kysymys 12 oli käytössä siksi, että haastattelija halusi lisätietoa määrä- ja tarjouslaskennan kehityksestä yleensäkin rakennusalalla. Ajatuksena se, että ”Kun tiedetään mistä ollaan tulossa, voidaan paremmin vaikuttaa siihen, minne ollaan menossa”

Vastauksina saatiin selville se, että vaatimustaso on kasvanut vuosien saatossa esimerkiksi siten, että rakennettavien kohteiden koko ja laajuus on kasvanut. Yhden vastauksen mukaan myös laskennassa tapahtuvien virheiden rankaisevuus on kasvanut. Hänen mukaansa tämä tarkoittaa sitä, että ”lasket väärin niin jää enemmän töitä saamatta”

Toinen vastaaja oli sitä mieltä, että laskettavien asioiden määrä on kasvanut. Kolmannen vastaajan mukaan aiempi tarjouslaskenta tapahtui karkeasti niin sanotun ”paperipinoteorian” mukaan, jossa tarjouspyynnön mukana tuli X senttimetriä paksu nippu papereita ja urakka-asiakirjoja, joista 1 cm paperipinoa tarkoittaa 1 miljoonaa markkaa tarjoukseen.

Kolmannentoista kysymyksen tarkoitus oli kartoittaa tilaajayritykselle sitä, että mistä määrätieto yleensäkin tulee määrä- ja tarjouslaskijoille. Tämän pohjalta voidaan arvioida esimerkiksi saadun tiedon luotettavuutta yleisellä tasolla. Kaikkien vastaajien mukaan määrä- ja kustannuslaskentaan tuleva lähtötieto tulee 99% tilaajan edustajilta tarjouspyynnön mukana. Määrä- ja kustannuslaskenta alkaa näiden tietojen perusteella. Mielenkiintoinen tulos oli se, että vaikka erilaisilta määrä- ja kustannuslaskentakonsulteilta ja yrityksiltä on saatu tarjouksia siitä, että tekevät tilaajayrityksen puolesta laskentaa, sitä ei käytännössä ole koskaan otettu vastaan. Tämän syitä pohditaan seuraavassa luvussa tarkemmin.

Kysymyksellä neljätoista kartoitettiin saatujen lähtötietojen luotettavuutta, tarkkuutta ja soveltuvuutta laskennan tarpeisiin. Aiemmin tehdyssä tutkimustyössä selvisi, että lähtötietoihin ei voitu aina luottaa. Mielestäni on viisautta kysyä kokemuksia ja palautetta saatujen lähtötietojen luotettavuudesta, osittain siksi, että onko kyseessä vain aiemmassa tutkimustyössä heidän käyttämiensä yhteistyökumppanien laatu, vai onko ilmiö laajempi? Pääasiassa vastauksissa kävi ilmi, että uudiskohteissa kuvien laatu on yleensä riittävän hyvää laskennan tarpeisiin. Korjausrakentamisessa ongelmia on enemmän, ja linjasaneerauskohteissa suunnitelmapuutteita esiintyy usein. Linjasaneerauskohteiden suunnitelmapuutteet aiheuttavat aikaa vieviä lisäselvityksiä. Toimintaperiaatteena on kuitenkin se, että laskentaa voidaan tehdä puutteellisillakin lähtötiedoilla. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että urakkaneuvotteluista tulee tällöin vaikeampia, ja kohteen lopullinen hinta on myös epätarkempi.

Viidennentoista kysymyksen tarkoituksena oli selvittää käytössä olevan ajan riittävyttä laskennan suorittamiseen oikein ja tarkasti. Vastauksien mukaan todettiin se, että laadukas laskenta vaatii aina aikaa. Lisäksi saatiin vastauksia erilaisten laskentojen luonteesta ja laadusta johtuvien erilaisten aikataulumenekkien suhteen. Yleisellä tasolla laskijoiden mielestä käytössä ei aina riittävästi aikaa laskentaan.

Edelliseen kysymykseen liittyen, työssä kartoitettiin myös mahdollisesti laskentaan tarvittavia lisäaikatarpeita. Työssä saatiin vastauksina yrityksen käyttöön selkeitä tuloksia.

Kysymys seitsemäntoista liittyi haluun ja tarpeeseen kartoittaa erilaisia virheiden hallintaan liittyviä toimintatapoja ja menetelmiä sekä yleisellä tasolla, että tilaajayrityksen nykyisiin käytäntöihin ja toimintatapoihin liittyen. Näistä koostettiin myös tilaajayrityksen käyttöön selvitys parannusehdotuksineen. Yleisesti mainittakoon, että käytössä virheen tarkistukseen esimerkiksi laskijan käyttämä terve itsekritiikki, ja niin sanottu suhdeluku-tarkastelu. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi täysin uusittavassa huoneistossa lattian ja katon töiden suhdeluvun on oltava samana, samoin esimerkiksi seinässä tehtävät maalaus ja tasoitustöiden neliömäärät ovat oltava samat.

Toiseksi viimeisellä kysymyksellä kartoitettiin haastateltavan kokemuksia haastattelutilanteesta. Haastateltavien mielestä ainoastaan yhden mielestä jäi yksi pieni asia kysymättä, ja kyseinen haastateltava antoi aiheesta palautteen, joka myös kirjattiin talteen ja analysoitiin. Kysymys toimi myös niin sanottuna kontrollikysymyksellä, jolla varmistettiin haastattelun onnistumista.

Viimeinen kysymys toimi mahdollisuutena antaa palautetta sekä itse haastattelutilanteesta, että antaa haastateltavalle mahdollisuus kommentoida työhön liittyviä asioita tai yleensäkin muita palaute, korjaus- ja parannusehdotuksia. Tuloksena saatiin muutama yleinen kommentti aiheeseen liittyen.

3.6. Haastatteluiden tuloksien analysointi ja johtopäätökset

Haastatteluiden analysointimenetelmät:

Haastatteluiden tuloksien analysointiin oli varattu luodun aikataulusuunnitelman mukaan riittävästi aikaa. Haastattelujen analysointimenetelmäksi valikoitui lopulta Kajaanin Ammattikorkeakoulun internet-sivustoilta saatu ohje, jonka toimintaperiaatteita pyrittiin noudattamaan soveltuvilta osin tiedon analysoinnissa ja kategorisoinnissa.

[Lähde: Kajaanin Ammattikorkeakoulun kotisivut, internet-lähde,

URL:<http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-materiaali/Tukimateriaali/Laadullisen-analyysi-ja-tulkinta> , luettu 29.3.2017.]

Haastattelujen tuloksia analysoitiin lopulta siten, että ne ryhmiteltiin neljään eri pääkategoriaan. Lisäksi käyttöön otettiin yksi ylimääräinen kategoria, johon lajiteltiin tutkimuksessa esille tulleet ongelmat, jatkokehittelyn tutkimisen kohteet ja asiat, jotka eivät vaadi akuutteja toimenpiteitä. Luokitteluperusteet valikoituivat käyttöön työn aloituksessa asetettujen kriteerien perusteella, jossa tarkoitus oli tutustua yrityksen toimintaan, kartoittaa määrä- ja tarjouslaskentaan liittyviä toimintaperiaatteita ja ongelmia, luoda laskennan toimintaa kuvaava toimintakaavio sekä luoda käyttöohje tilaajayritykseen käyttöön tulevalle ohjelmistolle. Lisäksi lajitteluperusteena toimii vaikutusmahdollisuudet eri asioihin ja mahdollisiin ongelmakohtiin. Tuloksien kategoriat ovat seuraavat:

- Yrityksen toiminnasta riippuvaiset sisäiset ongelmat
- Yrityksen toiminnasta riippuvat ulkoiset ongelmat
- Yrityksen toiminnasta riippumattomat sisäiset ongelmat
- Yrityksen toiminnasta riippumattomat ulkoiset ongelmat, sekä
- Muut tutkimuksessa esille tulleet asiat.

Kategoriat valittiin käyttöön siksi, että niiden alle voidaan lajitella tutkimustyössä esille tulleet tulokset. Saadut tulokset ja johtopäätökset koostettiin erilliseen MS Excelillä tehtyyn taulukkoon liitteen 4 mukaisesti. Tilaajayritykseen toimitetussa koosteessa annettuja ongelmakohtia, ”kipupisteitä” ja korjaus- ja parannusehdotuksia ei listattu minkään prioriteetin mukaan, vaan tärkeämpänä pidettiin sitä, että asiat on listattu ja tulokset koottu. Lisäksi tilaajayritykselle toimitettiin omia kehitys- ja parannusehdotuksia mielipiteenä tilaajayrityksen käyttöön. Lopullinen vastuu mahdollisesti tehtävistä korjaus- ja parannusehdotuksista jää tästä työstä pois ajanpuutteen vuoksi. Kysymyksessä ovat osittain jopa yli 12 kuukautta kestäviä prosesseja, osittain myös jatkuvasti kehittyviä toimintaperiaatteiden kehittelyä. Tärkeänä pidettiin sitä, että tutkimustyön tuloksena saatiin kehitysajatuksia esille tilaajayrityksen käyttöön jatkokehitystä ja parannustoimenpiteitä varten.

Tuloksien analysointi, johtopäätökset ja spekulatiot

Ensimmäisenä voidaan todeta, että haastatteluista saatiin hyvin vastauksia. Pääasiassa jokaiseen kysymykseen saatiin vastauksia. Haastattelutilanteissa haastateltavat vastasivat avoimesti heille esitettyihin kysymyksiin. Tutkimustyön kannalta tätä voidaan pitää hyvänä asiana, tällöin tutkimustyön tuloksena saatiin vastauksia käsiteltäviksi. Lisäksi voidaan päätellä, että koska saatiin suuri määrä vastauksia, ovat tilaajayrityksen työntekijät kiinnostuneet kehittämään toimenkuvaansa. Lisäksi tästä voidaan päätellä, että kysymyslomakkeen kysymykset olivat tarkoituksenmukaisia tutkimustyötä ajatellen.

Osittain tämä johtunee siitä, että kysymykset haastattelulomakkeessa ovat aseteltu mielekkäästi, osittain ehkä siitä, että haastattelutilanteessa osattiin tarkentaa kysymyksenasettelua ja selvittää tarkemmin haastateltavalle, mitä kysymyksillä tarkasti tarkoitettiin. Toisaalta myös haastateltavilla oli mahdollisuus antaa palautetta ja esittää toiveita uudesta toimintatavasta, ja täten vaikuttaa työtapoihinsa ja työmenetelmiinsä. Oletusarvoisesti työntekijän mahdollisuus vaikuttaa omiin työtapoihinsa on monelle toimihenkilölle ja työntekijälle mielekästä toimintaa, joten tämän vuoksi vastauksia voidaan pitää luotettavina. Tästä vahvistuksena yksi haastattelija totesi haastattelijalle, että ”Onpa mukavaa saada kerrankin puhua asioista, mitkä ärsyttävät, kerrankin joku kuuntelee”. Tämän perusteella haastatteluiden valintaa tutkimusmenetelmäksi voidaan pitää onnistuneena ratkaisuna.

Koska haastattelujen perusteella haastateltavat vastasivat mielellään esitettyihin kysymyksiin, heräsi kysymys siitä, että ensinnäkin kuinka usein tilaajayrityksessä järjestetään ns. palautekeskusteluja? Aiheeseen liittyen olisi mielestäni syytä kartoittaa ja luoda toimiva järjestelmä, esimerkiksi palaute- ja kehityskeskustelujen muodossa. Esimerkiksi vaikka varataan lähimmän esimiehen toimesta joku aika kerran vuoteen, jolloin käydään läpi toimihenkilön kanssa työtehtävien mielekkyyttä, viihtymistä, kehitysehdotuksia ja koulutusmahdollisuuksia.

Kysymyksiä asetelun luonteesta johtuen vastaukset olivat siinä mielessä tulkinnanvaraisia, että vastaukset ovat haastateltavan mielipiteitä. Toisaalta kysymyksenasettelusta johtuen oletusarvo oli, että vastaukset ovat mielipiteitä. Näitä olivat esimerkiksi toimintatapoihin ja niiden toimivuuteen liittyvät asiat, karsintaperusteisiin liittyvät asiat sekä käyttöohjeen tekemiseen ja toimivuuteen liittyvät asiat. Toimintatapoihin liittyvät asiat olivat siinä mielessä mielipiteitä, että ihmisten perusluonteesta johtuen on olemassa erilaisia mielekkääksi koettuja tapoja tehdä töitä. Karsintaperusteet ovat myös mielipidekysymyksiä, eikä kaikkia saatuja vastauksia voida pitää täytenä faktana. Tähän vaikuttaa myös tilaajayrityksen yritysstrategia ja toimintaperiaatteet. Mikäli olisi olemassa niin sanottu absoluuttinen totuus, jolla yritystoiminta onnistuisi aina, se olisi yleisessä käytössä jokaisessa voittoa tavoittelevassa yrityksessä.

Ensimmäisen kysymyksen vastauksista voidaan päätellä se, että yrityksen työntekijöillä on työkokemuksen perusteella ammattitaitoa tehdä määrä- ja tarjouslaskentaan liittyviä tehtäviä.

Toisen kysymyksen vastauksien perusteella voidaan päätellä se, että ensinnäkin käytössä on ollut jonkinlainen toimintamalli määrä- ja tarjouslaskennan toteuttamiseksi. Toisekseen vastauksien yhteneväisyydestä johtuen voidaan päätellä, että menetelmässä on ollut hyviä toimintaperiaatteita, ja että se on ollut toimiva. Tähän päätökseen voidaan päätyä myös siksi, että tilaajayrityksen toiminta on jatkunut jo yli 25 vuotta. Vastauksista saatiin myös selville nykyisin erilaisiin laskentoihin meneviä arvioita ajankäytöstä. Tulokset eriteltiin tilaajayrityksen käyttöön.

Kolmannesta kysymyksestä saatiin selville edellisen luvun mukaan suuria kokonaiskustannuksia, joihin laskentahenkilökunnan on syytä keskittyä. Tulokset saatiin lajiteltua uudis-, korjaus- ja linjasaneerauskohteiden mukaan. Tiedot toimitettiin laskennan käyttöön. Tutkimuksen tuloksena paljastui yrityksen käyttöön hyödyllistä informaatiota, joka mahdollisesti vaikuttaa tulevaisuudessa erilaisiin käytäntöihin.

Neljänteen kysymyksen vastaukset olivat mielenkiintoisia. Osittain siksi, että osan tuloksista allekirjoittaa jokainen laskennan kanssa tekemissä oleva henkilö, osittain siksi, että vastaukset vaihtelevat vastaajan mielipiteiden mukaan. Lisäksi selvisi eri tyyppisten kohteiden laskentaan liittyviä, ehkä erikoiseltakin kuulostavia ratkaisuja. Saaduista tiedoista oli hyötyä laskennan toimintakaavion tekemistä varten.

Mahdollisiksi karsintaperusteiksi löydettiin tilaajayrityksen käyttöön useita eri vaihtoehtoja, joiden oikeellisuutta ja sopivuutta arvioitiin yhdessä tilaajayrityksen määrälaskijoiden kanssa käydyssä palaverissa. Tulokset muotoiltiin lopulta insinööriyössä tehtyyn toimintakaavioon. Tutkimuksen tuloksena löytyi yksi erittäin mielenkiintoinen asia eri yritysten käytäntöihin ja toimintatapoihin liittyen. Paljastui, että joskus jotkut yritykset tarjoavat kohteita marginaalisella, joskus täysin olemattomalla, eli 0 %-katteella. Lähtökohtaisesti rakennusyritys on voittoa tavoitteleva organisaatio, eikä täten myöskään yksikään rakennusurakoitsija ei tee töitä hyväntekeväisyyden nimissä. Syitä tähän spekulointiin työn aikana, ja päädyttiin seuraaviin ajatuksiin:

- Voiko yksi mahdollinen syy olla siinä, että kyseinen yritys tarvitsee työllistävän vaikutuksen vuoksi itselleen rakennusurakan. Tällä he voivat varmistaa sen, että osaavat tekijät, joko oman yrityksen henkilökunta tai aliorakoitsijat pysyvät heidän palkkalistoillaan ja täten käytössä seuraavaan rakennusurakkaan?
- Voiko kyseessä olla mahdollinen korruptio tai jopa rahanpesu?
- Onko kyseessä kyseisen yrityksen yritysstrategia? Esimerkiksi kyseinen urakka tarjotaan ”nolla-katteella, ja voitto tehdään lisätyötarjoajien kautta?
- Mikäli kyseessä on täysin uusi rakennusalan urakoitsija, haluavatko he itselleen ”nimeä”, eli julkisuutta kyseisestä kohteesta?

Mielenkiintoinen tulos oli se, että vaikka erilaisilta määrä- ja kustannuslaskentakonsulteilta ja yrityksiltä on saatu tarjouksia siitä, että tekevät tilaajayrityksen puolesta laskentaa, sitä ei käytännössä ole koskaan otettu vastaan. Tämä herättää kysymyksiä, kuten esimerkiksi sen, että miksi näin on asian laita? Onko syynä esimerkiksi se, että vaikka kyseiset toimistot ja konsultit hommansa varmaan osaavatkin, joutuu yrityksen henkilökunta siltikin tekemään omat tarkistuslaskentansa tästä. Tällöin laskentaa tapahtuu kuitenkin kahteen kertaan, ja maksetaanko tällöin taas kerran ”tyhjästä”?

BIM-toimintatapoihin ja malleihin liittyen ei saatu mitään konkreettista ja omakohtaista kokemusta haastatelluilta talteen. Syynä tähän on se, että vastaajilla ei ole henkilökohtaista työkokemusta mallien käytöstä. Tälle ei valitettavasti voida yhtään mitään, sillä jos työkokemusta ei ole, niin sitä ei vain ole. BIM-mallien suurin mahdollinen saavutettava hyöty löytynee todennäköisimmin uudisrakentamisen parista, ja pikaisella Theseus-tietokannan tutkimisella löytyikin aiheeseen liittyviä insinööritöitä ja tutkielmia. Näiden käsittely rajataan tästä insinööriyöstä pois.

Kysymyksien seitsemän ja kahdeksan vastaukset noudattivat samaa linjaa vastaajilta. Kaikki tuntuivat olevan joko tyytyväisiä tai erittäin tyytyväisiä nimikkeistöjen toimintaan ja soveltuvuuteen. Suurin käyttöarvo tilaajayrityksen henkilökunnalle näistä on se, että nimikkeistöt auttavat huomioimaan oikeita asioita laskennassa. Tällöin mitään ei ”ainakaan unohdu laskennasta”. Nimikkeistöjen toimivuuden ja mahdollisen virheellisyyden kannalta ei löytynyt työssä mitään merkittävää palautetta. Syy tähän voi aiheutua osittain siitä, että tilaajayrityksessä ei ensinnäkään ollut aiemmin käytössä mitään nimikkeistöjä. Sitten kun nimikkeistöt tulivat käyttöön, oli tällöin kyseessä Talo80-nimikkeistö. Avoimeksi jää, kuinka hyvin käyttöön tuleva Talo2000-nimikkeistö soveltuu lopulta tilaajayrityksen tarpeisiin. Osittain aiheeseen liittyen kerättiin tässä työssä nykyisellä menetelmällä laskentaan kuluva aika. Tätä voidaan tulevaisuudessa verrata tilaajayrityksen käyttöön tulevalle, uudella, Talo2000-nimikkeistöön perustuvalla laskentamenetelmällä laskentaan kuluvaan aikaan, ja verrata kohtuullisen siirtymäajan jälkeen aiempaan menetelmään, jotta selviää mahdollinen työtehon kasvu tai hidastuminen.

Kysymyksellä yhdeksän ja kymmenen kerättiin lähtötietoja ja toiveita tilaajayrityksen henkilökunnalta Jydacom-ohjelmiston käytön suhteen. Saadut vastaukset tukivat käyttöohjeen tekemistä varten asetettuja oletuksia ja lähtökohtaisia toimintaperiaatteita. Lisäksi vastauksia saatiin jokaiselta haastateltavilta, joka ilmaisee sen, että yrityksen työntekijöitä kiinnostaa käyttöön tulevan ohjelmiston yleiset toimintaperiaatteet.

Valitettavan usein rakennusalaalla toimihenkilöiden digitaalinen tietojenkäsittely ei ole omasta mielestäni aina toivotulla tasolla. Henkilökohtaisen työhistoriani ja kokemukseni perusteella olen käyttänyt paljonkin aikaa auttamalla eri henkilöitä tietokoneiden käyttöön liittyvissä ongelmissa. Tämän johdosta lähtöolettamukseni käyttöohjeen kirjoittamiseen oli se, että mitä enemmän käytetään niin sanottua ”rautalankaa” käyttöohjeen kirjoittamiseen, sen parempi. Saadut vastaukset tukivat lähtöolettamustani, joten lähtöolettamusta voidaan pitää onnistuneena.

Huolenaiheita ohjelmiston käyttöönoton ja laskennan tarpeisiin soveltuvuuden suhteen vastauksista löytyi muutaman kommentin verran. Saatu palaute huomioitiin tarvittavilta osin käyttöohjeen kirjoittamisessa. Saatua palautetta pidettiin asiallisena ja tarkkana, joten tähän oli aihetta reagoida.

Kysymykseen yksitoista vastauksia saatiin yllättävän vähän. Tästä voidaan päätellä joko se, että laskennan toimintaperiaatteiden malli oli onnistunut, tai vaihtoehtoisesti se, että kukaan muukaan ei keksi tähän mitään oleellista lisättävää. Loppujen lopuksi tehtiin siten, että luonnos käytiin vielä läpi tilaajayrityksen henkilökunnan kanssa yhdessä, erillisessä palaverissa. Palaverissa käytiin vielä yksityiskohtaisesti luotu malli, eroteltiin hyvät ja huonot asiat ja tehtiin tarvittavat korjaustoimenpiteet. Tämän jälkeen luotu malli piirrettiin puhtaaksi Excel-ohjelmistolla ja luovutettiin tilaajayrityksen käyttöön.

Kysymyksen kaksitoista vastauksien perusteella voidaan päätellä, että rakennusalalla urakoitsijan roolissa toimivalla yrityksellä laskentatarkkuus ja vaatimustaso on kasvanut. Tarkemmin sanottuna, sekä laskettavien asioiden määrä on kasvanut, osittain siksi, että kohteiden kokoluokka on kasvanut, osittain siksi, että rakenteissa esiintyvien tuotteiden määrä on kasvanut. Karkeaksi esimerkiksi, jos aiemmin kohteessa laskettiin 200 eri asiaa, lasketaan niitä nykyisin yli kaksinkertainen määrä. Lisäksi laskennan tarkkuustaso on kasvanut. Kustannukset, menekit ja käsiteltävät rahamäärät lasketaan tarkemmin, eikä ylimääräisiä pyöristyksiä tehdä. Tämä voi tosin olla yleinen toimintatapa tässä insinööriyössä tutkitun tilaajayrityksen toimintatapa, jota ei voi yleistää koskemaan jokaista rakennusurakoitsijaa, vastausryhmän pienen otannan vuoksi.

Luonnollinen seuraus laskentaa tekevän henkilön työmäärästä on myös se, että laskijan ammattitaito kasvaa. Tämän johdosta määrä- ja tarjouslaskentaa tekevä toimihenkilö osaa myös laskea kohdetta tarkemmin, eikä laskennasta esimerkiksi unohdu kokonaan asioita pois tarjouksen tekemistä varten.

Urakkaohjelmien kiristyminen aiheuttaa sen, että kilpailukin on tällöin kovempaa. Tästä voidaan päätellä se, että menestyminen esimerkiksi linjasaneerauksissa johtaa ammattitaitoisen laskentaryhmän saatavuuden tarpeeseen. On vaikeaa kuvitella, että määrä- ja tarjouslaskennasta päästään koskaan pois. Toisaalta voidaan spekuloida, miten määrä- ja tarjouslaskennan luonne muuttuu tulevaisuudessa, esimerkiksi BIM-ohjelmistojen avulla. Tähän liittyen voidaan pitää mielenkiintoisena ilmiönä myös sitä, että kenelle jää lopulta vastuu määrätietojen oikeellisuudesta? Tutkimuksessa saatiin yhdeltä haastattelijalta kommentti aiheesta siten, että suunnittelutoimiston edustajat lisäsivät sopimukseen kohdan, jossa he eivät sitoutuneet määrätietojen oikeellisuuteen. Tällöin vastuu tarjoukseen tulevilla määrätietojen oikeellisuudella jää jokaiselle tarjouksen jättäneelle urakoitsijalle, heidän laskiessa määrät kohteesta tarjouspyynnön mukana tulevista asiakirjoista. Ajatus on siis se, että miten määrätietojen käsittely oikeasti nopeutuu BIM-ohjelmistojen lyödessä itseään läpi laajempaan käyttöön ja yleiseen standardiin rakennusalalla? Mikäli rakennusurakoitsijat ”joutuvat” ottamaan ohjelmistot itselleen käyttöön, jotta voivat henkilökuntansa toimesta ottaa niin sanotusta ”älymallista” määrätiedot ulos, jää tällöin vastuu tietojen oikeellisuudesta urakoitsijalle. Toisaalta suunnittelutoimistossa voidaan tehdä sama työ, ja tällöin mallin ollessa oikein tehty pitäisi saatujen määrätietojen olla saman suuruisia, jos lähtötiedot ovat samat, eli käytössä on sama malli.

Tarjouspyyntöjen määrän kausiluontoisuudesta johtuen voidaan päätellä myös se, että kiireen kasvaessa virheiden määrä kasvaa. Virheiden määrän kasvamisen tutkiminen on tutkimuksen aihepiirinä niin laaja, että tarkempia tietoja varten pitäisi tutkia kymmenittäin, ellei jopa sadoittain rakennusurakoitsijoita ja suunnittelutoimistoja ja yleensäkin paikkoja, joissa määriä lasketaan, jotta saataisiin riittävän laaja otanta tutkimustuloksia. Lisäksi erilaisia muuttujia on suuri määrä, johtuen esimerkiksi eri yritysten toimintatavoista ja malleista, suunnittelutoimistojen ammattitaitoisuudesta ja tilaajien tarpeista aiheutuen. Tämän vuoksi saatujen tuloksien keskinäinen vertailu voi olla vaikeaa, ellei jopa mahdotonta.

Tutkimuksessa selvisi myös erikoinen ilmiö. Joskus rakennustöihin liittyviä asioita on piilotettu LVIS-suunnitelmiin. Tämä herättää seuraavat kysymykset: Miksi näin tapahtuu? Onko kyseessä tarkoituksellinen toiminta vai epäkompetenssi? Esiintyykö ongelma ainoastaan tietyn suunnittelutoimiston toimittamissa suunnitelmissa, vai onko kyseessä laajempikin ilmiö? Tämä aiheuttaa kuitenkin sen ongelman urakoitsijalle, että rakennuksessa tehtävistä lisätöistä syntyy helposti tällöin riitaa. Tilaajayritys toivoo, että tarjouspyynnön mukana tulevat kuvat olisivat riittävän selkeitä, että laskenta onnistuu lähtötietojen perusteella riittävällä tarkkuudella. Mikäli näin ei ole, lisäselvityksien määrä vie työaikaa hukkaa, ja loppujen lopuksi aiheuttaa lisäkustannuksia. Toisaalta voidaan ajatella niin, että rakennusurakoitsijan ammattitaitoa on huomata mahdollisia suunnitelmapuutteita ja epäselvyyksiä, ja tiedottaa suunnittelutoimiston edustajia mahdollisista virheistä ja puutteista. Tämä taas aiheuttaa sen ongelman, että tilaajayrityksen kokemusten mukaan jotkut suunnittelutoimistot niin sanotusti ”vetävät herneet nenäänsä”, jolloin hyvässäkin tarkoituksessa annettu palaute aiheuttaa henkilökohtaisia konflikteja, vaikka tarkoitus ei olisi ollut muu kuin saada parempaa laatua työn onnistumisen mahdollisuuksien kasvattamiseksi. Toisaalta urakoissa on usein urakka-asiakirjoissa sopimuksissa kohta, jossa urakoitsija veloitetaan ilmoittamaan mahdollisista puutteista suunnitelmissa tai pahimmillaan kokonaan puuttuvista suunnitelmista suunnittelutoimistojen edustajille. Tyypillisesti rakennusvaiheen aikana järjestetään palaveriteita, joissa seurataan kohteen edistymistä. Palaverit voivat toimia myös palautetilaisuuksina, joissa käydään läpi kohteessa mahdollisesti esiintyviä ongelmia. Tämä herättää ajatuksen siitä, että mikä on oikea tapa tuoda palautetta ilmi, menemättä henkilökohtaisuuksiin? Minkälainen palautejärjestelmä on nykyään käytössä, minkälainen sen pitäisi olla? Voitaneen olettaa, että yksikään ammattitaitoinen suunnittelija, LVI, sähkö- tai rakennepuolelta ei tee tarkoituksella huonolaatuista ja/tai puutteellista suunnitelmaa rakennusurakoitsijalle kohteen toteuttamista ja/tai tarjouksen tekemistä varten.

Kysymyksien kolmetoista ja neljätoista vastauksista selvisi, että lähtötiedot määrälaskijoille tulevat pääsääntöisesti suunnittelutoimistoista. Tämä on ehkä itsestään selvä asia mainita tässä työssä, mutta tämän pitäisi tarkoittaa sitä, että suunnitelmia tekee ammattitaitoinen ja asiaankuuluvan koulutuksen saanut henkilökunta. Tällöin saadaan varmuutta siitä, että tarjouspyyntöjen mukana tulleet suunnitelmat ovat lähtökohtaisesti oikein.

Saaduista vastauksista herää useita kysymyksiä, jotka on listattu alla:

- Mistä suunnitelmapuutteet syntyvät?
- Kuinka laaja tämä ilmiö on? Onko kyseessä vain muutama ”mätä omena” tynnyrissä vai onko ilmiö laajempi? Tämän tutkiminen olisi myös äärimmäisen mielenkiintoista ja hyödyllistä.
- Onko vika siinä, että suunnittelijat eivät koulutuksestaan huolimatta osaa tehdä toteuttamiskelpoisia suunnitelmia? Onko vika tällöin esimerkiksi rakennesuunnittelijoiden koulutuksen laadussa yleensäkin vai aiheutuuko tämä vika jostain muusta syystä, esimerkiksi kiireestä ja ajanpuutteesta?
- Onko suunnitelmien puutteet luonteeltaan minkälaisia? Liittyvätkö viat toteuttamiskelpoisuuteen, ovatko suunnitelmat liian kalliita toteuttaa? Ovatko suunnitelmat käytännönläheisiä? Toisin sanottuna, käyvätkö suunnittelijat tarpeeksi usein työmailla vai ymmärtävätkö he itsekään työmaan toimintaa ja käytännönläheistä ajattelua?
- Mikä on hyvä tapa parantaa tilannetta? Oletusarvoisesti on helppo ymmärtää suunnittelijaa, jolle tulee työmaalta puhelu, jonka sisältö on karkeasti ”suunnitelmasi on kelvoton tekele syystä X ja Y, tule tänne ja korjaa tilanne”.
- Kuinka usein rakennustyömailta tulee yleensäkin soittoja suunnittelutoimistoihin suunnitelmapuutteiden ja lisäselvityspyyntöjen vuoksi? Työn aikana keskusteltiin muutaman työmaalla toimivan rakennusmestarin kanssa aiheesta, mutta mitään tarkempaa tutkimusta aiheesta ei tiukan aikataulun vuoksi ehditty tehdä.

Mielenkiintoinen ilmiö rakenneurakoitsijan määrälaskijan näkökulmasta on se, että suunnitelmapuutteista huolimatta kohteita voidaan laskea tarjoukseksi asti. Tämä herättää ajatuksia siitä, että kuinka tarkkoja annetut tarjoukset tällöin ovat? Määrälaskija ei tarjousta välttämättä hinnoittele itse, mutta kysymys on tällöin, tietääkö tällöin tarjouksen tekijä kohteen mahdollisista riskeistä tarpeeksi? Kuinka yleinen ilmiö tämä puolestaan on? Tämän tutkimuksen kohderyhmän pienuudesta johtuen mitään yleispätevää vastausta ei voida antaa, vaan aiheesta saataneen oma tutkimuksenaiheensa. Tämä taas herättää kysymyksen siitä, että kenen toimesta aihetta kannattaa edes lähteä tutkimaan. Toisin sanottuna, kuka on siinä roolissa, että hänelle annettava tieto on luotettavaa? Ideaalitutkija olisi mahdollisesti esimerkiksi valtion / kaupungin puolelta tuleva puolueeton tutkija, jonka ainoa funktio on kartoittaa nykytilannetta yleensäkin.

Kysymyksen viisitoista vastaukset ovat tapauskohtaisia, riippuen laskentakapasiteetista silloisella hetkellä. Aiemmin tehdyssä tutkimustyössäni suurimmaksi yksittäiseksi ongelmakohdaksi koettiin ajanpuute, eli kiire. Myös tässä työssä saadut vastaukset viittasivat siihen, että joko laskennalla on todella kiire, tai sitten käytössä ei ole muuta kuin aikaa. Tämä aiheutuu vastauksien mukaan osittain siitä, että joidenkin rakennusurakoiden luonne on sellainen, että tarjouspyyntöjä tulee sykleittäin, eli kausiluontoisesti. Syynä tähän ovat vuoden ajat, kaikkea rakentamista ei voi tehdä talvella. Faktana voidaan pitää sitä, että laadukas laskenta vaatii aikaa. Voidaanko yleistää tästä siten, että mikä tahansa laadukas tekeminen vaatii riittävän määrän aikaa toteutumisen onnistumiseksi? Toisaalta voidaan miettiä, että mistä kiire aiheutuu? Onko vika työtapojen tehostomuudessa ja niiden tehostamisella voidaan ratkaista ongelmia? Mikäli näin on, kuinka paljon voidaan yleensäkin tehostaa asioita, ennen kuin saavutettu hyöty on marginaalinen? Kuinka paljon voidaan tehostaa ennen kuin ihmisen kapasiteetti tulee vastaan ja työntekijät sairastuvat työuupumukseen? Jatkospekulaatiot aiheesta ovat kuitenkin eri ammattikunnan erikoisalaa, joten tästä aiheesta ei tässä insinööriydessä enempää.

Kuudennentoista kysymyksen vastauksista mainittakoon sen verran, että tilaajayritykselle saatiin kartoitettua aikamenekkejä eri laskentakohteiden mukaan eriteltynä. Näitä arvoja voidaan jatkossa hyödyntää tilaajayrityksen henkilökunnan toimesta erinäisin tavoin. Tilanne se, että joskus tarvitaan lisääaikaa. Lisääaikatarpeiden syntymisille löydettiin selkeitä ja loogiselta tuntuvia syitä, mutta näiden käsittely ja tarkempi analysointi jätetään tästä työstä pois tilaajayrityksen pyynnöstä. Mainittakoon kuitenkin, että aiheutuneet lisäaikatarpeet ovat perusteltuja, ja johtuvat usein rakennettavan kohteen luonteesta ja tyypistä, eivätkä täten ole tarvetta eikä syytä etsiä ”syyllisiä”. Näitä syitä ovat esimerkiksi vuodenaajoista aiheutuvat ongelmat ja tarjouspyyntöjen tuleminen sykleittäin.

Kysymyksen seitsemäntoista vastauksia voidaan pitää järkevinä ja loogisina. Esitetyt tarkastelumenetelmät ja virnehallintatoiminnot ovat käytössä muuallakin kuin tilaajayrityksessä, joskin tarkemmat detaljit vaihtelevat laskijoiden omien mieltymyksien mukaan. Joitakin menetelmiä voidaan pitää yleispätevinä, kuten esimerkiksi suuruusluokka ja suhdelukutarkastelua. Hyvänä puolena mainittakoon se, että virnehallintamenetelmiä ja käytäntöjä koostettiin tilaajayrityksen käyttöön.

Yleisellä tasolla virheidenhallintaan liittyen voidaan mainita, että on tärkeää, että virheitä ensinnäkin edes yritetään hallita. Tämä tarkoittaa siis myös sitä, että ollaan tietoisia siitä, että virheitä esiintyy lähes aina. Ideaalitalanteessa virheitä ei esiinny, mutta tähän päästään harvoin, käytännössä ei koskaan. Syynä tähän on niin sanottu inhimillinen tekijä, josta ei päästä eroon. Olennaisempaa onkin se, että kuinka hyvin tehdyistä virheistä opitaan, jotta joka laskennassa ei tehdä samoja virheitä aina uudestaan.

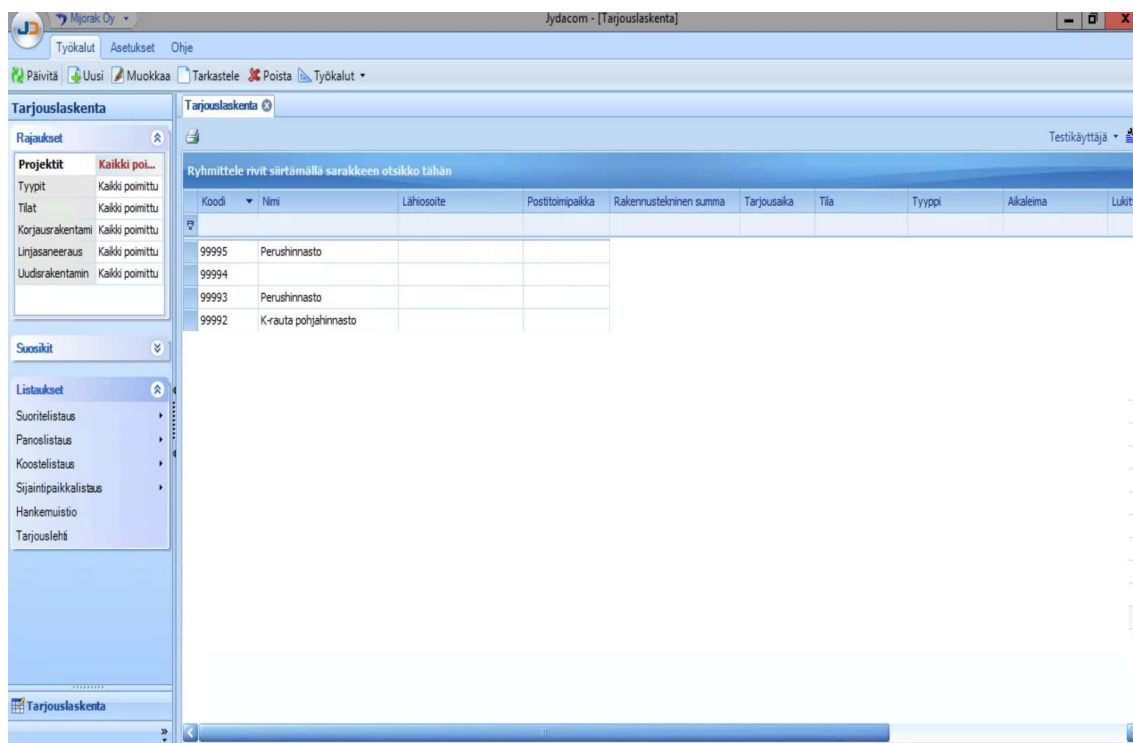
Viimeisen ja toiseksi viimeisen kysymysten vastauksien analysoinnin tuloksena voidaan todeta saatujen vastauksien vähyyden perusteella se, että haastattelulomake oli onnistunut. Haastateltavat eivät antaneet huonoa palautetta haastatteluista, päinvastoin moni kertoi mielellään heitä askarruttaneista asioista. Jydacom-ohjelmiston toimintaan liittyen saatiin yksi palaute, ja jatkokehitysajatus tilaajayritykselle talteen. Lisäksi vastauksista yksi kommentti liittyi freelancereihin ja määrälaskentakonsulttien käyttöön laskennassa. Tähän liittyen todettiin konsultin käytön olevan vaikeaa, mikäli tarve lisätyövoimalle laskentaan on akuutti. Toisaalta tarvetta ei esiintynyt usein.

4. Jydacom-ohjelmisto

Jydacom on Jyväskyläläisen EVERY Jydacom Oy:n valmistama ohjelmisto. EVERY Jydacom Oy on vuonna 1981 perustettu yritys, jonka toimiala on tietokoneiden, ohjelmistopalveluiden ja teknisten sovellutusten myynti ja huolto. EVERY Jydacom Oy:n toimipisteet sijaitsevat sekä Jyväskylässä, että Vantaalla. [Internet-lähde, luettu 14.3.2017, url: <http://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/evry+jydacom+oy/03984009> ; yrityksen kotisivut, internet-lähde, luettu 14.3.2017, url: <http://tuotteet.jydacom.fi/yhteystiedot/> .]

Jydacom-tarjouslaskenta ohjelmisto on tietokantapohjainen ohjelmisto, jossa laskentaa voidaan tehdä sekä suorite- että panospohjaisesti. Ohjelmalla voidaan vastaanottaa tietoa myös tietomallin kautta tuoterakennepohjaisesti. [Lähde EVERY Jydacom Oy:ltä saadut tiedot, kysely sähköpostitse maaliskuussa 2017, EI liitteenä tiedoston suuren koon vuoksi.]

Kuva 8 on havaintokuva Jydacom-ohjelmiston Tarjouslaskenta-välilehden näkymä havainnollistamaan ohjelmiston ulkoasua ja toimintaa. Huomioitavaa kuvassa on se, että siitä on otettu yksityiskohtia pois tilaajayrityksen pyynnöstä.



Kuva 8 Jydacom-tarjouslaskentaohjelmiston tarjouslaskenta-välilehden näkymä [Kuva-kaappaus Jydacom-ohjelmistosta]

4.1. Jydacom-ohjelmiston käyttöön valintaperuste yrityksessä

Insinööriyön tilaajayritys valitsi ohjelmiston käyttöön siksi, että he toivovat ohjelmiston nopeuttavan laskentaa ja parantavan laskennan seurannan hallinnointia ja kaikkien laskettavana olevien tarjouspyyntöjen hallinnointia. Ohjelmisto oli heillä jo osittain käytössä, joten tämän vuoksi tilaajayrityksen henkilökunnalle tuntui luontevalta ja loogiselta laajentaa ohjelmiston käyttöä ottamalla ohjelmiston tarjoama määrä- ja tarjouslaskentaohjelmisto myös käyttöön.

4.2. Käyttöohjeen tekemistä varten tarvittavat pohjatyöt

Insinööriyössä tehtiin Jydacom-ohjelmistoon käyttöohje tilaajayrityksen henkilökunnan käyttöön. Käyttöohjetta varten saatiin tilaajayritykseltä ohjelmiston tekijöiltä EVRY Jydacom Oy:n aiemmin tekemä käyttöohje. Vanhaan käyttöohjeeseen tutustuttiin pohjatöinä, ja todettiin niin tilaajayritys Mijorak Oy:n henkilökunnan kuin insinööriopiskelijankin se, ettei saatu käyttöohje sovellu tilaajayrityksen tarpeisiin.

Käyttöohjeen tekeminen lähti liikkeelle kahdesta pääajatuksesta. Ensimmäisenä piti varmistua siitä, että käyttöohjeen tekemistä varten ymmärretään ohjelmiston toimintaa riittävällä tarkkuudella. Tämän vuoksi työn aikana perehdyttiin Jydacom-ohjelmiston toimintaan.

Toisena pääajatuksena oli luoda käyttöön sopiva, helppolukuinen ja ymmärrettävä käyttöohje, jossa huomioidaan määrä- ja tarjouslaskijan tyypillisimmät työtehtävät, joihin ohjelma soveltuu. Työtehtäviä ja työvaiheita määrä- ja tarjouslaskijan arjesta kerättiin edellä mainittujen haastatteluiden perusteella, sekä tutustumalla ammattikirjallisuuteen.

Käyttöohjeen tekemistä varten tarvittiin Jydacom-ohjelmiston toiminnallisista syistä johtuen luoda Excel-taulukkoina erilaisia hinnastoja Talo2000-nimikkeistön mukaan. Hinnastot luotiin Talo2000-nimikkeistön perusteella siksi, koska Mijorak Oy on siirtymässä tulevaisuudessa kyseisen nimikkeistön käyttöön.

Hinnastojen tekemistä varten tutustuttiin Talo2000-nimikkeistöihin ja niiden rakentamiseen. Tämän jälkeen Jydacomia varten luotiin tarvittava määrä Excel-taulukoita. Kyseisten hinnastojen sisältöön kuuluivat esimerkiksi eri rakennustarvikemateriaalien toimittajilta saatuja niin sanottuja ”talon hintoja”. Luodut hinnastot ladattiin Jydacom-ohjelmistoon. Jydacom käyttää näitä hinnastoja ohjelmistolla tehdyissä laskelmissa.

Hinnastojen tekemistä varten tarvittiin useita tuhansia eri tuotteita, joita tyypillisesti käytetään yrityksen eri kohteissa, esimerkiksi vaikkapa puutavaraa ja erilaisia rakennuslevyjä, maaleja ja kiinnikkeitä ja niin edelleen. Hinnastoja tehtiin useita eri kappaleita sen vuoksi, että niissä on eri tavaran toimittajat. Tämä tarkoittaa ohjelmiston toiminnan kannalta sitä, että hintoja voi hakea eri tavarantoimittajilta joko ohjelmiston kautta, tai selaamalla edellä mainittuja Excel-taulukkoita. Hinnastoja tehtiin siten, että käsiteltävään tuote lisättiin Excel-taulukkoon oikean Talo2000-nimikkeistön sijaintikoodin mukaan. Tämän jälkeen hinnastoon lisättiin oikeat hinnat ja tarvittavilta osin neliöhinta tai kuutiohintaa, esimerkiksi € / m² tai € / m³. Tämän jälkeen hinnasto konvertoitiin Excel-ohjelmiston kautta .CSV-muotoon, koska Jydacom-ohjelmisto ei tue muita tiedostomuotoja Excelin kautta. CSV on lyhenne sanoista Comma-Separated Values, eli ”Pil-kulla erotellut arvot”.

Hinnastojen tekemistä varten varmistuttiin oikeasta sijaintikoodista Talo2000-nimikkeistössä hyödyntämällä sekä printattua Talo2000-rakennustuote nimikkeistöä ja hyödyntämällä internet-pohjaista sivustoa <http://www.rttuotetieto.fi> RT-tuotetieto sivustoa ylläpitää Rakennustieto Oy. Rakennustieto Oy on ”Rakennusalan puolueeton vaikuttaja, ja Rakennustiedon omistajayhteisö, joka vastaa koko yhteistön tutkimus- ja kehitystoiminnasta”. Sivustoon voi syöttää esimerkiksi jonkun käytössä olevan tuotteen nimen, jolloin sivusto osaa pääsääntöisesti ilmoittaa oikean sijainnin tuotteelle. [Internet-lähde sitaatille, luettu 14.3.2017,

<https://www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto.html>.]

4.3. Käyttöohjeen tekoperiaatteet

Jydacom-ohjelmiston käyttöohjeen tekemistä ohjasi muutama pääperiaate. Ongelma ei ollut niinkään siinä, etteikö vanhassa käyttöohjeessa olisi ollut tarpeellisia asioita, vaan siinä, että niiden poimiminen ja työn tekeminen näiden avulla on hidasta ja kankeaa. Toinen ongelma on siinä, että mukana tullut käyttöohje ei täysin soveltunut Talo2000-nimikkeistön kanssa toimivaksi.

Kolmas ongelma käyttöohjeen luomisessa on yrityksen työntekijöiden tietokoneen käyttötaito. Tyypillisesti rakennusurakoitsijoiden työntekijöiden ATK-taidoissa käyttötaidoissa on kehittämistarvetta esimerkiksi lisäkoulutuksen muodossa. (Näin ainakin oman työkokemukseni mukaan. Toim. Huom.) Tämän vuoksi uudessa käyttöohjeessa annettiin suurta painoarvoa luettavuudelle ja selitetekstien kirjoittamiselle.

Ohjelmistoon tutustuttiin insinööriyön tekemisen aikana, ja sillä tehtiin esimerkkiprojekti. Tutustumisen perusteella päästiin selkeyteen siitä, mitä ohjelmalla voidaan tehdä ja toisaalta myös siitä, mitä sillä ei voida tehdä. Käyttökokemuksien perusteella luotiin raakaversio käyttöohjeesta. Raakaversiossa kiinnitettiin erityistä huomiota luettavuuteen.

Koekäyttämällä ohjelmistoa saatiin kirjattua sisällysluettelon tekemistä varten tyypillisimmät työvaiheet esimerkiksi linjasaneerauskohteen eri vaiheista. Tämän jälkeen otettiin riittävä määrä kuvakaappauksia ohjelmiston toiminnasta, ja muokattiin kuvankäsittelyohjelmistolla riittävän selkeitä ohjeistuksia ja selitetekstejä eri toiminnoista. Raakaversiosta kerättiin yrityksen henkilökunnalta palautetta luettavuudesta ja selkeydestä. Tavoitteena tässä oli saada sovittua graafinen esitystyyli ja hyväksyttyä se yrityksen henkilökunnalla, muun muassa haastatteluiden yhteydessä. Myönteisen päätöksen jälkeen käyttöohje tehtiin valmiiksi. Todettiin myös, ettei käyttöohjetta ole tarvetta kääntää esimerkiksi ruotsin tai englannin kielelle.

Käyttöohjeen tekemistä varten oltiin yhteydessä myös ohjelmiston toimittajaan, EVRY Jydacom Oy:n henkilökuntaan. Heiltä saatiin opastusta ohjelmiston toimintaan, lisäselvityksiä, teknisiä esitteitä ja vastauksia työn aikana tulleisiin kysymyksiin.

Koska käyttöohje tulee lopulta insinööriyön tilaajan, Mijorak Oy:n sisäiseen käyttöön, sitä ei laiteta tässä työssä liitteeksi. Käyttöohje sisältää Mijorak Oy:n toimintatapoihin liittyviä arkaluontoisia tietoja, joten tehdyn käyttöohjeen tarkempi esittely rajataan pois tästä insinööriyöstä.

Luotuun Jydacom-käyttöohjeeseen laitettiin liitteeksi ohjelmiston toimintaa auttavia liitteitä. Näitä olivat esimerkiksi Talo2000-nimikkeistöt. Lisäksi kysyttiin tyypillisimpiä ongelmia EVERY Jydacom Oy:n teknisen tuen kautta, ja luotiin käyttöohjeeseen kohta, joiden avulla ohjelmiston käyttöön saadaan tarvittaessa heidän kauttaan lisäapua, esimerkiksi etäkäytön avulla. Lisäksi luotu käyttöohje sisältää Frequently Asked Questions tai Usein Kysytyt Kysymykset-kohdan, jossa on listattu tyypillisimpiä ongelmia ja korjaustoimenpiteitä ohjelmiston käyttöön. Näiden avulla Mijorak Oy:n henkilökunta voi suorittaa mahdollisesti itse korjaustoimenpiteitä ennen yhteydenottoa ohjelmiston tekniseen tukeen. Tästä on se hyöty, että toimenpiteitä voidaan tehdä esimerkiksi internet-yhteyden ollessa epäkunnossa syystä tai toisesta.

Lopulliset työvaiheet käyttöohjeen tekemistä varten olivat seuraavat:

- Lähtöolettamuksen tekeminen käyttöohjeen kirjoitusasusta ja esitystyylistä. Valittiin esitystavaksi runsaasti kuvakaappauksia ja selitetekstejä sisältävä esitystyyli. Lisäksi valittiin kirjoituskieleksi suomi. Käyttöohjetta ei käännetä muille kielille, esimerkiksi englanniksi tai ruotsiksi.
- Luotavan käyttöohjeen sisällysluettelon tekeminen. Tässä työvaiheessa mietittiin, mitä asioita luotavassa käyttöohjeessa on ainakin oltava, jotta sen avulla voidaan tehdä laskentaan liittyviä tehtäviä. Tässä työvaiheessa tehtiin yhteistyötä tilaajayrityksen henkilökunnan kanssa, jotka omasivat jo jonkinlaista käyttökokemusta ohjelmiston toiminnasta.
- Kerättiin ohjelmiston toiminnasta pohjatietoa. Tutustuttiin ohjelmiston toimintaan, jotta voitiin kartoittaa riittävä määrä tyypillisimpiä työvaiheita käyttöohjeen luomista varten. Tutkimuksen tuloksena löydettiin riittävä määrä työvaiheita, joita noudattamalla laskenta voidaan suorittaa ohjelmiston avulla. Tässä työvaiheessa tutustuttiin myös alkuperäiseen käyttöohjeeseen.
- Esitystyylin testaaminen ja hyväksyttäminen käyttöön. Testattiin luodun käyttöohjeen esitystyyliä koekäyttämällä rakennusmestareilla. Rakennusmestarien valintaa koekäyttäjiksi perusteltiin sillä, että oletusarvoisesti he eivät olleet tilaajayrityksessä ATK-taidoiltaan parhaita mahdollisia. Mikäli he ymmärtävät käyttöohjetta ja osaavat sitä noudattaa, voidaan esitystyyli todeta riittävän selkeäksi. Heiltä saadun palautteen mukaan tehtiin tarvittava määrä korjaustoimenpiteitä ja täten varmistettiin lähtöolettamuksen mukaisen kirjoitus- ja esitysasun toimivuus. Todettiin esitysasun hyväksytyksi tilaajayrityksen projektipäällikön kanssa, ja jatkettiin käyttöohjeen kirjoittamista.

- Käyttöohjeeseen kerättiin yhteystiedot ja helpdeskin etäkäyttömahdollisuudet ohjelmiston valmistajilta, ja saadut tiedot laitettiin omana kohtanaan käyttöohjeeseen.

Huomionarvoinen asia on se, että insinööriyössä luotu käyttöohje on tarkoitettu apu-työkaluksi tilaajayrityksen henkilökunnalle. Tilaajayrityksessä on tarkoitus ottaa ohjelmisto käyttöön vuoden 2017 aikana, joten luotu käyttöohje todennäköisesti päivittyy useaan otteeseen käytön myötä. Syynä tähän on esimerkiksi se, että Mijorak Oy:n henkilökunta voi antaa palautetta ohjelmiston toiminnasta ohjelmiston valmistajalle. Tällöin ohjelmiston toimintaperiaatteet voivat myös muuttua tulevaisuudessa, ja täten käyttöohje ei ole enää ajan tasalla. Tämä ongelma ratkaistiin siten, että luotua käyttöohjetta voidaan tulevaisuudessa päivittää muuttuvien tietojen mukaan.

5. Laskentaprosessin toimintakaavion luomisen pohjatyöt

Viimeisenä osakokonaisuutena tehtiin tilaajayritykselle määrä- ja tarjouslaskennan toimintaa ohjaavat ja selkeyttävät toimintakaaviot. Näistä ensimmäinen oli lisäys tilaajayrityksessä käytössä olevaan yleisen tason prosessikaavioon, sekä toinen, erillinen ja selventävä toimintakaavio määrä- ja tarjouslaskijoiden tarpeeseen. Lähtökohtainen ja tekemistä ohjaava periaate oli se, että tilaajayrityksellä ei ollut mitään sovittua yleistä tapaa laskennan toimintaa ohjaamaan.

Toimintakaavion tekemiseen hyödynnettiin pohjatietoina tilaajayrityksen aiempia, jo valmiina olevia prosessi- ja toimintakaavioiden pohjia. Näistä tärkeimpänä hyödynnettiin viidestä eri tiedostosta koostuvaa yleisen tason prosessikaaviota, jotka esittelivät yrityksen toimintaa rakennusurakoissa yleisellä tasolla. Tarkkoja työvaiheita ei tässä työssä esitetä. Tilaajayrityksessä käytössä olevista kaavioista saatiin otettua talteen tilaajayrityksen käyttämä graafinen tyyli, ja esitysasu, uuden, laajemman ja parannellun version tekemistä varten.

Graafista tyyliä voitiin soveltaa työn aikana tehtyyn prosessikaavion pohjatyylisiin. Näissä kaavioissa ei ollut kerätyn palautteen mukaan itse sisällössä vikaa, joskin graafinen tyyli oli saadun palautteen mukaan aika alkeellista. Tämän vuoksi insinööriyön aikana päivitettiin graafista esitystyylillä selkeämmäksi. Sopivimmaksi työkaluksi tähän pidettiin Microsoft Excel-ohjelmiston mahdollistamia työkaluja.

Kerättyjen pohjatietojen perusteella ja ammattikirjallisuutta hyödyntämällä luonnosteltiin määrä- ja tarjouslaskennan toimintaa kuvaava toimintakaavio. Tämän lisäksi tehtiin yksi kappale prosessikaavioita lisää kuvaamaan yrityksen toimintaa tarjouspyynnöstä tarjouslaskentaan. Prosessikaaviossa kuvattiin, kuka tekee mitään työvaihetta, vastuuhenkilö, kriittiset asiat työvaiheissa ja vastuuhenkilöt vaiheittain. Lisäksi haastatteluista saatujen tietojen perusteella lisättiin toimintakaavioon ohjeistusta esimerkiksi virheiden hallintaan liittyen.

Insinööriyön aikana tehtiin aluksi karkea luonnos kerättyjen pohjatietojen pohjalta. Tätä luonnosta ja idean aihiota lähetettiin haastattelukutsujen mukana yrityksen henkilökunnalle saatekirjeen mukana. Heitä pyydettiin tutustumaan toimintakaavioon etukäteen, ja ajatusta käytiin haastattelutilanteessa läpi. Haastattelutilanteissa kerättiin myös yrityksen työntekijältä palautetta ja kommentteja kaavion parantamista varten. Saadun palautteen perusteella toimintakaavion luonnos tehtiin parannelluksi luonnokseksi.

Toimintakaavion luonnos käytiin läpi laskentaryhmän kanssa järjestetyssä palaverissa. Palaverissa käytiin läpi hyvät ja huonot puolet eri työvaiheista, ja näiden perusteella sovittiin yhdessä, että toimintakaavio on täten riittävän hyvä laskennan toimintaa ohjaamaan. Koko toimintakaavion tärkeimpänä ajatuksena oli se, että sen ei ollut tarkoitus olla niin sanotusti absoluuttinen totuus, vaan yhdessä sovittu ja looginen toimintamalli laskennan toimintoja selkeyttämään ja ohjaamaan.

5.1. Uusi toimintakaavio

Uuden toimintakaavion tekoa ohjasi ammattikirjallisuudesta ja haastatteluista kerätty tieto. Haastatteluiden aikana kysyttiin haastattelukysymysten lisäksi tarkentavaa tietoa määrä- ja tarjouslaskennan aikana tapahtuvista työvaiheista, niiden keskinäisistä tärkeysjärjestyksestä ja työvaiheiden esiintymisjärjestyksistä. Päädyttiin haastattelutuloksien mukaan siihen, että ensimmäisenä tulee tilaajayritykseen tarjouspyyntö. Tämän jälkeen päätettiin karsivat tekijät, joiden mukaan tarjous joko otetaan tarkempaan laskentaan tai hylätään. Karsintaperusteita olivat esimerkiksi yrityksen kapasiteetti laskea projektia kunnolla. Toiseksi karsintaperusteeksi muodostuivat puutteelliset tai puuttuvat kuvat. Tarjousta on vaikeaa, ellei mahdotonta laskea oikein, mikäli kuvia ei ole tai niistä puuttuu oleellisia, tarjouksen loppusummaan merkittävästi vaikuttavia tekijöitä.

Tämän jälkeen työvaiheena seuraa laskijoiden valinta. Eli kuka laskee kyseisen kohteen. Valintaperusteina oli määrälaskijoiden työkokemus ja käytössä oleva aika.

Kolmas työvaihe määrälaskentaprosessi on laskennan kiireellisyys. Onko kysymyksessä oleva tarjouspyyntö kuinka kriittinen yrityksen kokonaisstrategiaan nähden? Tilajayrityksessä todettiin, että vaikka joskus oli jo aloitettu jonkun kohteen laskenta, saatettiin tällöin kuitenkin laittaa kyseisen kohteen laskenta jäähylle, ja aloittaa uuden kohteen laskenta siitä huolimatta.

Neljäs työvaihe laskennassa on rakennusselosteeseen ja rakennuspiirustuksiin tutustuminen. Tässä työvaiheessa tutustutaan tarjouspyynnön mukana tulleisiin sopimusasiakirjoihin ja liitteisiin, sekä käydään aikataulun ja mahdollisuuksien mukaan tutustumassa kohteeseen paikan päällä.

Toimintakaaviota ei tilaajan pyynnöstä lisätä liitteenä insinööriyöhön, vaan sitä käsitellään yleismainintana tässä työssä. Lopullisen toimintakaavion mallista voidaan kuitenkin mainita sisällöllisesti seuraavia asioita:

- Toimintaperiaatteet tarjouspyynnön saapuessa yritykseen. Mitä näille tiedoille tehdään ja kenen toimesta.
- Kohteen laskentaan ottoperusteet tilaajayrityksen kriteerien mukaan. Kriteerit kerättiin haastatteluista ja keskustelemalla tilaajayrityksen laskijoiden kanssa. Ajatus tässä oli se, että kaikkia kohteita ei oteta laskentaan erinäisistä syistä johtuen.
- Tilaajayrityksen käytäntö laskijoiden valintaan, sekä laskentaan käytettävissä oleva laskenta-aika.
- Erilaiset laskennalliset tehtävät ja vaiheet, sekä vinkkejä ja neuvoja eri tyyppiin laskentatehtäviin.
- Riskien analysointi.
- Hinnoittelu ja tarjouksen tekeminen.
- Jälkilaskenta, esimerkiksi toteutuneet arvot laskettuihin arvoihin.
- Laskentapalaverikäytäntöjä
- Virheidenhallintaprosessi ja käytännöt. Haastatteluista koottuja tietoja virheiden hallintaan, sekä jaettua tietoa yleisimmistä virheistä ja mahdollisista ongelmakohdista laskennassa.

6. Päätelmät ja jatkokysymykset

Tässä luvussa käydään läpi insinööriyön aikana heränneitä jatkokehityksen ja tutkimisen aiheita. Jatkotoimenpiteet esitetään listauksena.

- Jydacom-ohjelmiston käyttökokemuksien ja palautteiden kerääminen. Työn aikana ei aikataulusyistä ehditä keräämään tarkempaa palautetta siitä, kuinka hyvin ohjelmisto lopulta soveltuu tilaajayrityksen käyttöön. Kerättäviä palautteita voisivat olla esimerkiksi hyvät ja huonot puolet ohjelmistossa, mahdolliset toiminnalliset palautteet ohjelmiston kehittäjille, työaikaseuranta ohjelmiston käyttöön liittyen. Toisaalta tilaajayritys on jo tietoinen tästä, ja siirtymäaika ohjelmiston käyttöönottoon lopullisesti on varattu. Tätä pidän henkilökohtaisesti hyvänä asiana.
- Jydacom-ohjelmistoon liittyvä ylläpitotehtävällinen asia. Työn aikana tehtiin Excel-pohjaisia hinnastoja Jydacomiin. Ongelmana on se, että hintatiedot muuttuvat, joten tähän liittyvä verrantolaskenta ja tietojen päivitykseen liittyvä toiminta olisi syytä saada tehtyä järkevällä tavalla. Onko hyvä tapa esimerkiksi käydä kerran vuoteen niin sanotut ”päähinnastot” läpi, vai päivitellä näitä useammin? Useammin toistuva päivitys tarkoittaa tarkempaa laskentaa, mutta tällöin työllistävää vaikutus kasvaa, mahdollisesti todella paljonkin. Syytä miettiä saavutetun hyödyn etuja suhteessa työmäärään. Aiheeseen liittyen myös mahdollisten kohdekohtaisten hinnastojen tekeminen voi olla runsaastikin työllistävää. Yksi mahdollinen ehdotus olisi luoda Talo2000-rakennustuotepohjainen Excel-tilauskassa, jolla kysellä hintoja tuotteista tavarantoimittajilta, eli esimerkiksi rautakaupoilta. Ongelma tässä on kuitenkin se, että osaavatko tavarantoimittajat täyttää taulukkoon tuotteita oikein tai onko heillä aikaakaan tähän? Saavuttaisiko esimerkiksi tarvikkeiden- ja materiaalien toimittaja itselleen mahdollisia kilpailuetuja tarjoamalla kyseistä palvelua?

- Tämän ja aiemmin tehdyn tutkimustyön perusteella minulle heräsi yksi mielenkiintoinen ja todennäköisesti polemiikkiakin aiheuttava ajatus. Molemmissa tutkimustöissä on tullut ilmi osittain kärkeviäkin palautteita suunnittelutoimistojen edustajista ja toimista. Saatu palaute oli valitettavan usein sitä, että suunnitelmissa on puutteita tai ne ovat pahimmillaan täysin kelvottomia toteutusta varten.

Saatu palaute herättääkin seuraavia ajatuksia: Kuinka tyypillinen tämä ilmiö on rakennusalalla yleensäkin? Tarkoitukseni ei ole missään nimessä yleistää tässä ja aiemmassa työssä kohtaamani ilmiötä koskemaan koko rakennusala, mutta mikäli tämä ilmiö esiintyy laajemmaltikin, on tällöin kyseessä mielestäni vakava ongelma. Mikäli näin on, mistä kaikesta tämä mahdollisesti aiheutuu? Onko kyseessä esimerkiksi se, että suunnittelijoille ei ole varattu tarpeeksi aikaa tuottaa laadukkaita suunnitelmia? Onko ongelma siinä, että koulutuksen taso rakennussuunnittelijoille ei vastaa rakennusalan tarpeita? Ymmärtääkseni suunnittelun osuus rakennettavan kohteen kokonaiskustannuksista on suhteessa pieni, esimerkiksi 5-10% kokonaiskustannuksista. Olisiko ongelma ratkaistavissa sillä, että kokonaiskustannuksista priorisoitaisiin suurempi osuus suunnittelun resursoinnin ja tarpeiden tukemiseksi? Vanha sanonta ”hyvin suunniteltu on puoliksi tehty” pätee varmaan tässäkin tapauksessa.

Tässä insinööriyössä ei valitettavasti aikataulun vuoksi ollut mahdollista haastatella suunnittelijoiden ja tilaajien edustajia laskentaan liittyvissä asioissa. Olisin halunnut kysellä ja kartoittaa tässä ja aiemmassa työssä saatua palautetta varsinkin suunnittelijoiden edustajien toiminnoista.

Aiheesta kiinnostuneelle tästä löytyisi varmasti tutkimisen aihetta, esimerkiksi lopputyön muodossa. Samalla tässä työssä voisi olla mahdollisuus kerätä suunnittelijoiden näkemystä aiheesta, esimerkiksi tutkimalla suunnittelijoiden antamaa palautetta urakoitsijoista. Edelleen, mielestäni parhaita tapoja parantaa ongelmia on käydä asioihin ja ongelmiin keskittyvää dialogia aiheesta, eikä keskittyä osapuolien välisiin syyttelyihin.

- Työn aikana luodun käyttöohjeen sopivuus tilaajayrityksen käyttöön. Vaikka työn aikana pyrittiin varmistamaan tehdyn käyttöohjeen laatua ja soveltuvuutta, käytännössä tämä jäi aika pitkälti insinööriyön tekijän oman itsekritiikin varaan. Syynä se, että tilaajayrityksen laskijat olivat työkiireidensä vuoksi kohtuullisen huonosti käytettävissä. Tämä on kuitenkin sellainen asia, jolle ei vain voi mitään. En kuitenkaan koskaan olettanutkaan prioriteetin olevan resursoinnin suhteen siinä, että saan kaiken käyttööni mitä tarvitsen.
- Insinööriyössä luodun käyttöohjeen soveltuvuus jatkokehittelyyn, esimerkiksi ohjelmiston päivityksien myötä? Tähän varauduttiin siten, että luotu käyttöohje on Microsoft Word-pohjainen dokumentti, jonka runko soveltuu muokkaukseen hyvin. Lisäksi tilaajayritykselle toimitettiin kopio insinööriyöstä, ja luonnokset ja toimintaperiaatteet käyttöohjeen luonnista. Tämän vuoksi heillä pitäisi olla mahdollisuus kehittää luotua käyttöohjetta henkilökuntansa toimesta.
- Jydacom-ohjelmiston käyttökoulutus tilaajayritykselle. Arvio siitä, kuinka hyvin he tarvitsevat jatko- ja lisäkoulutusta ohjelmiston käyttöönotossa ja käytön nopeuttamisessa? Jatkokoulutus henkilöstölle Jydacom-ohjelmistosta. Tilaajayritykselle tiedotettiin tästä asiasta, mahdollinen ratkaisuehdotus voisi olla aikataulu- ja resurssivaraus koulutuksen järjestämiseen, esimerkiksi silloin, kun laskijoilla on aikataulujensa ja työkiireidensä vuoksi hiljaisempaa.
- Työn jälkeen on hyvä miettiä sitä, mitä taitoja ja minkälaista itse työn tekeminen opetti ja kehitti opiskelijalle. Osittain aiheeseen liittyen pidettiin tilaajayrityksessä palautekeskustelu aiheesta. Tekijän itsensä mukaan työ oli mielenkiintoinen tehdä ja todella opettavainen. Työssä opittiin aikataulutusta, projektisuunnittelua, kriittistä ajattelua, lisätaitoja tietokoneen ja ohjelmistojen käytöstä. Kaikki asioita, jotka kasvattavat tekijän ammatillisia valmiuksia. Työstä saatiin myös arvokkaita kontakteja rakennusosalta verkostoitumista varten. Työn tekemisestä saadut valmiudet liittyvät ehkä parhaiten laskennallisiin tehtäviin, joskin niistä on merkittävää hyötyä myös kehitys- ja projekti-insinöörin tehtäviin.

- Muiden määrä- ja tarjouslaskentaohjelmistojen tutkiminen? Tässä työssä ei perehdytty ajanpuutteen vuoksi muiden ohjelmien toimintaan. Olisi hyödyllistä tehdä vertailua eri ohjelmistojen toimivuudesta ja keskinäisestä vertailusta. Muita käytössä olevia ohjelmistoja on ihan pelkistä Excel-taulukoista esim. Tocoman, JCAD, QMPro. Lisäksi BIM-määrälaskentaohjelmistot omana kokonaisuutenaan? Ehkä joku verranto perinteisistä ja uusista ja niiden toimivuuksista ja paremmuuksista? Tässä olisi mielestäni selkeä insinööriyön paikka jollekin asiasta kiinnostuneelle rakennusinsinööriopiskelijalle. Toisaalta kyseessä on pitkä ja vaivalloinen prosessi. On haastavaa tutkia samaan aikaan useaa ohjelmistoa ja perehtyä niiden käyttöön. Ikävänä lisänä myös ohjelmistot kehittyvät koko ajan. Entäpä eri urakoitsijoiden käyttöön tehdyt ohjelmistot? Moni ohjelmisto on kustomoitavissa eri tilaajien (ts. rakennusurakoitsijoiden tai suunnittelijoiden yms.) käyttöön. Kuinka äkkiä tällainen tutkimus vanhenee? Entäpä eri rakennusalalla toimivien yhteistyökumppanien määrälaskentaohjelmistojen toimivuus? Sähkö ja LVI tulee ainakin mieleen.
- Insinööriyössä oltiin myös jonkin verran tekemässä tilaajayrityksen tietojenkäsittelyllisiin asioihin liittyvissä tehtävissä. Näihin ei kuitenkaan kovin syvästi päästy perehtymään, joskin tilaajayrityksen henkilökunnan kanssa käytiin aiheesta satunnaisia keskusteluja, joihin tarjottiin mahdollisia kehitys- ja parannusideoita.
- Tilajayritys Mijorak Oy:n sisäinen ja ulkoinen tietoturva ja sen toimivuus. Kuinka hyvin yrityksen tietoturvallisuus toimii? Onko tarvetta päivittää ja miltä osin. Tätä kohtaa ei asian äärimmäisen arkaluontoisuuden vuoksi eritellä tässä kohtaa sen paremmin, mutta tilaajayrityksen henkilökunnan kanssa oli puhetta muutamasta käytäntöihin liittyvistä asioista.
- Tilajayrityksen yritystoimintaan liittyen työn aikana tuli myös esille sosiaaliseen mediaan liittyvä aspekti. Tämä tarkoittaa lähinnä sitä, että minkälainen näkyvyys yrityksellä on yleensäkin internetissä ja sosiaalisessa mediassa. Tästä voisi mahdollisesti saada myös yhden insinööriyön aiheen. Esimerkiksi otsikolla "Rakennusyritysten mahdollisuudet ja uhat sosiaalisessa mediassa". Kuinka sosiaalista mediaa käytetään nykyään eri yritysten toimesta? Kuinka sitä voi käyttää ja kuinka sitä pitäisi käyttää? Esimerkiksi markkinallisessa mielessä tai muilla tavoin? Tiedotuskanavana eri kohteissa? Esimerkiksi linjasaneerauksissa viestinnässä?

- Esimerkki suunnittelijoilta saadusta määrätiedosta. Mikäli esimerkiksi ajanpuutteen vuoksi ei ehditä laskea kohdetta kunnolla, mutta se tarjotaan silti saatujen tietojen perusteella, voidaan urakoitsijan näkökulmasta pahimmassa tapauksessa luottaa sokeasti annettuihin määriin, tehdä tarjous näiden perusteella, ja lopulta päätyä maksamaan tilaajan edustajalle tehdystä työstä. Tämä ei tietenkään ole liiketoiminnan jatkuvuuden kannalta vaihtoehto.
- Määrätietojen mittaaminen skaalamitalla ei ole eksaktia työtä. Mittatarkkuus voi vaihdella huomattavan paljon, joten määrätietoihin on tämänkin vuoksi syytä suhtautua kriittisesti. Tarkempia mittatietoja saa käyttämällä esimerkiksi Auto CAD-ohjelmiston sisäisiä mittatyökaluja. Tämä tosin vaatii sen, että piirustukset saadaan .DWG-muodosta suunnittelijoilta.
- Insinööriyön lopuksi on hyvä viettää hetki hiljaista aikaa ja ladata akkujaan. Tämän jälkeen käydä koko projekti vielä omassa päässä läpi, ja miettiä, että mikä onnistui, mikä ei onnistunut ja miksi ei onnistunut.
- Vaikka kuinka projektin aikana yritin, jotenkin jäi silti vielä sellainen olo, että jotakin jäi tekemättä ja/tai kesken. Toisaalta tätä voidaan pitää tulevaa tyouraa ajatellen äärimmäisen hyvänä asiana. Tämänkin projektin jälkeen jäi sellainen olo, että haluaa tehdä lisää asioita rakennusalalla.
- Ammattikirjallisuuden ja lähtötietojen luotettavuus. Työn aikana käytettiin kohtuullisen paljon ammattikirjallisuutta, joten näiden luotettavuutta on syytä arvioida. Amatillisesta kirjallisuudesta esimerkiksi Mika Lindholmin tekemää kirjaa ”Kustannushallinta rakennusalalla” on käytetty lähteenä RT-korttien teossa, joten tämän vuoksi ainakin kyseistä oppikirjaa voidaan pitää luotettavana lähteenä.
- Verranto kiireessä lasketun tarjouksen osumaprosentista kiireettä laskettuun tarjoukseen nähden. Esimerkiksi voidaan merkitä arkistoituun ja lähetettyyn tarjoukseen ”kiireessä laskettu” tunnus ja vastaavasti ”kiireettä laskettu”-tunnus tarjoukseen. Tästä voidaan verrata osumaprosenttia tarjousten välillä. Tällöin voidaan tilaajayrityksessä arvioida, kuinka suuri vaikutus kiireellä on tarjouslaskennan onnistumiseen. Tutkimushypoteesina se, että ajan kanssa lasketuilla tarjouksilla suhteessa saatuihin tarjouksiin on suurempi osumaprosentti verrattuna kiireessä laskettuihin tarjouksiin ja niiden kautta saatuihin urakoihin nähden.

7. Yhteenveto

Työlle asetetut tavoitteet saavutettiin pääsääntöisesti hyvin. Suurimmaksi ongelmaksi muodostui insinööriyöhön varatun aikataulun tiukkuus ja täten myös siitä aiheutuneet ongelmat. Tämä ongelma ratkaistiin osittain siten, että insinööriyön tekemiseen vaadittavia työtehtäviä tehtiin myös viikonloppuisin. Aikataulullisiin ongelmiin liittyivät myös tilaajayrityksen henkilökunnan käytettävyys. Tilaajayrityksen henkilökunnalla oli työn aikana erinäisistä syistä johtuen työkiireitä, joiden johdosta aikataulutus hieman kärsi. Ongelma ratkaistiin muuttamalla aikatauluja siten, että sopiva ajankohta löytyi.

Insinööriyöstä saatiin tilaajayrityksen henkilökunnalta työn edetessä pääasiassa riittävä määrä palautetta työn laadun takaamiseksi.

Työn aikana luotu laskennan toimintaa ohjaava toimintakaavio todettiin alustavasti hyväksi. Toimintakaaviolle asetetut tavoitteet saavutettiin, ja lisäksi luotu malli on helposti jatkokäsiteltävissä tarpeen niin vaatiessa. Luotu toimintakaavio päivittyy tilaajayrityksen toimesta lopulliseen muotoonsa.

Luotu käyttöohje ohjelmiston toimintaan onnistui myös sekä tekijän omasta mielestä, että saadun palautteen perusteella kohtuullisen hyvin. Saavutetut lähtötavoitteet saavutettiin ja luodun ohjeen tekoperusteet ovat tilaajayrityksessä tiedossa mahdollista jatkokehittelyä varten. Käyttöohje soveltuu perehdytystä varten, kuten oli tarkoitus.

Insinööriyön kirjallisen raportin tekeminen onnistui hyvin. Työn tekemiseen saatiin riittävä määrä palautetta ja ohjeistusta, jotta raportti saatiin tehtyä. Työn aikana heräsi myös ajatuksia ja parannus- ja kehitysehdotuksia, jotka käydään läpi tarkemmin seuraavassa luvussa.

Työn aikana käytettävissä oli riittävä määrä resursseja työn tekemisen mahdollistamiseksi. Työn tekeminen ei jäänyt tämän vuoksi kesken, mitä voidaan pitää erinomaisena asiana.

Tutkimustyön ja aiheeseen perehtymisen seurauksena voidaan todeta laskennan ja taloudenhallinnan rakennusosalalla olevan laaja ja osittain vaikeakin työnsarka, jossa riittää mielenkiintoa ja tutkimisen kohdetta useammankin ihmisen työuralle.

8. Lähteet

- 1 RaTu-ryhmä, Rakennushankkeen kustannushallinta, Rakennusteollisuuden Keskusliitto ja Rakennustietosäätiö, Gummerus Kirjapaino Oy Saarijärvi 1998/9, 3. muuttamaton painos
- 2 RT-kortisto, RT-16-10660 s.3 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998
- 3 <https://www.hankintailmoitukset.fi/fi/> Internet-osoite, luettu 23.2.2017
- 4 Wikipedia, Internet-osoite, luettu 2.3.2017
- 5 Kustannushallinta rakennushankkeessa, Lindholm Mika, Suomen Rakennusmedia Oy, 2009
- 6 Wikipedia, Internet-osoite, luettu 2.3.2017
- 7 Rakennushankkeen kustannushallinta, Enkovaara, Haveri & Jeskanen, Kolmas muuttamaton painos, Rakennusteollisuuden Keskusliitto ja Rakennustietosäätiö Rakennustieto Oy, 1998/9
- 8 https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/nimikkeistot_21.html, internet-lähde, luettu 10.3.2017
- 9 http://www.sahkotieto.fi/doc/Suppea_S2010_nimikkeisto.pdf, Internet-lähde, luettu 10.3.2017
- 10 Internet-lähde, luettu 16.3.2017 url:
<https://www.tekla.com/fi/ratkaisut/rakennusliikkeet>
- 11 Talo2000-nimikkeistö Yleisseloste s.12-14. Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy, Tammer-Paino Oy 2008
- 12 Lähde Suomen Valtionvarainministeriön internet-sivusto, <http://vm.fi/rakennusalan-suhdanteet>, luettu 22.3.2017
- 13 Internet-lähde, luettu 14.3.2017, url:
<http://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/evry+jydacom+oy/03984009>
- 14 Yrityksen kotisivut, internet-lähde, luettu 14.3.2017, url:
<http://tuotteet.jydacom.fi/yhteystiedot/>
- 15 Lähde. Haastattelu Mijorak Oy:n projektipäällikön kanssa, helmikuussa 2017

- 16 Lähde, Kuva 1. Skaalaviivain, Internet-kuvahaku, "Skaalaviivain", hakupäivämäärä 10.3.2017
- 17 Internet-lähde sitaatile, luettu 14.3.2017,
<https://www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto.html>
- 18 Lähde Kajaanin AMK:n internet-sivusto, url:
<http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-materiaali/Tukimateriaali/Laadullisen-analyysi-ja-tulkinta> , luettu 29.3.2017
- 19 Internet-lähde,
https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/5k2lh5ORz/5nearUdmk/Talo2000_Maaraluetteloesimerkit_160210.pdf, luettu 10.4.2017
- 20 Internet-lähde, url: [https://www.vero.fi/fi-FI/Syventavat_veroohjeet/Usein_kysyttya/Rakennusalan_kaannetty_arvonlisaverovelv\(15130\)](https://www.vero.fi/fi-FI/Syventavat_veroohjeet/Usein_kysyttya/Rakennusalan_kaannetty_arvonlisaverovelv(15130)) , luettu 10.4.2017
- 21 Lähde RT-kortti RT 02-11036, Rakennustieto Oy, SI-yksiköt rakennusalalla
- 22 Rakennustöiden menekit 2015 s. 5, Rakennustieto Oy, Tammerprint Oy Tampere, 2014
- 23 <https://www.hankintailmoitukset.fi/fi/>, Internet-lähde, luettu 13.4.2017

Liitteet

Liite 1. Insinööriyössä käytetty haastattelupohja, kolme sivua, luotu maaliskuussa 2017, tekijä Jukka Särkimäki



Insinööriyön haastattelupohja
tarjouslaskennan kehitykseen
Pvm: x.x.2017

1. Haastateltavan nimi, asema yrityksessä, työkokemus ja tyypillisimmät työtehtävät.
(Huom!) Tietoja käytetään opiskelijan arkistointitarkoitukseen, vastaukset käsitellään anonyyminä ryhmäpalautteena)

2. Miten vanha määrälaskentaprosessi toimi, mitkä olivat vaiheet tarjouspyynnöstä laskentaan? Mikä oli vanhoissa määrä – ja tarjouslaskentamenetelmissä hyvää ja toimivaa?

3. Mistä muodostuu tyypeittäin suurimmat kokonaiskustannukset lajityypeittäin, esim. tyypillisen uudisrakennuskohteen, suurimman korjausrakentamisen kohteen ja putkiremontin kokonaiskustannuksien suurin prosentuaalinen osuus? Toisin sanottuna, mitä kannattaa ainakin laskea oikein, että hinnassa on jotain järkeä? Ei varmaan paljoa kannata laskea sentin tarkkuudella asiaa, joka muodostaa kokonaiskustannuksesta 0,001% / kohde.

4. Mitkä ovat hyviä karsintaperusteita tarjouksen laskentavaiheeseen ottoa varten? Ts. mitä kriteereitä on valintaperusteena siihen, että otetaanko kohde tarkempaan laskentaan vaiko ei?

5. Onko teillä kokemusta BIM-mallien käytöstä määrä – ja tarjouslaskennassa?

6. Mikäli teillä on, toimivatko kuinka hyvin perinteiseen tapaan verrattuna?

7. Ovatko nimikkeistöt hyvä työkalu tarjouslaskennan tueksi? Määritelläänkö niissä laskettavat asiat tarpeeksi tarkasti?

8. Mikäli eivät ole, mikä niissä on pielessä?

9. Toiveita Jydacomin suhteen?

10. Toiveita käyttöohjeen suhteen, esim. luettavuus, työvaiheet, yleinen palaute?

11. Toiveita laskennan prosessikaavion suhteen. Mitä työvaiheita tähän tulee?

12. Miten tarjouslaskennan tarkkuus – ja vaatimustaso on muuttunut vuosien saatossa?

13. Mistä / keneltä ja minkälaista tarjouslaskentatietoa saadaan? (mistä saadaan lähtötiedot?, suunnittelijoilta, tilaajilta?)

14. Onko saatu tieto riittävän tarkkaa? Jos ei, mitkä tiedot ovat yleensä puutteellisia?
 Esim. ovatko saadut kuvat riittävän tarkkoja, paljonko ne muuttuvat ennen rakennustöiden aloittamista?

15. Onko laskemiselle tarpeeksi aikaa? Jos ei, miksei.

16. Mikäli laskemiseen ei ole tarpeeksi aikaa, kuinka paljon yleensä tarvitaan lisää, urakkatyypistä riippuen?

17. Miten virheitä hallitaan? Esim. tehdäänkö tarkistuslaskuja määristä, kenen toimesta ja miten?

18. Mitä oleellista jätin vielä kysymättä aiheeseen liittyen?

19. Yleinen palaute ja ns. "Sana on vapaa" osio

Liite 3. Määrä- ja tarjouslaskennan toiminnanohjauskaavio, vain tilaajan käyttöön. 1 kpl A3. Luotu helmi-huhtikuun aikana 2017. Tekijä: Jukka Särkimäki

Liite 4. Jydacom-ohjelmiston käyttöohje, vain tilaajan käyttöön. X sivua + liitteet Y sivua. Luotu helmi-huhtikuun aikana 2017. Tekijä: Jukka Särkimäki

