

LASKENTATOIMEN KEHITYSTYÖ

Kankainen Taneli

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

2023

Tekniikka ja Liikenne
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Taneli Kankainen	Vuosi	2023
Ohjaaja(t)	Juha Vesa		
Toimeksiantaja	Toimeksiantajayritys		
Työn nimi	Laskentatoimen kehitystyö		
Sivumäärä	38		

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää toimeksiantajayrityksen kustannus- ja tarjouslaskentaprosessia sekä rakentaa mahdollisimman helppokäyttöinen ja selkeä kustannuslaskentaohjelma yrityksen laskentatoimen tueksi.

Tietoperustaa lähdettiin laatimaan alan kirjallisuuden pohjalta tutustumalla kustannuslaskennan käytäntöihin ja periaatteisiin. Toimeksiantajayrityksen laskentatoimen kehitystyö aloitettiin tutustumalla yrityksen nykykäytäntöihin ja sen haasteisiin. Tutkimusaineistona käytettiin dokumentaatiota yrityksen aiemmin toteuttamista kohteista. Kerättyjen havaintojen pohjalta pystyttiin tunnistamaan tarve laskentatoimen kehittämiseksi sekä kustannuslaskurin tarpeellisuudelle.

Laskentatoimen kehitystyö jaettiin kolmeen osa-alueeseen, tarvittavien lähtötietojen keräämiseen, laskurin rakentamiseen ja siihen, miten laskuri jalkautetaan käytäntöön osana laskentatoimen kehitysprosessia. Kustannuslaskuri päätettiin rakentaa Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelmalla sen monikäyttöisyyden takia.

Itse rakennetun kustannuslaskurin toimivuutta verrattiin valmiiseen markkinoilla olevaan kustannuslaskentaohjelmaan. Molemmilla laskureilla suoritettiin koelaskenta yrityksen tarjouskannassa olevasta kohteesta ja lopuksi tehtiin make-or-buy-analyysi siitä, kannattaako yrityksen hankkia valmis laskentaohjelma vai päästäänkö itse rakennetulla laskurilla riittävän hyvään lopputulokseen.

Opinnäytetyön lopputuloksena syntyi kustannuslaskentaohjelma toimeksiantajayrityksen laskentatoimen tueksi, joka helpottaa päivittäistä kustannus- ja tarjouslaskentaa sekä nopeuttaa ja tarkentaa koko laskentaprosessia.

Avainsanat

Kustannuslaskenta, määrälaskenta, tarjous

Degree Programme in Civil
Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Taneli Kankainen	Year	2023
Supervisor(s)	Juha Vesa		
Commissioned by	Commissioning company		
Title	The development work of calculation operations		
Number of pages	38		

The goal of this thesis study was to develop the calculation operations of the commissioning company and to create a cost calculation program that is easy to use and as clear as possible to support the company's calculation operations.

The study was started by studying literature concerning the practices and principles of cost calculation. The development work was started by getting to know the company's current practices and its challenges- The research material used was the documentation of the company's previously accomplished projects. Based on the collected data, it was possible to identify the need for the development of calculation operations and the necessity of a cost calculator. The development work was divided into three areas, which were collecting the necessary starting data, building the calculator and putting the calculator into practice. The cost calculator was created with Microsoft Excel program because of its versatility. The functionality of the self-made calculator was compared to an already existing calculator on the market. A trial calculation was performed with both calculators and finally a make -or -buy -analysis was performed on whether it is worth the company to acquire a ready-made calculation program or whether self-built calculator can achieve a good enough result.

As a result of the thesis, a cost calculation program was created to support the commissioning company's calculation operations, which facilitates daily cost and offer calculation and speeds up and refines the entire calculation process.

Keywords

Cost accounting, quantity accounting, offer

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 KUSTANNUS- JA TARJOUSLASKENTA	6
2.1 Kustannuslaskennan merkitys	6
2.2 Kustannuslaskenta	7
2.2.1 Kustannuslaskennan lähtötiedot	8
2.2.2 Määrälaskenta.....	9
2.2.3 Materiaalimenekit	10
2.2.4 Työmenekit.....	10
2.3 Kustannuslaskennan virheet.....	11
2.4 Tarjouslaskenta	12
2.4.1 Urakkamuodon vaikutus tarjoukseen	14
2.4.2 Riskivaraus.....	15
2.4.3 Muutosvaraus.....	16
2.5 Lisä- ja muutostyöt.....	18
2.6 Jälkilaskenta	20
3 LASKENTATOIMI JA LASKURIN KEHITTÄMINEN	22
3.1 Tietopohjan kerääminen	23
3.2 Laskurin rakentaminen.....	23
3.3 Laskurin käyttö.....	25
3.4 Laskurin jalkauttaminen käytäntöön.....	28
3.5 Laskurin kehittäminen	30
4 KUSTANNUSLASKIMEN KOEKÄYTTÖ JA VERTAILU	32
4.1 RT-kustannuslaskin	32
4.2 Koelaskenta	33
4.3 Laskennan tulokset ja johtopäätökset.....	34
4.4 Make- or- buy.....	35
5 POHDINTA	37

1 JOHDANTO

Kustannuslaskennan merkitystä onnistuneessa rakennushankkeessa ei voida vähätellä. Yrityksen tulee tiedostaa ja tunnistaa hankkeesta syntyvät kustannukset, osata hinnoitella tarjoukset määrälaskentaan pohjautuen sekä kerätä ja hyödyntää toteutuneiden kohteiden jälkilaskentatietoa kehittäessään omaa liiketoimintaansa alati muuttuvassa markkinatilanteessa.

Tässä opinnäytetyössä perehdytään rakennusalan kustannus- ja tarjouslaskentamenetelmiin ja teoriaa hyödynnetään toimeksiantajayrityksen laskentatoimen kehitysprosessissa. Idea opinnäytetyölle syntyi perehtyessäni toimeksiantajayrityksen kustannus- ja tarjouslaskennan nykykäytäntöihin ja niissä esiintyviin haasteisiin.

Opinnäytetyön tavoitteena oli rakentaa toimeksiantajayrityksen laskentatoimen tueksi kustannuslaskentatyökalu, jonka avulla pyritään nopeuttamaan ja tehostamaan laskentaa sekä vähentämään käsin laskennasta aiheutuvien virheiden määrää. Itse rakennetulla laskimella suoritetaan koekäyttö yrityksen tarjouskannassa olevasta kohteesta ja tuloksia sekä käytettävyyttä verrataan markkinoilta löytyvään valmiiseen kustannuslaskentaohjelmaan. Tämän lisäksi tehdään make-or-buy -analyysi siitä, kannattaako yrityksen hankkia jo valmis kustannuslaskentaohjelma vai päästääkö itse rakennetulla ohjelmalla riittävän tarkkaan lopputulokseen kustannuksia laskettaessa.

2 KUSTANNUS- JA TARJOUSLASKENTA

2.1 Kustannuslaskennan merkitys

Kustannushallinta on keskeinen osa rakennushankkeen projektinhallintaa, joka jatkuu koko hankkeen läpi tarveselvityksestä hankkeen valmistumiseen saakka. Kustannushallinta on yksi tärkeimmistä asioista projektinhallintakokonaisuudesta, johon kustannussuunnittelu- ja laskenta linkittyy vahvasti. Iso osa kustannushallintaa on kustannuslaskenta, jonka teoria, käsitteet ja periaatteet on tärkeä tiedostaa. Kustannuslaskentaan vaikuttaa yleinen markkinatilanne, jonka aallonharjalla yrityksen on oltava, mikäli kannattavaa liiketoimintaa halutaan harjoittaa. Yrityksen on ylläpidettävä kustannustiedostoja, koska markkinataloudessa työn ja materiaalien hinnat elävät aina suhdannetilanteen mukaan, eikä niitä voida täysin vakioida. (Lindholm 2009, 5)

Kustannuslaskennalla on suuri merkitys onnistuneessa rakennushankkeessa ja kustannuslaskennan avulla pystytään edistämään yrityksen toiminnan tehokkuutta ja tuloksellisuutta. Yrityksen tulee tuntea ja tiedostaa kustannukset, jotta liiketoiminnan kannattavuutta, taloudellisuutta ja tuottavuutta pystytään mittaamaan. Yrityksen kustannushallintaprosessin tulee olla järjestelmällistä ja jatkuvaa. Suurin osa kustannuksista määräytyy suunnitteluvaiheessa ja konkretisoituu rakennusaikana ja ilman hankkeen läpi kestävästä kustannushallintaa ja seuraamista asetetut kustannustavoitteet eivät välttämättä täyty. Kustannuslaskennassa kustannuslajien erittely auttaa kustannusten valvontaa niin hankinnoissa kuin toteutuksessa. Rakennushankkeesta tarvitaan tietoutta aikatauluista, resursseista, työmaatekniikasta ja -toteutuksesta sekä hankkeen välitavoitteista, jotta kustannuksia pystytään arvioimaan ja kustannuksia pystytään tuotantovaiheessa valvomaan ja ohjaamaan. Kustannustietoja tulee kerätä ja analysoida läpi koko hankkeen ja toteutuneiden kustannusten pohjalta tulee tehdä jälkilaskenta, jonka perusteella selvitetään hankkeen taloudellinen lopputulema. Jälkilaskentatietoja hyödynnetään yrityksen toiminnan kehittämisessä ja seuraavien hankkeiden kustannussuunnittelussa. (Koskenvesa, Sahlsted, Mäki & Lahtinen 2018, 7)

2.2 Kustannuslaskenta

Kustannuslaskennalla tarkoitetaan laskentaa, jolla selvitetään projektin toteuttamisesta aiheutuvat kulut yritykselle. Hankkeen on tarkoitus tuottaa siihen ryhtyvälle yritykselle katetta, jolloin hankkeesta saatavien tuottojen on oltava suuremmat kuin hankkeen toteuttamisesta syntyvät kustannukset. (Eklund, Kekkonen 2014, 219)

Ennen hankkeeseen ryhtymistä on yrityksen selvittävä mitä hanke sille kustantaa. Kustannuslaskennan tarkoituksena on saada selville hankkeen omakustannehintaa ja laskennan tuloksena syntyy kustannusarvio, joka pitää sisällään hankkeen muuttuvat kustannukset kuten työ- ja materiaalikustannukset, hankinnat ja mahdolliset muut kustannukset, joita ovat esimerkiksi työmaatekniikkaan tai -kalustoon liittyvät kustannukset. Kustannusarvio toimii pohjana tarjouslaskennassa syntyvälle tarjoukselle. (Koskenvesa ym. 2018, 65–66)

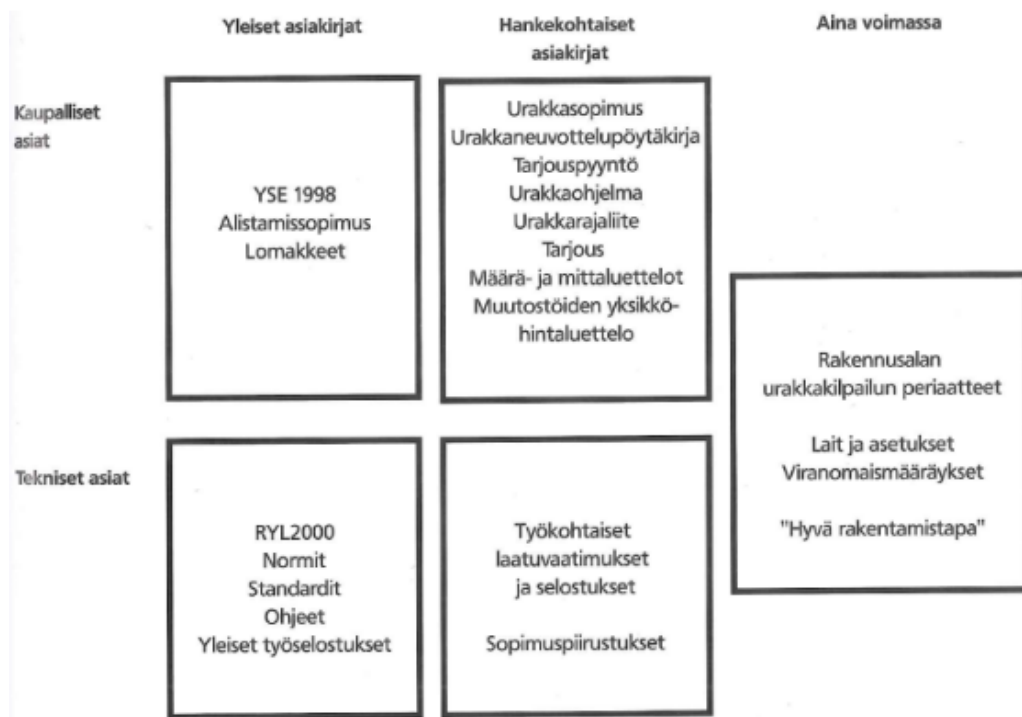
Kustannuslaskenta käynnistyy tilaajalta tulleen tarjouspyynnön jälkeen. Ennen kirjallisen tarjouksen lähettämistä on tehtävä päätös osallistua tarjouskilpailuun. Päätös tulee tehdä sen perusteella, onko yrityksellä tarvittavat resurssit hankkeen toteuttamiseen. Lisäksi on punnittava laadullisia seikkoja ja pohdittava, onko yrityksellä riittävä osaaminen hoitamaan tarjottavaa hanketta. Kohteen kannattavuus, riskit ja mahdollisuudet on analysoitava ennen tarjouspyyntöön vastaamista. (Koskenvesa ym. 2018, 65)

Kustannuslaskenta on kokonaisuus, johon sisältyy laskentamenetelmän valinta sekä kustannuslaskennan kokoaminen. Kustannuslaskenta koostuu määrälaskennasta, hinnoittelusta, materiaalien ja mahdollisten aliurakoiden hintatiedustelusta, epäselvyyksien selvittämisestä sekä kustannuslaskennan tarkastamisesta. (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 1994, 37)

2.2.1 Kustannuslaskennan lähtötiedot

Tilaaajalta tulleet tarjouspyyntöasiakirjat toimivat kustannuslaskennan lähtötietoina. Tarjouspyyntöasiakirjoista on tultava ilmi yksityiskohtaisesti urakan sisältö, jotta urakoitsija pystyy niiden perusteella laskemaan tarkasti työsuorituksensa ja urakkahintansa. (RT 16-10182 1982)

Urakka-asiakirjat jaetaan hankekohtaisiin ja yleisiin asiakirjoihin, joiden sisältö jaetaan puolestaan kaupallisiin ja teknisiin asiakirjoihin (kuvio 1). Lisäksi on aina voimassa olevia normeja, joita urakoitsijan tulee noudattaa ilman, että niihin tarvitsee erikseen tarjouspyyntöasiakirjoissa viitata. (RIL 226-2014)



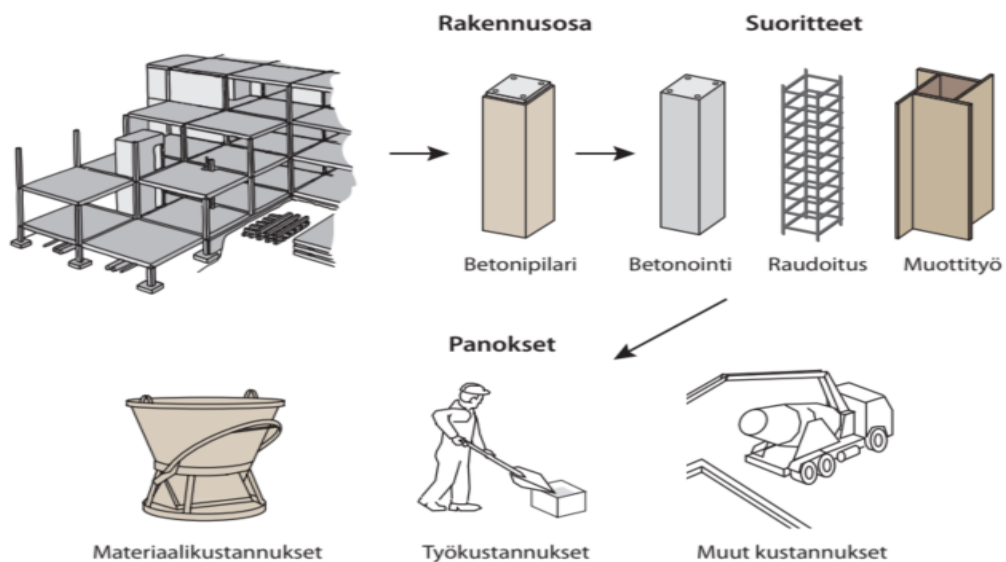
Kuvio 1. Urakka-asiakirjojen rakenne (RIL 226-2014-11)

Kustannuslaskenta aloitetaan tutustumalla perinpohjaisesti tarjouspyyntöasiakirjoihin. Perehtymisen tarkoituksena on saada mahdollisimman tarkka kokonaiskuva hankkeesta ja sen toteutukseen liittyvistä määrällisistä ja laadullisista tavoitteista. (Enkovaara ym. 1994, 37) Tarjouspyyntöasiakirjoista tulee selvittää kohteen perustiedot, kuten missä ja miten tehdään, kuinka paljon tehdään ja mikä on laatu-taso, johon tulee päästä. (Enkovaara ym. 1994, 44)

Kustannus- ja määrälaskennasta laaditaan erillinen muistio, johon kirjataan mahdolliset epäselvyydet, joita hankkeen asiakirjoissa saattaa ilmetä. Muistioon kirjattavia asioita ovat mm. suunnitelmissa havaitut poikkeamat tai asiakirjojen väliset ristiriitaisuudet tai tuotteet, joilla on erityisen pitkät toimitusajat tai niitä ei ole saatavilla sekä toteutusaikataulun ja sen välitavoitteiden realistisuus. Asiakirjoista ilmenneet poikkeukset ja niihin liittyvät kysymykset on esitettävä tilaajalle aina kirjallisesti. Kustannus- ja määrälaskentamuistio on tarpeellinen liite kustannuslaskelmaan ja sitä voidaan hyödyntää mm. urakkaneuvotteluissa. (Enkovaara ym. 1994, 40,49)

2.2.2 Määrälaskenta

Määrälaskennalla tarkoitetaan laskentaa, jossa lasketaan hankkeen rakennusosien määrät sekä rakennusosien toteuttamiseen vaadittavat suoritteet ja panokset. Suoritteella tarkoitetaan työkokonaisuutta, jota vaaditaan tietyn rakennusosan rakentamiseen. Panos puolestaan on kuluerä, joka viittaa suoritteeseen sisältöön. Panokset ovat kustannuksia, joita syntyy mm. työstä ja materiaaleista.



Kuvio 2. Betonipilarin suoritteet ja panokset (Koskenvesa ym. 2018, 45)

Määrälaskennan tuloksena syntyy määräluettelo, joka sisältää nimikekuvaukset, määrät ja mitatut yksiköt käytetyn mittausnimikkeistön mukaisesti. Yleisiä käytettyjä nimikkeistöjä ovat Talo 80-, Talo 90- ja Talo 2000 -nimikkeistöt. Määrät mitataan tilaajan lähettämistä piirustuksista suoraan mittalukuna tai laskutoimituksena mitattujen lukujen perusteella mittausnimikkeistön mittausohjetta noudattaen. Vaihtoehtoisesti tilaaja voi lähettää määrät valmiiksi laskettuna, jolloin urakoitsijan vastuulle jää määrien tarkastus ja hinnoittelu. (Lindholm 2009, 26)

2.2.3 Materiaalimenekit

Määrälaskentaluetteloon listataan kaikki materiaalit, joita rakennusosan rakentaminen vaatii. Mitatut määrät listataan määrälaskentaluetteloon teoreettisina ja hukka lasketaan mukaan myöhemmin hinnoitteluvaiheessa. (Lindholm 2009, 26) Materiaaleille annetaan yksikköhinta, jotka saadaan yrityksen ylläpitämistä hinnoista, yleisesti saatavilla olevista hintatiedoista tai yrityksen alihankinnasta pyytämistä tarjouspyynnöistä (Koskenvesa ym. 2018, 48). Materiaalien kokonaiskustannukset saadaan kertomalla mitatut määrät yksikköhinnalla. Materiaalivallinnat vaikuttavat luonnollisesti kustannuksiin.

2.2.4 Työmenekit

Kustannuslaskentaa tehtäessä on osattava huomioida myös aika, joka kuluu työn suorittamiseen. Työmenekillä tarkoitetaan sitä aikaa, joka työntekijällä kuluu yhden suoriteyksikön aikaansaamiseksi (Koskenvesa ym. 2018, 24–25).

Työmenekkejä lasketaan määrälaskennasta saatujen suoritemäärien perusteella. Työmenekkejä laskiessa on laskijan tunnettava menetelmä, jolla rakennusosa saadaan rakennettua ja osattava huomioida esimerkiksi olosuhteiden tai rakennusosan muodon vaikutus työmenekin kasvuun. Työ- ja materiaalimenekkejä saadaan esimerkiksi *Rakennustöiden menekit 2020*- kirjasta, johon Rakennustuoteteollisuus on kerännyt karkeutettuja työ- ja materiaalimenekkitietoja. Työmenekkejä voidaan saada myös yrityksen omista jälkilaskentatiedoista tai menekkiä voidaan arvioida ammatillisen osaamisen perusteella.

Rakennustöiden menekit 2020- kirjassa työmenekkejä esitetään T3-työvuoroaikoina, joka tarkoittaa tavoitteellista työaikaa ilman työnkeskeytyksiä. Kustannuksia laskettaessa työn keskeytykset tulee kuitenkin huomioida, jolloin T3-työaikaan lisätään TL3- kerroin suuruudeltaan 1,10...1,30. TL3-kertoimen suuruuteen vaikuttaa työmaan olosuhteet, työn häiriöherkkyys ja toteutuksen vaikeusaste. TL3-kerroin tulee arvioida työmaa- ja tehtäväkohtaisesti. Kustannusarviossa käytetään T4-kokonaisaikaa, joka saadaan kertomalla T3-menekki lisäkertoimella TL3. (Kivimäki, Hotinen, Lahtinen & Koskenvesa 2019, 11)

Työmenekkitietoja käytetään kauppasumman määrittämisen lisäksi myös aikataulu- ja kustannusseurantaan tuotantovaiheessa. Työmenekkitietojen avulla määritetään myös työryhmän koko, jolla saavutetaan tilaajan ja yrityksen itse asettamat aikataulutavoitteet. (Kivimäki ym. 2019, 9) Kustannus saadaan kertomalla suoritelmäärät yksikköhinnalla. Työpanoksen yksikkö- tai kustannushinta muodostuu työntekijän tuntipalkasta ja sen lisäksi maksettavista sivukuluista.

2.3 Kustannuslaskennan virheet

Kustannuslaskenta on monivaiheinen prosessi, jonka aikana voidaan tehdä virheitä niin määrälaskennassa kuin hinnoittelussa. Tyypillisiä virhelähteitä ovat

- puuttuvat kustannuserät
- virheellisesti lasketut määrät
- suunnitelmien tulkintavirheet tai puutteelliset suunnitelmat
- väärät yksikkökustannukset

Kustannuslaskennan virheet eivät yksinomaan liity kustannus- ja määrälaskijan tekemiin virheisiin vaan virheitä voi esiintyä myös suunnitelmassa. Kustannuslaskennan virheiden minimoimiseksi laskentaan käytettyä työmäärää voidaan nostaa ja puutteellisten suunnitelmien mukaan laskettuihin kustannuksiin voidaan varautua tarjouslaskentavaiheessa lisäämällä laskentaan riskivaraus. (Enkovaara ym. 1994, 48–49)

Kustannus- ja määrälaskenta vaativat osaamista ja ammattitaitoa laskijalta. Laskijan on osattava tulkita asiakirjoja oikein sekä kyettävä hahmottamaan ulottuvuuksia sekä rakenteiden sisältöä. Suunnitelmien puutteellisuuden tai niissä esiintyvien ristiriitaisuuksien pohjalta on kustannuslaskelmaan osattava arvioida tarvittavia täydennyksiä ja niiden vaikutuksia määrälaskentaan. (Koskenvesa ym. 2018, 25)

Hinnoittelu tehdään aina laskentahetken kustannustasoon eli ns. päivän hintaan (Koskenvesa ym. 2018, 73). Kustannuslaskennassa hinnoittelun virhe voi muodostua, jos esimerkiksi yrityksen itse ylläpitämät hintatiedot eivät ole markkinatilanteen mukaisia ja määriä hinnoitellaan vanhentuneilla hinnoilla, jolloin hinta on joko liian suuri tai liian alhainen. Kustannuslaskijan on huomioitava hinnoittelussa myös materiaalihukka, jonka poisjättäminen voi aiheuttaa taloudellisia tappioita.

2.4 Tarjouslaskenta

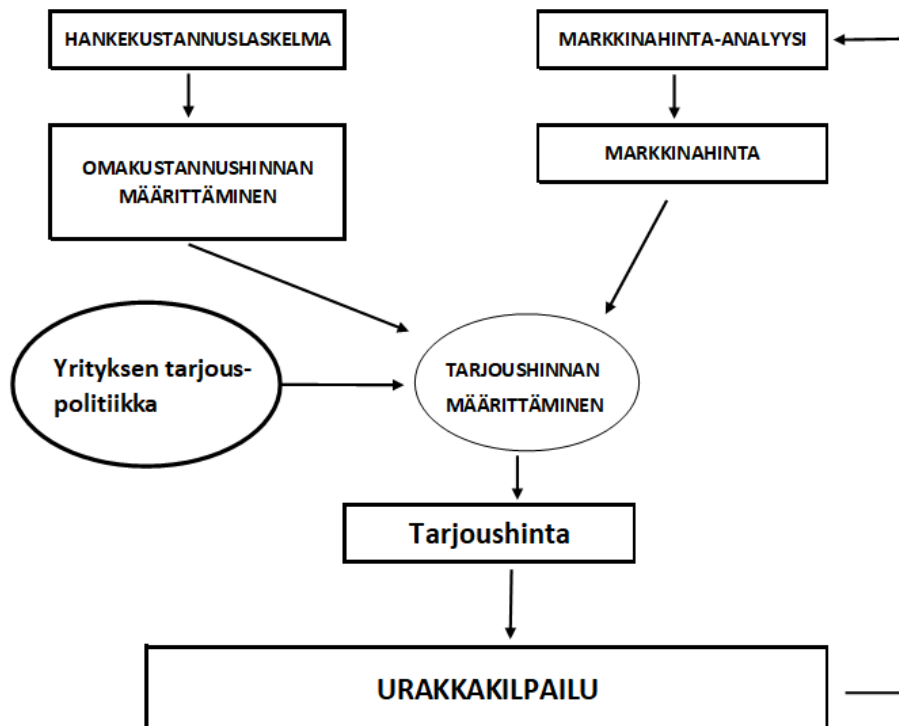
Tarjouslaskentavaiheessa tehtyyn kustannuslaskentaan lisätään yrityksen tarjouspolitiikan mukainen katetavoite ja tarjottavan hankkeen ominaisuuksiin liittyvät riskivaraukset. Tarjouslaskennan tuloksena syntyy tarjous, joka on yrityksen ilmoitus siitä, mihin hintaan yritys on valmis toteuttamaan tarjouspyyntöasiakirjojen mukaiseen rakennushankkeen. (Lindholm 2009, 31)

Yrityksen strategia ja tarjouspolitiikka muodostaa hankkeelle sen katevaatimuksen ja hankkeen lopullinen tarjoushinta asetetaan yritysjohton harkintaa käyttäen. Tarjoushintaan vaikuttaa yleinen kilpailutilanne, markkinahinta ja halukkuus voittaa urakkakilpailu. (Koskenvesa ym. 2018, 76)

Yrityksen tarjouspolitiikka määrittelee, minkälaisiin hankkeisiin halutaan osallistua ja sen avulla ohjataan katteen muodostumista tilikauden sisällä, jonka tarkoitus on pitää toiminta kannattavana ja työresurssien käyttöaste korkealla. Katetta, joka halutaan hankkeesta, kutsutaan työmaakatteeksi. Työmaakate pitää sisällään halutun voiton lisäksi myös kuluja, jotka aiheutuvat yrityksen toiminnasta,

eivätkä ne ole suoraan yhteydessä hankkeeseen kohdistuviin kustannuksiin. Tällaisia kustannuksia ovat esimerkiksi yrityksen kiinteät kustannukset kuten henkilökunnan palkat ja toiminnot, jotka palvelevat yritystä yleisesti. Yrityksen kiinteät kulut huomioidaan katteessa prosenttilukuna, joka vastaa osuutta yrityksen keskimääräisestä vuosilaskutuksesta. Vallitseva markkinatilanne säätelee katetta, joka hankkeesta on saatavissa. Mikäli katevaatimus on liian korkea, urakan saannin mahdollisuus pienenee ja puolestaan liian pieni kate voi johtaa taloudellisiin tappioihin. (Lindholm 2009, 34–35) Urakoitsija voi poiketa tilaajan tarjouspyynnöstä urakkaehdolla, jolla voidaan rajata työn sisältöä tai tarjouksen voimassaoloaikaa.

Urakkaehdot koskevat ainoastaan kaupallisia asiakirjoja. Työn tarjoaja voi varautua tarjouspyyntöasiakirjoista löytyneisiin poikkeuksiin varaumilla, joilla haetaan selvyttä teknisiin puutteisiin tai ristiriitoihin. Urakoitsijan vastuulla on selvittää mahdolliset ristiriidat tilaajan antamaan määräaikaan mennessä. Tarjouksella voidaan myös ilmoittaa, miten urakoitsija on tulkinnut mahdolliset epäselvyydet ja ne käydään läpi urakkaneuvotteluissa. (Koskenvesa ym. 76) Tarjoushinnan määrittämisen prosessi esitetään kokonaisuudessaan kuviossa 3.



Kuvio 3. Tarjoushinnan määrittäminen (Enkovaara ym. 1994, 124)

2.4.1 Urakkamuodon vaikutus tarjoukseen

Urakat voidaan jaotella maksuperusteen mukaan eri urakkamuotoihin, joihin liittyy erityispiirteitä, jotka vaikuttavat tarjouksen hinnoitteluun. Urakkahintaa voidaan määrittää joko suorite- tai kustannusperusteisena. Suoriteperusteisia urakkamuotoja ovat kokonaishintaurakka ja yksikköhintaurakka. Kustannusperusteisia urakkamuotoja ovat laskutyö- tai tavoitehintaurakka. (Kankainen, Junnonen 2016, 20–21)

Tyypillisin urakkamuoto näistä on kokonaishintaurakka, jossa urakoitsija antaa tilaajalle yhden kiinteän hinnan tarjouspyynnön mukaisesta hankkeesta. Tässä urakkamuodossa riskit jäävät pääsääntöisesti työn toteuttajan vastuulle. Mikäli tarjouspyynnössä pyydetään yhtä kokonaishintaa, on suunnitelmien oltava lähes täydelliset, jotta urakoitsija pystyy laskemaan määrät ja suoritteet oikein. Kokonaishinta muuttuu ainoastaan mahdollisten lisä- ja muutostöiden vaikutuksesta tai jos tilaajan antamat lähtötiedot ovat vaillinaiset, jolloin hinta muuttuu suoritteiden tai määrien lisääntyessä. (Kankainen ym. 2016, 24)

Yksikköhintaurakassa rakennusosat jaotellaan tarkasti erikseen mitattaviin kokonaisuuksiin, jotka hinnoitellaan määrien ja yksikköhintojen tulon perusteella. Tämän urakkamuodon perusteella kokonaishintaa ei pystytä tarkasti arvioimaan, koska usein lopulliset määrät selviävät vasta siinä vaiheessa, kun kohde on saatu rakennettua valmiiksi. Yksikköhintaurakassa tilaajan riskinä on määrät ja urakoitsijan vastuulla hinnoitella määrät siten, että toiminta tulee katettua. Lopullinen hinta määräytyy, kun todelliset määrät ovat selvillä. Yksikköhintaurakkaa käytetään, jos hankkeen suunnitelmat ovat keskeneräiset tai laskentaa ei voida suorittaa riittävän tarkasti etukäteen. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi korjausrakennus- tai maarakennustyöt, jossa määräriskiä ei voida perustellusti siirtää tilaajalta urakoitsijalle. Kokonaishinta- ja yksikköhintaurakoiden tarjouslaskennassa on se ero, että kokonaishintaurakassa haluttu kate ja hankkeelle arvioidut riskivaraukset lisätään tarjouksen kokonaishintaan, jolloin saadaan yksi kiinteä tarjoushinta, kun yksikköhintaurakassa kate- ja riskivaraukset ositellaan jokaiselle rakennusosalle erikseen. (Kankainen ym. 2016, 25)

Laskutyöurakka on kustannusperusteinen urakkamuoto, jossa työn tilaaja maksaa urakoitsijalle työstä toteutuneiden kustannuksien mukaisesti ja urakoitsija vastaa työn ja tarvikkeen hinnoittelusta. Laskutyöurakassa riski on aina työn tilaajalla, koska etukäteen ei voida tietää lopullisten kustannusten tasoa. (Kankainen ym. 2016, 25)

Tavoitehinta-urakassa hankkeelle asetetaan hinta ja urakoitsija laskuttaa työn samalla tavalla kuin laskutyöurakassa toteuman mukaisesti. Kannustimena tässä muodossa toimii urakoitsijalle se, että urakan voitto-osuus suurenee mitä enemmän kustannukset jäävät alle tavoitehinnan. Mikäli kustannukset ylittyvät, vastaa urakoitsija ja tilaaja yhdessä ylitse menevistä kustannuksista ennalta sovitun jakosuhteen mukaisesti. Urakalle voidaan asettaa myös kattohinta, jonka ylitse menevistä kustannuksista vastaa vain urakoitsija. (Kankainen ym. 2016, 26–27)

2.4.2 Riskivaraus

Mahdollisiin riskeihin varaudutaan tarjouslaskennassa korottamalla tarjoushintaa niin sanotuilla riskivarauksilla, jotka kohdistuvat työmaakustannuksiin. Riskivaraus arvioidaan aina tapauskohtaisesti ja se esitetään laskelmissa prosenttiosuutena. Tilanteita, joissa riskivarausta tarvitaan ovat muun muassa vaikeasti arvioitavissa olevat kustannuserät tai olosuhteet, jotka muuttavat kustannuksia olennaisesti ja kustannuserät, joilla on suuri merkitys kokonaisuuteen nähden. Riskejä, joita kustannuslaskennassa käsitellään ovat tekniset-, hallinnolliset-, sopimustekniset-, epätarkkuus- ja muut riskit. (Koskenvesa ym. 2018, 72)

Tekniset riskit aiheutuvat tyypillisesti vaikean tai uuden rakenneratkaisun, työvaiheen tai työmenetelmän tai edellä mainittujen yhdistelmän tuloksesta. Kustannuslaskennassa teknisiin riskeihin varaudutaan lisäämällä työ- ja materiaalimenekkiä tai korottamalla alihankintakustannuksia. (Koskenvesa ym. 2018, 73)

Hallinnollinen riski tulee esimerkiksi siitä, että yrityksen toimiala tai -alue muuttuu tai toiminta laajenee. Yritys voi joutua esimerkiksi laajentamaan osaamistaan rekrytoimalla uusia osaajia tai hankkimaan koneita tai laitteita, joiden aiheuttamat

kustannukset on arvioitava hallinnollisena riskinä kustannuslaskelmiin. (Koskenvesa ym. 2018, 73)

Sopimusteknisiä riskejä ovat esimerkiksi rakennusalan yleisistä sopimusehdoista poikkeavat ehdot tai urakkarajat, jotka poikkeavat rakennusalalla tavanomaisista urakkarajoista ja -ehdoista. Tällaiset riskit ovat hyvin vaikeita hinnoitella. (Koskenvesa ym. 2018, 73)

Kustannus- ja tarjouslaskennassa määrien mittaukseen ja hinnoitteluun itsessään liittyy epätarkkuusriskejä, jotka voivat johtua esimerkiksi suunnitelmien keskenäisyydestä. Mikäli suunnitelmiin ei tilaajalta saada lisäselvityksiä, otetaan määräriski huomioon korottamalla määriä, muussa tapauksessa se voidaan jättää joko huomiotta tai sitä voidaan vähentää suunnitelmien tarkastuksella. Hinnoittelussa epätarkkuusriskiä voidaan vähentää pyytämällä ennakkotarjouksia mahdollisimman monelta tavarantoimittajalta tai alihankkijalta. (Koskenvesa ym. 2018, 73)

Muita mahdollisia riskejä, joita tarjouslaskennassa voi joutua huomioimaan, liittyvät rahoitukseen, hankkeen toteutusmuotoon tai mahdollisiin toteutuksen erityispiirteisiin, joita arvioidaan laskelmiin kohdekohtaisesti. Riskejä ei aina välttämättä tarvitse huomioida tai ne voidaan jättää huomioimatta, mikäli tarjouspyyntö- ja laskenta-asiakirjat ovat selkeät ja kustannukset ovat selkeästi laskettavissa, olosuhteet ovat selvillä, urakoitsijalla on kokemusta vastaavista kohteista tai kohde on tuttu teknisesti. (Koskenvesa ym. 2018, 73)

2.4.3 Muutosvaraus

Tarjouslaskennan epävarmuutta lisää markkinatilanteen ailahtelu sekä rakennushankkeen kesto. Omakustannushinta lasketaan aina vallitsevan suhdannetilanteen mukaan ja tarjouslaskennassa markkinatilanteen muutokset huomioidaan kustannustason muutosvarauksena. Kustannusten muutosvaraus lasketaan hankkeen kokonaiskustannuksille, jotka eivät ole sidottuna kustannustasoltaan tarjousvaiheessa. Muutosvaraus tehdään aina, kun urakkahintaa ei ole si-

dottu indeksiin. Kun urakkahintaa sidotaan indeksiin, käytetään tarvikkeiden, ali-hankintojen ja kaluston hintoihin vaikuttavaa tarvikeindeksiä. Työn hintaa ei sidota koskaan indeksiin, vaan urakoitsija kantaa aina vastuun mahdollisista työn hintaan kohdistuvista muutoksista. (Koskenvesa ym. 2018, 73)

Hankkeen toteutuksen ja kustannuslaskennan välillä on usein pitkä aika, jolloin muutosvarausta tarvitaan joko poistamaan tai pienentämään suhdanteista johtuvaa materiaali- tai palkkatason nousua. Muutosvaraus on tehtävä erillisenä, koska kustannusarvio tehdään aina päivän hintaan ja vallitsevaan hintatasoon tehtynä kustannusarvio aiheuttaa taloudellisen riskin yritykselle ja tarjoukseen sisään laskettuna se heikentää yrityksen kilpailukykyä, mikäli hinnat laskevat. Tarjousta hinnoiteltaessa muutosvaraus määrittyy kuukausittaisen muutosprosentin, rakennusaikaisen kustannuspainopisteen ja sitomattomien kustannusten avulla. Muutosvaraus arvioidaan kokonaishinta tai panoslajimenetelmällä. (Koskenvesa ym. 2018, 74)

Kokonaishintamenetelmässä arvioidaan rakennusaikaisten muutosten painopiste, vaikeusaste ja työmaakustannusten keskimääräinen muutosprosentti. Muutosvaraus lasketaan kaavalla:

$$N = p * T * S * v \quad (1)$$

missä

N	on	nousu-/ laskuvaraus euroina
p	on	hinnan muutosprosentti
T	on	hintojen muutoksen painopiste kuukausissa (rakennusaika jaettuna kahdella)
S	on	kustannusarvio
v	on	vaikeusaste % (%-osuus sidotuista kustannuksista)

Laskenta esimerkki: 12 kuukauden kestävän rakennushankkeen kustannusarvion summa on 120000 euroa, joista 20 % on kiinteähintaisesti sidottuja indeksiin. Muiden kustannusten muutosten oletusarvona käytetään 0,5 % kuukautta kohden.

$$N = 0,005/\text{kk} * 6 \text{ kk} * 120000 * 0,80 = 2880 \text{ €}$$

Panoslajimenetelmässä jokaiselle panoslajille arvioidaan oma muutosprosentti, muutoksen painopiste ja vaikeusaste. Tästä syystä panoslajimenetelmä onkin tarkempi tapa laskea muutosvaraus. Panoslajimenetelmässä muutosvaraus lasketaan samalla tavalla kuin kokonaishintamenetelmässä panoslajeittain ja lopuksi summat lasketaan yhteen, jolloin saadaan muutosvarauksen kokonaissumma. (Koskenvesa ym. 2018, 73–74)

2.5 Lisä- ja muutostyöt

Rakentamisen aikana saattaa ilmetä muutoksia, joita kutsutaan lisä- tai muutostöiksi. Muutostyöt ovat urakoitsijan suoritukseen tulleita lisäyksiä, muutoksia tai vähennyksiä, joita alkuperäisellä sopimuksella ei ole ollut. Lisätyöllä puolestaan tarkoitetaan urakoitsijan suoritusta, joka ei kuulu sovittuun urakkasuoritukseen. Muutostyöt eivät oleellisesti muuta hankkeen sisältöä kuten lisätyöt. Muutostyöt kuuluvat urakoitsijan velvollisuuksiin, kun puolestaan lisätöitä ei urakoitsijan ole pakko suorittaa. (Koskenvesa ym. 2018, 90)

Lisä- ja muutostöistä tulee tehdä aina erillinen laskenta, koska suunnitelmien muutokset aiheuttava muutoksia kustannuksiin. Lisäksi töitä ei saa aloittaa ennen kirjallisen tarjouksen hyväksymistä. Suullista sopimusta voidaan käyttää, jos muutos- tai lisätyö on kokoluokaltaan pieni ja kiireellinen. Lisä- ja muutostöiden laskenta ja niiden oikea-aikainen esittäminen työn tilaajalle on ensiarvoisen tärkeää urakoitsijan kannalta, koska tilaajalla on oikeus olettaa, ettei urakoitsijalla ole vaateita muutosten suhteen, mikäli laskelmia ei toimiteta ajallaan. (Koskenvesa ym. 2018, 90–91)

Muutostyöt hinnoitellaan sopimusasiakirjoissa määriteltyjen hinnastojen mukaisesti tai jos hinnasta ei päästä yhteisymmärrykseen, on urakoitsijan tehtävä työ

omakustannehintaan. Hinta sisältää työntekijöiden sekä työnjohdon palkat sosiaalikuluneen, työhön tarvittavat materiaalit ja välineet ja mahdolliset aliurakoittamisesta johtuvat kulut sekä yleiskustannuslisän, joka on suuruudeltaan 12 % omakustannushinnasta. Esimerkki omakustannushinnan laskennasta kuviossa 4. Lisä- ja muutostyölaskelmaan eritellään kaikki lisäykset ja vähennykset yksityiskohtaisesti määrineen ja hintoineen, joita voidaan verrata alkuperäiseen sopimukseen. (Koskenvesa ym. 2018, 90–91)

	määrä	yks.	€/yks.	€	selite
Omien työntekijöiden palkat	400	tth	38	15 200 €	sisältää sosiaalikulut, matkakustannukset ja päivärahat sekä työkalukorvaukset
Työnjohdon palkat	160	tth	60	9 600 €	sisältää sosiaalikulut, matkakustannukset ja päivärahat
Rakennustuotteet	500	m ²	50	25 000 €	materiaali 1 kuljetuksineen
Rakennustuotteet	20	kpl	400	8 000 €	materiaali 2 kuljetuksineen
Aliurakka	1	erä	50000	50 000 €	aliurakkasopimus x, jonka tilaaja hyväksynyt
Telineet	2	kk	2000	4 000 €	Lisä- ja muutostyöhön erikseen hankittavat telineet, työn kesto 2 kk
yht.				111 800 €	
Yleiskustannuslisä	12	%		13 416 €	
yht.				125 216 €	
ALV	24	%		30 052 €	
yht.				155 268 €	Omakustannushinta

Kuvio 4. Omakustannehinnan laskenta lisä- ja muutostöissä (Koskenvesa ym. 2018, 90)

2.6 Jälkilaskenta

Jälkilaskennalla tarkoitetaan laskentaa, jossa toteutuneiden kustannus-, työ- ja materiaalimenekkien määrätiedot kerätään yhteen, jolloin saadaan selville hankkeen taloudellinen lopputulos (Koskenvesa ym. 2018, 95). Jälkilaskentatietoja kerätään talteen ja ylläpidetään hankkeen aloituksesta aina hankkeen päättymiseen asti. Jälkilaskennan toteutus jaetaan kolmeen osaan:

- hankkeen aikana kerätty kustannustieto
- hankkeen jälkilaskentapalaveri
- dokumentoinnin tekeminen hankkeen valmistuttua

Jälkilaskenta suoritetaan heti kun tietty työvaihe tai työkohte saadaan päätökseen ja varmistetaan siitä, että kaikki laskentanimikkeelle kuuluvat työt on saatu valmiiksi ja niihin kohdistuvat kustannukset huomioitu ja laskutettu. (Koskenvesa ym. 2019, 95) Työkokonaisuudelle, jota jälkilaskennassa tarkkaillaan, suoritetaan seuraavia toimenpiteitä

- tarkkailtavaan työnosaan liittyvät tehtävät on suoritettu loppuun ja työnosaan kohdistuvat kustannukset on laskutettu
- toteutuneet kustannustiedot, hankinnat ja palkanmaksut on kohdistettu oikeille nimikkeille
- määrätiedot päivitetään toteuman mukaiseksi ja muutos- ja lisätöiden vaikutukset kirjataan ylös
- katsotaan, että kustannuslajit vastaavat totuutta. Esimerkiksi, jos työssä käytetään aliurakoitsijaa oman työvoiman sijasta, on kustannuslaji korjattava oikeaksi
- selvitetään syyt, jotka johtuvat mahdollisista tavoitekustannusten ja toteutuneiden kustannusten eroavaisuuksista
- varmistetaan, että tarkkailtava työkokonaisuus on kelvollinen valvonnan kannalta.

Kun hankkeen jälkilaskentatiedot on kerätty kokoon, pidetään hankkeesta jälkilaskentapalaveri, jossa selvitetään hankkeen lopullinen tulos. Jälkilaskennassa verrataan tavoitekustannusten ja toteutuneiden kustannusten eroavaisuuksia ja selvitetään syyt mistä mahdolliset eroavaisuudet johtuvat. Näiden edellä mainittujen syiden pohjalta saadaan käsitys kustannuslaskennan ongelmakohtista, jotka vaativat kehitystoimenpiteitä. (Koskenvesa ym. 2019, 96)

Jälkilaskennasta saatavia tietoja voidaan hyödyntää tulevien projektien kustannuslaskennassa, tuotantoprosessien kehittämisessä ja yrityksen kustannustietouden parantamisessa. Yritys saa kilpailuetuja muihin nähden, kun se voi luottaa omiin kustannuslaskentoihin, jolloin urakoita voidaan tarjota pienemmällä hinnalla ja niitä voidaan myös toteuttaa pienemmillä kustannuksilla. (Lindholm 2009, 46)

3 LASKENTATOIMI JA LASKURIN KEHITTÄMINEN

Laskentatoimen kehitystyö aloitettiin tutustumalla yrityksen nykykäytäntöihin ja toimintatapoihin, jolla urakoita lasketaan ja tarjotaan tilaajalle. Tutkimusaineistona käytettiin dokumentaatioita yrityksen aiemmin toteuttamista kohteista. Yrityksellä ei ole aiemmin ollut käytössä kustannus- ja tarjouslaskentatyökalua, vaan urakat on laskettu tai arvioitu laskijan ammattitaitoon pohjautuen niin sanotulla ruutupaperilaskennalla sekalaisiin Excel-taulukoihin. Tarjoukset oli annettu kokempohjaisen arvion perusteella siten, että kuinka paljon työtä ja tarviketta kuluu tehtyä neliometriä kohden. Aiemmin toteutuneista kohteista ei ollut kerätty jälkilaskentadataa tai sitä ei ollut saatavilla.

Kerättyjen havaintojen pohjalta pystyttiin hyvin nopeasti organisaation sisällä tunnistamaan tarve laskentatoimen kehittämistä ja laskentaohjelman tarpeellisuudesta laskentatoimen tueksi. Laskentatoimen yhteinen näkemys laskennan nykytilasta ja sen haasteista pohjusti kehitystyön ideointivaihetta. Laskentatoimen kokonaisprosessi hahmoteltiin ja sen pohjalta luotiin kuvaus, minkälainen laskentaohjelman tulisi olla ja mitä sen tulisi pitää sisällään. Lähtökohtaisesti työkalun tulisi olla sellainen, joka helpottaa ja nopeuttaa laskentatoimea sekä nitoo tarvittavat laskentatiedot yhteen siitä mitä on laskettu, ja mitkä ovat hankkeesta aiheutuvat kustannukset yritykselle.

Opinnäytetyön kehittämistehtävän tavoitteena oli rakentaa yrityksen laskentatoimen ja myynnin tueksi yksinkertainen, helppokäyttöinen ja muokattavissa oleva laskentatyökalu, johon tietyt parametrit syöttämällä saadaan laskettua työn ja materiaalin osuudet ilman suurta manuaalista käsin laskentaa. Laskurin avulla voitaisiin optimoida laskentaan käytettyä aikaa ja ennen kaikkea vähentää laskentavirheiden määrää, joka on riski käsin laskettaessa. Kehitystyö jaettiin kolmeen osa-alueeseen, tarvittavan tiedon keräämiseen, laskurin rakentamiseen ja siihen miten laskuri jalkautetaan käytäntöön osana koko laskentatoimen kehitysprosessia.

3.1 Tietopohjan kerääminen

Toimeksiantaja yritys urakoi paikalla rakennettuja saunoja sekä alakattojen panelointiurakoita. Tietopohjan kerääminen aloitettiin tutustumalla eri tilaajilta tulleisiin tarjouspyyntöasiakirjoihin ja niiden sisältöihin. Tutustumalla edellä mainittuihin dokumentteihin saatiin käsitys siitä, mitä työvaiheita ja minkälaisia materiaaleja rakennusosien rakentaminen valmiiksi saakka vaatii.

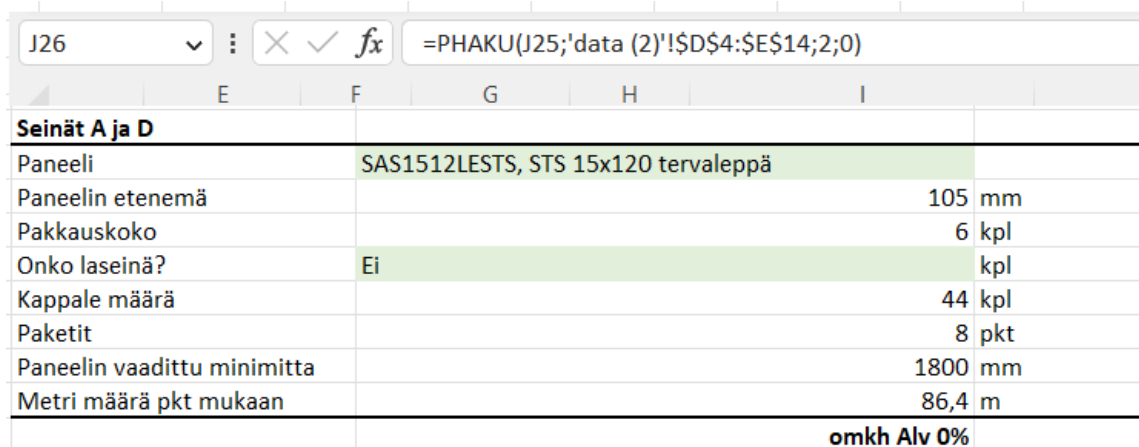
Työvaiheet listattiin järjestykseen aloitustyöstä lopetustyöhön ja niille etsittiin arvot *Rakennustöiden menekit 2020*- kirjasta ja työkokonaisuuksien RATU- ohjekorteista. Työmenekit listattiin vaiheittain ja menekit kirjattiin ohjekorttien mukaisesti työtehotuntia/yksikkö. Työtunnin omakustannehinta varmistettiin yrityksen talousosastolta.

Työvaiheiden lisäksi tietoa tarvittiin rakennusosien rakentamisessa käytettävistä materiaaleista ja niiden menekeistä. Materiaalimenekkitiedot saatiin niin ikään RATU- ohjekorteista sekä eri materiaalivalmistajien tiedostoista. Käytetyt materiaalit kerättiin yhdelle tietosivulle ja ne nimettiin yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään perustettujen nimikkeiden mukaan ja hinnat tuotteille katsottiin yrityksen viimeisten ostojen tai tarviketoimittajan hinnastoista malliin euroa/yksikkö.

3.2 Laskurin rakentaminen

Rakennusalan yrityksille on tarjolla monenlaisia maksullisia kustannus- ja määrälaskentaohjelmia, mutta tämä laskuri päätettiin rakentaa Excel- taulukkolaskentaohjelmalla sen monikäyttöisyyden ja muokattavuuden takia. Lisäksi Excel- ohjelman käyttöä puolsi se, että ohjelma on laajasti käytössä myös yrityksen muussa toiminnassa. Kustannuslaskentaohjelmaa luotaessa keskeisimpiä vaatimuksia oli luoda laskentatoimen tueksi mahdollisimman helppokäyttöinen ohjelma, joka laskee tilaajan tarjouspyyntöasiakirjoista mitatuilla lähtötiedoilla työ- ja materiaalimenekit kootusti ylös.

Kun tarvittava tietopohja ja hinnasto oli luotu, aloitettiin itse laskurin rakentaminen Excel- ohjelmaan, jossa hyödynnettiin erilaisia soluviittauksia ja laskentaan soveltuvia funktioita. Kuviossa 5 on esitetty esimerkki laskurissa käytetystä funktiosta, jossa laskin laskee annettujen mittojen perusteella saunan nimettyjen seinien paneelien tarpeet kappaleissa, metreissä ja paketeissa.



Seinät A ja D	
Paneeli	SAS1512LESTS, STS 15x120 tervaleppä
Paneelin etenemä	105 mm
Pakkauskoko	6 kpl
Onko laseinä?	Ei kpl
Kappale määrä	44 kpl
Paketit	8 pkt
Paneelin vaadittu minimitta	1800 mm
Metri määrä pkt mukaan	86,4 m
omkh Alv 0%	

Kuvio 5. Esimerkki funktiosta, jota laskurissa on käytetty paneelin tarpeen määrittämiseen


Alustaan luotiin datasisä, joka sisälsi hinnastot ja josta laskuri hakee hinnat annettujen mittojen mukaisesti laskettavalle nimikkeelle tai työnosalle. Saunojen ja alakattojen laskenta eriytettiin toisistaan, jotta laskenta olisi selkeämpää. Mikäli urakoitavassa kohteessa on useampi eri kokoinen sauna, voidaan laskuriin lisätä useampi "saunatyypin"-kohtainen alasisä, jotta saunat voidaan erotella toisistaan koon perusteella. Näiden lisäksi laskuriin tuli erillinen projektinhoito/tarjousisivu, jonne lasketut tiedot koostuivat. Projektinhoitosivulla laskuri ynnää kaikki saadut työtunnit yhteen ja laskee urakan keston sekä suoritettavan työn paikkakunnan mukaan myös mahdolliset kilometri-, päiväraha- ja majoituskulut. Projektinhoitosivulle on ynnätty myös erillinen osio, jolla voidaan arvioida myös mahdolliset projektin jälkihoidosta syntyvät kustannukset.

Laskuri koostaa tarjousisivulle omakustannushinnat saunoista kappaleittain ja alakatoista neliöittäin. Kun omakustannehinta tiedetään, on käyttäjän aika laskea urakalle haluttu kate riskivaruuksineen ja työstää työn tilaajalle kirjallinen tarjous, mikäli tarjottava kohde sopii yrityksen tuotantoaikatauluihin ja resursseihin.

3.3 Laskurin käyttö

Lähtökohtana laskuria kehitettäessä oli saada siitä mahdollisimman helppokäyttöinen ja selkeä laskijalle. Laskin toimii siten, että laskija syöttää tilaajan pohjakuvista mitattuja arvoja tiettyihin soluihin. Solut, johon arvot syötetään, on maalattu vihreällä pohjalla. Manuaalisesti syötettäviä arvoja on pyritty vähentämään sijoittamalla soluihin alasvetovalikkoja, joissa on valmiiksi ilmoitettu arvo. Tämä vähentää mahdollisten virheiden määrää ja helpottaa käyttöä.

ASENNUSTYÖLASKURI SAUNAT

Saunat määrä	<input type="text" value="0"/> kpl	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Täytettävät solut</div> 
Huoneen korkeus (lattiasta kattoon)	<input type="text" value="0"/> mm	
Seinä A leveys	<input type="text" value="0"/> mm	
Seinä D leveys	<input type="text" value="0"/> mm	
Seinä B leveys	<input type="text" value="0"/> mm	
Seinä C leveys	<input type="text" value="0"/> mm	
Lasisenän pinta-ala	<input type="text" value="0"/> m ²	
Saunankaton leveys (paneelin mitta)	<input type="text" value="0"/> mm	
Saunankaton syvyys (paneelin etenemä)	<input type="text" value="0"/> mm	
Seinien eritysmateriaali	<input type="text" value="SPU"/>	
Vaaditaanko seinien koolaus?	<input type="text" value="ei"/>	
Tuuletusrimoitus	<input type="text" value="1"/> krt	
Koolausjako	<input type="text" value="400"/> mm	
Lattia/katon pinta-ala	0,00 m ²	
Seinien pinta-ala	0 m ²	

Kuvio 6. Laskuriin täytettävät solut maalattu vihreällä. Soluihin on sijoitettu myös alasvetovalikkoja käytön helpottamiseksi

Laskenta aloitetaan täyttämällä soluihin tilaajan pohjakuvista mitatut arvot ja valitsemalla alasvetovalikoista halutut vaihtoehdot. Alasvetovalikot ovat suojattuja siten, ettei niihin voi syöttää muita arvoja kuin mitä valikossa on valittavissa. Saunan seinien ja katon mitat annetaan millimetreinä, jonka laskuri muuttaa soluun sijoitetun funktion avulla neliömetreiksi. Saatujen neliömetrien avulla laskin laskee työajan työtehtävälle annetun työmenekin mukaisesti. Työn omakustannushinta määräytyy työntekijän tuntipalkan ja sen lisäksi tulevien lakisääteisten sosiaalikulujen mukaan. Sosiaalikulut ovat työnantajalle pakollisia maksettavia palkan päälle tulevia oheiskustannuksia. Pakollisiin työnantajamaksuihin lukeutuu työeläkemaksu, sairaus- ja tapaturmavakuutusmaksu, työttömyysvakuutusmaksu sekä ryhmähenkivakuutusmaksu.

Vakuutusmaksujen määrään vaikuttaa mm. palkanmäärä ja työntekijän ikä sekä työsuhteen kesto. (Yrittäjät 2023) Laskimessa työn omakustannehintaan käytetään yrityksessä työskentelevien asentajien keskiarvo tuntipalkka kerrottuna sotukertoimella 1,76.

Työtehtävien osiolla laskijan ei tarvitse täyttää mitään arvoja mutta alavetovalikoista on valittava arvot esimerkiksi lauteiden osalta. Menekit ovat laskijan nähtävillä, jotta laskijalle muodostuu ymmärrys mistä kaikista tehtävistä rakennusosan rakentaminen koostuu. Työmenekit ovat vapaasti muokattavissa vastaamaan todellista tuotantonopeutta, jonka lisäksi laskijan on osattava arvioida työmenekkiin vaikuttavia kertoimia, jotka lisäävät tai vähentävät työmenekkiä.

TEHTÄVÄ	MÄÄRÄ	YKS	TYÖMENEKKI tth/YKS	€/h OMKH	h	€
Suojaus	0,00	m2	0,2	0	0	0
Tavaran vastaanotto ja haalaus	0,00	m2	0,1	0	0	0
Alustan koolaus	0	m2	0,15	0	0	0
Lämmöneristys + teippaus	0	m2	0,35	0	0	0
Tuuletusrimoitus						
yksinkertainen	0	m2	0,06	0	0	0
Kaksinkertainen	0	m2	0,11	0	0	0
Panelointi sauna						
seinät	0	m2	0,3	0	0	0
katto	0,00	m2	0,4	0	0	0
Siivous	0	m2	0,02	0	0	0
Lauteet						
Valmislaude	0	kpl	0,5	0	0	0
Mittatilauslaude	0	kpl	3	0	0	0
Kiukaan asennus	0	kpl	0,5	0	0	0
Oven asennus	0	kpl	0,5	0	0	0
Lasiseinän asennus	0	m2	1,6	0	0	0
Oven listoitus	0	kpl	0,049	0	0	0
					0	0 €
Arvioitava vaikeuskerroin esim. kulmikas sauna						
Työvaiheen lisäaikakerroin TL3 (Arvio 1...1,2)		1,2		yhteensä/kpl	0	

Työn omakustannushinta yhteensä
sis. Sosiaalikulut yms.

0 €

Kuvio 7. Työtehtävä taulukko

Alakattojen osalta laskuri toimii vastaavalla tavalla. Laskija mittaa tilaajan pohjakuvista paneloitavan tilan paneelin tarvittavan minimi mitan sekä etenemän ja syöttää tiedon laskuriin, jolloin laskuri laskee työn ja tarvikkeet valmiiksi. Taulukko, johon laskija ilmoittaa mitat toimivat samalla myös katkentalistana tehtaalla. Toimeksiantaja yrityksen toimintatapaan kuuluu katkoa paneelit mittaan tehtaalla, joka sujuvoittaa asennustyötä kohteessa.

Kerros	Huoneisto	Tila	Paneeli	Paneelin mitta mm	Paneelin etenemä mm	kpl	pkt	m	Lista m	m2
1	A 5	PSH	SAS1570LHA, STP 15x70 lämpökäsitelty haapa	1800	2400	42	8	86,4	8,4	4,32
	A 5	KHH	SAS1570LHA, STP 15x70 lämpökäsitelty haapa	2100	3500	61	11	138,6	11,2	7,35

Kuvio 8. Alakattojen määrälaskenta. Määrälaskenta muistio toimii myös katkentalistana tehtaalla.

Laskin laskee erilliselle projektikustannus välilehdelle saatujen työtuntien perusteella mahdolliset kulut, jotka syntyvät kilometrikorvauksista, päivärahoista ja majoituskustannuksista. Sivulla voidaan työryhmän kokoa muuttamalla tarkastella sen vaikutusta urakan keston. Tämä on tärkeä toiminto, jotta voidaan suunnitella tarvittavat resurssit ja verrata niitä tilaajan asettamiin aikataulutavoitteisiin.

Laskin koostaa lasketut materiaalit ja työtunnit euromäärällisesti tarjoussivulle sekä yksiköittäin erilliselle koontisivulle. Koontisivulle koostuu määrät nimikkeittäin, jotka löytyvät yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä. Tämän sivun avulla käyttäjä tekee järjestelmään tilauksen, josta tarvikkeet toimitetaan riveittäin eteenpäin työmaalle joko kerralla tai osatoimituksilla. Koontisivun tarkoituksena on toimia myös apuna hankinnoissa. Esimerkiksi paneelien osalta sivulle koostuu metrimäärän lisäksi myös paneelin vaadittava minimi mitta.

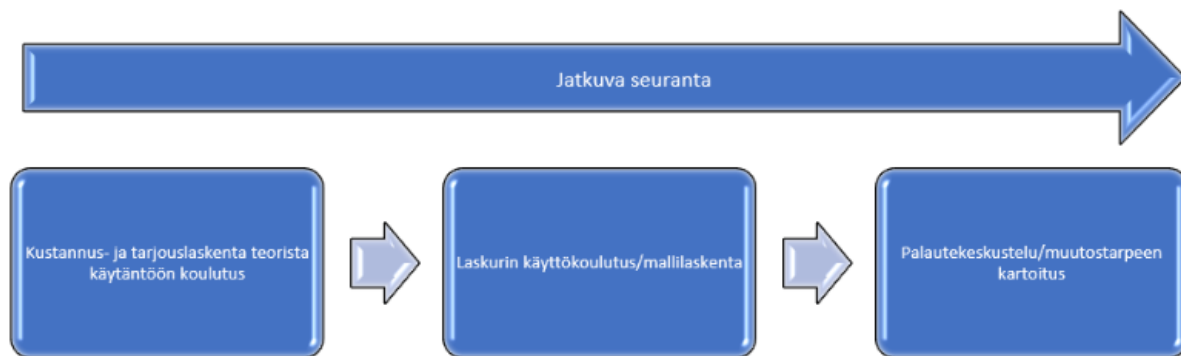
Tarjoussivulla käyttäjän tehtävänä on asettaa projektille haluttu hankekate riskivarauksineen sekä määrittää työlle haluttu hinta per tunti. Lopullinen tarjous muodostetaan erilliselle toimeksiantajayrityksen tarjouspohjalle, joka lähetetään toimitusehtoineen eteenpäin tarjouspyynnön lähettäjälle.

TARJOUSLASKENTA			
			Täytettävät solut
Työn omakustanne hinta/h	0,00 €	Sis. Sosiaalikulut	
Työn hinta	0,00 €	alv 0%	
Työtehotunnit saunat	0	tth	
Työtehotunnit alakatot	0	tth	
Työ omkh saunat	0,00 €		
Tarvike omkh saunat	0,00 €		
Omkh saunat	0,00 €	kpl	
Työ omkh alakatot	0,00 €		
Tarvike omkh alakatot	0,00 €		
Omkh alakatot	0,00 €	m2	
Omkh yhteensä	0 €		
Hankekate, %	0,00 %		
Riskivaraus, %	0,00 %		
Tarjoushinta SAUNAT, Alv 0%	0,00 €	kpl	
Tarjoushinta ALAKATOT, Alv 0%	0,00 €	m2	
Tarjoushinta yhteensä, Alv 0%	0,00 €		
Kiukaat	0,00 €		
Tulosarvio/tavoite	0,00 €		

Kuvio 9. Tarjouslaskentasivu

3.4 Laskurin jalkauttaminen käytäntöön

Kustannuslaskenta kokonaisprosessina on osa-alue, joka vaatii toimenpiteitä ja muutoksia toimeksiantaja yrityksessä, jossa kustannuslaskuri ja sen käyttö on osa tätä prosessia. Tavoitteena on luoda laskentaprosessi, jota jokainen urakoita laskeva noudattaa. Tällöin laskentatoimesta saadaan yhdenmukaista ja vertailukelpoista. Laskentaprosessin kehittämistyötä päätettiin lähteä jalkauttamaan kolmivaiheisena koulutuksena. Alustava suunnitelma koulutuksesta kuviossa 10.



Kuvio 10. Laskentatoimen kehitysprosessi

Koulutuksen ensimmäisessä vaiheessa luodaan katsaus siihen mitä laskentatoimi on ollut ja mitä sen halutaan olevan tulevaisuudessa. Koulutuksessa käydään läpi kustannus- ja tarjouslaskentaprosessia teoriapohjaisesti alkaen tarjouspyyntöasiakirjoihin tutustumisella ja päättyen jälkilaskentatiedon keräämiseen ja hyödyntämiseen. Koulutuksen tueksi tehtiin kustannuslaskennan ”aapinen”, joka perustuu tämän opinnäytetyön tietopohjassa käytettyihin lähteisiin. Teoriakoulutuksen tavoitteena on tuoda tietoutta kustannuslaskennan merkityksestä osana kannattavaa liiketoimintaa sekä lisätä ymmärrystä muutoksen tarpeellisuudelle. Laskentatoimen ympärillä työskentelevien ihmisten on tärkeä ymmärtää ja hyväksyä muutoksen tarpeellisuus, jotta uudet toimintatavat ja mallit muuttuvat osaksi jokapäiväistä toimintaa.

Koulutuksen toisessa vaiheessa perehdytään laskentaan ja laskurin käyttöön sekä lasketaan yrityksen tarjouskannassa oleva kohde. Tarkoituksena ei ole tuoda laskentatoimen käyttöön täysin valmista ”tuotetta”, vaan tässä vaiheessa perehdytään käytäntöön ja siihen, miten laskurin käyttö hyödyttää ja nopeuttaa laskelmien tekoa tulevaisuudessa ja saadaan kokonaiskuva kustannus- ja tarjouslaskennan läpiviennistä.

Kolmas vaihe on käydä palautekeskustelu koulutukseen osallistuvien ja laskentatoimen ympärillä työskentelevien ihmisten kanssa ja kartoittaa mahdolliset muutostarpeet, joita esimerkiksi laskuriin halutaan tehdä tai mitä siinä olisi hyvä olla mukana. Ideana siihen, ettei laskentaan tuoda täysin valmista ajatusmallia, toimintatapaa tai laskuria on siinä, että laskentatoimen henkilöt pääsevät itse osallistumaan kehitystyöhön, jolloin uuteen toimintatapaan sitouduttaisiin paremmin. Näiden kolmen vaiheen jälkeen siirrytään seurantavaiheeseen, jonka aikana järjestetään tasaisin väliajoin tilannekatsauksia, joissa tuodaan esille mahdollisia

ongelmia tai uusia kehitysideoita laskentatoimen kehittämiseksi. Tärkeintä uuden toimintamallin ja tavan jalkauttamisessa osaksi jokapäiväistä tekemistä on avoin viestintä ja kommunikaatio siitä, kuinka muutos toteutetaan.

3.5 Laskurin kehittäminen

Laskurin käyttöönoton jälkeen ensimmäisiä konkreettisia toimenpiteitä on päivittää työaikamenekit vastaamaan todellista tuotantonopeutta valmistuneiden kohteiden jälkilaskennasta kerätyn tiedon avulla. Tietoa tulisi kerätä tietysti mahdollisimman laajasti useasta eri kohteesta ja päivittää työaikamenekit laskemalla eri kohteiden toteutuneista tunneista keskiarvot, jonka perusteella työaikamenekkejä muutettaisiin. Ennen kuin jälkilaskennasta on saatu kerättyä riittävästi tietoa, voidaan työmenekkitietoja kerätä esimerkiksi haastattelemalla toimeksiantajayrityksessä työskenteleviä asentajia, joiden arvioiden perusteella voitaisiin päivittää laskurin menekkejä.

Laskurista voisi kehittää yritykselle työkalun, jolla koko projektia voitaisiin hallita. Siihen voisi sisällyttää kustannusseuranta ”moduulin”, jolla voitaisiin seurata ja raportoida kohteen valmiusastetta kuukausittain yrityksen taloushallintaan. Laskuriin voitaisiin sisällyttää myös laskentamuistio, jonne kirjattaisiin kaikki tilaajan lähettämistä tarjouspyyntöasiakirjoista löytyneet poikkeukset tai ristiriitaisuudet, jotka muutoin helposti hukkuvat tarjouslaskijan sähköposteihin tai muistiinpanoihin. Sivulle voitaisiin koostaa esimerkiksi päiväkirja tyyppisesti huomiot ristiriitaisuuksista ja mistä asiakirjasta poikkeus on löytynyt. Sivulta löytyisi tieto siitä, milloin asiasta on lähetetty tilaajalle tarkentavia kysymyksiä ja mitä niihin on vastattu. Tämä on projektinhallinnallisesti tärkeä sivu, jota voitaisi hyödyntää esimerkiksi urakkaneuvotteluissa, mikäli ristiriitatilanteita ilmenisi.

Excel-ohjelmaan voidaan luoda lukematon määrä erilaisia sivua ja se voidaan tallentaa omana tiedostona yrityksen palvelimiin nimettyihin projektikansioihin. Yhdellä projektinhoitotyökalulla voidaan mielestäni saavuttaa taso, jossa tuotanto, myynti sekä hallinto voisi seurata myytyjen projektien etenemistä ja taloudellista tilannetta ja kohteen valmistuessa tarkastella taloudellista onnistumista.

Näillä keinoin laskentatoimesta tulisi läpinäkyvää sekä laskentatoimen ja tuotannon välille syntyisi kiinteämpi suhde ja toimet tukisivat toisiaan paremmin. Datamäärän kasvaessa ohjelmaan voitaisi luoda sisällysluettelo, josta Excelistä löytyviä hyperlinkkejä hyödyntäen käyttäjä kykenisi navigoimaan helpommin haluumalleen välilehdelle.

4 KUSTANNUSLASKIMEN KOEKÄYTTÖ JA VERTAILU

Osana tätä opinnäytetyötä päätettiin laskea yrityksen tarjouskannassa olevan kohteen kustannuksia valmiilla jo markkinoilla olevalla kustannuslaskentaohjelmalla ja verrata laskinten toimivuutta sekä tehdä niin sanottu make -or -buy -analyysi. Laskennan lopputuloksena saatuja hintoja ei otettu tähän vertailuun mukaan, koska esimerkiksi toimeksiantajayrityksen ja markkinoilla olevan laskurin tarvikehinnat eivät ole vertailukelpoisia keskenään. Rakennusalan yrityksille on käytössä useampia kustannus- ja määrälaskentaohjelmia. Itse rakennettua ohjelmaa verrattiin *Rakennustieto Oy:n* tarjoamaa *RT-kustannuslaskentaohjelmaa*, johon *Lapin ammattikorkeakoulun* rakennustekniikan opiskelijoilla on pääsy koulun tunnuksilla.

4.1 RT-kustannuslaskin

Rakennustieto Oy, Mittaviiva Oy ja Ihme-3d Oy ovat kehittäneet kustannuslaskentaohjelman alan yritysten käyttöön. *RT-kustannuslaskin* on helppokäyttöinen ohjelma rakennus- ja korjaushankkeiden kustannuslaskentaa varten. Kustannuslaskimen avulla voidaan laskea hankkeen kustannuksia ja tehdä urakkatarjouksia. *RT-kustannuslaskenta* ohjelma linkittyy *RATU-kortistoon* ja RT tuotetietoon. (Rakennustieto 2023)

Ohjelmasta löytyy valmis rakennekirjasto, joka sisältää tyypillisiä asuin- ja teollisuusrakennusten rakenteita, jotka ovat *RT-kortiston* mukaisia. Lisäksi ohjelmassa on rakennuttamisen, työmaatekniikan ja erilaisten teknisten järjestelmien tyyppirakenteita. Rakennekirjastoon voidaan lisätä myös omia rakennetyyppejä. Ohjelmasta löytyy valmiita mallihankkeita, joita voidaan hyödyntää omassa kustannuslaskennassa. Valmiisiin mallihankkeisiin on laskettu mukaan materiaali- ja työmenekkejä toteutuneiden hankkeiden mukaisesti. (Rakennustieto 2023)

Materiaali- ja työmenekit sisältävät rakennepiirustuksista mitattavat teoreettiset menekit sekä työhön vaadittavat lisät ja hukat, jotka on saatu eri materiaalivalmistajien tiedoista ja *RATU-tiedostoista*. Menekkitiedostot on kerätty rakennusalan ammattilaisten rakentamista todellisista kohteista, joissa on käytetty hyvän

rakennustavanmukaisia turvallisia työmenetelmiä. Laskelmissa on mahdollista muuttaa menekkejä panostasolla. (Rakennustieto 2023)

RT-kustannuslaskentaohjelmaan on rakennettu hinnasto materiaaleille ja työlle. Työhinnaston tuntipalkat on koottu *Rakennusteollisuus RT Oy:n* viitetilastoista, ja ne pitävät sisällään tuntipalkat sosiaalikuluneen sekä mahdolliset kertoimet, jotka aiheutuvat hankkeen vaikeusasteesta tai maantieteellisestä sijainnista. Myös materiaali- ja työhinnaston kustannuksia on mahdollista muuttaa panostasolla. (Rakennustieto 2023)

RT-kustannuslaskin internetselainpohjainen palvelu, jota voi käyttää niin työpöytäsovelluksissa kuin mobiililaitteella. Ohjelmaa varten tarvitsee hankkia lisenssi, joita on tarjolla joko 2 kuukauden määräaikaisena tai jatkuvana vuosilisenssinä. Rakennustieto tarjoaa myös RT-tilalaskentaohjelman, jota voidaan hyödyntää hankesuunnitteluvaiheen kustannusarvioiden ja vaihtoehtoisten toteutustapojen laskennassa ja kustannusvertailussa. RT-kustannuslaskentaohjelmaan voidaan liittää myös aikataulumoduuli, jonka avulla voidaan suunnitella ja valvoa rakennustyömaiden aikataulutusta. Kustannuslaskentaohjelman hinnat liikkuvat 234 € alv 0 % /2kk – 2064 € alv. 0 %/vuosi/lisenssi välillä. (Rakennustieto 2023)

4.2 Koelaskenta

Koelaskenta suoritettiin tarjouspyynnön pohjalta, jonka toimeksiantajayritys oli saanut rakennusurakoitsijalta. Kohde on suuruudeltaan nelikerroksinen kerrostalo, jossa on yhteensä 27 asuinhuoneistoa ja se sijaitsee Keski-Suomessa. Saunat rakennetaan betoni- tai kivipinnalta ja saunoihin asennetaan lasiovet sekä lauteet tarjouspyynnön mukaisesti. Märkätilojen paneelialakatot sisältävät alakattorungot, paneloinnin ja listoitukset. Kohteessa on yhteensä 22 kappaletta huoneistosaunoja sekä 156 m² märkätilojen alakattoja. Kohteessa on eri kokoisia huoneistosaunoja, mutta laskennan yksinkertaistamiseksi kaikki saunat laskeaan samankokoisena. Laskennassa ei huomioitu myöskään projektinhoidollisia kustannuksia.

4.3 Laskennan tulokset ja johtopäätökset

Laskenta aloitettiin tutustumalla RT-kustannuslaskuriin ja sen käytettävyyteen. Laskuri on melko yksinkertainen selainpohjainen ohjelma, johon kustannuslaskelman luominen onnistuu helposti. RT-kustannuslaskuriin syötetään hankkeen laajuus neliömetreinä, kohteen vaikeus-, sotu- ja aluekerroin sekä hankepalveluprosentti, joka tarkoittaa haluttua kateprosenttia. Tämän jälkeen laskuriin lisätään laskelma, johon haetaan ohjelman laajasta rakennekirjastosta haluttu rakenne, jota käyttäjä pystyy halutessaan muokkaamaan esimerkiksi tarjouspyynnön rakenteen mukaiseksi. Rakenteen muokattavuuden lisäksi työpanoksia ja materiaalihintoja pystytään muokkaamaan. Kuviossa 11 näkymä RT-kustannuslaskenta-ohjelmasta. Ylärivillä näkyy rakennekirjastosta valittu rakenne, joka on nimetty käyttäjän haluamalla tavalla. Alasvetovalikoista näkyy mitä rakenne pitää sisällään ja yläriville koostuu työtunnit ja materiaalit hintoineen. RT-kustannuslaskimen tuote- ja panosrakenteet on järjestelty Talo 2000- nimikkeistön mukaisesti mutta käyttäjä voi halutessaan muuttaa rakenteet myös Talo 80 tai Talo 90- nimikkeistöksi. Rakennekirjaston rakenteiden työmenekit on koottu RATU-tiedoista ja materiaalihinnat ovat koottu eri tuotevalmistajien ja rautakauppojen ohjennastoista.

1		Alakatot	0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		
1	1323	Kattopanelointi, kuusipaneeli 15 x 95 mm, koolaus, kylpyhuoneen katto	m2	0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €	
1	1323	Vaakakoolaus 50 x 50 mm k 600, sisäkatto	m2	2,20 €	0,00 €	3,16 €	0,07 tth	5,36 €	
Panokset		Muutettu	Kust.laji	Menekki	Yksikkö	€/yksikkö	sis. hankep.-%	Yhteensä	
1	241	soiro 50 x 50 mm, kuusi B	<input type="checkbox"/>	Materiaal	1,7869	jm	0,9	(1,08 €)	1,93 €
2	395	naula	<input type="checkbox"/>	Materiaal	0,05	kg	4,5	(5,40 €)	0,27 €
3	7	mittakirvesmies	<input type="checkbox"/>	Työt	0,07245	tth	36,33	(43,60 €)	3,16 €

Kuvio 11. Kuvankaappaus RT-kustannuslaskimen näkymästä (Rakennustieto 2023)

Molemmissa laskureissa työmenekit tulevat RATU-ohjekorteista. Siltikin eroavaisuuksia kokonaisuuksissa ilmeni. RT-kustannuslaskuri antaa samoilla lähtötiedoilla 5 % suuremman laskennallisen kokonaistyöajan kuin itse rakennettu laskuri. Ero selittyy suurimmalta osin alakattojen osalta, koska RT-kustannuslaskuri

hakee menekkitiedot *RATU 0479 alakattotyö* ohjekortista, kun puolestaan itse rakennettuun laskuriin menekkitiedot on otettu puupintarakentamisen ohjekortista *RATU 0427*. RT-kustannuslaskurissa käytetty kortti ei ota huomioon muun muassa työssä vaadittavia aloitus- ja lopetustöitä, jotka nostavat osaltaan työmenekkiä.

Materiaalin osalta vertailtiin suurinta yksittäistä kustannuserää, jotka ovat paneelit. Paneelien kustannus muodostaa noin 40 % koko hankkeen materiaalikuluista. RT-kustannuslaskuri laskee annettujen arvojen perusteella 3 % suuremman menekin kuin itse rakennettu laskuri. RT-kustannuslaskuri huomioi paneelille 10 % hukun ja laskee metrimäärän neliöiden pohjalta. Itse rakennetussa laskimessa puolestaan annetaan esimerkiksi saunan seinille vaadittu minimimitta ja seinän panelointikorkeus, jolloin laskuri laskee käyttäjän valitseman paneelin etenemän mukaan menekin kappale- ja metrimäärineen. Laskuri pyöristää lasketut kappalemäärät aina täysiin paketteihin, jotka ovat määritettynä valmiiksi laskuriin. Materiaalien hintoja ei voitu tässä yhteydessä vertailla, koska toimeksiantajayrityksen ostohinnastot ovat salassa pidettäviä tietoja, eivätkä ne ole vertailukelpoisia RT-kustannuslaskurin käyttämien hinnastojen kanssa.

4.4 Make- or- buy

Make- or -buy -analyysillä tai päätöksellä tarkoitetaan prosessia, jossa kartoitetaan kannattaako yrityksen valmistaa jotain tiettyä tuotetta itse vai kannattaako se ostaa alihankinnan kautta. Analyysin tuloksena tulisi tehdä päätös, joka maksimoi yrityksen pitkän tähtäimen taloudellisen tuloksen. (Accounting tools 2022) Make -or -buy -analyysiä tehtäessä tulisi huomioida yrityksen oma asiantuntemus ja resurssit, kustannukset ja riskit. Syynä ostaa palvelu voi olla esimerkiksi suunnittelukapasiteetin riittämättömyys, jolloin yrityksellä ei ole resursseja kehittää itse haluamaansa tuotetta tai syynä valmistaa tuote itse, voi olla esimerkiksi halu pitää tieto valmistettavasta tuotteesta täysin itsellä. (Snyder-Dionisio 2018, 44) Kustannuslaskuri ei ole varsinaisesti valmistettava tuote mutta make- or -buy ajatusta voidaan hyödyntää vertaillen itse rakennetun laskurin etuja ja hyötyjä jo valmiiseen markkinoilla olevaan tuotteeseen.

Mielestäni toimeksiantajayritys ei voi saavuttaa suuria hyötyjä ostamalla valmiin kustannuslaskentaohjelman, koska itse rakennetulla laskurilla päästään samaan lopputulemaan ja joissain tapauksissa jopa tarkempaan laskentaan. Esimerkiksi RT-kustannuslaskimen alusta päivittää hintatietoja muun muassa rautakauppojen ohjehinnastoista, jotka eivät vastaa yrityksen hankinnan ostohinnastoja. Tällöin hintatiedot joudutaan joka tapauksessa syöttämättään käsin kustannuslaskimeen. Etuna itserakennetussa ohjelmassa on, että Excel-ohjelmaan voidaan liittää ajurien avulla yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä linkki, joka hakee päivitettyt yrityksen ostohinnat suoraan laskurin datisivulla olevaan hinnastoon. Tämän lisäksi RT-kustannuslaskimen rakennekirjastosta ei ole myöskään suurta hyötyä yritykselle, koska yrityksen urakoimia rakennusosia ja niiden kustannuksia on suhteellisen helppo ylläpitää käsin. Rakenteet ovat kohteissa melko samantlaisia ja kovin montaa erilaista tapaa rakennusosan toteuttamiseen hyvän rakennustavan ja säädösten mukaan ei ole.

Rt-kustannuslaskin palvelee hienosti suurempaa kokonaisuutta, jossa lasketaan suurempia kohteita ja useampia rakennusosia kerrallaan. Mielestäni yrityksen on turha panostaa maksulliseen kustannuslaskuriin, koska urakoidaan ainoastaan yhden rakennusosan parissa ja kyseisen rakennusosan laskeminen ei ole toimenpiteenä hankala. Excel-laskuriin rakennettujen kaavojen avulla saadaan hyvinkin tarkat menekit ja määräluettelot kasaan ja se palvelee yrityksen tarvetta riittävällä tasolla tällä hetkellä. Urakoiden laskeminen vaatii vielä käsityötä ja edelleen laskuriin syötettävät mitat on mitattava tilaajan pohjakuvista käsin ja syötettävä laskuriin. Virheen mahdollisuus on aina olemassa, kun mittoja otetaan käsin mutta kustannus- ja tarjouslaskenta ei ole kuitenkaan kilpajuoksu, eikä kukaan mittaa sitä, miten nopeasti tarjous pystytään jättämään. Tarjouksen jättämiseen on yleensä aina määräaika, jolloin laskija omaa työtään suunnitteleamalla pystyy maksimoimaan laskentaan käytettävän tarpeellisen ajan. Markkinoilla on olemassa myös ohjelmia, kuten esimerkiksi JCAD-määrälaskeinta ohjelma, joka mittaa suoraan pohja- tai CAD-kuvista määrät ja tekee automaattisesti määrälaskeintaluettelon mutta tällaisen ohjelman hankkimiseen tulisi volyymin olla huomattavasti suurempi tai yrityksen tulisi laajentaa urakointia muihin rakennusosiin, jotta ohjelma maksaisi itsensä takaisin ja sen hankkiminen olisi järkevää.

5 POHDINTA

Kasvava liiketoiminta ja kehittyvä ala vaatii yritykseltä jatkuvaa toiminnan tehostamista ja kehittämistä. Rakennusala on hyvin kilpailtu ja usein urakkakilpailun ensimmäisen ja toisen sijan väliset marginaalit ovat hyvin pieniä, jolloin onnistuneen kustannus- ja tarjouslaskennan merkitys korostuu. Lisämausteensa tuo taloudellisesti vaikeat ajat, jotka tällä hetkellä vallitsevat. Kannattavan liiketoiminnan takaamiseksi yrityksen tulee tietää, mitä sen harjoittama toiminta kustantaa. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä rakennusalan kustannus- ja tarjouslaskennan teoriaan ja käytänteisiin, kehittää toimeksiantajayrityksen kustannus- ja tarjouslaskentaprosessia sekä rakentaa mahdollisimman helppokäyttöinen ja selkeä kustannuslaskentaohjelma yrityksen laskentatoimen tueksi.

Kustannuslaskuria rakennettaessa hyödynnettiin työn teoriaosuudessa käytettyä lähdekirjallisuutta monipuolisesti. Kustannus- ja tarjouslaskenta on iso kokonaisuus ja lähdemateriaalista oli osattava etsiä juuri toimeksiantajayrityksen käyttöön parhaiten soveltuvat lähtötiedot muun muassa työ- ja materiaalimenekkejä sisällytettäessä laskuriin. Opinnäytetyössä suoritettiin koelaskenta itse rakennetulla laskurilla ja markkinoilta löytyvällä maksullisella kustannuslaskurilla ja saatuja tuloksia vertailtiin toisiinsa, jonka lopputuloksena voitiin todeta itse rakennetun laskurin toimivuus ja luotettavuus. Samalla analysoitiin, kannattaisiko yrityksen hankkia maksullinen laskentaohjelma vai päästääkö itse rakennetulla ohjelmalla riittävän hyvään lopputulokseen. Analyysin pohjalta voidaan todeta, että itse rakennettu laskuri toimii hyvin, eikä yrityksen välttämättä kannata panostaa maksulliseen laskuriin.

Kustannuslaskuria voidaan hyödyntää yrityksen laskentatoimen apuna ja se voidaan ottaa päivittäiseen käyttöön urakan kustannuksia ja tarjouksia laskettaessa. Laskurin toiminnot on rakennettu siten, että laskurin käyttö ei vaadi käyttäjältään kovinkaan suurta perehtymistä mutta sen käyttöön tullaan pitämään erillinen käyttökoulutus osana koko laskentatoimen kehitystyötä. Kustannuslaskurin avulla laskenta nopeutuu ja laskentavirheiden määrä vähenee huomattavasti käsin laskentaan verrattaessa

Opinnäytetyön tekeminen itsessään oli opettavainen kokemus ja syvensi omaa aiemmin hankittua osaamista rakennusalan kustannuslaskennasta huomattavasti. Teoriaan perehtyessä eteen tuli uusia lainalaisuuksia, jota pystyn hyödyntämään omassa työssäni jatkossa. Osaaminen kasvoi myös Microsoft Excel-ohjelman käytön myötä, joka osaltaan hyödyttää itseäni omissa työtehtävissä.

LÄHTEET

Koskenvesa, A., Sahlsted, S., Mäki, T & Lahtinen, M. 2018. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.

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

Eklund, I., Kekkonen, H. 2014. Kannattavuuslaskenta ja hinnoittelu. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kankainen, J & Junnonen J-M. 2016. Urakoitsijan sopimusasiat. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 16-10182 1982. Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet. Rakennustieto Oy.

RIL 226-2014. Urakkaohjelman asema ja laadinta. Suomen rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

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

Kivimäki, C., Hotinen, H., Lahtinen, M., Koskenvesa, A. 2019. Rakennustöiden menekit 2020. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakennustieto 2023. RT-Kustannuslaskenta. Viitattu 14.1.2023 <https://www.rakennustieto.fi/palvelut/tietoa-rakentamiseen/rt-kustannuslaskenta>

Accounting tools 2023. Make or buy analysis. Viitattu 7.4.2023 <https://www.accountingtools.com/articles/make-or-buy-analysis.html>

Snyder-Dionisio, C. 2018. A project manager's book of tools and techniques: a companion to the PMBOK guide. Hoboken, New Jersey: Wiley 2018

Yrittäjät 2023. Työnantajamaksut ja vakuutukset. Viitattu 9.5.2023. <https://www.yrittajat.fi/tyonantajalle/tyonantajan-velvollisuudet/tyonantajamaksut-ja-vakuutukset/>