



# Kustannusarviopohjan kehitys- työ

Pauli Vikström

OPINNÄYTETYÖ  
Kesäkuu 2022

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Rakennustuotanto

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Rakennustuotanto

VIKSTRÖM, PAULI:  
Kustannusarviopohjan kehitystyö

Opinnäytetyö 31 sivua, joista liitteitä 1 sivua  
Kesäkuu 2022

---

Tämä opinnäytetyö tehtiin Lempäälän Rakentajat Oy:n toimeksiannosta. Työn tarkoitus oli kehittää yrityksen Excelillä suoritettavaa kustannuslaskentaa. Kehitystyön oleellisin tavoite oli sekä nopeuttaa että helpottaa kustannusarvioiden laatimista automatisoinnin avulla. Tätä varten luotiin Excel-pohjainen kustannusarviotyökalu.

Opinnäytetyössä käytettävät menetelmät olivat haastattelututkimus, kirjallisuustutkimus sekä Microsoft Excel-laskentataulukko-ohjelma. Excel-työkalu rajattiin sisältämään välilehtinä kohteen perustiedot, kohteen nimikkeet, laskentapohjan sekä urakkatarjouksen. Opinnäytetyössä keskityttiin kustannuslaskennan kehitykseen. Tämä työ ei sisältänyt määrälaskentaa eikä jälkilaskentaa.

Työn teoriaosuudessa perehdytään rakennuskustannuksiin sekä niiden nousuun. Teoriaosuudessa käydään myös läpi hintavakautta ja inflaatiota sekä näiden vaikutusta rakentamiseen.

Työn toteutukseen vaadittiin Excelin perustoimintoja sekä VBA-ohjelmointia. Opinnäytetyössä käytettiin hyödyksi aiempien laskettujen kohteiden nimekkeitä sekä muita tietoja. Hintatiedot sekä menekkitiedot päivitettiin.

Opinnäytetyön lopputuloksena saatiin luotua toimiva Excel-työkalu, jolla kustannusarvioiden laatiminen nopeutuu ja helpottuu. Kustannusarviotyökalu sekä tämän ohjeet ovat työn liitteinä. Liitteet ovat salassa pidettäviä ja näitä ei ole julkisessa raportissa.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Engineering  
Construction Production

VIKSTRÖM, PAULI:  
Developing Cost Estimation

Bachelor's thesis 31 pages, appendices 1 pages  
June 2022

---

The purpose of this thesis was to develop cost estimation for a construction company Lempäälän Rakentajat Oy. The employer wished to automate their former cost estimation layout. This would both ease and expedite making cost estimations, which would save time and costs.

The research methods of this thesis were a literature review, a research interview, and Microsoft Excel. The research interview included interviewing the employer and going over the modifications and functions. Reliable Internet sources were utilized in the theoretical section.

The execution of the project required the basic functions of Excel and Visual Basic for Applications (VBA) programming. The theoretical section examined, for example, construction costs and their increase. The development work was executed with Microsoft Excel Spreadsheet Software.

As a result of the thesis an operational Excel tool was created. The cost estimation tool and instructions are attached at the end of this thesis. The attachments are confidential and thus not released publicly.

---

Key words: cost estimation, Excel, VBA-programming, nomenclature, contract offer

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
1.1	Tausta .....	5
1.2	Tavoite .....	5
1.3	Käytetyt menetelmät .....	6
1.4	Rajaukset .....	6
2	Menetelmät .....	7
2.1	Haastattelututkimus.....	7
2.2	Kirjallisuustutkimus.....	7
2.3	Excel .....	8
3	Rakennuskustannukset.....	10
4	Hintatiedot.....	13
5	Työn toteutus .....	18
6	Excel-laskentapohjan sisältö.....	24
7	Tulosten tarkastelu.....	26
8	Yhteenveto ja pohdinta .....	28
	LÄHTEET .....	30
	LIITTEET .....	31
	Liite 1. Excel Kustannuslaskentapohja (Salassa pidettävä) .....	31

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tausta

Opinnäytetyön toimeksiantoon vaikutti Lempäälän Rakentajien tarve kehittää kustannuslaskentaa. Opinnäytetyössä kehitettiin Excel-pohjaista kustannusarviopohjaa, joka nopeuttaisi ja helpottaisi tarjousten laatimista. Excel-pohjan kehitystyöhön päädyttiin, koska yrityksessä on aina käytetty Excel-pohjaista laskentaa. Vaihtoehtoina olisi toki ollut valmissovelluksiakin. Excelin kustannuslaskentapohjasta saa kuitenkin automatisoitua VBA-ohjelmoinnilla täysin oman näköiseksi laskentapohjaksi. Opinnäytetyön aihe oli minulle mieluinen, koska aihe oli jo ennestään kiinnostava. Opinnäytetyö oli hyvä mahdollisuus oppia paljon uutta kustannuslaskentaan, kustannuksiin sekä Exceliin liittyen. Opinnäytetyössä käytettävät menetelmät olivat haastattelututkimus, kirjallisuustutkimus sekä Excel-laskentataulukko-ohjelma. Opinnäytetyössä luotu valmis kustannusarviopohja on salassa pidettävä liite.

## 1.2 Tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Lempäälän Rakentajien tarjouslaskentapohjaa. Excelin kehitystyö nopeuttaa tarjouslaskennan tekoa. Valmiina kustannusarviopohja toimii myös muistilistana nimikkeistönsä laajuuden vuoksi. Tarjottavat kohteet ovat usein erilaisia keskenään, joten laaja nimikkeistö on laskennan kannalta tärkeä. Tarjousten jättoaikataulut ovat usein kiireellisiä ja oleellisia nimikkeitä saattaa jäädä huomioimatta, jos laskentapohja ei toimi riittävän hyvin muistilistana tai nimikkeet käsittävät liian laajan kokonaisuuden. Tämän vuoksi työssä käytetään yrityskohtaisia nimikkeitä Talo 2000-nimikkeistön lisäksi.

### **1.3 Käytetyt menetelmät**

Opinnäytetyössä käytettiin menetelminä kirjallisuus- ja haastattelututkimusta sekä Excel-laskentataulukko-ohjelmaa. Haastattelututkimus oli opinnäytetyön toimeksiantajan kanssa käytyä vuorovaikutusta liittyen työhön tuleviin toimintoihin sekä näiden muutoksiin. Kirjallisuustutkimuksessa käytettiin alan julkaisuja internetistä, ja nämä auttoivat työn teoriaosuuden kanssa. Excelin toimintojen käyttöön käytettiin internet-ohjeita.

### **1.4 Rajaukset**

Opinnäytetyö rajataan kohteen perustietoihin, kohteen nimikkeisiin, laskentapohjaan sekä urakkatarjoukseen, joka saadaan tulostettua suoraan yhdellä painalukella lomakeohjausobjektin avulla. Urakkatarjous-välilehti poimii tarvittavat tiedot muilta välilehdiltä. Tässä opinnäytetyössä keskitytään kustannusarvioon. Määrälaskenta sekä jälkilaskenta eivät sisälly opinnäytetyöhön.

## **2 Menetelmät**

### **2.1 Haastattelututkimus**

Haastattelu on aineistonhankintamenetelmä, jossa tutkija osallistuu vuorovaikutteisesti aineiston tuottamiseen. Haastattelutapoja voidaan tyypitellä sen mukaan, mikä on tutkijan rooli vuorovaikutustilanteessa. Myös haastattelun rakenteita ja toteutustapoja on erilaisia ja erityyppisille haastatteluille on muodostunut omia käytäntöjä. (Haastattelut 2021.)

Erilaisia haastattelutyyppejä voidaan luokitella esimerkiksi haastattelijan ja haastateltavan vuorovaikutus asteen mukaan. Haastattelu voi olla esimerkiksi: strukturoimaton eli avoin haastattelu, puolistrukturoitu haastattelu tai strukturoitu eli lomakehaastattelu. Usein avoin haastattelu lähestyy haastattelijan ja haastateltavan välistä keskustelua. Haastattelun muoto voi olla esimerkiksi teemahaastattelu, ryhmähaastattelu tai asiantuntijahaastattelu. Haastattelu voidaan tallentaa monin eri tavoin, esimerkiksi täyttämällä lomake, tekemällä muistiinpanoja, äänittämällä tai videoimalla. (Haastattelut 2021.)

Haastattelustrategioita on monia erilaisia. Protokolla-analyysi on aineistonhankintamenetelmä, joka lähestyy haastattelun käytänteitä. Protokolla-analyysissa eli ääneen ajattelu -menetelmässä tutkija pyytää kohdehenkilöitä kertomaan ääneen, miten hän havaitsee, tulkitsee tai päättelee asioita. (Haastattelut 2021.)

### **2.2 Kirjallisuustutkimus**

Kirjallisuuskatsaukseksi kutsutaan artikkelia tai tutkimuksen osaa, jossa kirjoittaja käy analyttisesti ja arvioiden läpi omaan aiheeseensa ja tutkimusongelmiinsa liittyvää keskeisintä aikaisempaa tutkimusta ja tieteellistä kirjallisuutta. Aiempi tutkimus käsitteistöineen, tutkimusongelmineen, metodi- ja lähdevalintoineen toimii uuden tutkimuksen tienviittana, ja on välttämätön oman näkökulman ja tutkimuksen merkityksen perustelemissa. (Kirjallisuuskatsaus 2022.)

Kyse on siitä teoreettisesta kehikosta tai perustasta, jonka kanssa vuoropuhelussa teet työsi. Kirjallisuuskatsauksen sijaan voidaankin puhua tutkimuskirjallisuuden tukeutuvasta teoriataustasta tai työn teoreettisesta viitekehyksestä. Taustalla vaikuttavat oman tieteenalasi yleisemmät teoreettiset ajattelumallit sekä tapa asettaa tutkimuskysymykset ja siten myös metodologiset toimintatavat. Arvioimalla, vertailemalla ja kommentoimalla aiempaa tutkimusta asemoi oman tutkimuksesi oman tieteenalasi ja aihealueesi tutkimuskenttään. (Kirjallisuuskatsaus 2022.)

Systemaattisella kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan tieteellistä tutkimusmenetelmää tai sillä tehtyä kirjallisuuskatsausta. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tiedonhankintaa ohjaava tarkka kriteeristö ja tutkimusprosessin huolellinen dokumentointi ovat tärkeä osa tutkimusta. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen osana tehtävä systemaattinen tiedonhaku ovat tieteellinen työtapa, jossa tiedonhaun prosessi dokumentoidaan ja kuvataan tekstissä. Tiedonhaussa saataan pyrkiä määrittelemään yksi hakulause, jolla haetaan eri tietokannoista, samoilla rajauksilla (esim. tietyt julkaisuvuodet). Vaikka olisi tavoitteena muotoilla yksi hakulause, joissain tietokannoissa voi joutua tekemään poikkeuksen esimerkiksi, jos hakutoiminnot ovat hyvin erilaiset. Tämä perustellaan tutkimuksessa. (Kirjallisuuskatsaus 2022.)

### **2.3 Excel**

Microsoft Excel on taulukkolaskentaohjelma. Excel kuuluu Microsoft 365 pakettiin. Excelin avulla voidaan tehdä yksinkertaisia laskutoimituksia ja seurata monenlaisia tietoja. Excelin ominaisuuksien hyödyntäminen alkaa soluruudukosta. Solut voivat sisältää lukuja, tekstiä tai kaavoja. Tiedot lisätään soluihin ja ryhmitellään riveille ja sarakkeisiin. Tällä tavalla voidaan laskea yhteen arvoja, lajitella ja suodattaa tietoja ja luoda vaikuttavia kaavioita. (Excelin perustoiminnot 2022.)

Tämä Excel-työ sisältää perustoimintoja sekä VBA-ohjelmia. VBA (Visual Basic for Applications) on Microsoftin sovellusohjelmissa makrokielenä käytetty ohjelmointikieli. VBA-ohjelmilla voidaan automatisoida Excelin toimintoja. VBA-ohjelmoinnilla yritys voi toteuttaa monipuolisia omia ratkaisujaan sekä halutessaan te-



hostaa työskentelyään Excelin kanssa. Excel-työkirjan tunnistaa xlsx-tiedostomuodosta. VBA-ohjelmointi vaatii englannin kielen taitoa sekä loogista päättelykykyä. Tässä opinnäytetyössä käytettiin apuna VBA-ohjelmoinnissa internetistä löytyvää materiaalia, kuten opastusvideoita sekä kirjallisuutta.

### 3 Rakennuskustannukset

Rakennuskustannusten voimakas nousu on jatkunut rakennusalalla myös tänä vuonna. Etenkin teräsrakenteiden sekä puutavaran kustannukset ovat nousseet rajusti viime vuosina.

Haahtela-indeksin mukaan rakentamisen hintojen nousu on ollut yli 30 vuotta kestäneessä historiassa ennätysuuri ennätysajassa. Tilastokeskuksen julkaisemassa, yleensä vakaata kehitystä kuvaavassa, rakennuskustannusindeksissä on suurin vuosimuutos 30 vuoteen indeksiin hypähtäessä uudelle korkeammalle tasolle. Inflaatio on rakennusalan ulkopuolellakin kovassa nousussa. Hintojen nousu on raaka-ainelähtöistä keskeisenä perussyynä ilmastokriisi ja sen myötä energian kallistuminen. (Haahtela-tarjoushintaindeksi 2022.)

Useiden raaka-aineiden äkillinen hinnannousu vuoden 2021 aikana ei ole toiveista huolimatta palautunut vaan levinnyt yhä laajemmalle. Rakennusaineteollisuuden pyrkimykset hiilineutraaliin valmistukseen ovat lisänneet lopputuotteiden nopeaa kallistumista. Useat materiaalivalmistajat raportoivat viime vuoden loppupuolella kymmenien prosenttien suuruisista hintojen korotuksista tai korotuspaineista. (Haahtela-tarjoushintaindeksi 2022.)

Puu- ja terästuotteiden 30–50 % hinnannousu näytti alkusyksyllä jo palautuvan, mutta loppuvuonna tuotteet maksoivat entistä enemmän. Betonituotteet ovat myös kallistuneet kymmeniä prosentteja kuten kaikki valmistuksessa paljon energiaa tarvitsevat tuotteet energian hinnannousun myötä. Toimitusajat ovat pidentyneet ja tavallisistakin materiaaleista on pulaa. (Haahtela-tarjoushintaindeksi 2022.)



#### HAAHTELA-tarjoushintaindeksi™ 1/2023 asti

##### INDEKSIALUEET

Alue 1	Pääkaupunkiseutu
Alue 2	Kalliin rakentamisen alueet
Alue 3	Kasvukeskukset
Alue 4	Aluekeskukset
Alue 5	Muu Suomi
Alue 6	Halvan rakentamisen alueet

KUVA 1. HAAHTELA-tarjoushintaindeksi.

Rakennusyritysten kannalta tilanne on hankala. Kiinteä- tai kattohintaisissa urakoissa hintatason nousu kesken rakennusajan heikentää katetasoa ja muutenkin riskialttiissa peruskorjaustoiminnassa saattaa johtaa tappiolliseen toimintaan. Samoin voi käydä, jos lopputuote on myyty jo suunnittelupöydällä, kuten asuntojen perustajaurakoinnissa on tapana. Näitä on kompensoitava uusien hankkeiden katetasoa kohottamalla. Hankkeiden urakkatarjouksiin ja perustajaurakointikohdeiden käynnistymiseen tulee epävarmuutta ja riskilisää kohottaen entisestään tarjoushintoja. Tämä on näkynyt selvästi pääkaupunkiseudulla ja muutamissa kasvukeskuksissa, joissa rakennetaan paljon. Rakentamisen hintakehityksessä alueelliset erot ovatkin nyt huomattavasti kasvaneet. Vilkkaana jatkuva rakentamisen kysyntä ei helpota hintapaineita eikä tarvikepulaa ainakaan alkuvuonna 2022. (Haahtela-tarjoushintaindeksi 2022.)

Rakentamisen suhdannetilanne on vielä tällä hetkellä hyvä. Sen sijaan näkymät ovat kääntyneet rakentamisessa heikompaan suuntaan Elinkeinoelämän keskusliiton tammikuussa 2022 julkaiseman Suhdannebarometrin mukaan. Myös muilla päätoimialoilla näkymät ovat heikentyneet. Rakentamisen luottamusindikaattori kääntyi sekin tammikuussa laskuun, mutta se on edelleen pitkän aikavälin keskiarvonsa yläpuolella. (Rakentaminen 2022–2023, kevät 2022.)

Rakentamisen ennusteen riskeinä ovat kansainvälisen talouden kasvuvauhdin ennakoitua nopeampi hidastuminen mm. kansainvälisten poliittisten jännitteiden takia. Myös korkojen nousun vaikutus saattaa olla tuotantoa ja luottamusta heikentävä. (Rakentaminen 2022–2023, kevät 2022.)

Rakennuskustannuksien voimakkaalla nousulla on kuitenkin suora yhteys kustannuslaskentaan. Tarjottavien kohteiden lopulliset kustannusarviot ovat korkeammat kuin vuosiin tämänhetkisillä materiaalihinnoilla. Toimeksiantajayrityksen päätoiminen toimiala on teollisuusrakentaminen sekä liiketilarakentaminen. Kustannuksien nousulla ei kuitenkaan ole toistaiseksi ollut suurempaa vaikutusta liiketoiminnan kannalta. Työllisyystilanne on hyvä ja uusia urakoita saadaan tilanteesta huolimatta. Tilaajaosapuolelle rakennuskustannusten hintojen nousutilanne varmasti näkyy tällä hetkellä jo enemmän. Joidenkin rakennusmateriaalien saatavuus on toistaiseksi heikohkoa, ja tämän takia tilaukset sekä kyselyt on tehtävä aiemmin kuin yleensä.

## 4 Hintatiedot

Uudessa kustannuslaskentapohjassa hyödynnettiin hintatietoina aiemmin toteutuneita kustannuksia vastaavanlaisista kohteista. Aiempia hintatietoja voidaan hyödyntää suoraan, jos toteutuneesta hankkeesta ja kustannusarvioitavasta kohteesta ei ole kulunut liian kauan aikaa. Tällöin laskettavan kohteen nimikkeet ja aiemmin toteutuneen kohteen tulee olla mahdollisimman vertailukelpoisia. Laskennassa käytetään onnistuneita laskentakohteita, joiden toteutunut kustannustaso on saavutettavissa uudelleen ja joiden onnistumisen syyt tunnetaan mahdollisimman täsmällisesti.

Laskennassa tulee ottaa huomioon myös kohteen erityispiirteet. Yksilöllisistä osista voidaan pyytää erillisiä arvioita aiemmin toteutuneiden samankaltaisten kohteiden tietojen lisäksi. Kustannustiedot kuitenkin vanhenevat, joten luotettavuuden varmistamiseksi niiden on oltava riittävän uusia tai niihin on lisättävä indeksikorotus.

Laskentapohjassa käytettävät hintatiedot perustuvat useiden kohteiden toteutuneisiin kustannustietoihin sekä aiempiin kustannusarvioihin, jotka ovat menneet hyvin ja joilla on päästy urakkaneuvotteluihin asti. Hintatiedoissa käytettiin myös apuna kirjallisuutta, kuten Korjausrakentamisen kustannukset 2022 sekä Rakennusosien kustannukset 2022. Kirjojen hintatiedot vastaavat tammikuun 2022 hintatasoa. Laskentapohjassa käytettävien toteutuneiden kustannusten hintatietoihin lisättiin indeksikorotus, mikäli vanhasta käytettävästä hintatiedosta oli aikaa materiaalien rajujen hinnannousujen vuoksi.



KUVA 2. Asuntohinnat, urakkatarjoushinnat, tonttien hinnat (PKS) ja rakennuskustannukset (koko maa).

Kustannuslaskentapohjassa on oletusarvoiset hintatiedot ja työmenekit kaikilla nimikkeillä, jotka ovat muokattavissa tarpeen vaatiessa. Tällä pyritään estämään sitä, etteivät laskettavat rivit jää epähuomiossa tyhjäksi. Kustannuslaskentapohjan työmenekissä on hyödynnetty aiemmin toteutuneiden kohteiden työmenekitietoja sekä Rakennustöiden menekit -kirjaa. Menekit ovat suuntaa antavia ja kohdekohtaisia.

Rakennuskustannusindeksi kuvaa rakentamisen tuotantopanosten, tarvikkeiden, palkkojen ja muiden panosten hintojen kehitystä perusvuoden hintatasoon nähden. Kustannuksia aiheuttavat oma työpanos sekä erilaiset ostetut tuotteet ja palvelut. Kustannusindeksejä kutsutaan joskus myös panosindekseiksi. Kustannusindeksi kuvaa kustannustekijöiden hintojen muutoksia suhteessa valittuun perusvuoteen. Kustannusindeksit lasketaan menetelmällä, jossa eri kustannustekijät painotetaan yhteen niiden osuuksilla kokonaiskustannuksista. (Tilastokeskus.)



KUVA 3. Rakennuskustannukset aluerittäin.

Indeksin hintatiedot kerätään rakennustarvikkeiden valmistajilta, tukkukaupoilta ja alan vähittäismyyjiltä. Tiedonkeruu perustuu otokseen, johon on valittu noin 300 rakennustarvikkeiden valmistajaa tai myyjää. Kyselyssä mukana olevia yrityksiä ja seurattavia tarvikkeita tarkistetaan tarpeen mukaan. (Tilastokeskus.)

Kerättyä tietoa käytetään kuukausittaisen rakennuskustannusindeksin laadinnan lisäksi muiden Tilastokeskuksen hinta- ja kustannusindeksien tuottamisessa. (Tilastokeskus.)

Hintavakautena voidaan pitää tilaa, jossa yleisen hintatason muutoksia ei tarvitse ottaa huomioon tehtäessä kulutus- ja investointipäätöksiä. Hintavakauden oloissa inflaatio on maltillista ja ennakoitavissa. Eurojärjestelmän rahapolitiikka tukee parhaiten suotuisan taloudellisen ympäristön kehittymistä ja hyvää työllisyyttä, kun se varmistaa hintavakauden. (Suomen Pankki 2022.)

Nopea inflaatio ja deflaatio ovat ilmiöitä, joilla on haitallisia vaikutuksia talouteen. Inflaatio määritellään tavaroiden ja palvelujen hintojen yleiseksi nousuksi, joka johtaa rahan arvon alenemiseen, toisin sanoen ostovoiman heikkenemiseen. Deflaatio määritellään usein inflaation vastakohtaksi eli tilanteeksi, jossa yleinen hintataso laskee yhtäjaksoisesti. (Suomen Pankki 2022.)

Nopeasta inflaatiosta on monia haittoja. Inflaatiouvauhdin muutos heikentää hinnoista saatavaa informaatiota, mikä saattaa vääristää taloudellisia päätöksiä ja siten hidastaa talouden kasvuvauhtia. Epävakaa hintakehitys tuottaa myös epäoikeudenmukaisuuksia, sillä se muuttaa rahamääräisten säästöjen arvoa sattumanvaraisesti ja vahingoittaa sen vuoksi varsinkin säästäjien asemaa. Epävarmuus inflaatiokehityksestä johtaa myös korkoja nostavien riskilisien kasvuun. (Suomen Pankki 2022.)

Deflaatiota pidetään inflaatiotakin vaarallisempänä ilmiönä. Siinä hinnat ja palkat laskevat yleisesti ja rahan arvo nousee. Deflaation oloissa velat pitää maksaa takaisin arvokkaammalla rahalla kuin ne on otettu, ja siksi deflaatiot ovat monesti johtaneet velkakriiseihin ja konkurssien määrän kasvuun. (Suomen Pankki 2022.)

Inflaation vaihtelut ja inflaatioon liittyvä epävarmuus kasvavat inflaation keskimääräisen kiihtymisen myötä. Tästä syystä hintavakaustavoite asetetaan usein mahdollisimman lähelle nollaa. Toisaalta erittäin hitaaseen inflaatioon liittyy myös riskejä. Nimelliset hinnat ja palkat ovat jäykkiä siten, että niitä on usein hankala laskea. Tämän seurauksena ennakoitavissa oleva vaimea inflaatio helpottaa tasapainoisen talouskehityksen kannalta keskeisiä suhteellisten hintojen muutoksia. Tavallisimmin käytettyjen inflaatiomittareiden on myös havaittu sisältävän yläsuuntaista mittausharhaa. (Suomen Pankki 2022.)

Euroalueella hintavakauden ylläpitäminen onnistuu parhaiten, kun tavoitteena on 2 prosentin inflaatiouvauhti keskipitkällä aikavälillä. Yhdenmukaistettu kuluttajahintaindeksi (YKHI) soveltuu parhaiten hintojen mittaamiseen arvioitaessa hintavakaustavoitteen saavuttamista. EKP:n neuvosto on aloittanut monivuotisen hankkeen omistusasumisen kustannusten sisällyttämiseksi YKHI-indeksiin, mikä toisi paremmin esiin kotitalouksien kannalta merkityksellisen inflaatiouvauhdin. EKP:n neuvosto alkaa jo nyt ottaa rahapoliittisia arvioita laatiessaan huomioon täydentäviä inflaation mittareita, joihin sisältyy alustavia arvioita omistusasumisen kustannuksista. (Suomen Pankki 2022.)

EKP:n rahapolitiikan strategiaa toteutetaan keskipitkän aikavälin näkökulmasta. Siinä on otettu huomioon, että inflaatio poikkeaa lyhyellä aikavälillä väistämättä



jonkin verran tavoitteesta ja että rahapolitiikan välittymiseen talouteen ja inflaatioon liittyy epävarmuutta ja viiveitä. Kun rahapolitiikkaa harjoitetaan joustavasti keskipitkän aikavälin näkökulmasta, voidaan ottaa huomioon, että poikkeamiin inflaatiotavoitteesta on tarkoituksenmukaisinta reagoida tilanteen mukaan niiden alkusyystä, suuruudesta ja kestosta riippuen. (Suomen Pankki 2022.)

Inflaatio pyritään pitämään riittävästi nollainflaatiota nopeampana, mikä tarjoaa turvamarginaalin deflaation riskiä vastaan. Se vaikuttaa myönteisesti nimelliskorkojen trendikehitykseen ja mahdollistaa rahapoliittisten korkojen laskemisen kehityksen heikentyessä. (Suomen Pankki 2022.)

Kahden prosentin inflaatiotavoitteen symmetrisyyden vuoksi EKP:n neuvosto katsoo tarpeelliseksi ottaa huomioon korkojen tosiasiallisen alarajan vaikutukset. Kun korkotaso taloudessa lähenee tosiasiallista alarajaansa, vaaditaan erityisen voimallisia tai pitkällisiä rahapoliittisia toimia, jotta poikkeama 2 prosentin inflaatiotavoitteesta ei pääse vakiintumaan. Inflaatio voi siirtymävaiheessa olla myös 2 prosentin inflaatiotavoitetta jonkin verran nopeampaa. (Suomen Pankki 2022.)

Tässä työssä aiemmin käytetyn kustannustiedon indeksikorjauksiin käytettiin Tilastokeskuksen verkkosivuilta löytyviä uusimpia indeksitaulukoita. Indeksikorjaus tehtiin hintatiedoille, joita oli käytetty ennen vuotta 2022.

## 5 Työn toteutus

Tyypillinen kehitystyö lähtee liikkeelle kehitystarpeesta sekä halusta laajentaa olemassa olevaa projektia. Heti alussa on tärkeää selvittää lähtötilanne olemassa olevalle projektille, kuten tässä tapauksessa kustannuslaskentapohjalle. Lähtötilanteessa otetaan huomioon sisältö, toiminnallisuudet, tulevat käyttäjät sekä tekniset ratkaisut.

Kehitystyötä aloittaessa oli jo selvää, että uusi kustannuslaskentapohja tehdään Microsoft Excelillä. Tähän ratkaisuun vaikuttivat useat eri tekijät, kuten tottumiskysymykset.

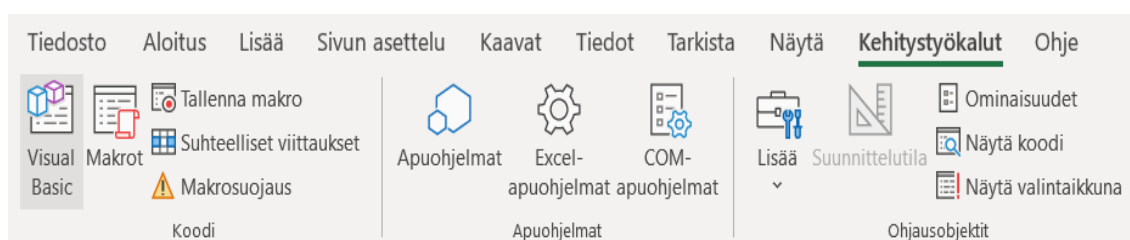
Opinnäytetyön ensimmäinen työvaihe oli esiselvitys. Esiselvityksessä kartoitettiin aluksi työn tausta ja tarve. Tämän jälkeen käytiin läpi tavoitteet ja vaatimukset. Tavoitteiden ja vaatimusten jälkeen selvitettiin työn hyödyt ja kannattavuus. Esiselvityksen lopussa käytiin vielä läpi alustavat vaiheet sekä aikataulu.

Esiselvityksen jälkeen selvitettiin käytetyn kustannuslaskentapohjan sekä kustannuslaskentamenetelmän puutteet. Puutteiden selvitykseen käytettiin haastattelututkimusta sekä omia havaintoja, joita on tullut vastaan kustannuslaskentaa tehdessä. Nämä kirjattiin ylös ja alkoi pohdinta siitä, kuinka kehitystyö toteutettaisiin käytännössä. Katsaus käytettävän laskentapohjan ja laskentamenetelmän ongelmiin antaa hyvän lähtökohdan uuden laskentapohjan suunnitteluun sekä sen hetkisten ongelmien uusiutumisen minimointiin. Tavoitteet ja vaatimukset käytiin läpi.

Excel-työn lähtökohtana oli kustannuslaskentaprosessin nopeuttaminen sekä helpottaminen. Yritys on laajentunut viime vuosina, ja tarjottavia työkohteita on melko runsaasti etenkin, kun yksi henkilö hoitaa pääosin kustannuslaskentaa. Automatisoitu kustannuslaskentatyökalu sekä kaikkien prosessiin vaadittavien työvaiheiden löytyminen samasta työkalusta nopeuttaisivat kustannuslaskentaa verrattuna mekaaniseen syöttöön.

Puutteiden selvityksen jälkeen alkoi tarkempi perehtyminen Excelin toimintoihin. Melko pian perehtymisen jälkeen huomasimme, että pelkillä Excelin perustoiminnoilla kehitystyö ei tule onnistumaan. Perustoiminnoilla sai tehtyä perusrungon ja rakenteen työlle, mutta automatisointi kuitenkin vaati Excelin kehitystyökaluja.

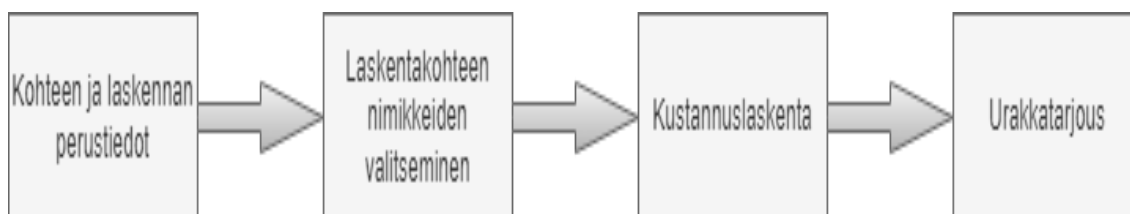
Tästä alkoi perehtyminen Excelin VBA-ohjelmointiin. Pian VBA-ohjelmointiin tutustumisen jälkeen syntyi ajatus, että kustannuslaskentapohja on toteutettava tätä menetelmää hyödyntäen. Tämä tuntui ainoalta järkevältä vaihtoehdolta Excel-laskennan automatisointiin. VBA-ohjelmointi ei ollut ennestään tuttua, ja sen oppiminen sekä käyttäminen vaati melko runsaasti perehtymistä aiheeseen.



KUVA 4. Kehitystyökalujen valikkonäkymä.

Tämän jälkeen käytiin vielä läpi tilaajan kanssa sekä työn sisältö että rajoitukset. Työ rajattiin siten, että tehtävään kehitystyöhön kuului itse kustannuslaskennan kehitystyö. Tämä opinnäytetyö ei sisältänyt määrälaskentaa eikä jälkilaskentaa.

Kun edellä mainitut alkukartoitukset oli tehty, luotiin muutostyösuunnitelma. Muutostyösuunnitelma piti sisällään kirjallisesti laaditun suunnitelman, johon oli tarkennettu halutut tehtävät muutokset sekä toiminnot, joita tehtiin sen hetkiseen kustannuslaskentapohjaan.



KUVA 5. Excel-työn välilehtien sisältö.

Tämän jälkeen alkoivat varsinaiset laskentapohjaan tehtävät muutostyöt. Excel-työ alkoi kustannuslaskentanimikkeiden kokoamisella. Laskentanimikkeet kerättiin vanhoista kustannusarvioista ja osa Talo 2000-nimikkeistöistä. Toimimme pääosin korjausrakentamisen parissa, jossa sekä kohteet että kohteiden nimikkeet ovat usein hyvin samankaltaisia. Laskennassamme käytetään hieman yksityiskohtaisempia nimikkeitä kuin Talo 2000-nimikkeistö.

Nimikkeiden kokoamisen jälkeen oli tarkastettava ja korjattava mekaanisesti laskentapohjan toimivuus. Laskentapohjan peruskaavojen toimivuuden selvityksen jälkeen oli pohdittava ja kehitettävä VBA-ohjelmoinnin avulla ohjelma nimikkeiden siirtoon. Nimikkeitä oli koottu reilu 400 riviä, ja nämä tuli siirtää varsinaiseen kustannuslaskentavälilehteen, jossa kustannuslaskenta suoritetaan. Koottu nimikkeistö on siis käytännössä vain muistilista, joka sisältää myös kaikki kustannuslaskennassa käytettävät tiedot. Rakenteeltaan ja ulkomuodoltaan uusi laskentapohja oli samanlainen kuin aiemmin käytetty laskentapohja.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1		KUSTANNUSARVIO													
2		Kohde	TYÖKUSTANNUS					AINEKUST.		ALIH.		YHT.		ERITYISHUOM:	
3		Nimike ja selitys	Määrä	Yks.	h/yks.	yht.h	€/h	yht.€	€/yks	yht.€	€/yks	yht.€	€/yks	yht.€	
4															

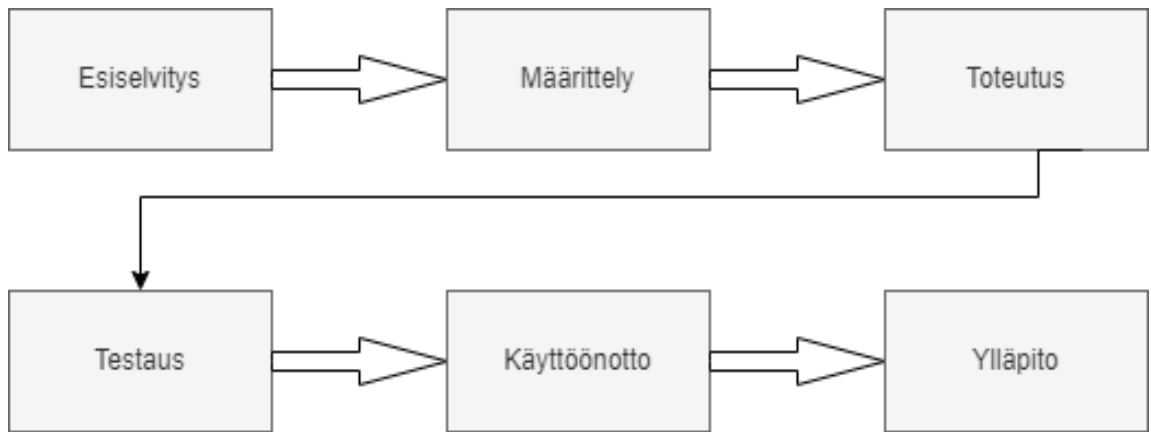
KUVA 6. Kohteen rivien valintavälilehden perusmuotoilu.

Jo heti Alussa siirtomakroa varten oli tiedossa, että vasemmanpuolimmaisoin solu varattaisiin rastitukselle. Siirto luotiin siis tapahtumaan siten, että rastitettujen solujen rivit siirtyvät kaikkine tietoineen varsinaiseen kustannuslaskentaosioon. Tätä varten piti koodata VBA-ohjelmoinnilla käsky, jolla tämä tapahtuisi.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	KUSTANNUSARVIO													
2	Kohde	TYÖKUSTANNUS					AINEKUST.		ALIH.		YHT.		ERITYISHUOM:	
3	Nimike ja selitys	Määrä	Yks.	h/yks.	yht.h	€/h	yht.€	€/yks	yht.€	€/yks	yht.€	€/yks	yht.€	

KUVA 7. Kustannuslaskentapohjan perusmuotoilu.

Ohjelmistokehityksen vaiheet ovat periaatteessa samat kuin talonrakennuksessa. Ensin suunnitellaan, sitten tehdään ja testataan ja lopuksi otetaan käyttöön. Perinteiset ohjelmistokehityksen vaiheet ovat esiselvitys, määrittely, käyttöliittymäsuunnittelu, toteutus, testaus, julkaisu tai käyttöönotto sekä ylläpito. (Halme, A.)



KUVA 8. Tyypillisen ohjelmakehityksen kaavio.

Excel-työn muita välilehtiä tehtiin samanaikaisesti VBA-ohjelmoinnin kanssa. Kohteen ja laskennan perustiedot sekä urakkatarjous eivät sisältäneet juurikaan VBA-ohjelmointia. Urakkatarjous-välilehteen tehtiin vain tulostusmakro, jonka avulla valmisurakkatarjous saatiin tulostettua suoraan yhdellä napin painalluksella.



KUVA 9. Lomakeohjausobjektit.

VBA-ohjelmointi vaati eniten aikaa koko opinnäytetyöprosessista. Tähän vaikutti kokemuksen puute Excelin kehitystyökaluista. VBA-ohjelmoinnin piti suorittaa monia eri toimintoja sekä siirtää runsaasti erilaista tietoa toiselle välilehdelle, joten toimintojen suorittamiskäskyistä tuli melko pitkä ja työläs. VBA-koodin perusrungon saamisen jälkeen ohjelmointi vaati hienosäätöä, jotta käsky toimi halutulla tavalla.

```

i = 0

Application.ScreenUpdating = False

siirto.Select
Columns("A:A").Select
Selection.EntireColumn.Hidden = False
Cells.Select
Selection.Delete Shift:=xlUp

alkup.Select

Columns("A:O").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy

```

KUVA 10. Ote Excel-työn VBA-koodauksesta.

Kyseisessä kuvassa näkyy lyhyt ote Excel-työn VBA-ohjelmoinnista. Excelin peruskäytön osaamisella sekä riittävällä englannin kielen taidoilla pystyy päättelemään useita koodin käskyjä. Tässä työssä käytettiin apuna kirjallisuutta sekä ohjevideoita liittyen VBA-ohjelmointiin.

Ohjelmoinnin ongelmakohtissa tehtiin välityönä kohteen ja laskennan perustietoja sekä urakkatarjous-välilehtiä. Kohteen perustietoihin taulukoitiin laskentaprosessin kannalta oleelliset tiedot, kuten tuntihintatietoja sekä kohteen tiedot. Excel-välilehdet poimii eri taulukosta tietoja. Tästä esimerkkinä urakkatarjoukseen tulevat lisätöiden tuntityöhinnat.

Urakkatarjouspohja tehtiin ulkomuodoltaan täysin samalaiseksi kuin yrityksen aiempikin tarjouspohja oli. Erona aiempaan urakkatarjouspohjaan oli se, että tarjouspohja liitettiin Excel-työhön. Tarjouspohja täytettiin ennen käsin Word-tiedostona. Päädyimme siihen, että on kätevämpää, kun kustannuslaskennan aikana kaikki täytettävät lomakkeet ovat samassa tiedostossa. Urakkatarjouspohja on osittain automatisoitu, mutta osa tiedoista täytetään edelleen mekaanisesti. Urakkatarjouspohjaan tehtiin lopuksi vielä lomakeohjausobjekti, jotta tulostus onnistuu yhdellä napin painaluksella.

Valmiille Excel-työlle suoritettiin testikäyttö, jossa työssä olevat virheet kirjattiin ylös ja korjattiin. Excel-työ käytiin läpi helpoilla numeroilla, joiden avulla funktioiden puutteet oli helppo huomata ja työn virheet saatiin korjattua tämän jälkeen. Testikäytön jälkeen käyttäjälle pidettiin opastus ja esittely. Uudesta kustannuslaskentatyökalusta laadittiin kirjalliset ohjeet, jonka avulla VBA-koodin muokkaus onnistuu tarvittaessa myös muilta käyttäjiltä. Lopuksi käytiin arviointikeskustelu, jossa opinnäytetyön tilaaja arvioi tehtyä työtä sekä prosessia.

## 6 Excel-laskentapohjan sisältö

Excel-kustannuslaskentapohja pitää sisällään neljä välilehteä. Ensimmäiselle välilehdelle kirjataan perustiedot, kuten kohde, laatija sekä tuntihintoja. Perustiedot välilehdeltä hintatietoja siirtyy muille sivuille, kuten kohteen nimikkeisiin sekä urakkatarjous-välilehteen.

Toinen sivu on nimellä kohteen nimikkeet. Kohteen nimikkeet pitävät sisällään Talo 2000-nimikkeistön ja lisäksi omien kustannuslaskentapohjien nimikkeitä noin neljäsataa riviä. Riveihin sisältyvät työkustannukset, ainekustannukset, alihankinnat sekä näiden yhteissummat. Riveihin on syötetty menekki- sekä hintatiedot, joita voidaan muokata tarpeen vaatiessa. A-sarakkeeseen rastitetaan nimikkeet, jotka halutaan viedä varsinaiseen kustannuslaskentapohjaan. Kohteen nimikkeet toimivat niin ikään muistilistana. Kohteen nimikkeet ovat ulkomuodoltaan täysin samalainen kuin varsinainen laskentapohja, lukuun ottamatta A-saraketta, joka ei siirry laskentapohjaan.

Kun halutut nimikkeet ja rivit on rastitettu, voidaan klikata ohjausobjektia, joka on nimeltään Siirrä laskentapohjaan. Lomakeohjausobjekti pitää sisällään ohjelmoitun, noin A4-sivun mittaisen käskyn, jonka avulla nimikkeet siirtyvät ja muodostavat halutunlaisen ja toimivan kustannuslaskentapohjan. Myös kohteen nimikkeiden perusfunktiot siirtyvät toimivina varsinaiseen laskentapohjaan.

Kohteen nimikkeet sisältävät myös lomakeohjausobjektin, jolla saa rastitettua kaikki nimikkeet napin painaluksella sekä lomakeohjausobjektin, jolla saa tyhjentettyä kaikki rastitetut rivit. Tällöin varsinainen kustannuslaskentapohja tyhjenee nimikkeistä. Laskentapohjassa voidaan myös muokata menekki- ja hintatietoja. Kustannuslaskentapohjasta löytyy myös lomakeohjausobjekti, jolla saa tyhjätyä sivun kaikista tiedoista.

Kustannuslaskentapohjan jälkeen on vielä urakkatarjous-välilehti. Tämä pitää sisällään tarjouksen, joka lähetetään urakkatarjouksen pyytäjälle. Urakkatarjouslomake pitää sisällään muun muassa kohteen ja sisällön, urakkahinnan, vakuuden sekä tarjouksen voimassaoloajan. Urakkatarjouksessa on tulostamiseen



lomakeohjausobjekti, jolla valmis urakkatarjous saadaan tulostettua ja tuloste voidaan lähettää rakennuttajalle. Toisinaan rakennuttajilla on kuitenkin heidän itse toimittamansa urakkatarjouslomakkeet, jotka lähetetään heille. Urakkatarjouslomake ottaa tietoja muilta sivuilta. Ensimmäiseltä sivulta siirtyy muun muassa kohteen tiedot, laatija sekä hintatietoja kuten rakennusmiehen tuntihinta, rakennusammattimiehen tuntihinta ja yleiskulut. Urakkatarjouspohjassa ovat esitetyt tarjouksen voimassaoloaika sekä muut perusasiat. Urakan tarjoushinta tulee automaattisesti kustannuslaskentapohjan tarjoushinnasta. Käytännössä ainoa urakkatarjoukseen itse kirjattava osuus on listaus urakkatarjouksen sisällöstä.

## 7 Tulosten tarkastelu

Excel-kustannuslaskentapohjan kehitystyön tavoitteena oli parantaa kustannusarviopohjan heikkouksia sekä nopeuttaa kustannuslaskentaprosessia automatisoinnin avulla. Opinnäytetyön aiheesta johtuen tässä opinnäytetyöraportissa ei julkaista taloudellisia eikä tarkempia tuloksia. Tavoite kuitenkin saavutettiin uudella kustannusarviopohjalla. Kustannusarviopohja on ulkomuodoltaan selkeä ja helppokäyttöinen. Kustannuslaskentaa tekevän tarvitsee tarkastaa hinta- ja menekkitiedot, mutta käytännössä kaikki muu tapahtuu painikkeiden avulla yhdellä painaluksella VBA-ohjelmoinnin avulla sekä valmiiksi syötetyillä perusfunktioilla.

Opinnäytetyössä avattiin asioita uuteen kustannuslaskentapohjaan liittyen. Työtä tehdessä tietoisuus ja ymmärtäminen kustannuslaskennasta ja Excelin käytöstä lisääntyi runsaasti. Excelin VBA-ohjelmointi oli huomattavasti työläämpää kuin aluksi oli ajateltu. Perehtyminen näihin Excelin kehitystyökaluihin veivät todella paljon aikaa, mutta perehtyminen ja tutkiminen oli sen arvoista. Minulla ei ollut kokemusta eikä tietämystä Excel-ohjelmoinnista ennen opinnäytetyön aloitusta. Makroiin perehtyminen avasi uutta näkökulmaa myös tulevaisuutta ajatellen Excel-laskentataulukoihin, joita jatkossa voi helposti automatisoida. Opinnäytetyön aikana opitusta Excelin käytöstä on jatkossakin hyötyä tulevissa työelämän projekteissa sekä kustannusarviopohjan jatkokehitystyössä.

Kustannusarviopohjan työläisyys johtuivat siis tietoteknisistä osaamisen puutteista. Itse kustannuslaskennasta Excelin perusfunktioilla minulla oli jo kokemusta, sillä olen tehnyt kustannuslaskentaa töissä. Tämä osuus ei siis tuottanut suurempia haasteita. VBA-ohjelmointi ei välttämättä kuulu rakennusinsinöörin toimenkuvaan, mutta toisaalta tästä oli valtavasti hyötyä Excelin ollessa kuitenkin edelleen insinöörin yksi tärkeimmistä työkaluista.

Haastattelututkimukset opinnäytetyön tilaajan kanssa sujuivat vaivattomasti. Tutkimme ja kävimme läpi kustannuslaskentapohjaa säännöllisin väliajoin, jolloin sai palautetta ja kommentteja toiminnoista sekä mahdollista kehitysmuutoksista. Olen tyytyväinen tehtyyn työhön, se antaa hyvän pohjan kustannuslaskennan automatisoidulle työkalulle.

Päädyimme valitsemaan itse tehdyn kustannusarviopohjan. Tänä päivänä löytyy useita erilaisia valmiita kustannuslaskentaohjelmia, mutta nämä ovat kuitenkin melko kalliita ja usein hyvinkin erilaisia keskenään. Täten näihin perehtyminen ja kustannuslaskennan teon rutiinin löytyminen uudella laskentaohjelmalla olisi vienyt huomattavasti aikaa. Suurin vaikuttava tekijä oli siis se, että yrityksessä kustannuslaskenta on tehty aina Excelillä, joten Excel-pohja oli niin sanotusti tuttu ja turvallinen vaihtoehto. VBA-ohjelmoinnilla Excel-taulukoista saa kuitenkin tehtyä juuri sellaisia kuin haluaa. Valmiin laskentapohjan muokkaus on myös suhteellisen helppoa.

Uuden kustannuslaskentapohjan perusrakenne on toki valmis, mutta jatkossa laskentatyökaluun tarvitsee päivittää hintatietoja. Kustannusarviopohjan ylläpito vie siis aikaa. Toki aiempiin laskentapohjiin on myös päivitetty hintatietoja. Tarpeen tullen myös VBA-koodia tulee päivittää. Uskoakseni Excelin kustannuslaskentapohjan käyttö on kuitenkin ylläpitotöistä huolimatta edullisempi valinta. Hankintahinta on käytännössä Microsoft 365-lisenssi, joka yrityksellä on muutenkin käytössä. Valmiissa kustannuslaskentaohjelmissa taas on melko kalliit vuosilisenssit. Kokemuksiemme mukaan Excel toimii kustannuslaskennassa hyvin.

Testikäytössä Excel-työhön asetettiin helposti laskettavat numerot, joilla koe-käyttö saatiin laskettua samalla mekaanisesti laskimella. Testikäytössä korjattiin muutamissa funktioissa esiintyviä virheitä. Varsinaista urakkalaskentaa ei vielä testikäytössä tehty. Excel-työkalu kuitenkin toimii nyt kuten pitääkin ja sillä voidaan jo suorittaa kustannusarvioiden laatimista.

## 8 Yhteenveto ja pohdinta

Kustannuslaskenta on yksi rakennushankkeen tärkeimmistä vaiheista. Kustannuslaskenta toimii aikataulusuunnittelun pohjana. Kustannuslaskennan tehostamisella säästetään sekä aikaa että rahaa. Tämä opinnäytetyö tehtiin Lempäälän Rakentajille, ja opinnäytetyön tarkoitus oli kehittää sekä automatisoida kustannusarviopohjaa.

Tällä Excel-pohjaisella kustannusarviotyökalulla on jatkossa useita hyötyjä kustannusarvioita tehdessä. Oleellisimmat muutokset ovat nopeus ja helppokäyttöisyys. Kustannusarviotyökalu pitää sisällään kaikki toiminnot, joita kustannusarvioita tehdessä tarvitaan. Kustannusarviot on aiemminkin tehty Excelillä, joten laskentatyökaluun tutustuminen ja sen käytön opettelu eivät vaadi niin runsaasti aikaa kuin kokonaan uuden kustannuslaskentaohjelman käytön opettelu vaatisi.

Laskentatyökalun käyttökustannukset ovat minimaalisia. Yrityksellä on joka tapauksessa käytössään lisenssit Excelin käyttöä varten. Toisaalta jatkokehitys vie joitain työtunteja, ja hintatiedot täytyy sekä tarkastaa että päivittää tietyin väliajoin. Tämä tulee kuitenkin varmasti halvemmaksi, kuin uusi ostettu ohjelma. Laskentaohjelmien kuukausihinnat ovat sadoista euroista muutamiin tuhansiin euroihin. Toki mikäli yritys laajenee runsaasti ja kustannusarvioita tulee huomattavasti enemmän laskettavaksi, on asiaa järkevää tarkastella uudestaan.

Määrälaskennan yhdistäminen tehdyn kustannusarviotyökalun kanssa voisi olla jatkokehitystyönä kannattavaa. Määrälaskentaa tehdään Excelillä, joten kustannusarviotyökalun sekä määrälaskennan yhdistäminen olisi suhteellisen vaivatonta toteuttaa. Jatkokehityksenä voisi myös olla järkevää toteuttaa toiminto, jolla hintatietoihin saataisiin lisättyä indeksikorotukset automaattisesti VBA-ohjelmoinnin avulla. Hintatietojen päivitys mekaanisesti vie nimittäin runsaasti aikaa.

Opinnäytetyön toiminnallinen osuus oli erittäin vaativa sekä aikaa vievä. Työläisyydellä oli kuitenkin hyötyjä. VBA-ohjelmointi sekä Excelin erilaisiin toimintoihin syvällisemmin perehtyminen ovat hyödyllisiä osaamistaitoja jatkoa ajatellen. Ohjelmoidulla Excelillä voi käytännössä tehdä ja automatisoida lähes mitä tahansa. Lisäksi Exceliä käytetään päivittäin töissä, joten tätäkin ajatellen työn tekemisestä

oli hyötyä. Oppia tuli myös hyvin rakennusalan kustannustietämykseen. Teoriaosuutta tehdessä pääsi lisäksi perehtymään syvällisimmin muun muassa inflaation vaikutuksesta rakennusalan kustannuksiin.

## LÄHTEET

Jyväskylän yliopisto Koppa 2021. Haastattelut. Saatavilla:  
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-hankintamenetelmat/haastattelut> (Luettu 22.4.2022)

Jyväskylän yliopisto Koppa 2022. Kirjallisuuskatsaus. Saatavilla:  
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/kirjasto/kirjastotuutori/aihehaku-tutkimusproses-sissa/aihe-avainkasitteiksi/kirjallisuuskatsaus> (Luettu 22.4.2022)

Microsoft Support 2022. Excelin perustoiminnot. Saatavilla:  
<https://support.microsoft.com/fi-fi/office/excelin-perustoiminnot-dc775dd1-fa52-430f-9c3c-d998d1735fca> (Luettu 23.4.2022)

Haahtela-yhtiöt. 2022. Haahtela-tarjoushintaindeksi. Saatavilla:  
<https://www.haahtela.fi/fi/haahtela-tarjoushintaindeksi/> (Luettu 24.4.2022)

Halme, A. Ohjelmistokehitys. W3 Group Finland Oy. Saatavilla:  
<https://www.itewiki.fi/opas/ohjelmistokehitys/> (Luettu 19.5.2022)

Rakennustieto. 2017. Ratu KI-6033 Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. (RATU-kortti). Rakennustietosäätiö. (Luettu 24.5.2022).

Tilastokeskus. 2022. Rakennuskustannusindeksi. Saatavilla:  
<https://www.stat.fi/keruu/rakin/> (Luettu 24.5.2022)

Suomen Pankki. 2022. Hintavakaus. Saatavilla:  
<https://www.suomenpankki.fi/fi/rahapolitiikka/hintavakaus/> (Luettu 30.5.2022)

Valtiovarainministeriö. Kevät 2022. Rakentaminen 2022–2023. Saatavilla:  
[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163889/VM\\_2022\\_15.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163889/VM_2022_15.pdf?sequence=6&isAllowed=y)  
(Luettu 29.5.2022)

**LIITTEET**

Liite 1. Excel Kustannuslaskentapohja (Salassa pidettävä)