

Opinnäytetyö (AMK)
Liiketoiminnan logistiikka
Kuljetukset
2015

Joonas Nummela

HINNOITTELUTYÖKALUN KEHITTÄMINEN VBA- OHJELMOINTIA HYÖDYNTÄEN

– Scanlink Oy Ltd



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Liiketoiminnan logistiikka | Kuljetukset

2015 | 58

Kari Jalkanen

Joonas Nummela

HINNOITTELUTYÖKALUN KEHITTÄMINEN VBA-OHJELMOINTIA HYÖDYNTÄEN

– Scanlink Oy Ltd

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää toimeksiantajalle kuljetusten hinnoittelutyökalu Excel-taulukkolaskimen pohjalle. Tavoitteena oli VBA-ohjelmointia avuksi käyttäen automatisoida hinnoitteluun liittyviä toimintoja ja tehostaa hinnoitteluun käytettävien resurssien käyttöä.

Tutkimuksessa käytettiin kvalitatiivisia eli laadullisia menetelmiä. Laadullisia menetelmiä hyödyntäen analysoitiin toimeksiantajan tarjoamaa aineistoa ja lähestyttiin ongelmaa halutusta näkökulmasta, jonka pohjalta pyrittiin ratkaisemaan tutkimusongelma.

Tutkimuksen empiirisessä osuudessa selvitettiin lähtökohtien kautta tavoitteet sekä mahdolliset uhat liittyen hinnoittelutyökalun kehittämisprosessiin. Tämän jälkeen aloitettiin kehitystyö ohjelmoimalla hinnoittelutyökalu huomioiden asetetut tavoitteet ja mahdolliset ongelmat kehitystyössä.

Hinnoittelutyökalun kehitystyö päätettiin lopettaa tuloksettomana, kun todettiin työkalun olevan liian monimutkainen toteuttaa kokonaisuudessaan annetuista lähtökohdista. Toimeksiantajan vaihtoehtoiksi jäivät vanhoissa työskentelytavoissa pysyminen tai ohjelmoinnin asiantuntijan rekrytoiminen ohjelmoinnin saattamiseksi loppuun.

ASIASANAT:

Kuljetukset, hinnoittelutyökalu, Excel-taulukkolaskin, VBA-ohjelmointi

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Business logistics | Transportation

2015 | 58

Kari Jalkanen

Joonas Nummela

DEVELOPING PRICING TOOL USING VBA-PROGRAMMING

– Scanlink Oy Ltd

The meaning of this thesis was to develop an Excel-based transportation pricing tool for the company. The goal was to automate processes in pricing and make resource using more efficient by using VBA-programming.

Qualitative methods were used in this thesis. The data offered by the company was analyzed by using qualitative methods and also used to create a perspective that could provide a solution to the problem in this thesis.

In the empirical part of this thesis first the goals and possible threats during the developing process were analyzed based on the starting point. After this the developing process were started by programming the pricing tool taking into account all the set goals and possible problems in the developing process.

The developing process of the pricing tool were decided to stop inconclusively after the developing process was realized to be too complex to finish. Alternatives for the company are to stay in old working methods or to recruit a programming expert to finish the programming of the pricing tool.

KEYWORDS:

Transport, pricing tool, Excel, VBA-programming

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	7
1.1 Työn tausta ja tavoitteet	7
1.2 Scanlink Oy Ltd	8
2 MAANTIEKULJETUKSET JA KULJETUSTOIMINTOJEN HINNOITTELU	10
2.1 Maantiekuljetukset kotimaassa	10
2.2 Kansainväliset maantiekuljetukset	12
2.2.1 Kuljetusluvut ja -sopimukset	16
2.2.2 Kabotaasikuljetukset	17
2.2.3 Yhdistetyt kuljetukset ja konttikuljetukset	17
2.3 Puoliperävaunukuljetukset	19
2.4 Kuljetusten toimintolaskenta	20
2.5 Maantiekuljetusten kustannustekijät	20
2.6 Kuljetusten hinnoittelu	22
2.6.1 Kuljetuslisät ja kuljetusehdot	24
2.6.2 Rahditusperusteet hinnan määrittelyssä	26
2.7 Case: Kysely kuljetuspalvelujen tarjoajille	28
2.8 Case: Logentia Oy	29
3 VBA-OHJELMOINTI EXCELISSÄ	32
3.1 Microsoft Office Excel	32
3.2 Visual Basic for Applications	32
3.3 Excel-sovellusten kehittäminen	36
4 HINNOITTELUKYÖKÄLUN TOTEUTUKSEN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET	38
4.1 Hinnoittelun nykytila	38
4.2 Tavoitteet	38
4.3 Lähtökohdat hinnoittelutyökalun kehittämiselle	39
4.4 Mahdolliset ongelmat hinnoittelutyökalun kehittämisessä	39
4.4.1 Hinnastojen yhdistäminen työkaluun	40
4.4.2 Työkalun päivittäminen	40
4.4.3 Muutosvastarinta	41
4.4.4 Laskurin reliabiliteetin toteaminen	41

5 HINNOITTELUTYÖKALUN TOTEUTTAMINEN	43
5.1 Laskurin tekninen toteutus	43
5.2 Kehitysvaiheet	43
5.2.1 Käyttöliittymän luominen	44
5.2.2 Hinnastojen lisääminen ja ohjelmointi	44
5.2.3 Työkalun testaaminen	44
5.2.4 Päivittäminen uusimpiin hinnastoihin	45
5.3 Käyttöliittymän hahmottelu	45
5.4 Laskurin ja hinnastojen synkronointi	47
5.5 Hinnoittelutyökalun ongelmien realisoituminen	47
5.6 Vaihtoehtoiset ratkaisut	49
6 HINNOITTELUTYÖKALUN TOTEUTUKSEN ARVIOINTI	51
6.1 Projektin toteutus	51
6.2 Hinnoittelutyökalun arviointi	52
7 YHTEENVETO	54
LÄHTEET	57
KUVAT	
Kuva 1. Puoliperävaunun yhdistelmä.	20
Kuva 2. Visual Basic Editor.	33
Kuva 3. Makrojen tallentaminen.	34
Kuva 4. Makrokoodi.	35
Kuva 5. Tekstilaatikko.	35
Kuva 6. Käyttöliittymän malli.	46
KUVIOT	
Kuvio 1. Kotimaan tavaraliikenteen tonnit.	11
Kuvio 2. Kotimaan tavaraliikenteen kuljetussuorite.	11
Kuvio 3. Suomen ulkomaankaupan tuontikuljetukset.	13
Kuvio 4. Suomen ulkomaankaupan vientikuljetukset.	14
Kuvio 5. Irtoperävaunuliikenne meritse 2005–VI/2013.	14

Kuvio 6. Ulkomaan meriliikenteen kuukausitilasto 07/2015.

15

TAULUKOT

Taulukko 1. Kuljetuskustannusten ryhmittely.

21

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää hinnoittelutyökalu kohdeyrityksen kuljetuspalveluiden hinnoitteluun. Työkalu tehostaisi hinnoittelua yhtenäistämällä hinnastot saman työkalun alle sekä automatisoimalla itse hinnoittelulaskelman tekemisen. Hinnoittelutyökalun avulla kohdeyritys voisi määritellä tehokkaasti hinnan kuljetuspalveluilleen sen sijaan, että työ tehtäisiin manuaalisesti käyttäen erillisiä hinnastoja. Työkalun tavoitteena on myös helpottaa vertailua eri kuljetusvaihtoehtojen kustannusten välillä.

Erilaisten ohjelmistojen ja työkalujen käyttäminen on arkipäivää nyky-yritysten toiminnassa. Erityisesti Microsoftin tuottaman Excel-taulukkolaskimen käyttöä ja sen osaamista vaaditaan nykyään lähestulkoon jokaiselta toimistotyöntekijältä. Yrityksen erilaisten datojen organisointiin ja analysointiin hyvin soveltuva Excel tarjoaa mahdollisuuden luoda omiin tarpeisiin sopiva työkalu, jonka avulla voidaan tuoda esiin oikeat arvot oikealla hetkellä käyttäjänsä arvioitavaksi. Kohdeyritykselle tuotettava hinnoittelutyökalu tehdään myös Excel-taulukkolaskimen pohjalta, ja se perustuu juuri oikeanlaisen tiedon löytämiseen nopeasti työkalun käyttäjän tarpeiden mukaisesti.

Tämän työn teoriaosuus koostuu kahdesta pääluvusta. Ensimmäinen pääluke käsittelee maantiekuljetuksia sekä kotimaassa että ulkomailla ja niiden pohjalta on käsitelty maantiekuljetusten merkitystä Suomen viennille ja tuonnille. Myös kohdeyrityksen pääasiallisesti käyttämää kuljetuskalustotyyppiä on käsitelty lyhyesti tässä luvussa. Luku sisältää myös kuljetustoimintolaskennan perusteita ja hinnoittelun periaatteita kuljetusalan näkökulmasta. Tämän luvun pohjalta kuljetusala ja sen taloudellinen toiminta työn kohdeyrityksen näkökulmasta tulevat tullaiksi, kuten myös tarve, joka hinnoittelutyökalun kehittämisellä pyritään tyydyttämään.

Teoriaosuuden toisessa pääluvussa käsitellään lyhyesti Excel-taulukkolaskinta yleisesti, josta siirrytään Microsoft Officen ohjelmien taustalla toimivaan VBA-ohjelmointiin. VBA-ohjelmoinnin perusteilla puolestaan pohjustetaan ymmärrystä työkalun taustalla toimivasta makrokoodikielestä, joka on välttämätöntä laskurin toiminnan kannalta. VBA-ohjelmointia ja makrokieltä käsitellään yleisluontoisesti, jolloin saadaan riittävä käsitys hinnoittelutyökalun taustalla toimivasta koneistosta.

Työn empiirinen osuus on jaettu päälukuihin, jotka käsittelevät lähtökohtien arviointia, hinnoittelutyökalun kehittämistä sekä lopuksi työkalun toteuttamisen arviointia. Empiirisessä osuudessa on keskitytty puhtaasti hinnoittelutyökalun kehitystyöhön aloittaen kartoittamalla sen hetkinen tilanne yrityksen kuljetusten hinnoittelulaskelmien tekemisessä. Tästä siirrytään työkalun suunnitteluvaiheeseen, jossa huomioidaan aiemmin määritellyn tilanteen esiintuomat tarpeet, toiveet sekä mahdolliset rajoitteet.

Itse kehitysvaiheessa keskitytään lähinnä ohjelmointikieleen sekä työkalun varsinaisen toiminnan takaamiseen VBA-ohjelmoinnin avulla. Lopuksi työkalun toimivuus ja käytettävyys testataan ja arvioidaan, onko tarvetta lisäkehitykselle tai toimintojen lisäämiselle työkaluun. Myös työn kokonaisvaltainen onnistuminen ja tavoitteiden täyttyminen tullaan arvioimaan.

Tässä opinnäytetyössä tutkimusmenetelmänä on käytetty kvalitatiivisia eli laadullisia menetelmiä. Kvalitatiivisten menetelmien avulla toimeksiantajalta saatua aineistoa ja työtä on voitu tarkastella halutusta näkökulmasta. Tämän kautta on voitu luoda tutkimuskysymyksen ratkaisevat johtopäätelmät.

1.2 Scanlink Oy Ltd

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimiva Scanlink Oy Ltd on Ruskolla Turun kupeessa sijaitseva logistiikka-alan yritys. Vuonna 1986 perustetun yrityksen henkilöstö koostuu toimitusjohtajasta, hänen allaan toimivista vienti- ja tuontivastaavista, kirjanpitäjästä, varaston vastaavasta ja kuljettajista.

Yritys tarjoaa ensisijaisesti tuonti- sekä vientikuljetuksia, joiden kohdemaina ovat useimmat Euroopan maat sekä osittain myös Lähi-idän maat. Kuljetukset järjestetään lähinnä puoliperävaunukuljetuksina omaa sekä alihankkijoiden kalustoa hyödyntäen. Koska Suomi on maantieteelliseltä sijainniltaan kuin saari Eurooppaan nähden, myös varustamoiden palveluiden hyödyntäminen puoliperävaunujen laivaamisessa Eurooppaan on välttämätöntä yrityksen toiminnan kannalta. Eurooppaan ja Lähi-itään suuntautuvissa kuljetuksissa yrityksen Hampurissa sijaitseva sivutoimisto on oleellisessa osassa jatkokuljetusten järjestämisessä Saksasta eteenpäin.

Yritys tarjoaa myös varastointipalveluita paikallisille yrityksille. Palveluihin kuuluvat niin varastointitilojen vuokraaminen kuin työvoiman tarjoaminen varastokeräilytehtäviin.

2 MAANTIEKULJETUKSET JA KULJETUSTOIMINTOJEN HINNOITTELU

2.1 Maantiekuljetukset kotimaassa

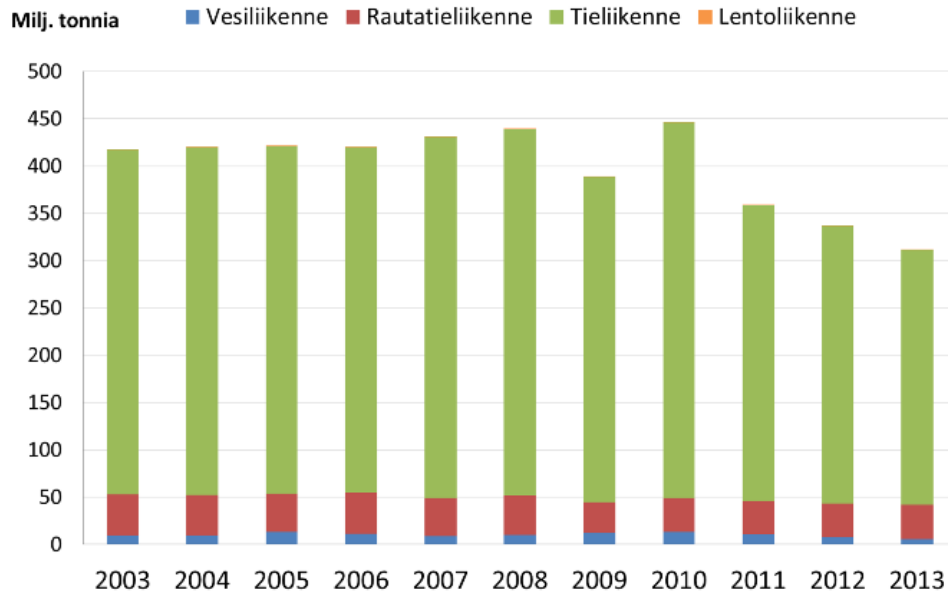
Maantiekuljetukset ovat yleisin kuljetusmuoto Suomessa, mikä johtuu osittain hajajoinnuksesta teollisuudesta sekä asutuksesta. Maantiekuljetukset ovat joustava tapa kuljettaa, sillä ne tarjoavat helpon ja nopean ovelta ovelle -kuljetuksen. Omalta osaltaan maantiekuljetusten yleisyyteen vaikuttaa maantiekuljetusten hyödyntäminen esi- ja jälkikuljetusmuotona monille muille kuljetusmuodoille. (Logistiikan Maailma 2015a.) Maantiekuljetukset voidaan jakaa säännöllisiin reittikuljetuksiin, runko- ja siirtokuljetuksiin, keruu- ja jakelukuljetuksiin sekä paluukuljetuksiin ja satunnaisiin kuljetuksiin. Eri kuljetuksia ohjataan eri logiikalla, joten myös niiden suunnitteluun ei ole yhtä oikeaa tapaa. (Karrus 2005, 114.)

Suomessa maantiekuljetukset tapahtuvat yleensä suorina kuljetuksina, jolloin kuljetusväline matkaa suoraan lähtöpaikasta vastaanottoon. Kuljetettavalle tavaralle ei myöskään tehdä välikäsitteilyä missään vaiheessa kuljetusta. (Logistiikan Maailma 2015a.)

Kuvioissa 1 ja 2 esitetään, kuinka suuri osa kotimaan tavaraliikenteestä tapahtuu maanteitse. Tavaraliikenteen tonneilla tarkoitetaan lastatun tavarankokonaismäärää tonneina, ja se kuvastaa myös koko volyymin. Kuljetussuoritteella puolestaan tarkoitetaan kuljetustyön määrää, joka lasketaan tavaramäärän ja kuljetusmatkan tulona. (Liikennejärjestelmä.fi 2015a.)

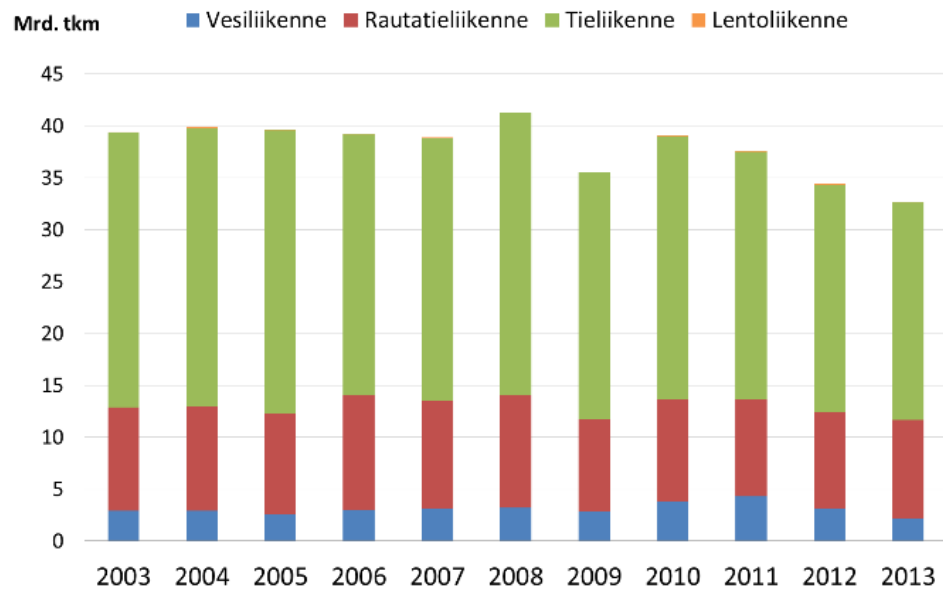
Tavaraliikenteen tonneja tarkasteltaessa voidaan huomata, että tieliikenteen osuus on suuri suhteessa muihin kuljetusmuotoihin. Maantiekuljetusten osuuden vahvistaa myös tavaraliikenteen kuljetussuoritteista kertova taulukko.

Kotimaan tavaraliikenteen tonnit



Kuvio 1. Kotimaan tavaraliikenteen tonnit (Liikennejärjestelmä.fi 2015a).

Kotimaan tavaraliikenteen kuljetussuorite



Kuvio 2. Kotimaan tavaraliikenteen kuljetussuorite (Liikennejärjestelmä.fi 2015a).

Maantiellä tapahtuva tavaraliikenne on Suomessa lailla säädettyä kuljetuskaluston, kuljettajien ammattipätevyyden sekä yrityksen toiminnan osalta (Logistiikan Maailma 2015a). Tavaraliikennelain mukaan Suomessa harjoitettavaan tavaraliikennetoimintaan vaaditaan ELY-keskuksen myöntämä tavaraliikennelupa. Ehtoina luvan saamiselle ovat vakavaraisuus, rikkeettömyys ja ammattitaito. Lupa voi olla joko kotimaan liikennelupa, liikennetraktorilupa tai yhteisölupa. Kotimaan liikenneluvalla ja liikennetraktoriluvalla tavaraliikenteen harjoittaminen on sallittua Suomen alueella Ahvenanmaata lukuun ottamatta. (Logistiikan Maailma 2015b.)

Yhteisöluvalla taas on lupa harjoittaa tavaraliikennettä sekä Suomessa että ulkomailla. Uusille hakijoille myönnettävät luvat ovat nykyään yhteisölupia tai liikennetraktorilupia. Tavaraliikennelupa on voimassa viisi vuotta. (Logistiikan Maailma 2015b.)

2.2 Kansainväliset maantiekuljetukset

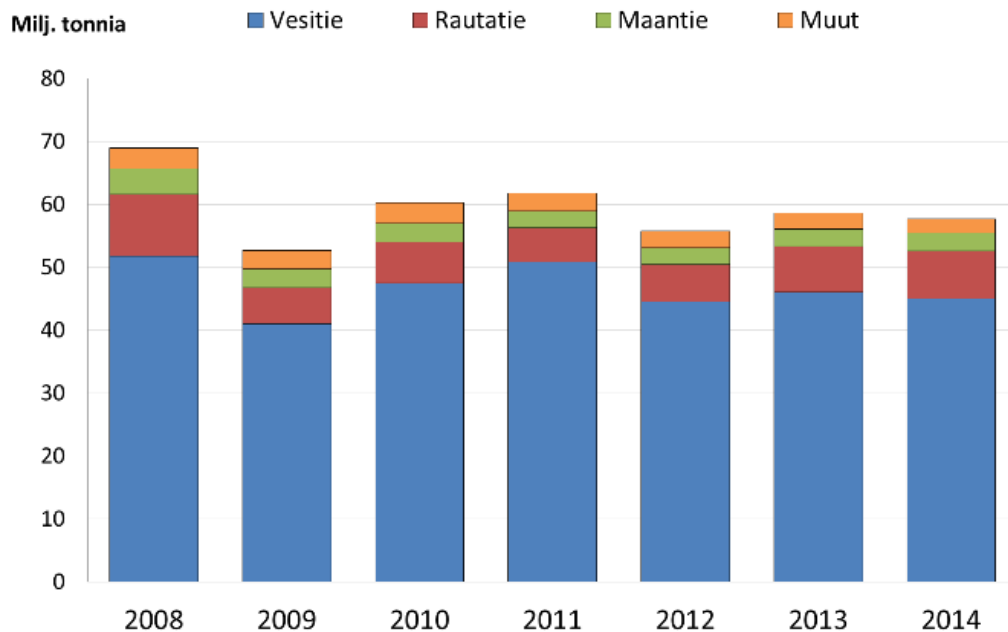
Merikuljetukset tarjoavat parhaan kuljetuskeinon Suomen vienti- sekä tuontituotteille, koska Suomi on luonteeltaan saarimainen suhteessa muuhun Eurooppaan. Tonnimääristä puhuttaessa merkittävä osa Suomen kansainvälisistä kuljetuksista liikkuu meriteitse. (Karrus 2005, 115.) Eurooppaan suuntautuvat maantiekuljetukset ovat riippuvaisia merikuljetuksista, ja maantiekuljetukset ovatkin usein kansainvälisessä liikenteessä osa kuljetusketjua, joka koostuu useista kuljetusvälineistä sekä tavarankäsittelyvaiheista. (Logistiikan Maailma 2015.) Suomen, Itämeren sekä joidenkin Pohjanmeren satamien välillä kulkeva säännöllinen matkustaja- ja lauttaliikenne on tärkeässä roolissa ajatellen kuorma-autoilla ja perävaunuilla tapahtuvia tuonti- ja vientikuljetuksia (Ritvanen ym. 2011, 112).

Kun huomioidaan vain maitse tapahtuvat rajanylitykset, maantiekuljetusten vilkkaimmat rajanylityspaikat ovat Vaalimaa ja Nuijamaa. Vaalimaan kautta kulkee vuosittain yli 200 000 raskaan liikenteen ajoneuvoa ja Nuijamaan kautta yli 150 000 raskaan liikenteen ajoneuvoa. Nämä rajanylityspaikat ovat hyvä yhteys Karjalan kannakselle sekä Leningradin hallintoalueelle ja Pietariin. Imatran ja

Tornion rajanylityspaikkojen kautta kulkee molemmista hieman alle 100 000 raskaan liikenteen ajoneuvoa, ja loput 14 rajanylityspaikkaa ovat yhteensä noin 170 000 raskaan liikenteen ajoneuvon käytössä vuosittain. (Karhunen & Ernvall 2007, 33–34.)

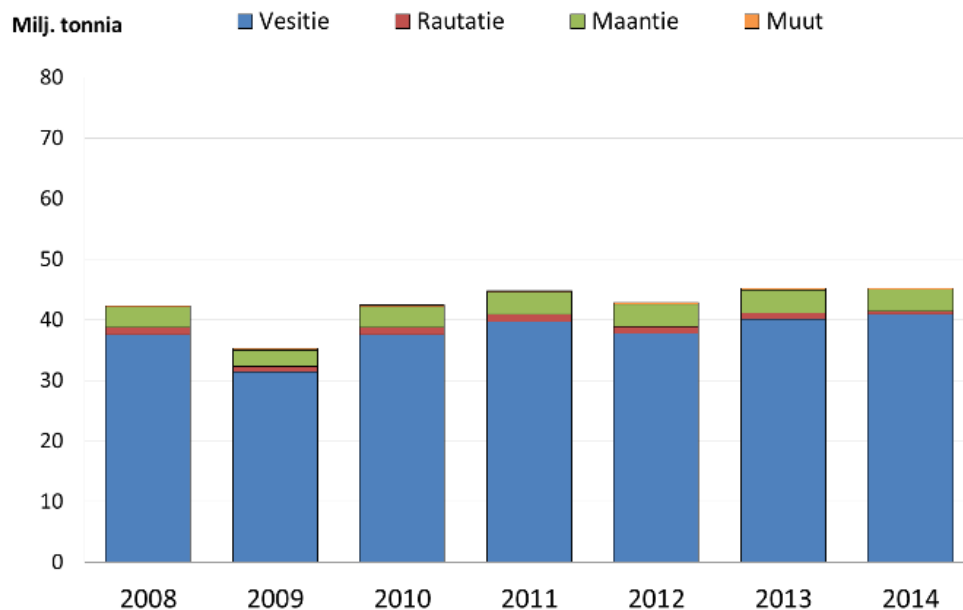
Viimeisen viiden vuoden aikana Suomen ulkomaankaupan kuljetusten volyyymi on vaihdellut 100 miljoonan tonnin molemmin puolin. Kuljetuksilla ja logistiikalla yleensä on merkittävä vaikutus Suomen ulkomaankaupan kilpailukykyyn. Kuviosta 3 ja 4 on nähtävissä, kuinka maantiekuljetusten osuus tämän kilpailukyvyyn ylläpitämisestä sekä tuonti- että vientikuljetusten osalta on vähäisempi verrattessa tilastoja kotimaan tavarakuljetusten tilastoihin. (Liikennejärjestelmä.fi 2015b.)

Suomen ulkomaankaupan tuontikuljetukset



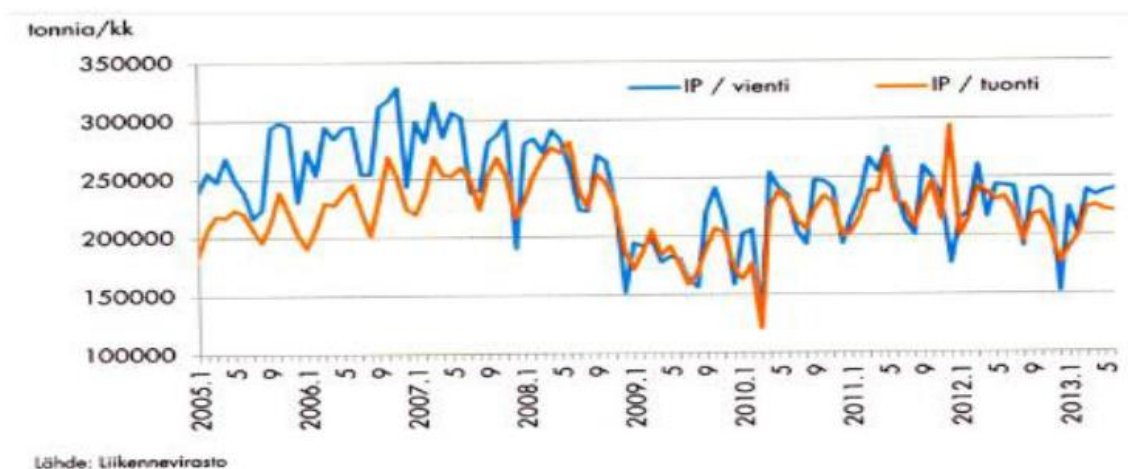
Kuvio 3. Suomen ulkomaankaupan tuontikuljetukset (Liikennejärjestelmä.fi 2015b).

Suomen ulkomaankaupan vientikuljetukset



Kuvio 4. Suomen ulkomaankaupan vientikuljetukset (Liikennejärjestelmä.fi 2015b).

Suomen maantieteellisestä sijainnista johtuen viennistä noin 90 % ja tuonnista noin 80 % kuljetetaan meriteitse. Tähän ovat syynä myös kuljetustaloudelliset sekä ympäristöön liittyvät syyt. (Liikennejärjestelmä.fi 2015b.) Kuvio 5 voi havaita, kuinka suuri on irtoperävaunujen osuus meriteitse kulkevasta tuonti- ja vientiliikenteestä.



Kuvio 5. Irtoperävaunuliikenne meritse 2005–VI/2013 (Takala 2014, 40).

Kuvion mukaan viennin ja tuonnin irtoperävaunuliikenne noudattavat kuljetusmäärältään yhteistä suuntaa. Kuljetusmäärät eivät ole palautuneet huippulukemiin vuoden 2008 laman jälkeen. (Takala 2014, 40.)

Kuljetukset ovat tärkeä osa Suomen ulkomaankauppaa, sillä ulkomaankaupan yhteydet ovat kriittisiä Suomen hyvinvoinnille. Bruttokansantuote ja työllisyys heijastuvat ulkomaankaupan kehityksestä. Keskeisiä toimialoja Suomen ulkomaankaupassa ovat muun muassa metsäteollisuus, metalliteollisuus ja kemian- ja energiateollisuus. Suuryksikkökuljetusten osuus ulkomaankuljetuksissa on kasvanut runsaaseen neljännekseen kuljetusmääristä. Suuryksikköjen, kuten konttien, perävaunujen ja rautatievaunujen merkitys korostuu kuljetuksissa, joissa otetaan huomioon kuljetettavien tuotteiden arvo. 80 % suuryksikkökuljetuksista kulkee neljän suurimman suuryksikköliikenteen sataman kautta. (Ulkomaankaupan reitit 2015.) Liikenneviraston tilastosta kuviossa 6 on nähtävissä perävaunujen osuus viennistä satamittain (Liikennevirasto 2015).

Satama Hamn Port	01 - 07 / 2015							
	Henkilöautoja Lukum. - Personbilar Antal - Automobiles Number	Linja-autoja Lukum. - Bussar Antl - Buses Number	Kuorma-autoja Lukum. - Lastbilar Antal - Trucks Number	Lastia, t- Last, ton Cargo, tons	Perävaunuja Lukum. - Trailrar Antal - Trailers Number	Lastia, t- Last, ton Cargo, tons	Muita kuljetusvälineitä Lukum. - Övriga transportmedel Antal - Other transport equipment Number	Lastia, t- Last, ton Cargo, tons
UUSIKAUPUNKI-NYSTAD	0	0	10	106	8 335	103 068	0	0
MAARIANHAMINA- MARIEHAMN	50 351	1 927	665	4 122	363	1 032	1	0
LÄNGNÄS	684	3	193	3 235	0	0	0	0
NAANTALI-NÄDENDAL	6 639	0	24 366	464 750	1 998	27 327	129	7 498
VAASA-VASA	10 982	140	3 315	65 747	4	44	52	182
HAMINAKOTKA	0	0	32	838	4 500	110 575	3 598	135 014
RAUMA-RAUMO	0	0	6	158	801	15 802	203	4 106
PORI-BJÖRNEBORG	0	0	0	0	0	0	2	16 380
TURKU-ÅBO	66 084	1 002	20 431	361 613	7 771	127 536	1 190	19 769
SKÖLDVIK	0	0	0	0	0	0	38	39 826
HELSINKI-HELSINGFORS	399 333	7 354	102 000	1 266 787	48 694	779 343	1 338	15 479
OULU-ULEÅBORG	0	0	34	327	180	2 621	3 864	252 760
HANKO-HANGÖ	40	0	12 238	194 133	37 079	656 376	1 787	35 885
ECKERÖ	39 294	138	1 067	7 589	0	0	0	0
KEMI	0	0	80	1 634	10	212	3 201	212 214
YHTEENSÄ-SUMMA- TOTAL	573 407	10 564	164 437	2 371 039	109 725	1 823 936	15 403	739 113
Muutos - Förändring - Change % 2014-2015	3,8%	-13,0%	3,1%	3,8%	2,2%	3,8%	9,5%	22,7%

Kuvio 6. Ulkomaan meriliikenteen kuukausitilasto 07/2015 (Liikennevirasto 2015).

Perävaunuja kulkee luku- ja lastimäärällisesti eniten Helsingin ja Hangon satamien kautta. Kuorma-autoihin verrattuna perävaunuja vietiin Suomesta vuoden 2015 alkupuoliskolla noin 55 000 yksikköä vähemmän. Lastin määrässä mitattuna ero on noin 500 000 tonnia kuorma-autojen hyväksi perävaunujen vientimäärän ollessa 1 823 936 tonnia.

Korkeatasoinen liikennejärjestelmä tarvitaan, jotta Suomen viennin sekä tavara- ja logistiikkapalvelujen kilpailukyky voidaan turvata huomioiden Suomen luonnonolosuhteet ja sijainti. Eri liikennemuodot täydentävät toisiaan kokonaisuudessa, joka muodostuu hyvistä maa- ja meriyhteyksistä, satamista ja lentoasemista. (Ulkomaankaupan reitit 2015.)

2.2.1 Kuljetusluvut ja -sopimukset

Ulkomailla tapahtuvaan tavaraliikenteeseen vaaditaan yhteisölupa. Myös EU- ja ETA-alueella harjoitettava tavaraliikenne vaatii yhteisöluvan. Lupa voidaan myöntää, jos on voimassa oleva yhteisölupa tai on suorittanut liikenneyrittäjäkurssin. Yhteisöluvan virallinen jäljennös on säilytettävä ajoneuvon mukana. (SKAL 2013, 159.)

Kaiken tavarakaupan käsittävä EU:n tulliliitto toimii EU:n yhteisön perustana. Se tarkoittaa, että kahden jäsenvaltion väliset vienti- ja tuontitullit ja vastaavat maksut ovat kiellettyjä. Kaksipuolisesta tullien poistamisesta on sovittu myös ETA- ja EFTA-maiden sekä yhteisön ulkopuolisten Euroopan maiden kanssa. Tämän lisäksi on tehty yksipuolisia sopimuksia tuotavien tavaroiden tullittomuudesta eräiden Välimeren ympäristön, Afrikan, Karibian alueen ja Tyynenmeren maiden kanssa. (Karhunen & Ernvall 2007, 43.)

TIR-carnet-järjestelmä on luotu nopeuttamaan kansainvälistä kuljetustoimintaa sekä lyhentämään ajohenkilöstön työaika. Järjestelmä perustuu vuoden 1975 tavaroiden kansainvälistä kuljetussopimusta koskevaan tulliyhteisöön. (Karhunen & Ernvall 2007, 44.) Sopimus tuo muun muassa viranomaisten kannalta etuja läpikulkumaiden viranomaisten tarkastustyön vähenemisessä sekä

asiakirjavilppien määrän vähenemisessä. Käyttäjän kannalta etuja tulee tullimuodollisuuksien vähenemisessä ja kansainvälisen kaupan tehostumisessa. Myös kuljetuskustannukset pienenevät kuljetusaikojen lyhenemisen myötä ja kuljetusmuodon valinnanvapaus kasvaa. (Karhunen & Ernvall 2007, 44–45.)

TIR-carnet'ta käytettäessä tulliviranomaiset sinetöivät ajoneuvon tavaratilan lähtömaassa. Tällöin ajoneuvo pääsee rajatarkastusasemilta etenemään ilman tarkastusmuodollisuuksia suoraan määränpäähänsä, jossa tulliviranomaisten valvonnassa sinetit poistetaan. TIR-carnet'ta voidaan käyttää tulliasiakirjana kuljettaessa tavaraa maantiekuljetuksena EU:n ja ETA-alueen ulkopuolisiin maihin. Asiakirjaan merkitään tiedot kuljetuksen suorittajasta, kuljetettavasta tavarasta, ajoneuvosta, lastaus- ja purkupaikoista sekä osittaisesta tai lopullisesta purkamisesta. (Karhunen & Ernvall 2007, 46–47.)

2.2.2 Kabotaasikuljetukset

Kabotaasikuljetuksella tarkoitetaan tilapäistä liikenteen harjoittamista toisessa EU:n jäsenmaassa. Suomessa EU/ETA-autolla saa suorittaa 3 kuljetusta 7 kalenteripäivän sisällä kuorman purkamisesta tai perävaunun jättämisestä, jonka jälkeen ajoneuvon on poistuttava maasta. Kabotaasikuljetuksen suorittamiseen vaaditaan yhteisöluupa. Tulkinat kabotaasikuljetuksista vaihtelevat EU-jäsenmaittain, esimerkiksi joissain maissa arvonlisäverovelvolliseksi rekisteröityminen on edellytys kabotaasikuljetuksen suorittamiselle. (SKAL 2013, 161.)

2.2.3 Yhdistetyt kuljetukset ja konttikuljetukset

Kuljetusketjua, joka sisältää kahta tai useampaa kuljetusmuotoa, voidaan kutsua *yhdistetyksi kuljetukseksi*. Yhdistetystä kuljetuksesta voidaan erotella kaksi erilaista toimintamallia, jotka ovat multimodaalikuljetus ja intermodaalikuljetus. Multimodaalikuljetuksessa tavarat kuljetetaan kuljetussopimuksen perusteella vähintään kahdella eri kuljetusmuodolla. (Karhunen & Ernvall 2007, 178.)

Intermodaalikuljetuksessa yksi ja sama kuljetusyksikkö kuljetetaan kahdella tai useammalla eri kuljetusmuodolla, mutta kuljetettavana oleviin tavaroihin ei kosketa missään vaiheessa kuljetusta. Tavanomaisessa intermodaalikuljetuksessa alku- ja loppukuljetus suoritetaan maantiekuljetuksena ja runkokuljetus niiden välissä merikuljetuksena. (Karhunen & Ernvall 2007, 179.)

Intermodaalikuljetukset ovat nykyään yksi dynaamisimmista sektoreista kuljetusalalla, ja intermodaalikuljetusten määrä onkin kasvanut merkittävästi viime vuosikymmeninä ympäri maailman. Tämän kuljetustyypin kasvu on muuttanut yritysten käsitystä merireittien hyödyntämisestä ja kaupankäynnistä, mutta myös kuljetukset ja niiden taloudellisuus on otettu tarkempaan syyniin. (Hoyle & Knowles 1998, 263.)

Yhdistettyjen kuljetusten tuomat hyödyt ovat muun muassa luotettavuus aikataulujen pitävyydessä ja kapasiteetin riittävydessä, nopeus ja tehokkuus, ketjun jokaisen osapuolen resurssien käytön optimaalisuus sekä logististen toimintojen yhdistäminen (Karhunen & Ernvall 2007, 179).

Merkittävä osa Suomesta lähtevästä tavaraliikenteestä tapahtuu konttikuljetuksina. Konttikuljetukset voidaan jakaa kahteen tyyppiin, FCL- ja LCL-lähetysiin. FCL (*Full Container Load*) tarkoittaa täyttä konttilähetystä lähettäjältä vastaanottajalle. LCL (*Less than Container Load*) puolestaan tarkoittaa lähetystä, jossa konttiin kerätään eri lähetäjien samaan satamaan meneviä lähetyksiä. Määräsa- tamassa kontti puretaan ja lähetykset toimitetaan vastaanottajille. (Karhunen & Ernvall 2007, 181.)

Kumipyörillä kulkevat LTL- ja FTL-kuljetukset vastaavat konttikuljetusten FCL- ja LCL-lähetysinä. LTL-lähetyksellä (*Less than Truck Load*) tarkoitetaan kuljetusta, jossa kuorma-auton lähetys koostuu lähetyksistä monilta eri yrityksiltä. FTL-lähetys (*Full Truck Load*) puolestaan tarkoittaa sitä, että yrityksellä on tarpeeksi suuri lähetys täyttämään koko kuorma-auton tilan. Joissain tapauksissa yritys voi käyttää FTL-lähetystä myös vajaisiin kuormiin, jos yritys haluaa vain omalle lähetykselle varatun kuorma-auton. (JB Transport 2015.)

Sekä LTL- että FTL-lähetyksissä on omat etunsa. Pienille yrityksille LTL on edullinen vaihtoehto, sillä kuljetuskustannukset jakautuvat kaikkien niiden yritysten kesken, joiden tavaroita samassa kuljetuksessa on. Kuljetuskustannuksissa säästetään, mutta toisaalta LTL-kuljetuksessa on usein useita pysähdyksiä sekä purku- ja lastaustoimenpiteitä, jolloin lähetysten saapuminen määränpäähän kestää kauemmin. FTL-kuljetus puolestaan on nopeampi, mutta kalliimpi vaihtoehto, koska kuljetuskustannukset ovat vain yhden yrityksen kannettavana. FTL-kuljetusta käytetään yleensä kun lähetettävänä on 10 tai useampia lavoja tavaraa. (JB Transport 2015.)

Kun huomioidaan konttikuljetusten merkitys Suomen viennin osalta ja yhdistetyt kuljetukset tärkeänä kuljetusmuotona, voidaan ymmärtää maantiekuljetusten riippuvuus satamista ja merikuljetuksista. Maantiekuljetus toimii monissa tapauksissa vain kuljetusketjun alussa ja lopussa, kun runkokuljetus tapahtuu merellä.

2.3 Puoliperävaunukuljetukset

Yksi maantiekuljetuksen kalustotyyppi on puoliperävaunuyhdistelmä. Puoliperävaunulla tarkoitetaan moottoriajoneuvoon kytkettävää ajoneuvoa, jonka etupää lepää moottoriajoneuvon päällä. Valtaosa perävaunun massasta kohdistuu moottoriajoneuvoon. (SKAL 2013, 7.) Puoliperävaunuyhdistelmiä vetävät 2- tai 3-akseliset erilliset vetoautot. Vetoauton ja perävaunun muodostama yhdistelmä tunnetaan arkikielessä *rekkana*. (Ritvanen ym. 2011, 116.) Tämän työn toimeksiantajan puoliperävaunukalustoa on nähtävissä kuvassa 1.



Kuva 1. Puoliperävaunuyhdistelmä (Scanlink Oy Ltd 2015).

2.4 Kuljetusten toimintolaskenta

Kuljetusten kustannuslaskentaan liittyviä malleja on kehitetty jo 1960-luvulta lähtien. Perinteisten mallien puutteena on yleisesti ottaen ollut todellisten kustannusten aiheuttajien jättäminen vähälle huomiolle. Resursseja kuluttavat toiminnot, toteutuneet suoritteet sekä kustannukset, jotka muuttuvat eri tekijöistä riippuen, ovat kuljetuskustannusten laskennan perusta. Toimintolaskennan avulla voidaan arvioida toimintaa sekä kohdistaa kustannuksia. (Oksanen 2004, 25.)

Kun vielä 1990-luvulla kuljetusten hinnoittelu perustui markkinavoimiin ja kilpailutilanteeseen, nykyään kilpailutilanteen kiristyessä kuljetusyrietykset ovat joutuneet huomioimaan tarkemmin kustannusten muodostumiseen, kapasiteettiin sekä toiminta-asteeseen vaikuttavat tekijät. Kuljetuskustannusten tunnistaminen ja tarkka kohdistaminen on tärkeää, sillä yhä useammin kuljetusprosessi muodostuu monivaiheisesta alihankintaketjusta. (Oksanen 2004, 25.)

2.5 Maantiekuljetusten kustannustekijät

Vakiintuneen käytännön mukaisesti maantiekuljetusten kustannustekijät luokitellaan työkustannuksiin ja ajoneuvon kiinteisiin sekä muuttuviin kustannuksiin (Oksanen 2003, 42). Taulukossa 1 on nähtävissä kuljetuskustannusten ryhmittely.

Taulukko 1. Kuljetuskustannusten ryhmittely (Oksanen 2003, 43).

I. KULJETUSTYÖKUSTANNUKSET	
Nämä kustannukset aiheutuvat kuljetustyötä suorittavan henkilöstön palkka- ja henkilösivukustannuksista	<ul style="list-style-type: none"> - muuttuvat kuljetustyökustannukset - kiinteät työkustannukset - välilliset palkkakustannukset - henkilöstölle maksetut kustannuskorvaukset (esim. päivärahat ja matkakustannukset)
II. KULJETUSKALUSTON KUSTANNUKSET	
A. KIINTEÄT KUSTANNUKSET	
Nämä kapasiteettitekijöistä aiheutuvat kustannukset kohdistuvat kalustoon joko välittömästi tai välillisesti ja ne eivät riipu lyhyellä aikavälillä kalustalon toiminta-asteesta	<ul style="list-style-type: none"> - kaljetusvälineen pääomakustannukset - kaljetusvälineen vakuutukset - kaljetusvälineen liikennöimismaksut - muut kaljetusvälineen kiinteät kustannukset
B. MUUTTUVAT KUSTANNUKSET	
Nämä kustannukset aiheutuvat kaljetuskaluston käytöstä joko välittömästi tai välillisesti ja ne riippuvat kaljetuskaluston toiminta-asteesta.	<ul style="list-style-type: none"> - kaljetusvälineen energiakustannukset - kaljetusvälineen huolto- ja korjauskustannukset - osuus käynnissäpidon yleiskustannuksista - muut kaljetusvälineen muuttuvat kustannukset
III. KULJETUSORGANISAATION KUSTANNUKSET	
Nämä kustannukset aiheutuvat kaljetusorganisaation perustamisesta ja toiminnasta.	<ul style="list-style-type: none"> - organisaation hallinto-, markkinointi- ym. yleiskustannukset - kiinteistökuustannukset - muut kiinteä kustannukset
IV. TAVARANKÄSITTELYKUSTANNUKSET	
Nämä kustannukset aiheutuvat kaljetettavan tavarankäsittelystä ja kaljetuskuntoon laittamisesta.	<ul style="list-style-type: none"> - terminaalikustannukset - pakkaus- ja yksiköintikustannukset - tavaravakuutukset - kuormaus- ja purkaukustannukset - muut tavaraan kohdistuvat erilliskustannukset
V. VÄYLÄKUSTANNUKSET	
Nämä kustannukset aiheutuvat kaljetusväylästä käytömmaksuista.	<ul style="list-style-type: none"> - tie- ja siitamaksut, tietullit ja -verot - ratamaksut - tunnelimaksut - satama-, väylä- ja kanavamaksut - lentokenttä- ja reittimaksut

Kuten taulukosta voidaan nähdä, kaljetustyökustannuksiksi lasketaan kaljettajien palkat sekä muut miehistökustannukset. Kaljetuskaluston kustannukset taas voidaan jakaa kiinteisiin sekä muuttuviin kustannuksiin. Kiinteisiin kustannuksiin las-

ketaan esimerkiksi pääomakustannukset, vakuutusmaksut ja liikennöimismaksut. Muuttuvat kustannukset puolestaan koostuvat polttoaine-, voiteluaine-, korjaus- ja huolto- sekä rengaskustannuksista. (Oksanen 2003, 44.)

Kuljetusorganisaation kustannuksiin huomioidaan muun muassa kiinteät palkkakustannukset, kuten johdon ja toimihenkilöiden palkat, toimitilojen vuokrat, sähkö- ja lämmityskulut ja taloushallinnolliset kulut (Oksanen 2003, 44).

Yhden kustannusryhmän muodostavat tavarankäsittelykustannukset. Näihin kustannuksiin lasketaan muun muassa kaikki terminaali- ja käsittelykustannukset ja kuljetusvakuutukset. (Oksanen 2003, 44.) Joissain tapauksissa on huomioitava, että tiettyjen toimintojen kohdalla kustannustekijän sijoittaminen oikeaan kustannusryhmään voi olla hankalaa. Esimerkiksi jos autonkuljettaja tai apumies suorittaa lastauksen tai purun, on tällöin kyseessä kuljetustyökustannus. Jos taas terminaalihenkilöstö suorittaa tämän toimen, on kyse tavarankäsittelykustannuksesta. (Oksanen 2003, 42.)

Väyläkustannukset sisältävät kuljetusväylästä käytöstä aiheutuvat maksut, kuten tie-, silta- ja tunnelimaksut ja lauttamaksut (Oksanen 2003, 44). Väyläkustannuksia esiintyy erityisesti ulkomaankuljetuksissa (Oksanen 2003, 42).

2.6 Kuljetusten hinnoittelu

Yritysten kilpailuympäristö on viime vuosina muuttunut huomattavasti. Kilpailu on kiristynyt, asiakkaat ovat vaativampia ja arvoketjujen merkitys on korostunut. Myös tuotteiden lyhentyneen elinkaaren ja verkostoitumisen lisääntymisen vuoksi markkinoilla kilpailu on äärimmäisen kovaa ja arvaamatonta. (Laitinen 2007, 11.) Monien asiantuntijoiden mielestä kilpailu on kiristynyt niin kovaksi, että hinnoittelukate jää hyvin pieneksi. Tämän seurauksena oikea hinnoittelu on tulevaisuuden kilpailutekijä, sillä kilpailukyky syntyy oikeasta hinnoittelusta. Hinnoittelu voidaan tehdä oikein vain, jos pohjana on tehokas kustannuslaskenta. (Laitinen 2007, 13.)

Kuljetusten vuosittaiset kustannukset koostuvat kiinteistä ja muuttuvista kustannuksista, jotka riippuvat käyttöintensiteetistä. Tavoitteena kuljetusten hinnoittelussa on kustannusten peittäminen ja lisäksi riittäväksi katsottu pääoman korko ja kate. Kustannuksiksi lasketaan muun muassa kaluston hankintahinnan ja sen jäännösarvon käyttövuodelle jyvitetty osuus, polttoainekustannukset, kuluvat osat ja huoltokustannukset sekä verot ja muut maksut. Kuljetustehtävässä kustannuksia ovat esimerkiksi lastaus, koordinointi ja purku sekä ns. pudotuskustannus, joka tarkoittaa yhden erän toimittamista kuljetusreitillä varrella. (Karrus 2005, 126.)

Hinnoitteluvaihtoehtoista yleisimmät ovat kiinteä hinnoittelu, porrastettu hinnoittelu, toimituspistehinnoittelu ja syntyneiden kustannusten mukaan tehty aiheuttamisperusteinen hinnoittelu. Lähtökohtana hinnoittelussa on omakustannushinnan määrittäminen, joka saadaan omakustannusarvon ja tuottovaatimuksen summasta. Omakustannusarvo saadaan investoinnin arvon ja elinajan ajosuorituksen suhteena. Tähän lisättyä tuottovaatimus prosentteina, saadaan tulokseksi omakustannushinta, jonka yksikkönä yleensä on €/km. (Karrus 2005, 127.)

Hinnoitteluperiaatteita on monia. Minimihinnan määrittelemisessä ei huomioida ollenkaan yrityksen yleiskustannuksia, vaan se saadaan kaavalla erilliskustannukset/kuljetussuorite. Tämän vuoksi se sopii vain lyhyen aikavälin hinnoitteluun. Yleisimmin käytetyt hinnoitteluperiaatteet kuljetustarjouksia tehdessä ovat keskihinta ja normaalihinta. Keskihinta saadaan kokonaiskustannusten suhteesta kuljetussuoritteisiin. Keskihintaa voidaan käyttää lähinnä silloin, kun yrityksen toiminta-asteen vaihtelut ovat hyvin pieniä. Normaalihinta taas voidaan laskea kahden tekijän summana: erilliskustannukset/todellinen kuljetussuorite ja yhteiskustannukset/normaali kuljetussuorite. (Karrus 2005, 127.)

Kuljetusmaksumuodoista yleisimpiä ovat aikamaksu, kilometreihin perustuva maksu sekä näitä yhdistelevä maksumuoto. Aikamaksu tulee kyseeseen, jos seisonta-aikaa on paljon tai ajomatka on lyhyt. Pitkillä ajomatkoilla taas kilometrimaksu on paras vaihtoehto. Yhdistettyä maksua kannattaa käyttää tilanteissa, joissa ei etukäteen tiedetä seisonta-ajan sekä ajoajan osuutta kuljetuksesta. (Karrus 2005, 127.)

Hinnoittelulla voi olla kuluttajaan myös psykologinen vaikutus. Markkinoinnin kuluttajakäyttäytymisen teoriassa asiakkaan käyttäytyminen ei perustu objektiiviseen todellisuuteen, vaan tämän todellisuuden yksilölliseen tulkintaan. Tällöin tärkeintä ei ole tuotteen objektiivinen hinta, vaan kuluttajan oma näkemys tästä hinnasta. (Laitinen 2007, 226.) Hinnan psykologista vaikutusta tukee myös esimerkki, jossa tarkastellaan kuljetuspalvelun hintaa ja sen vaikutusta kuljetuspalvelun ostajan päätökseen. Kun palvelu on hinnaltaan halpa, ostaja kuvittelee yrityksen olevan uusi ja kokematon toimija alalla. Edullinen palvelu puolestaan kuvitellaan satunnaistoitimittajaksi, jonka tarjoama laatu ja toimitusvarmuus ovat epätasaisia. Kun hinta on keskitasoa, yritystä voidaan pitää vanhana yrityksenä, jonka kanssa on hankala asioida. Myös yrityksen menetelmiä saatetaan pitää vanhentuneina. (Hokkanen ym. 2012, 81.)

Kun hinta nousee keskitasosta, yritys antaa ostajalle kuvan hyvästä toimitusvarmuudesta sekä asioinnin helppoudesta. Tämän hintainen yritys olisi hyvä vakio-toimittaja. Kalleimpien yritysten palvelut mielletään markkinajohtajiksi alallaan, laatujärjestelmien käyttäjäksi sekä toimittajaksi, joka tarjoaa aina priimaa. Vastoin yleistä käsitystä, hinta ei aina ole ratkaisevin peruste ostopäätöstä tehdessä, vaan palvelun laatu, josta ostaja luo oman mielikuvansa palvelun hinnan perusteella. (Hokkanen ym. 2012, 81.)

2.6.1 Kuljetuslisät ja kuljetusehdot

Vuonna 2005 kohonneiden polttoainekustannusten vuoksi kuorma- ja pakettiautoliikenteen kustannukset nousivat huomattavasti. Kuljetusyrittäjien toimintaedellytysten ja asiakassuhteiden turvaaminen edellyttää kuljetuspalveluiden hinnoittelulta kustannusten kattamista. (Rahtikeskus 2015.) Monissa kuljetusyhtyksissä on käytössä polttoainelisä, kuten Suomen Postilla. Postin sivuilla todetaan polttoainelisan koskevan niin kotimaisia kuin kansainvälisiä paketti- ja kuljetusyksikköpalveluita ja että polttoainelisan suuruus tarkastetaan kuukausittain. (Posti

2015.) Indeksiperusteena polttoainelisälle eurooppalaisille laskutusmaille pidetään Brent-raakaöljyn spot-hintaa Lontoossa. Brent-raakaöljystä valmistetaan lentopetrolia ja dieselpolttoainetta. (TNT 2015.)

Vuoden 2015 alussa voimaan tulleen EU:n rikkidirektiivin myötä pyritään vähentämään laivojen rikin oksidipäästöjä. Tavoitteena on ilmanlaadun parantaminen erityisesti rannikkoseuduilla ja meriympäristön tilan parantaminen. Määräykset voidaan täyttää käyttämällä laivoissa joko rikkipesureita, matalarikkistä polttoainetta tai siirtymällä vaihtoehtoisiin polttoaineisiin, kuten nesteytettyyn maakaasuun. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2015.) Tämän seurauksena esimerkiksi Postnord on asettanut toistaiseksi voimassa olevan rikkilisän kuljetuksilleen, jonka taso seuraa varustamoiden veloittamia lisämaksuja (Postnord 2015).

Kansainvälisen maantieliikenteen yleisten kuljetusehtojen mukaan kaikki toimeksiannot suoritetaan kussakin maassa voimassa olevien lakien ja määräysten mukaan. Rahdinkuljettajan vastuu alkaa rahdinkuljettajan vastaanotettua tavarana. Vastuu päättyy, kun tavara on luovutettu vastaanottajalle määräpaikkakunnalla tai on asetettu hänen käyttöönsä nimetyssä paikassa. Lähettäjän vastuulla on huolehtia tavarana kuormauksesta, ahtauksesta ja kiinnityksestä rahdinkuljettajan noutaessa tavarana. Vastaanottajan vastuulla on huolehtia tavarana purkamisesta. Jos kuljettaja osallistuu kuormaukseen, ahtaukseen, kiinnitykseen tai purkaukseen liittyviin toimenpiteisiin, hän toimii aina lähettäjän tai vastaanottajan vastuulla. (Suomen huolinta- ja logistiikkaliitto Ry 2015.)

Kun rahdinkuljettaja on vastaanottanut rahtikirjan merkintöjä vastaavan tavarana tai on saanut tarvittavat ohjeet kuljetusta varten ja vastaanottanut tavarana ohjeiden mukaisesti, katsotaan kuljetussopimus vahvistetuksi. Kuljettajan tulee myös vahvistaa se allekirjoituksellaan tai automaattisella tiedonsiirron kautta tapahtuvalla ilmoituksella. Lähettäjän tulee tehdä jokaisesta tavaralähetyksestä joko kuljetustilaus tai rahtikirja, josta ilmenee selvästi muun muassa lähettäjän nimi ja osoite, vastaanottajan nimi, kolliluku, tavarana bruttopaino ja tilavuus sekä toimituslauseke. Lähettäjä on vastuussa tietojen oikeellisuudesta. Jos rahdinkuljetta-

jasta riippumattomista syistä toimeksianto keskeytyy, on rahdinkuljettaja oikeutettu korvaukseen tehdystä työstä sekä kustannuksistaan. (Suomen huolinta- ja logistiikkaliitto Ry 2015.)

Lähettäjä on vastuussa tavaran riittävästä pakkauksesta. Pakkauksen on kestävä kuljetuksen aiheuttama tavallinen rasitus sekä mahdolliset uudelleenlastaukset. Lähettäjä on vastuussa myös asianmukaisista käsittelymerkinnöistä lähettyksessä ja velvollinen korvaamaan rahdinkuljettajalle vahingon ja kustannukset, jotka tavara tai sen puutteellinen pakkaus aiheuttaa ympäristölle, ajoneuvolle tai sen varusteille, henkilöille tai muille tavaroille. Rahdinkuljettaja voi kieltäytyä kuljettamasta puutteellisesti pakattua tavaraa. (Suomen huolinta- ja logistiikkaliitto Ry 2015.)

Vaarallisten aineiden kuljettamisessa lähettäjän on noudatettava lakeja, asetuksia ja muita määräyksiä, jotka koskevat vaarallisten aineiden kuljetuksia. Rahdinkuljettajalle on ilmoitettava hyvissä ajoin vaaran luonne sekä tarvittavat varotoimet liittyen vaarallisen aineen kuljetukseen. Lähettäjä vastaa vaarallisen aineen kuljetukseen käytettävän pakkauksen viranomaisvaatimusten täyttämistä sekä lainsäädännön vaatimista pakkausmerkinnöistä. Lähettäjä sekä vastaanottaja ovat velvollisia huolehtimaan vaarallisten aineiden kuljettamista koskevan lainsäädännön velvollisuuksien täyttämistä. (Suomen huolinta- ja logistiikkaliitto Ry 2015.)

2.6.2 Rahditusperusteet hinnan määrittelyssä

Lähetyksen rahdituspaino lasketaan sen tilavuuden, massan tai kuljetusyksikössä todellisuudessa käyttämän lava- tai kuormatilan mukaan (Kaukokiito 2015). Useimmissa tapauksissa kun lavan alle tai päälle ei voi lastata mitään, yhden kuutiometrin tilan vievän lavan laskennallinen paino on 333 kg. Aina todellinen paino ei ole paras mahdollinen peruste hinnoitella kuljetusta, sillä joskus paljon tilaa vievä tavara ei paina paljon. Rahdituspainosta voidaan edelleen johdattaa tilavuuspaino kaavalla todellinen tilavuus \times rahdituspaino ($m^3 \times 333 \text{ kg}$). Tilavuuspainon ansiosta saadaan järkevä peruste hinnoittelulle tapauksissa, joissa

kuljetettava tuote on kevyttä, mutta tilaa vievää. (Logistiikan Maailma 2015c.) Jos lavan päälle ja alle ei voida lastata muuta tavaraa, on lähetyksen rahtikirjaan aina lisättävä rahdituspaino (Kaukokiito 2015).

Eri lavatyypeille on määritelty lavapaino. FIN-lavan (1,0 × 1,2 m) lavapainoksi määritellään 925 kiloa, EUR-lavan (0,8 × 1,2 m) lavapainoksi 740 kiloa ja TEHO-lavalle (0,6 × 0,8 m) lavapaino on 370 kiloa. Yhden lavametrin painoksi on määritelty 1 850 kiloa. (Kaukokiito 2015.) Lavapaino on käypä rahditusperuste, jos lavan alle tai päälle ei voi lastata mitään. Todellinen paino on ilmoitettava kuljettajalle, jotta lastaus ja kuorman sidonta voitaisiin tehdä asianmukaisesti. (Logistiikan Maailma 2015c.)

Tämän työn toimeksiantajan käyttämät alihankkijat ovat määritelleet monin eri tavoin rahditusperusteensa kuljetuksille. Eräs yritys hinnoittelee taulukon mukaan, jossa kuljetettava lavamäärä määrittää kuljetushinnan. Hinta per lava laskee sen mukaan, mitä enemmän lavoja on kuljetettavana. Hinnassa huomioidaan myös rikkilisä per 100 kiloa rahdituspainosta. Eräällä toisella yrityksellä hinnoittelu tapahtuu puolestaan tonneittain, jolloin ennalta määrätyn tonnimäärän ylittävää kuljetusta veloitetaan sen mukaisella taksalla sataa kiloa kohden. Tonnimäärän ollessa suurempi myös taksa sataa kiloa kohden laskee.

Yhteistä lähestulkoon kaikkien tämän työn toimeksiantajan käyttämien alihankkijoiden hinnoittelussa on polttoaine- ja rikkilisän huomioiminen vallitsevan tilanteen mukaan. Monissa tapauksissa veloitetaan myös erillistä tavaramaksua tonnia kohden tai terminaalimaksua lavaa kohden. Yleistä on myös lava- tai tonnimäärän kasvamisen yhteydessä laskeva hinta lavaa tai tonnia kohden. Useimmissa hinnastoissa lavametrin painoksi on määritelty tuttu 1 850 kiloa ja tilavuuspainoksi 333 kiloa per lava. Hintaan vaikuttaa myös kuljetusetäisyys, jos hinnastoa ei ole laadittu ennakkoon tiedetyille reitille kahden paikkakunnan välille, ja mahdollinen tievero, jos sitä peritään maissa, joiden kautta kuljetus suoritetaan.

2.7 Case: Kysely kuljetuspalvelujen tarjoajille

Syksyllä vuonna 2000 suoritettu kirjallinen kysely selvitti kuljetuspalvelujen tarjoajien toimintolaskennan käytön yleisyyttä sekä millaisia toimintolaskentasovelluksia kuljetusalalla on olemassa. Myös kuljetusten toimintolaskennan tyypillisimpiä käyttökohteita pyrittiin selvittämään. Kyselyä täydennettiin puhelinhaastatteluilla syksyn 2000 ja kevään 2001 aikana. (Oksanen 2004, 143.)

Kyselyssä pyydettiin tietoja pääkohdittain yritystä koskevista tiedoista kuten toimialasta ja henkilöstön määrästä, kuljetusten kustannuslaskentamenetelmistä, kuljetusten hinnoittelumenetelmistä, toimintolaskennan käytöstä sekä kuljetusten hinnoittelutavoitteista. Kyselylomake lähetettiin sadalle yritykselle, joista 33 oli kuljetusten tilauskeskuksia (KTK-yrityksiä) ja 67 keskisuuria kuljetusliikkeitä ja kuljetuspalveluja markkinoivia yrityksiä. Määräaikaan mennessä kyselyyn vastasi 32 yritystä. Yleisin tarjottava kuljetuspalvelu kyselyssä oli teollisuuden sopimuskuljetukset, joita tarjosi 18 yritystä. 17 yritystä tarjosi kuljetuspalveluinaan rakennusaineiden ja -tarvikkeiden kuljetuksia ja 16 yritystä maa-aineskuljetuksia. (Oksanen 2004, 145–147.)

Kysyttäessä kolmea tärkeintä kuljetusten hinnoittelutavoitetta tärkeimmäksi mainittiin tyypillisimmin toiminnan kannattavuus, kustannusvastaavuus, oikea kustannusten kohdistaminen sekä hintadifferointi. Toiseksi tärkeimpinä tavoitteina pidettiin sopimusten jatkuvuutta, aiheuttamisperiaatetta, ohjaamista toiminnan tehostamiseen ja nopeaa reagointia. Kolmanneksi tärkeimpänä pidettiin kilpailukykyä, markkinahintaa ja asiakastyytyvää asiakastytyvyyttä. Annettujen vastausten perusteella kuljetuspalvelujen tarjoajat tavoittelevat hinnoittelullaan kuljetuksen suorittajan ja kuljetuksia organisoivan yrityksen kannattavuutta, toiminnan jatkuvuutta ja kilpailukykyä markkinoilla. Tavoitteena on, että hinnat perustuvat todellisiin kustannuksiin ja kohdistuvat oikein kuljetussuoritteille ja asiakkaille. Myös kustannustehokkuuden ja tuottavuuden parantaminen on yhtenä hinnoittelun tavoitteena. Kuljetusten hinnoittelun ja kustannuslaskennan kehittämissuuntana kyselyyn vastanneet pitivät muun muassa yksinkertaista, mutta monitekijäistä hinnoittelua, oike-

ansuuruisia lähtötietoja laskemille, todellisten kustannusten, kustannusvastavuuden ja ajankäytön huomioon ottamista hinnoittelussa ja ns. haittaveloituksia asiakkaille. (Oksanen 2004, 147–148.)

Kyselyyn vastanneiden kuljetusyritysten käyttämät menetelmät ovat pääosin ns. perinteisiä kustannuslaskentamenetelmiä, kuten kirjanpidosta johdettu kustannuspaikkalaskenta sekä kuljetusvälineen ja tehtävän perusteella laadittu standardikustannuslaskenta, joita käyttivät menetelminään 19 vastaajaa. Kuljetussuoritteiden erilliskustannuslaskentaa käyttivät 15 yritystä ja täyskatteista omakustannuslaskentaa 3 yritystä. Muut kustannuslaskentamenetelmät ovat selvässä vähemmistössä yritysten keskuudessa. Tiedonpuute, alihankkijoiden hyödyntäminen ja alalla vallitsevat markkinahinnat olivat syitä, joiden vuoksi jotkin yritykset eivät olleet käyttäneet mitään kustannuslaskentamenetelmää. (Oksanen 2004, 148.)

Ylivoimaisesti eniten kuljetusten hinnoittelussa käytetty menetelmä on asiakkaan kanssa neuvoteltu hinta, jota käyttää 29 yritystä kaikista vastaajista. Yleisin maksumuoto on yksikköhinta, joka voidaan johtaa kaavalla kilometrihintaa \times kuljetusmatka / kuljetettu tavaramäärä. Kustannuslaskentaan pohjautuvat hinnoittelumenetelmät eivät olleet kovinkaan käytettyjä vastaajien keskuudessa. Omakustannushinta 11 vastaajalla ja kokonaiskustannuksiin perustuva keskihinta 7 vastaajalla olivat yleisimmin käytetyt menetelmät. Kuljetushinnan määräytyminen joka tapauksessa markkinahinnan mukaan tai kustannustietojen puute olivat syinä, jos yrityksellä ei ollut käytössään mitään hinnoittelulaskentamenetelmää. (Oksanen 2004, 148–149.)

2.8 Case: Logentia Oy

Logentia Oy on riippumaton asiantuntijayritys, jonka alaa on hintavertailutyökalut ja -palvelut. Yrityksen ratkaisu perustuu laajaan alan tuntemukseen ja markkinatiedon hyödyntämiseen. Yrityksen kehittämä Logentia-ohjelmisto auttaa säästämään kustannuksissa helpottamalla kuljetuspalveluiden vertailua. Yritys mahdol-

listaa kuljetussopimusten vertailun ja tehokkaan hyödyntämisen sekä edistää toimialan avointa ja rehtiä hinnoittelua. (Logentia 2015.) Toisin kuin monella muulla alalla, kuljetusalalla hintojen vertailu Internetissä erilaisten palvelujen kautta ei ole vielä arkipäivää (KL Extra 2014, 12).

Logentian näkemyksen mukaan mitään yleisiä rahtihintoja ei ole olemassa, vaan jokainen yritys neuvottelee kykyjensä mukaan rahtisopimuksen valitsemiensa kuljetusyritysten kanssa. Kuljetusyritysten tavoitteena on mahdollisimman hyvän hinnan saaminen asiakkaalta, mutta hinnastojen kilpailukykyyn vaikuttavat seikat, kuten yrityksen neuvottelu- ja kilpailutustaidot, volyyymi sekä asiakkaan koko ja markkinatilanne. Yleistä hinnastopohjaa ei ole olemassa, vaan jokaisella kuljetusyrityksellä on oma formaattinsa. Tämän vuoksi vertailu on vaikeaa tai jopa mahdotonta. Tekijät, kuten polttoainelisa, rikkilisa, tieverot, muut satunnaiset lisät mukaan lukien odotuslisa, perälautalisa ja kontin siivous, vaikeuttavat vertailua. (Logentia 2015.)

Kuljetusalalla hinnoittelun asiakaskohtaisuus, vaihtelevat palvelusisällöt ja monimutkaiset hinnastorakenteet ovat estäneet hintojen keskinäisen vertaamisen. Tilanne on muuttunut kuljetuspalveluja käyttävien yritysten keskuudessa, sillä tietoisuus uuden teknologian mahdollistamasta monimutkaistenkin hinnastojen vertailusta keskenään ja halu logistisen ketjun tehostamiseen ovat johtaneet tähän tilanteeseen. Myös kuljetusalan palvelujen tuotteistaminen on tuonut tarjolle paljon samankaltaisia tuotteita, joita on helpompi verrata keskenään. (KL Extra 2014, 12.)

Keskittämällä ei saada parhaita hintoja, sillä pienin hinta saadaan hajauttamalla maltillisesti ja hyödyntämällä hinnastojen epäsymmetriat. Volyymin älykkäällä hajauttamisella voidaan pudottaa välittömästi 10–30 % kuljetuskustannuksista. Jo kolmella päällekkäisellä rahtisopimuksella saadaan suuri teho irti ns. pricepickinguista. Hajauttaminen vähentää myös toimitusvarmuusriskiä ja ylläpitää tervettä kilpailutilannetta. Koska kuljetusliikkeiden eri reiteillä ja painoluokilla on eri kustannusrakenne, kuljetusliike ei voi olla jokaisella reitillä, jokaisessa maassa ja jokaisessa massaluokassa kustannustehokkain. (Logentia 2015.) Hinnoissa tapah-

tuu myös aaltoilua, sillä joskus kuljetusyrietykset pyrkivät ottamaan asiakkaita halvalla sisään. Ilmeisesti tavoitteena on pitemmällä aikavälillä saada toiminta kannattavaksi tai mahdollisesti myydä samalla esimerkiksi varastopalveluita. (Kuljetus & Logistiikka 2014, 6.)

Avoimuus kuljetushinnoissa on paras tapa ohjata kuljetustarpeet tarjoajille, jotka ne parhaiten hoitavat. Tämän kautta myös Suomen kilpailukykyä voidaan parantaa, kun viennin, tuonnin ja kotimaan kuljetuskustannukset pienenevät. Läpinäkyvyyttä voidaan lisätä teknologian avulla, mikä mahdollistaa erilaisten kuljetushinnastojen vertaamisen kilpailukyvyltään toisiinsa, tai tuottamalla hintatietoa useammasta samanlaisesta kuljetussopimuksesta. Tällöin jokaiselle kuljetustapahtumalle voidaan valita edullisin ja parhaiten tarpeen täyttävä kuljetusvaihtoehto. Edullisin kuljetusvaihtoehto valitaan jopa tapahtumatasolla, jolloin keskimäärin tehokas ja kannattava kuljetuspalvelu ei ole toimiva. Kilpailun kiristyessä kuljetusyrietyksen tulee varmistaa palveluidensa kilpailukykyisyys reitistä ja kuljetuksen eräkoosta riippumatta. (KL Extra 2014, 12.)

Kuljetusyrittäjille kilpailun kiristyminen saattaa johtaa erikoistumiseen tai kannattamattomien reittien karsimiseen. Kuljetusliikkeet ovat menossa samaan suuntaan kuin lentoliikenne, jossa matkustajan on helppo verrata lentoyhtiöiden tarjoamia hintoja eri reiteille Internetin avoimista laskureista. Esimerkiksi Finnair on alkanut keskittyä kannattaville reiteille ja karsia kannattamattomia reittejä. Kuljetusliikkeiden etu on tunnistaa omat vahvuutensa ja luopua palveluista, joita ei pysty hoitamaan tehokkaammin kuin kilpailijansa. (Kuljetus & Logistiikka 2014, 6.)

3 VBA-OHJELMOINTI EXCELISSÄ

3.1 Microsoft Office Excel

Microsoft Office Excel-taulukkolaskin on Microsoftin tuottama Office-ohjelmistopakettiin kuuluva ohjelma, jonka avulla pystyy käsittelemään lähes kaikenlaista informaatiota. Excel mahdollistaa työskentelyn esimerkiksi numeroiden, tekstin ja päivämäärien kanssa, jopa ilman erityistä koulutusta ohjelman käytöstä. Ohjelmalla voi luoda funktioita, jotka voivat laskea lähestulkoon mitä tahansa. Excel pitää sisällään yleisimmin käytetyistä funktioista eräänlaista kirjastoa, jonka kautta funktioiden käyttäminen on ohjattua ja helppoa. (OpenGate Software 2015.)

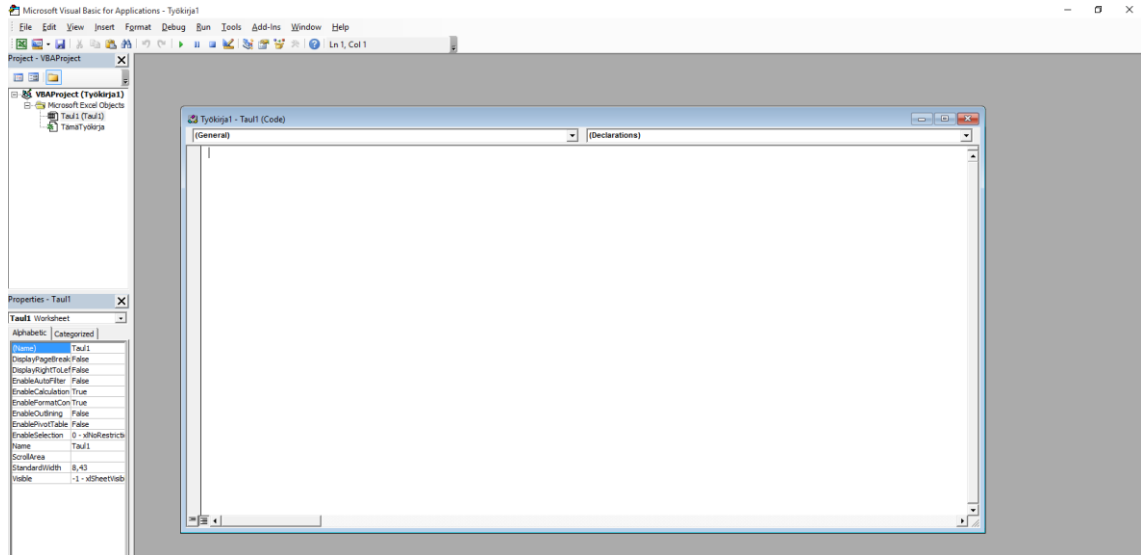
Talouselämyksen yritykset ovat omaksuneet Excelin käytön toiminnassaan. Mahdollisuus luoda esimerkiksi neljännesvuosittaisia ennusteita tai vuosittaisia raportteja tekee Excelistä vetoavan yritysten näkökulmasta. Taulukkolaskin on loistava työkalu tieteelliseen ja tilastolliseen tietojen analysointiin, ja sillä voidaan luoda myös havainnollistavia diagrammeja ja karttoja tilastoidun ja järjestellyn datan pohjalta. (OpenGate Software 2015.)

Excel-taulukkolaskimesta on tullut 2000-luvulla keskeisin työväline taloudellisella alalla työskenteleville sekä opiskeleville ihmisille. Excelin käyttöä opiskelemalla työnteko voisi tehostua huomattavasti, varsinkin jos perehdyttäisiin syvällisempään Excelin käyttöön vain perusteiden opiskelun sijaan. (Vaihekoski 2002, 3.) Microsoftin mukaan tavallinen Office-käyttäjä hyödyntää vain 10 %:a Office-toiminnoista (Jelen & Syrstad 2013, 2).

3.2 Visual Basic for Applications

VBA eli *Visual Basic for Applications* on Microsoftin luoma ohjelmointikieli, jota voidaan käyttää yhdessä Office-ohjelmien, kuten Excelin ja Wordin kanssa (Tu-

torialspoint 2015). VBA-ohjelmoinnin käyttöä varten tarvittava työkalu VBE (*Visual Basic Editor*) on valmiiksi asennettuna useimpiin Officeen ohjelmiin (Wikipedia 2015). VBE nähtävissä kuvankaappauksena Excelistä kuvassa 2.



Kuva 2. Visual Basic Editor (Microsoft Office Excel 2013).

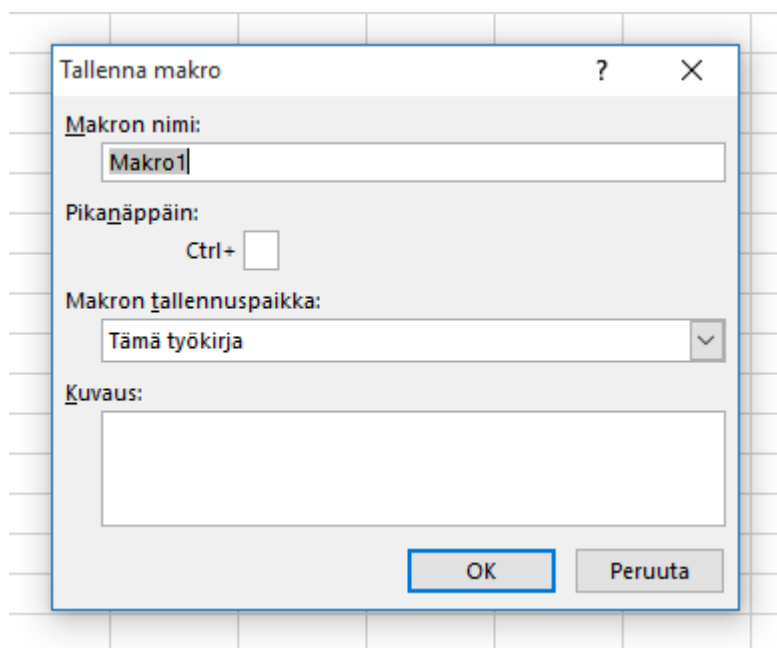
Useimmille Excelin käyttäjille toimintojen nauhoittaminen toimintosarjoiksi on tuttua. Nämä toimintosarjat tunnetaan paremmin makroina. Toimintoja nauhoittamalla käyttäjä voi suorittaa toistuvista toiminnoista koostuvan toimintosarjan helpommin. Excel tulkitsee aina kaikki käyttäjän nauhoittamat toiminnot makrokielelle. (Vaihekoski 2002, 51.) Makroja käytetään tehtävien automatisoimiseen ja kaikki hiirellä ja näppäimistöllä tehtävät toiminnot voidaan automatisoida makroiksi. Valmis makro voidaan suorittaa joko painiketta napsauttamalla, komenolla tai näppäinyhdistelmällä. (Manu 2006, 351.)

VBA-ohjelmointiympäristö mahdollistaa makrojen kautta aputoimintojen luomisen Officeen ohjelmiin, jolloin Officeen kanssa työskentely helpottuu ja nopeutuu. VBA-komponentit toimivat Officeen sovellusten päällä tarjoten sovelluksille lisäominaisuuksia. VBA-ohjelmoinnissa kyse on automatisoinnista, joka tapahtuu luomalla makro tai makroja, jotka suorittavat jonkin rutiininomaisen toiminnon esimerkiksi Excelissä. Excelin vakio-ominaisuuksia käytettäessä kohdataan useita välivaiheita ja paljon työtä suorittaessa rutiinitoimintoja, kun taas makron avulla

käyttäjän ei tarvitse kuin käynnistää ohjelma, joka tekisi samat asiat hetkessä. (Merensalmi 2007, 1–2.)

VBA-ohjelmointikielellä voidaan jatkaa Officeen ohjelmien osaamista ja tehostaa toimintoja, mutta VBA-komponentitkaan eivät sovellu kaikkiin Office-tuoteperheen ohjelmiin täydellisesti, vaan jotkin komponentit soveltuvat luonnollisemmin joihinkin Officeen ohjelmiin kuin toisiin. (Merensalmi 2007, 4.)

VBA-ohjelmointikoodiin tutustuttaessa Excel on usein ensimmäinen Officeen ohjelma, jonka avulla tutustuminen tehdään. Koodiin voi tutustua ensin nauhoittamalla makro ja sitten tutkimalla koodia. (Merensalmi 2007, 4.) Kuvankaappauksena otetussa kuvassa 3 on nähtävissä makrojen nauhoittamiseen käytettävä toiminto Excelissä.



Kuva 3. Makrojen tallentaminen (Microsoft Office Excel 2013).

VBA on Excelin oma makrokieli, ja käytännössä tämän kielen ansiosta Exceliä voidaan käyttää moninaisempiin tarkoituksiin. Kaikki Excelillä tehtävät toiminnot voidaan tehdä myös VBA-ohjelmoinnilla, mutta se mahdollistaa myös paljon sellaisia toimintoja, joita Excelissä ei voi tehdä. VBA:n yksi etu on sen levinneisyys kaikkiin MS Officeen ohjelmiin, sillä sama makrokieli toimii kaikissa Officeen ohjelmissa. (Vaihekoski 2002, 52.)

VBA-makro voidaan luoda joko käyttämällä makrojen nauhoittamiseen käytettävää toimintoa tai kirjoittamalla se alusta alkaen itse (Vaihekoski 2002, 52). Excelin kuvankaappauksessa kuvassa 4 on nähtävissä yksinkertainen kirjoitettu tekstilaatikkomakro koodin muodossa (Microsoft Office Excel 2013).

```
Private Sub Workbook_SheetChange(ByVal Sh As Object, ByVal Target As Range)

    Select Case Range("C4")

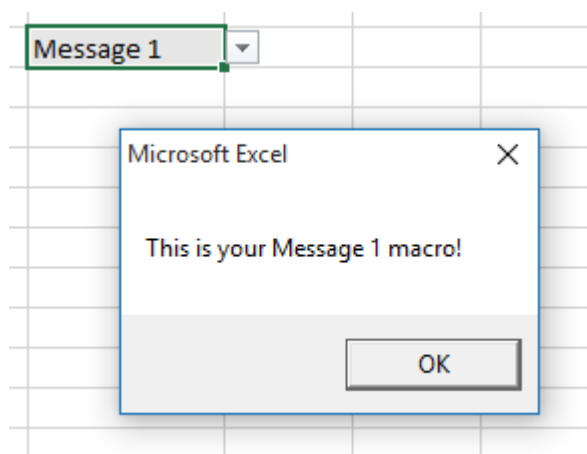
        Case "Message 1"
            MsgBox "This is your Message 1 macro!"
        Case "Message 2"
            MsgBox "This is your Message 2 macro!"
        Case "Message 3"
            MsgBox "This is your Message 3 macro!"
        Case "Message 4"
            MsgBox "This is your Message 4 macro!"
        Case "Message 5"
            MsgBox "This is your Message 5 macro!"

    End Select

End Sub
```

Kuva 4. Makrokoodi (Microsoft Office Excel 2013).

Tämän jälkeen makro voidaan suorittaa koodissa osoitetussa solussa, jolloin pudotusvalikosta valitun arvon mukaan tulee haluttu tekstilaatikko, kuten kuvankaappauksena otetussa kuvassa 5 voidaan havaita.



Kuva 5. Tekstilaatikko (Microsoft Office Excel 2013).

3.3 Excel-sovellusten kehittäminen

Excelillä voidaan kehittää sovelluksia joko omaan käyttöön, työyhteisön hyväksi tai jopa myyntiin. Ennen sovelluksen luomista on syytä suunnitella sovellus huolella. Käyttäjän todellisen tarpeen huomioiminen on ensimmäinen askel, mutta myös loppukäyttäjän tietotekniset valmiudet ja osaaminen on otettava huomioon. Sovelluksen perusteena voi pitää jonkin ongelman ratkaisemista ja sitä, että sovellus helpottaisi käyttäjän työtä. (Vaihekoski 2002, 254.)

Käyttöliittymän hahmotteleminen on hyvä tapa aloittaa sovelluksen suunnittelu. Selkeä ja yhtenäinen käyttöliittymä mahdollistaa sovelluksen käyttämisen lähes tulkoon ilman käyttöopasta. Edellytyksiä hyvälle sovellukselle ovat virheettömyys, nopeus ja hyvän ohjelmointityylin noudattaminen ohjelmointivaiheessa. (Vaihekoski 2002, 254.)

Sovellusta tulee testata, kun se on saatu alustavasti ohjelmoitua. Sovelluksilla voi olla erilaisia käyttötapoja, ja sovellusten tulee toimia myös silloin, kun käyttäjä tekee virheen sovellusta käyttäessä. Sovellus tulisi olla varmistettu myös sen varalta, että käyttäjä ei voi vahingossa poistaa tai tuhota mitään käyttöliittymästä. (Vaihekoski 2002, 254.)

Sovellusten testaaminen eri laitekoonpanoilla on myös tärkeää, sillä sovelluksen luoja voi käyttää eri järjestelmää kuin loppukäyttäjä. Erityisesti käytettävissä oleva Excel-versio voi aiheuttaa eroja sovelluksen käytössä eri laitteiden välillä, joten testaaminen eri Excel-versioilla on myös tärkeää. Huomioitavaa on myös monitorin resoluutio ja koko, sillä korkearesoluutioiselle ja suurelle näytölle luotu sovellus ei välttämättä näytä hyvältä käyttäjän ruudulta, jos käyttäjällä on vaatimattomampi monitori käytössään. (Vaihekoski 2002, 255.)

Kehitystyön lopuksi sovellus viimeistellään ja käyttöliittymä hiotaan kuntoon. Lopuksi sovelluksesta luodaan myös itselle jäävä tekninen dokumentaatio sovelluksen sisällöstä sekä dokumentaatio itse käyttäjälle. (Vaihekoski 2002, 255.) Teknisellä dokumentaatiolla voi olla merkitystä myöhemmin, jos käyttäjän tarpeet muuttuvat ja sovellusta joudutaan muokkaamaan. Teknisestä dokumentaatiosta

tulisi käydä ilmi sovelluksessa käytetyt VBA-ohjelmat sekä muut tekniset ominaisuudet, joita sovelluksen taustalla toimii. Dokumentaation tekninen osa voidaan luovuttaa myös käyttäjille, jos kyseessä ei ole suojattua tietoa. Dokumentointi helpottaa jo ohjelmaa tehtäessä, mutta myös sovelluksen jatkokehittelijöiden työtä. Loppukäyttäjille jäävän dokumentaation tulee sisältää käyttäjän käsikirjan, joka esittää esimerkein sovelluksen toimintaa ja käyttöä käyttäjille, joille sovellus ei ole tuttu. (Vaihekoski 2002, 257–258.)

4 HINNOITTELUTYÖKALUN TOTEUTUKSEN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

Kuljetusten hinnoitteluun vaikuttavat monet tekijät. Varsinkin kuljetettavan lastin ja kuljetuksen määränpään vaihtelut tuovat muuttuvia tekijöitä hinnoitteluun, jolloin hinnoittelu ei tapahdu annetun taulukon mukaan. Työkalu vähentäisi työntekijöiden hinnoitteluun ja kuljetusvaihtoehtojen vertailuun kuluvaan aikaan, kun automatisoitu työkalu antaisi lopullisen hinnan vain syöttämällä vaaditut arvot työkaluun. Jatkossa tässä työssä hinnoittelutyökalusta käytetään nimiä *hinnoittelu työkalu*, *työkalu*, *sovellus* tai *laskuri*.

4.1 Hinnoittelun nykytila

Asiakaskunnan laajuudesta johtuen myös hinnastojen määrä on valtaisa, sillä yrityksellä on lähes neljäkymmentä alihankkijaverkostoon perustuvaa hinnastoa, joissa jokaisessa on omat perusteensa kuljetusten hinnoittelulle. Hinnastoja voidaan tulkita esimerkiksi annetun kuljetuksen painon ja koon sekä matkan pituuden mukaan.

Kaikki hinnastot ovat Excel-pohjaisia tiedostoja, joista oikea hinta haetaan aina manuaalisesti. Hinnastot vaihtelevat sisällöltään alihankkijakohtaisesti, mutta yleisesti ottaen ne kaikki sisältävät perushinnaston, johon voidaan lisätä kuljetusalalle ominaisia lisiä, kuten polttoainelisiä. Lopullisen hinnan laskeminen tehdään taskulaskinta tai Exceliä käyttäen huomioiden kaikki hintaan vaikuttavat tekijät.

4.2 Tavoitteet

Toimeksiantajan toiveena on kehittää Excel-pohjainen hinnoittelutyökalu, joka pystyisi tietyt arvot syöttämällä laskemaan kuljetuksen hinnan. Laskuri huomioisi laskuissaan lähtöpaikan ja määränpään sekä niiden postinumerot ja lähtöpaikan

ja määränpään välisen välimatkan. Myös polttoainelisiä ja muut lisät, kuljetettavien tuotteiden paino, tilavuus, lavametrit sekä lavojen määrä tullaan huomioidaan tulevassa laskurissa. Yksi tärkeimpiä ominaisuuksia laskurille on mahdollisuus vertailla eri alihankkijoiden tarjoamia hintoja kuljetuksille, jolloin juuri oikean palveluntarjoajan valitseminen olisi helpompaa.

Tavoitteena on yhdistää hinnastot yhden Excel-tiedoston alle, jolloin myös käytettävissä olevien tiedostojen määrää saataisiin laskettua ja ylimääräistä tiedostojen selailuun kuluva aikaa karsittua. Käytännössä laskuri tällöin tunnistaisi hinnastot saman tiedoston sisältä ja hakisi hinnat oikeasta paikasta annettujen arvojen perusteella ja lopulta laskisi kuljetuksen hinnan annetuilla arvoilla.

4.3 Lähtökohdat hinnoittelutyökalun kehittämiseksi

Hinnoittelutyökalun toimeksiantaja on tarjonnut käytettäväksi Excel-pohjaiset hinnastot sekä malliksi heidän yhteistyökumppaninsa tarjoaman rahtilaskurin. Kyseinen laskuri ei kuitenkaan sisällä VBA-koodia ja perustuu vain yhteen hinnastoon, joten sen tarjoama apu rajoittuu visuaalisen ilmeen ja käytännöllisyyden arviointiin.

Annetussa laskurissa on mahdollista valita myös nouto ja jakelu, mutta ne joidenkin muiden toimintojen ohella tulevat jäämään tulevasta laskurista pois. Toisaalta joitain tarvittavia toimintoja tullaan lisäämään tarpeen mukaan.

Käytännössä laskurin kehittäminen aloitetaan puhtaalta pöydältä, jolloin myös työkalun räätälöinti toimeksiantajan tarpeisiin on helpompaa.

4.4 Mahdolliset ongelmat hinnoittelutyökalun kehittämisessä

Hinnoittelutyökalun kehitystyössä saatetaan kohdata myös ongelmia johtuen laskurin vaatimasta monimutkaisesta VBA-koodista sekä hinnastojen suuresta määrästä. Toimiva laskuri olisi ihanteellinen lopputulos, mutta mahdollisuutta epäonnistuneeseen tai vajaasti toimivaan laskuriin ei voi sulkea pois.

4.4.1 Hinnastojen yhdistäminen työkaluun

Kuten todettua, laskuri tehdään laskentataulukko-ohjelma Excelin pohjalle käyttäen VBA-ohjelmointia. Merkittävin uhka laskurin onnistumiselle on hinnastojen yhdistäminen laskuriin onnistuneesti, sillä hinnastoja on paljon ja Excelin tulisi tulkita siihen yhdistetyt hinnastot halutulla tavalla. Pelkästään yhden hinnaston tunnistaminen ei riitä, sillä laskurin käytettävyys laskee ja hyödyt häviävät, jos kaikkia alihankkijoita ei voida huomioida laskiessa kuljetuksen hintaa.

Ongelmaksi saattaa muodostua erilaisuus hinnastojen kesken. Tässä tapauksessa jokainen hinnasto vaatisi omanlaisensa ohjelmointikoodin, joka osaisi tulkita hinnastoa oikein. Tällöin samaa koodia ei voisi uudelleen käyttää muiden hinnastojen kanssa, vaan se vaatisi koodin muuttamista sopivaksi jokaiselle hinnastolle erikseen.

Hinnastojen muuttaminen yhtenäiseen muotoon ei ole realistinen vaihtoehto, koska hinnastojen suuri määrä tuottaisi kohtuuttoman määrän töitä saavutettuun hyötyyn nähden. Tämän ongelman realisoituessa laskurin käyttöönotto yrityksessä ei olisi mahdollista.

4.4.2 Työkalun päivittäminen

Koska kyseessä ei ole kaupallinen tuote, myöskään jatkuvaa päivityspalvelua laskuriin liittyen ei ole tarjolla. Jotkin hinnastot saattavat päivittyä jopa kuukausittain, joten tämä tuottaisi vielä lisää työtä laskuriin liittyen. Päivittämisvastuu olisi työkalun käyttäjillä eli työntekijöillä, mikä taas lisäisi heidän työtaakkaansa. Päivittämisessä ongelmaksi saattaa tulla työntekijöiden vähäinen tietämys laskurin teknisestä pohjasta, jolloin myös päivitettyjen hinnastojen synkronoiminen laskurin kanssa voi olla ongelmallista.

Myös Excel-ohjelman päivittyminen uuteen versioon voi aiheuttaa ongelmia, jos vanhan ohjelman pohjalle rakennettu laskuri ei toimikaan moitteetta uudessa oh-

jelmistoversiossa tai jos esimerkiksi tietokoneen käyttöjärjestelmä muuttuu. Ohjelmistojen ajoittainen päivittäminen on välttämätöntä, joten ennen pitkää myös laskuri vaatisi päivittämistä uuden ohjelmiston tasolle toimiakseen luotettavasti.

4.4.3 Muutosvastarinta

Uusi hinnoittelutyökalu joutuisi kilpailemaan vanhojen työskentelytapojen kanssa. Työntekijöiden kynnys lähteä käyttämään työkalua voi olla liian suuri, jolloin juuttuminen vanhoihin tapoihin on mahdollista. Erityisesti hyvin toimivien tapojen syrjäyttäminen on hankalaa, jos työntekijät kokevat, että tarjolla oleva uusi työkalu ei tarjoakaan merkittävää hyötyä ajan tai vaivan säästämiseksi.

Tämä riski voidaan kohdata vain, jos laskuri saadaan käyttövalmiiksi yrityksen tarpeisiin. Riskiä voidaan kuitenkin ehkäistä ottamalla huomioon työntekijöiden mielipiteet laskuria kehittäessä sekä tarpeen vaatiessa antamalla testikäyttöön erilaisia laskurin kehitysversioita. On myös mahdollista, että osa työntekijöistä siirtyy laskurin käyttöön, mutta osa pitäytyy vanhoissa työskentelytavoissa.

4.4.4 Laskurin reliabiliteetin toteaminen

Kyseessä on yritykselle tärkeä hinnoitteluun liittyvä työkalu, joten myös sen luotettavuus on todettava. Laskuvirheiden mahdollisuus on eliminointava laskurista taloudellisen vahingon välttämiseksi, joten kehitystyötä tehdessä tulee huomioida myös tarve päästä testaamaan laskuria käytännössä. Tämä on toteutettavissa ottamalla laskuri vanhojen hintojen laskentatekniikoiden rinnalle, jolloin nähdään tuottaako laskuri samoja lopputuloksia manuaalisen laskennan kanssa.

Luotettavuutta tulee testata jokaisessa kehitysvaiheessa, jotta viat löytyisivät nopeammin eivätkä kasvaisi suuremmaksi laskurin kehityksen myötä. Laskurin kehittäjälle jää testaamisesta suurin vastuu, sillä työkaluraakileen testaaminen käytännön työssä työntekijöiden toimesta ei välttämättä herätä innostusta työntekijöiden keskuudessa. Toivottavaa olisi, että laskurin testaamiseen löytyisi puolueeton testaaja, joka näkisi ainoastaan lopullisen laskurin ja pystyisi vertaamaan

puolueettomasti laskurin antamaa lopputulosta manuaalisesti laskettuun lopputulokseen.

5 HINNOITTELUYÖKALUN TOTEUTTAMINEN

Toteutuksessa pyritään hyvän käytettävyyden saavuttamiseen, jonka myötä laskuri olisi jo saavuttanut tavoitteensa vähentää kuljetusten hinnoitteluun kuluva aikaa. Toteutuksessa hyödynnetään erilaista kirjallisuutta ja aineistoa liittyen VBA-ohjelmointiin, Excel-taulukkolaskimen käyttöön sekä näiden molempien hyödyntämiseen yritysmaailmassa. Myös toimeksiantajan työntekijöiden, tämän opinnäytetyön ohjaajan ja ulkoisten tahojen ohjeet ja mielipiteet otetaan huomioon.

5.1 Laskurin tekninen toteutus

Laskuri toteutetaan Microsoft Office Excel 2013 -ohjelmalla. Irrallaan olevat hinnastot pyritään yhdistämään laskurin kanssa saman tiedoston alle, sillä sen kautta saavutettaisiin hyötyjä liittyen ajankäyttöön. Vaihtoehtoisesti hinnastot voivat olla erillään saman tallennustilan sisällä laskurin kanssa, jolloin ne toimivat eräänlaisena tietokantana. Myös hinnastojen päivittäminen voi helpottua, kun hinnastoja voidaan poistaa ja lisätä kokonaisina tiedostoina tietokantaan.

5.2 Kehitysvaiheet

Hinnoittelutyökalun kehittämisprojekti eroaa jonkin verran tavanomaisesta projektista, sillä projektin suunnittelu ja toteutus on yksinomaan opinnäytetyön tekijän vastuulla. Suunnittelun jyvä on kylvetty toimeksiantajan toimesta jo aiemmin, mutta suunnittelun tekninen osa tapahtuu yksilötyönä kuten myös tekninen toteutus. Käyttöönottovaiheessa myös laskurin loppukäyttäjät eli toimeksiantajan työntekijät pääsevät osallistumaan projektiin, kun he testaavat laskurin toimintaa ja luotettavuutta.

5.2.1 Käyttöliittymän luominen

Alkuun on luotava käyttöliittymä Excel-tiedoston sisälle, joka sisältää kaikki toimeksiantajan toivomat ominaisuudet. Käyttöliittymästä puhuttaessa kyseessä on lähinnä visuaalinen malli ja ulkokuori, jonka taustalle ohjelmoidaan laskurin hinnastoihin yhdistävä koodi. Jo aiemmin mainitusta annetusta mallipohjasta tullaan ottamaan mallia visuaalista ilmettä suunniteltaessa. Käyttöliittymää luodessa huomioidaan erityisesti helppokäyttöisyys, selkeä visuaalinen ilme ja mahdollisuus nopeaan ja sujuvaan käyttöön.

5.2.2 Hinnastojen lisääminen ja ohjelmointi

Käyttöliittymän luomisen jälkeen se pitää yhdistää hinnastoihin, eli hinnastot pitää tuoda saman tietokannan sisälle tai jopa yhdistää samaan tiedostoon laskurin pohjan kanssa. Lopullinen hinnastojen synkronointi laskuriin tapahtuu VBA-koodin lisäämisellä, jolloin laskuri tunnistaa hinnastojen tarjoamat tiedot.

Tässä vaiheessa toteutusta erilaisten toteutusmallien kokeilu on elintärkeätä laskurin onnistumisen kannalta, sillä erilaiset koodinpätkät laskurin taustalla ja muut tekniset ratkaisut voivat vaikuttaa radikaalisti lopputulokseen. Jo tässä vaiheessa on suuri tarve testityölle, jotta mahdolliset ongelmat voidaan jäljittää ja kehittää laskuria oikeaan suuntaan.

5.2.3 Työkalun testaaminen

Laskurin teknisen toteutuksen valmistuessa laskurin käytettävyys ja luotettavuus pitää testata. Tähän vaiheeseen mennessä tavoitteena on jalostaa yksi lopullinen versio laskurista, mutta useiden erilaisten versioiden testaamista ei myöskään suljeta pois. Laskurin käytettävyyden maksimoimiseksi sen testaaminen on kriittisin vaihe, joten eri pilottiversioiden testaamiseen tullaan käyttämään aikaa ja vaivaa.

Testaaminen ei suinkaan tapahdu pelkästään laskurin ensimmäisen version valmistuttua, vaan sitä tapahtuu jo kehitystyön aikana. Tämän myötä varmistetaan lopullisen version oikea kehityssuunta ja vältetään turhaa työtä lopullisen version korjaamisessa.

5.2.4 Päivittäminen uusimpiin hinnastoihin

Projektin kesto on ennalta määrittelemätön, joten yrityksen hinnastot mitä luultavimmin ovat päivittyneet laskurin teon aikana. Vanhojen hintojen säilyttäminen laskurissa käytännössä veisi kokonaan laskurin käyttöarvon, joten päivittäminen viimeisimpiin tarjolla oleviin hinnastoihin tulee ajankohtaiseksi, kun laskuri on valmistunut.

Päivittämisen yhteydessä myös viimeiset mahdolliset käytettävyyteen liittyvät ongelmat tullaan korjaamaan, jonka myötä laskuri saavuttaa täyden käyttövalmiuden. Myös lopullinen visuaalinen ilme hahmottuu viimeistään tässä vaiheessa.

5.3 Käyttöliittymän hahmottelu

Hinnoittelutyökalun kehittäminen alkaa käyttöliittymän hahmottelusta. Käyttöliittymän pitää sisältää lähtöpaikan ja määränpään postinumerot, lähetyksen painotiedot sekä erilaiset lisät. Tärkeimpänä sen kuitenkin pitää tunnistaa tarjolla olevat hinnastot. Ensimmäinen hahmotelma mallipohjasta on nähtävissä kuvassa 6.

Käyttöliittymään on lisätty kaikki tarpeelliseksi katsotut tekijät kuljetusten hinnoittelua varten. Oikea hinnasto haetaan pudotusvalikon kautta, josta valitaan lähtöpaikan sekä määräpaikan postinumero samanlaisesta pudotusvalikosta. Tämän jälkeen laskuriin lisätään oleelliset luvut liittyen lastin painoon sekä tilavuuteen, lavametreihin sekä lavojen määriin. Nämä luvut syöttämällä laskuri laskee rahduspainon, joka määrittyy joko painon tai tilavuuden mukaan huomioiden vaaka- ja tilavuuspainon periaatteen.

Laskuriin voidaan lisätä myös lisiä, jotka toimivat kertoimena lopulliseen hintaan. On kuitenkin huomioitava, että lisät voivat riippua esimerkiksi kuljetuksen matkan pituuden, kuljetustyyppin ja kuljetun reitin sekä määränpään mukaan. Esimerkiksi kuljetuksesta, joka ei kulje Saksan halki, ei peritä Saksan tieveroa.

Asiakas/yleishinnasto (pudotusvalikko)	
Lähtöpaikan postinumero (pudotusvalikko)	Määräpaikan postinumero (pudotusvalikko)
Lähetysten painotiedot	
Brutto, kg	0
Tilavuus, m3	0
Lavametrit	0
Lavamäärä	0
Rahdituspaino	0
Lisät	
Polttoainelisä	0
Lämpölisä	0
Rikkilisä	0
IMDG-lisä	0
Tievero (Saksa)	0
Hinta	0

Kuva 6. Käyttöliittymän malli (Microsoft Office Excel 2013).

Jo käyttöliittymän mallin hahmottelussa on pyritty yksinkertaisuuteen, sillä liian monimutkainen ja vaikeasti käytettävä laskuri laskisi sen käytettävyyttä. Pohja on kuitenkin muokattavissa myöhemmässä vaiheessa, kun on huomioitu myös rah-tilaskurin käyttäjien mielipiteet.

5.4 Laskurin ja hinnastojen synkronointi

Teknisesti haastavin vaihe laskurin kehittämisessä on sen yhdistäminen hinnastoihin. Työ aloitetaan tutustumalla VBA-ohjelmoinnin perusteisiin kirjallisuutta ja Internet-lähteitä hyödyntäen. Sen jälkeen opittuja taitoja sekä omaa ideointia hyväksikäyttäen aloitetaan laskurin sekä hinnastojen synkronointi. Synkronointi tehdään ensin yhtä hinnastoa käyttäen, jotta vältetään ongelmilta liittyen hinnastojen paljouteen sekä niiden keskinäiseen erilaisuuteen. Myöskään eri lisiä tai muita hintatekijöitä ei huomioida vielä, vaan tavoitteena on yhdistää vain perushinnasto laskuriin.

Optimaalisin tilanne olisi, jos laskurin toimivuutta voitaisiin testata 3–5 hinnastolla, jolloin saadaan luotettava kuva laskurin toiminnasta ja teknisen pohjan onnistumisesta. On turhaa yhdistää kaikkia hinnastoja laskuriin ennen kuin on varmistuttu laskurin toteutuskelpoisuudesta, sillä on odotettavissa, että tässä kehitysvaiheessa ilmenee valtaosa mahdollisista ongelmista.

Hinnastojen liittäminen yhden Excel-tiedoston alle onnistui ongelmitta ja hinnastot ovat nyt osa laskurin käyttöliittymää.

5.5 Hinnoittelutyökalun ongelmien realisoituminen

Käyttöliittymästä ja siihen onnistuneesti liitetyistä hinnastoista huolimatta hinnoittelutyökalun tekemiseen liittyvät potentiaaliset ongelmat alkavat ilmetä ohjelmointivaiheessa. Hinnastot ovat keskenään hyvin heterogeenisiä, joten työkalun toteuttamisen helpottamiseksi hinnastot tulisi yhtenäistää samaan muotoon. Tämä tarkoittaisi hinnastojen muuntamista taulukoksi, josta VBA-ohjelmoinnilla luotu apuohjelma osaisi hakea halutun arvon. Pelkästään taulukoiminen ei kuitenkaan riittäisi, sillä eri hinnastoissa on erilaisia ehtoja, joiden mukaan esimerkiksi hinta muuttuu, kun lastin koko kasvaa. Tässä tapauksessa yksi logiikka ei toimisi kaikkiin hinnastoihin, vaan jokaiseen hinnastoon olisi ohjelmoitava yksilöity käskekoodi, jota laskuri osaisi tulkita. Hinnastojen määrä huomioiden työtaakka olisi

kohtuuttoman suuri, kun jokainen hinnasto vaatisi oman erikoiskäsittelynsä, jolloin tehtävää työtä ei olisi mahdollista suorittaa nopeasti mekaanisesti toistamalla. Lähes neljänkymmenen hinnaston muotoileminen helposti käsiteltävään muotoon tuottaa jo pelkästään työn rajaamisen kanssa vaikeuksia, mutta myös ohjelmoinnin kanssa. Mitä suurempi on hinnastojen monimuotoisuus, sitä suurempi on myös ohjelmointiin liittyvä taakka, sillä ohjelmoinnin modulaarisuuden ja sujuvan toiminnan takaaminen on hyvin haastavaa suurissa ohjelmointikokonaisuuksissa.

Laskurin taustalla toimiva ohjelmoitu koodi ja apuohjelmisto olisi vaikea toteuttaa ilman loogista ja laadukasta ohjelmointia. Laskurin kehittäjän kokemattomuus tällaisesta ohjelmoinnista oli lopulta suurin este laskurin onnistumiselle, sillä ohjelmoinnin oppiminen ei ole mahdollista opinnäytetyön tarjoamassa aikaikkunassa. Vaatimus, johon ei voitu vastata, oli ohjelmoinnin soveltaminen tapauskohtaisesti. Soveltamista olisi vaadittu paljon, ja sen vuoksi riski virheeseen koodissa olisi kasvanut suureksi. Virheet ja epämääräiset käskyt vaikuttavat ohjelman loogisuuteen ja sujuvaan toimintaan heikentävästi.

Laadukas ohjelmointi vaatii virheettömyyttä ja loogisuutta koodissa, mutta on myös huomioitava käyttäjä ja mahdollisuus käyttäjän tekemään virheeseen sovellusta käytettäessä. Näiden tilanteiden varalle tulee luoda oma koodi, jonka avulla virheen kohdatessa ohjelma esimerkiksi osaa sulkea itsensä tai palautua lähtötilanteeseen sekä antaa käyttäjälle oikeanlaisen virheilmoituksen.

Sovellusta ei päästy vaikeuksien vuoksi missään vaiheessa testaamaan, mutta se olisi ollut välttämätön osa kehitysprosessia. Testaaminen olisi vaatinut suuren määrän työtä, sillä mahdollisimman monen eri skenaarion testaaminen laskurilla olisi ollut välttämätöntä sen reliabiliteetin varmistamiseksi. Kaikki testatut mahdollisuudet olisi pitänyt toistaa manuaalisesti, jotta olisi voitu olla varmoja lopputuloksesta.

Koska hinnastot ovat erilaisia, myös niiden taustalla oleva ohjelmointikoodi on keskenään erilaista. Tämä lisää entisestään mahdollisuuksia virheisiin laskurin toiminnassa, sillä virheen huomaaminen yhdessä koodissa ei välttämättä auta

kuin yhden hinnaston virheettömän käytön takaamisessa. Virheen huomattaessa olisi vaadittu soveltavaa ohjelmointia, jonka osaamisen puute on pääsyy laskurin kehittämisen keskeyttämiselle.

Ohjelmointiin ja muihin ongelmiin olisi ajan myötä keksitty ratkaisu, mutta opin- näytetyön tuoma aikataulu ja sen vaatimustaso pakottivat rajaamaan työtä koh- tuullisempiin mittasuhteisiin. Työn rajaaminen sekä muut tekijät yhdessä johtivat sovelluksen kehittämisen lopettamiseen ja sovelluksen jalostamiseen ideana mahdollisimman pitkälle, jotta työtä voisi jatkaa ohjelmointiin perehtynyt henkilö.

5.6 Vaihtoehtoiset ratkaisut

Kun hinnoittelutyökalun kehittäminen on lopetettu sen haastavuudesta johtuen, voidaan vielä pohtia mahdollisuuksia, jotka voisivat ratkaista tämän tilanteen toi- meksiantajan eduksi ja tarjota vaihtoehdon itse tehdyille hinnoittelutyökalulle. Tarve työkalulle ei ole ollut akuutti, mutta kysynnän vuoksi on syytä vielä tutkis- kella vaihtoehtoja.

Paras vaihtoehto on pyrkiä jatkojalostamaan tähän asti tehtyä sovellusta, joka vaatii enää hyvää ja laadukasta ohjelmointia. Tämä vaihtoehto antaisi mahdolli- suuden räätälöidä työkalu täysin käyttäjänsä tarpeisiin, jolloin voitaisiin olla var- moja sen toimivuudesta ja maksimoida sen käytettävyys. Sovellus olisi par- haassa tapauksessa mahdollista tuottaa opiskelijatyönä, jolloin myös kustannuk- set pysyvät kurissa työkalua kehittäessä ja samalla tekevä taho saisi tärkeää ko- kemusta ohjelmoinnista projektityönä.

Erilaisia rahtilaskureiden ja hinnoittelutyökalujen malleja on mahdollista kopioida Internetistä. Nämä eivät tietenkään ole käyttäjälleen räätälöityjä, mutta voivat tar- jota siitä huolimatta hyödyllisen työkalun. Kysymykseksi jää, kuinka hinnastojen liittäminen niihin onnistuisi ja kuinka tarkkaan ne osaisivat laskea kuljetuksen hin- nan. Ohjelmien kopioiminen ja luominen ilmaisten ohjeiden pohjalta voi olla silti kokeilemisen arvoista, sillä parhaassa tapauksessa tarjolla voi olla ilmainen, niin sanottu avoimen lähdekoodin ohjelma, jota voi muokata omiin tarpeisiinsa täysin laillisesti.

Tämän opinnäytetyön puitteissa tehdystä hinnoittelutyökalun keskenjäämisestä huolimatta toimeksiantajalla on käytössään vanhat ja toimivat työskentelytavat kuljetusten hinnoittelussa. Tulevat toimet asiaan liittyen ovat vielä hämärän peitossa, mutta paras lopputulos on todennäköisesti saavutettavissa tarjoamalla tässä työssä kerätyt tiedot ohjelmoinnissa pätevöityneelle henkilölle, joka pystyisi viemään projektin loppuun.

6 HINNOITTELUTYÖKALUN TOTEUTUKSEN ARVIOINTI

6.1 Projektin toteutus

Projekti oli toteutukseltaan laadukas, vaikka haluttua lopputulosta ei saavutettu. Projektissa eteneminen oli johdonmukaista ja erityisesti alussa tarkan taustatyön tekeminen auttoi selvittämään työn todellista luonnetta ja vaatimuksia sen loppuun viemiseen. Toisin kuin aluksi oli oletettua, hinnoittelutyökalua ei voitu toteuttaa perinteisillä ohjatuilla Excelin funktioilla, vaan työkalun toimiva toteutus vaatisi syvällisempää tietämystä Excelistä. VBA-ohjelmoinnista tuli tämän jälkeen ainut mahdollisuus toteuttaa työkalu halutussa laajuudessa Excel-ohjelmalla, joka puolestaan vaati ohjelmoinnin harjoittelua sekä opiskelua alusta alkaen.

Monet asiat työkalun teon varrella puhuivat sen puolesta, että työkalun tekeminen tulisi olemaan äärimmäisen haastavaa, vaikka ohjelmointi olisi ollut toteutettavissa. Kun kyseessä on opinnäytetyönä tehty sovellus, laskurin päivittäminen jäisi toimeksiantajan työntekijöiden vastuulle, mikä taas vaatisi työntekijöiltä lähes vastaavaa osaamista ohjelmoinnista kuin sovelluksen kehittäjällä on. Sovellusta tehtäessä tavoitteena ei ole ollut kaupallista tuotetta, jolloin myös päivityspalvelua ei ole tarjolla. Ilman päivityksiä sovellus jää turhaksi ja poistuu ennen pitkää työntekijöiden käytöstä. Tässä tilanteessa edes muutosvastarinnan voittamisella ei ole merkitystä, vaan kyse on pelkästään sovelluksen käytettävyyteen liittyvistä asioista.

Projektin toteutuksessa parannettavaa jäi yhteydenpidossa toimeksiantajaan. Myös työntekijöiden eli tulevien rahtilaskurin käyttäjien kanssa olisi voinut olla enemmän keskustelua ja tutustumista työntekijöiden työskentelytapoihin, jotta laskuri olisi jo suunnitteluvaiheessa voitu suunnata suoraviivaisemmin heidän tarpeisiinsa. Opinnäytetyöntekijän työkokemus samalla työpaikalla ei auttanut asiassa, koska työtehtävät olivat kuljetussuunnittelun sijaan varaston vastaavan tehtäviä. Kommunikoimalla ja esimerkiksi kyselyn teettämällä tarpeet ja myös työntekijöiden suhtautuminen sovelluksen kehittämisprosessiin olisivat tulleet selvemmäksi ja myös sovelluksen hienosäätöön liittyvät asiat käyneet ilmi. Projektin

lopputulokseen tällä ei kuitenkaan tässä tapauksessa ollut vaikutusta, sillä ongelmat olivat perustavanlaatuisia, ohjelmointiin liittyviä ongelmia.

Hinnoittelutyökalusta pyrittiin luomaan logistiikan työkalu, rahtilaskuri, ja projektin aikana on käyty läpi maantiekuljetusten sekä niiden hinnoitteluun ja kustannuslaskentaan liittyvää kirjallisuutta ja materiaalia, jotta työkalun merkitys logistiikka-alan yrityksen käytössä olevana työkaluna kävisi selväksi. Tästä kaikesta voidaan johtaa esimerkiksi jatkokehitysaihe opinnäytetyölle, jolloin keskittyminen voidaan kohdistaa työkalun ohjelmointiin sen ammatillisen tarpeen sijaan. Tässä työssä saavutettu tulos on lähestulkoon paras mahdollinen, kun huomioidaan työkalun kehittämisen haastavat lähtökohdat ja sen laajuus.

Tarve hinnoittelutyökalulle ei ollut akuutti, mutta sen koettiin olevan yksi keino helpottaa työskentelyä, ja sen vuoksi työkalun kehittämiseen päätettiin ryhtyä. Projektille ei asetettu aikatavoitteita kuin työkalun kehittäjän toimesta, mutta ongelmallisen ohjelmoinnin vuoksi aikatavoitteessa ei aivan pysytty.

6.2 Hinnoittelutyökalun arviointi

Vaikka toimivaa hinnoittelutyökalua ei onnistuttu luomaan, jäi käteen silti hyviä asioita. Laskurin käyttöliittymä sisältää kaikki halutut ominaisuudet, kuten hinnastojen valintamahdollisuus, postinumeroalueet sekä erilaiset lisät. Käyttöliittymä on yksinkertainen, ja se on helposti myös muokattavissa visuaaliselta ilmeeltään käyttäjälleen sopivaksi.

Hinnastot on yhdistetty valmiiksi käyttöliittymään, mutta ne muuttuvat tarpeettomiksi uusien hinnastojen tullessa käyttöön. Uudet hinnastot puolestaan voidaan liittää vanhojen tilalle, jolloin käyttöliittymän käytettävyys säilyy entisellään. Tämä ei kuitenkaan ole kannattavaa ennen kuin kehitystä jatketaan ohjelmoijan toimesta. Käytännössä sovelluksesta puuttuu enää taustalla toimiva koneisto, eli VBA-ohjelmoinnilla luotu makrokoodi.

Hinnoittelutyökalun avulla tavoiteltiin kuljetusten hinnoittelun automatisointia ja nopeuttamista. Tähän tilanteeseen voidaan päästä vain toimivalla koodilla ja niin

sanotulla laadukkaalla ohjelmoinnilla, jota vaaditaan toimivan sovelluksen taustalle. Ohjelmointi on oleellisin osa sovellusta, mutta sovelluksen kehittäjän taidot eivät riittäneet tarpeeksi laadukkaan sovelluksen kehittämiseen. Työkalun apuohjelmat makrokoodeineen olisivat olleet niin monimutkaiset, että sen luominen loogiseksi ja laadukkaaksi kokonaisuudeksi olisi ollut äärimmäisen hankalaa.

7 YHTEENVETO

Erilaiset ohjelmistot ja erityisesti Microsoft Officen Excel-taulukkolaskin ovat nykyaikana välttämättömiä työkaluja yritysten toiminnassa. Excel tarjoaa hyvät lähtökohdat taloushallinnollisten tehtävien hoitamiseen ja eri rekisterien ylläpitämiseen. Sen pohjalle voidaan luoda myös esimerkiksi logistiikka-alalle sopivia sovelluksia, kuten tässä opinnäytetyössä pyrittiin tekemään. Excelin toimintojen ja siihen luotujen sovellusten avulla voidaan vähentää toistettaviin tehtäviin kuluva työaika ja käyttää aika tärkeämpiin työtehtäviin.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää toimeksiantajan tarpeisiin räätälöity hinnoittelutyökalu, jonka avulla kuljetusten hinnoittelua voitaisiin nopeuttaa ja helpottaa ja joka auttaisi vertailemaan tarjolla olevien alihankkijoiden hintoja. Näissä toiminnoissa säästetty aika voitaisiin käyttää kuljetuksia suunniteltaessa esimerkiksi reittien optimointiin ja paluukuorman etsimiseen määränpäästä paluuajan kohtana.

Hinnoittelutyökalun kehittäminen päätettiin lopettaa tuloksettomasti, kun todettiin VBA-ohjelmointiin liittyvän kosolti vaikeuksia. Työkalusta olisi tullut valtava kokonaisuus, jolloin myös ohjelmointi olisi vaatinut modulaarisuutta laadun takaamiseksi. Myös työn rajaamiseen liittyvät ongelmat olivat syynä kehittämisprosessin keskeyttämiseen, sillä sovelluksen kehittämistyön saattaminen päätökseen olisi vienyt opinnäytetyön puitteissa liikaa aikaa. Eniten aikaa vievä tekijä olisi ollut ohjelmointiin perehtyminen ja vaadittavien taitojen oppiminen, jotta lopputuloksesta olisi saatu tavoitteen mukainen.

Jää täysin arvailujen varaan, kuinka paljon ohjelmointitaitojen kehittämistä olisi vaadittu tämän työn loppuun viemiseksi onnistuneesti. Harraste- tai jopa ammatipohjalta kehittynyt ohjelmointitaito olisi helpottanut merkittävästi hinnoittelutyökalun toteuttamista. Harrastetason taitojen kehittäminenkin voi vaatia parhaimmillaan vuosia ja vähintään kuukausia. Oikeaoppinen soveltaminen vaatii kokemusta, sillä Internetistä tai kirjoista löytyvien ohjeiden pohjalta soveltaminen on

hataraa ja vaikeaselkoista. Parhaiden ja pitkällä tähtäimellä kestävien ratkaisuiden löytäminen ohjelmoinnissa ei käy käden käänteessä.

Soveltamistaitojen puutetta olisi voinut paikata käsittelemällä hinnastoja kokonaan uuteen muotoon, jolloin yksinkertainen ohjelmointi olisi saattanut riittää työkalun toimivuuden takaamiseksi. Toisaalta tätäkään ei olisi voitu toteuttaa kuin korkeintaan muutamaan hinnastoon perustuen johtuen niiden monimuotoisuudesta. Karsittu työkalu ei ole pätevä vaihtoehto, jos kaikkia hinnastoja käytetään yrityksessä eikä työkalu huomioisi tässä tapauksessa kuin muutaman hinnaston. Pahimmillaan sen käyttäminen voisi lisätä ajan käyttämistä ja vaivannäköä kuljetusten hinnoittelussa, joka on täysin sitä tarkoituksenmukaisuutta vastaa, johon tässä työssä alun perin pyrittiin.

Kuten Logentian tapauksessa todettiin, erilaiset hintalaskurit ovat yleistymässä myös kuljetusalalla. Tämän opinnäytetyön tapauksessa tarkoituksena oli luoda työkalu yrityksen omaan käyttöön, mutta mahdollisuus esimerkiksi asiakkaille tarjottuun versioon laskurista ei välttämättä olisi ollut poissuljettu vaihtoehto tulevaisuudessa. Tällöin asiakkaan kynnys ottaa yhteyttä kuljetusasioiden tiimoilta pienentyy, kun on olemassa mahdollisuus laskea jo ennakkoon kuljetusyrityksen tarjoamia kuljetushintoja eri tilanteissa. Tämä säästäisi myös molempien osapuolien aikaa ja muita resursseja. Joka tapauksessa tämän kaltaisen työkalun kehittämisessä on avoimet mahdollisuudet, sillä jokaisen yrityksen kohdalla työkalu tulisi tehdä ainutlaatuisista lähtökohdista. Ainutlaatuisuus on seurausta eri yritysten tarjoamien palveluiden sekä asiakaskuntien eroista. Avoimet mahdollisuudet puolestaan antaa vapaammat kädet kehitystyöhön, sillä resurssien ja tarpeiden mukaan työkalu voi olla Excel- tai selainpohjainen tai käyttää kokonaan jotain muuta ohjelmointialustaa.

Tutkimusongelmaa ei lopulta saatu ratkaistua ja ongelma myös muutti hieman muotoaan tutkimusta tehdessä, sillä oletuksena oli, että sovellus voidaan kehittää ilman ohjelmointiin vaadittavia taitoja. Tämä ei kuitenkaan vaikuta yrityksen toimintaan jatkossa, sillä kyseessä oli taustalla tapahtunut projekti, jonka hyödyt olisi tuotu yrityksen käyttöön projektin onnistuessa. Yrityksessä voidaan ajan

kanssa pohtia, mikä on paras tapa edetä hinnoittelutyökalun kanssa. Vaihtoehtoina ovat lähinnä tässä työssä todettujen tietojen pohjalta kehitystyön jatkaminen jonkun muun toimesta, työkalun tekeminen Internetistä löytyvien ohjeiden avulla tai jopa kaupallisen palvelun ostaminen.

Reliaabeliuden eli toistettavuuden toteaminen tämän kaltaisessa työssä on hankalaa. On kuitenkin todettava, että lopputulokseen vaikutti suuresti tutkijan henkilökohtaiset kyvyt ohjelmoinnin saralla. Tämän vuoksi toistettavuus on riippuvainen tutkijasta. Tutkimuksessa on pyritty etenemään johdonmukaisesti alusta asti, joten on luultavaa, että toinen tutkija samoilla lähtökohdilla ja aikamääreillä tulisi saavuttamaan saman lopputuloksen.

Tämän opinnäytetyön perusteella on todettava, että tietotekniikan merkitys on edelleen kasvamassa yritysmaailmassa. Sen on huomannut myös toimeksiantajayritys, jonka toiveena oli räätälöity sovellus omaan käyttöön. Tietotekniikka itsessään ei ole kuitenkaan ainoa tekijä menestyvän yrityksen takana, vaan siihen vaaditaan myös ammattitaitoinen henkilöstö sekä toimiva infrastruktuuri, jotka tukevat tietotekniikan käyttöönottoa ja hyödynnettävyyttä. Joka tapauksessa ohjelmien ja erityisesti niiden kehittäminen vaatii tietotekniikan jatkuvaa syvällistä opiskelua, ja jatkossa myös opinnäytetyön tekijä pyrkii kehittymään tällä saralla.

LÄHTEET

- Hokkanen, S.; Inkinen, M. & Käenmäki, J. 2012. Tavaraliikenneyrittäjä. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Hoyle, B. & Knowles, R. 1998. Modern transport geography. 2. painos. Iso-Britannia: John Wiley & Sons Ltd.
- JB Transport 2015. What are the difference between LTL and FTL shipping? Viitattu 2.12.2015 <http://www.jbttransport.com/what-are-the-differences-between-ltl-and-ftl-shipping/>.
- Jelen, B. & Syrtad, T. 2013. VBA and macros. Indianapolis: Que Publishing.
- Karhunen, J. & Ernvall, T. 2007. Kansainväliset tavarakuljetukset. Helsinki: Teknillinen korkeakoulu.
- Karrus, K. 2005. Logistiikka. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.
- Kaukokiito 2015. Ohjeistus lähetyksen rahdittamiseen. Viitattu 26.11.2015 http://www.kaukokiito.fi/static/fi/Ohjeistus_lahetyksen_rahdittamiseen_2015.pdf.
- Kauppalehti Extra Logistiikka 7.4.2014. Hintojen nettivertailu lisää tehokkuutta. Viitattu 30.11.2015 <http://www.digipaper.fi/extra/120941/>.
- Kuljetus & Logistiikka 2014. Sähköiset hintalaskurit kiristävät kilpailua. Viitattu 30.11.2015 http://issuu.com/kuljetusjalogistiikka/docs/kl_2014_03/7?e=3704327/8106253.
- Laitinen, E. 2007. Kilpailukykyä hinnoittelulla. Helsinki: Talentum Media Oy.
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2015. Rikkidirektiivi voimaan 2015 alussa. Viitattu 12.11.2015 <http://www.lvm.fi/tiedote/4411578/rikkidirektiivi-voimaan-2015-alussa>.
- Liikennejärjestelmä.fi 2015a. Kotimaan tavaraliikenne. Viitattu 21.9.2015 <http://liikennejarjestelma.fi/palvelutaso/liikennetyypit/kotimaan-tavaraliikenne/>.
- Liikennejärjestelmä.fi 2015b. Ulkomaan tavaraliikenne. Viitattu 21.9.2015 <http://liikennejarjestelma.fi/palvelutaso/liikennetyypit/ulkomaan-tavaraliikenne/>.
- Liikennevirasto 2015. Ulkomaan meriliikenteen kuukausitilasto. Viitattu 1.12.2015 http://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/38366/kk_07_2015.pdf/a5451f21-fcd7-4158-a2d2-7aad2fbe1d9c.
- Logistiikan Maailma 2015a. Maantiekuljetukset. Viitattu 20.9.2015 <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Maantiekuljetukset>.
- Logistiikan Maailma 2015b. Maantiekuljetusten luvat. Viitattu 20.10.2015 http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Maantiekuljetusten_luvat.
- Logistiikan Maailma 2015c. Maantiekuljetukset – hinnoittelu. Viitattu 28.9.2015 http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Maantiekuljetukset_-_hinnoittelu.
- Manu, P. 2006. Office yrityskäytössä. Porvoo: WSOYpro.
- Merensalmi, J. 2007. Excel VBA yrityskäytössä. Porvoo: WSOY.
- Oksanen, R. 2004. Kuljetustuotannon toimintolaskenta – Kuljetustalouden perusteista moderniin toimintolaskentaan. Tampere: Ekondata Oy.

Oksanen, R. 2003. Kuljetusten toimintolaskennan sovellukset ja toteutus. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.

OpenGate Software 2015. What is Excel used for? Viitattu 1.10.2015 <http://www.opengatesw.net/ms-excel-tutorials/What-is-Excel-Used-For.htm>.

Posti 2015. Polttoainelisiä. Viitattu 12.11.2015 <http://www.posti.fi/yritysasiakkaat/posti-palvellee/hinnat-ehdot-ja-maksutavat/polttoainelisa.html>.

Postnord 2015. Polttoaine- ja rikkilisiä. Viitattu 12.11.2015 <http://www.postnord.fi/fi/yritysasiakkaat/laheta/Sivut/Polttoaine-ja-rikkilisa.aspx>.

Rahtikeskus 2015. Polttoainelisiä. Viitattu 12.11.2015 <http://www.rahtikeskus.fi/yritys/kuljetusten-optimointi/>.

Ritvanen, V.; Inkiläinen, A.; von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry.

Scanlink 2015. Scanlink Oy presentaatio. Viitattu 12.11.2015 <http://www.scanlink.fi/fi/>.

SKAL 2013. Tavaraliikenne. Forssa: SKAL Kustannus Oy.

Suomen huolinta- ja logistiikkaliitto Ry 2015. Kansainvälisen maantielikenteen yleiset kuljetusehdot. Viitattu 26.11.2015 http://www.huolintaliitto.fi/media/kv-maantielikenteen-yleiset-kuljetusehdot-2010_.pdf.

TNT 2015. Polttoainelisiä Euroopassa. Viitattu 12.11.2015 http://www.tnt.com/express/fi_fi/site/home/how-to-ship-parcel/invoices-surcharges/fuel_surcharges_inurope.html.

Takala, M. 2014. Logistiikka käsitteenä ja sen merkityksen huomioiminen toisen asteen autonkuljettajakoulutuksessa. Opinnäytetyö. Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/81163/Takala_Marko.pdf.pdf?sequence=1.

Turun ammattikorkeakoulu osuuskunta I-Deal 2015. Logentia – Optimaalinen kuljetusvalinta ja rahtihintojen vertailu. Viitattu 26.11.2015 http://217.149.52.110/~idfi/wp-content/uploads/2015/01/Turku_AMK_final_public_20150119.pdf.

Tutorialspoint 2015. VBA – overview. Viitattu 20.9.2015 http://www.tutorialspoint.com/vba/vba_overview.htm.

Ulkomaankaupan reitit 2015. Kuljetukset. Viitattu 1.12.2015 <http://www.ulkomaankaupanreitit.info/kuljetukset.htm>.

Vaihekoski, M. 2002. Excel ja rahoitusalan sovellukset. Vantaa: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Webopedia 2015. Visual Basic Editor. Viitattu 20.9.2015 http://www.webopedia.com/TERM/V/Visual_Basic_Editor.html.