LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO
School of Business and Management
Tuotantotalouden koulutusohjelma
Diplomityö

Pasi Leino

PAPERITEHTAAN TOIMITUSKETJUN KUSTANNUS- JA PÄÄOMA-ANALYYSI

Tarkastajat: Professori Timo Kärri
Yliopisto-opettaja Leena Tynninen

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Pasi Leino
Työn nimi: Paperitehtaan toimitusketjun kustannus- ja pääoma-analyysi

Vuosi: 2015 **Paikka:** Lappeenranta

Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous.
107 sivua, 31 kuvaa, 11 taulukkoa ja 6 liitettä

Tarkastajat: Professori Timo Kärri
Yliopisto-opettaja Leena Tynninen

Hakusanat: paperiteollisuus, toimitusketjut, logistiikka, kustannusjohtaminen, toimintolaskenta, käyttöpääoma

Heikkenevä kysyntä sekä koveneva hintakilpailu erityisesti painopaperin markkinoilla on luonut paperinvalmistajalle haasteita kustannusten alentamisen sekä kannattavuuden parantamisen osalta. Sijaintinsa vuoksi yritys on halunnut erityisesti parantaa kustannustehokkuuttaan logistiikan osalta, minkä tueksi tämä diplomityö on tehty. Tutkimuksen tarkoituksena on analysoida paperitehtaan toimitusketjuja kustannusjohtamisen näkökulmasta. Tavoitteena on ollut arvioida kahden vaihtoehtoisen toimitusketjun, suoran ja välivarasto-toimituksen, vaikutusta syntyvien kustannusten, ketjuun sitoutuneen pääoman sekä asiakaskannattavuuden kautta.

Tutkimus toteutettiin case-tutkimuksen kaltaisena soveltuvin osin, hyödyntämällä kvantitatiivisia menetelmiä. Projektia varten valittiin paperinvalmistajan painopaperin tuloslinjalta kymmenen kohdeasiakasta, joille vaihtoehtoisia toimitusketjuja voidaan soveltaa. Toimitusketjut rajattiin käsittämään valmiin tuotteen asiakastoimitukset ja niistä aiheutuvat kuluerät. Kustannus- ja pääoma-analyysin suunnittelussa hyödynnettiin toimitusketjuihin sekä kustannusjohtamiseen liittyvää teoreettista kirjallisuutta. Ensisijaisena viitekehyksenä kustannusten analysoinnissa sovellettiin toimintolaskentaa ja pääoman sitoutumisen arvioinnissa kiertoajan tunnuslukuja. Käsiteltävä informaatio kerättiin yrityksen sisäisistä raporteista sekä toiminnanohjausjärjestelmästä taulukkolaskentaohjelmaan, jossa laskelmat tehtiin.

Tutkimuksen avaintuloksena kahdeksan case-asiakkaan kohdalla suora toimitus osoittautui kustannuksiltaan välivaraston kautta kulkevaa edullisemmaksi. Lisäksi havaittiin suoran toimituksen nopeuttavan teoriassa pääoman kiertoa toimitusketjussa lyhyemmän läpimenoajan ansiosta. Johtopäätöksenä kustannus- ja pääomahyötyjen vaikutuksen vuoksi suorien toimitusten hyödyntäminen on edullista soveltuvien asiakkaiden kohdalla. Tutkimuksessa kustannusinformaation kerääminen kokonaisvaltaisesti osoittautui haasteelliseksi, sillä kaikkien toimitusketjun kustannuserien tietoja ei ollut laajasti saatavilla. Toimeksiantajan näkökulmasta merkittävät kohteet jatkotutkimukselle ovat kustannusten oikeellisuuteen ja kohdistamiseen sekä asiakkaiden maksukäytäntöihin ja ehtoihin liittyvä seuranta.

ABSTRACT

Author: Pasi Leino
Title: Cost and Capital Analysis of a Paper Mill's Supply Chain

Year: 2015 **Place:** Lappeenranta

Master's Thesis: Lappeenranta University of Technology, Industrial Engineering.
107 pages, 31 pictures, 11 charts and 6 attachments
Examiners: Professor Timo Kärri
University Lecturer Leena Tynninen

Keywords: paper industry, supply chains, logistics, cost management, activity-based costing (ABC), working capital

Weakening demand and ever rising competition especially in graphic paper markets has created challenges to a paper manufacturer related to lowering costs and improving profitability. Due to its location the manufacturer has been eager to develop specifically its cost efficiency from a logistics standpoint which has been the main reason for conducting this thesis study. The purpose of the research was to analyze the supply chains of the paper mill from a cost management perspective. The main objective was to evaluate two supply chain alternatives, break bulk and direct delivery, through incurring costs, capital management and customer profitability.

The study was conducted as a case-study-like research by utilizing quantitative methods. Ten case customers were selected from the company's graphic paper market segment. Supply chain alternatives were defined to concern the costs related to the delivery of a finished paper product between the mill and the customer. Cost and capital analysis was designed by using theoretical literature and models from the cost management field of research. Primary theoretical framework used was activity-based costing (ABC) for the cost modeling and working capital cycle times for the capital analysis. Analyzed information was collected from manufacturers' internal reports and enterprise resource planning system and placed to spreadsheet software for numerical analysis.

The key result of the research is that direct delivery was proven to be more economical than break bulk in eight case-customers out of ten. It can also be acknowledged that by using direct delivery capital cycle time can be theoretically accelerated due to shorter supply chain lead time. Conclusion of the study is that apparent cost and capital advantages suggest increasing the usage of direct delivery to applicable customers. During the research comprehensive data collection concerning supply chain costs proved to be challenging due to limited available information within the organization. From a manufacturers perspective necessity for additional research concerning cost validity and allocation as well as customer payment terms and behavior was concluded.

ALKUSANAT

Diplomityöprojekti on saatettu ansiokkaasti päätökseen. Kotkamills Oy:tä haluan kiittää toimeksiannosta ja mahdollisuudesta tehdä työ heidän organisaatioonsa. Erityiskiitos logistiikkapäällikkö Juha Ottelinille työn aiheesta ja sen ohjauksesta. Lisäksi haluan kiittää yrityksen logistiikka- ja talousosaston sekä erityisesti Solaris-tuloslinjan henkilöstöä avusta sekä kannustuksesta koko projektin aikana. Lappeenrannan Teknilliseltä yliopistolta haluan kiittää erityisesti työn tarkastajia professori Timo Kärriä sekä yliopisto-opettaja Leena Tynnistä hyvästä työn ohjauksesta. Heidän ohjeidensa ja neuvojensa ansiosta monet ongelmatilanteet ratkaistiin ja koko prosessi eteni tehokkaasti sekä motivoivasti kohti työn valmistumista.

Suurimman kiitoksen haluan osoittaa perheelleni ja ystävilleni, jotka tukivat ja kannustivat minua eteenpäin sekä diplomityöprojektin, että koko opiskelu-urani aikana. Ilman heidän tukeaan monet esteet ja ongelmat olisivat voineet vaikuttaa ylitsepääsemättömiltä.

Kotkassa 16.3.2015

Pasi Leino

1 JOHDANTO 7
1.1 Taustaa 7
1.2 Tavoite ja menetelmät 10
1.3 Tutkimuksen rakenne ja rajaukset 13
1.4 Tutkimuskohteen esittely - Kotkamills Oy 16
2 TOIMITUSKETJUT JA LOGISTIIKKA 18
2.1 Toimitusketjun johtaminen yleisesti 18
2.2 Toimitusketjut paperiteollisuudessa 19
2.3 Läpimenoaika ja varastointi toimitusketjussa 21
2.4 Toimitusketjut ja logistiikka Kotkamills Oy:ssä 22
3 TOIMITUSKETJUN KUSTANNUSJOHTAMINEN 25
3.1 Toimitusketjun kustannukset 25
3.2 Toimintoperusteinen kustannuslaskenta 26
3.3 Toimintolaskenta toimitusketjun johtamisessa 30
3.4 Kustannusten kohdistaminen toimitusketjussa 32
3.5 Pääoman sitoutuminen toimitusketjussa 34
4 TOIMITUSKETJUT KOTKAMILLS OY:SSÄ 39
4.1 Asiakkaat 39
4.2 Toimitus välivaraston kautta 41
4.2.1 Tilaus-toimitusprosessi 41
4.2.2 Läpimenoajan muodostuminen ketjussa 43
4.2.3 Ketjun toimintoihin ja ajureihin 46
4.3 Suora toimitus 52
4.3.1 Tilaus-toimitusprosessi 52
4.3.2 Läpimenoajan muodostuminen ketjussa 53
4.3.3 Ketjun jako ajureihin ja toimintoihin 54
4.4 Tilaus- ja toimituseräkoon merkitys ketjussa 57
5 KUSTANNUS- JA PÄÄOMA-ANALYYSI 61
5.1 Analyysin periaate ja rakenne 61
5.2 Kustannustarkastelu 63
5.3 Pääomatarkastelu 75

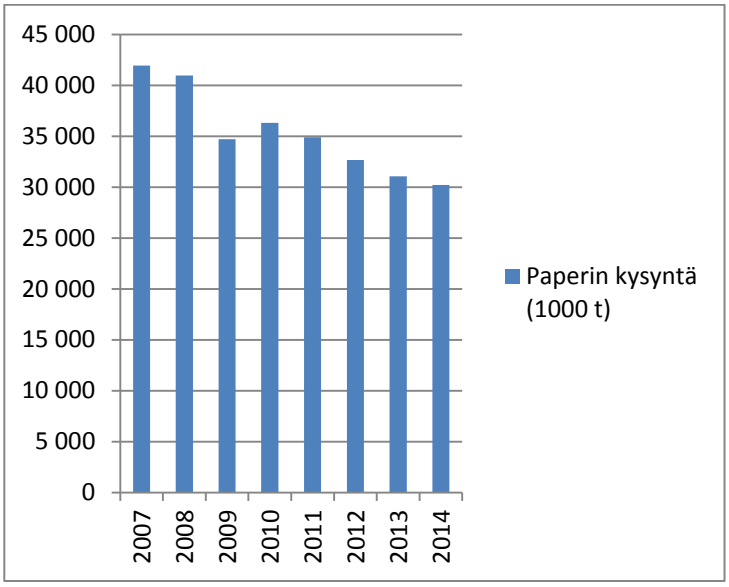
5.4 Asiakaskannattavuuden analysointi 79
5.5 Skenaariotarkastelu 83
6 JOHTOPÄÄTÖKSET 94
7 YHTEENVETO 101
LÄHDELUETTELO
LIITTEET

1 JOHDANTO

1.1 Taustaa

Paperinvalmistajat Pohjoismaissa ovat viime vuosina kärsineet pitkään kannattavuusongelmista, joihin ovat vaikuttaneet lukuisat tekijät kuten tuotannon ylikapasiteetti, kustannusten kohoaminen sekä kysynnän aleneminen tietyillä markkina-alueilla. Paperiteollisuuden heikkenevä asema talouden veturina on näkynyt tehtaiden sulkemisena sekä Suomessa että muualla Euroopassa. Paperinvalmistajat kärsivät edelleen ylikapasiteetista tuotannon supistamistoimista huolimatta, kun paperin kysyntä on ollut jatkuvasti laskussa. Globaalissa mittakaavassa markkinakehitys on ollut päinvastaista pääasiassa kehittyvissä talouksissa, jonne tuotantoa on siirtynyt kehittyneistä länsimaista. Esimerkiksi Aasiassa sekä paperin kysyntä että tuotanto ovat kasvussa. (Metsäteollisuus 2013)

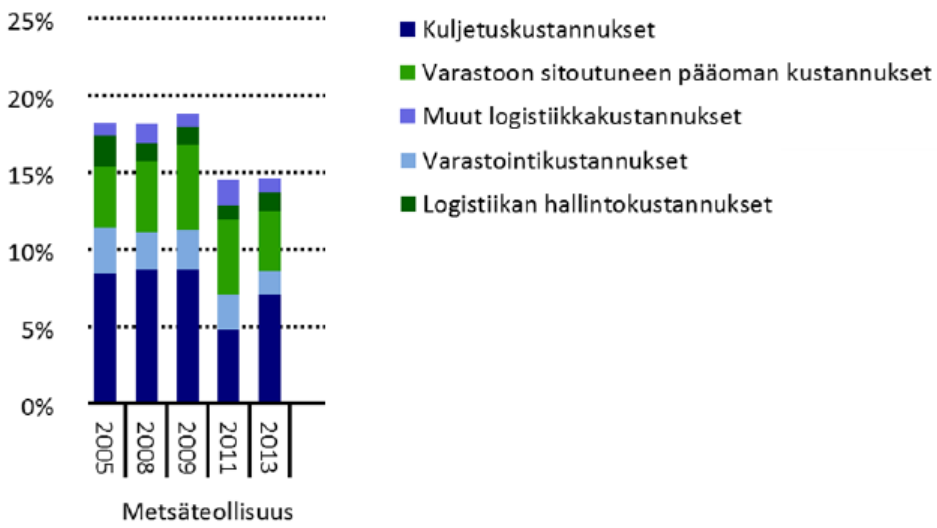
Globaaleista markkinoista huolimatta, Suomessa toimivien metsäteollisuusyritysten paperia viedään edelleen eniten Eurooppaan. Vuonna 2013 Suomen metsäteollisuuden viennin arvosta 56 % oli peräisin Euro-alueelta sekä Iso-Britanniasta ja Ruotsista. Euroopassa paperin kysyntä on vakiintumassa tiettyjen paperilaatujen osalta, mutta painopaperin kysynnän ennustetaan laskevan edelleen. (Metsäntutkimuslaitos 2014, s. 10) Kuvasta 1 näkyy, että Euroopassa painopaperin kysyntä on ollut vuoden 2010 poikkeusta lukuun ottamatta tasaisessa laskussa.



Kuva 1. Graafisen paperin kysyntä Euroopassa 2007–2014 (mukaillen Eurograph 2014)

Syynä graafisen paperin heikkenevään kysyntään pidetään median digitaalista murrosta, joka näkyy nuoremman kuluttajasukupolven suosiessa sähköisiä julkaisuja sekä sosiaalista mediaa informaation ja elämysten lähteenä sanoma- ja aikakausilehtien sijaan. Kysynnän lisäksi painopaperin hinta on heikentynyt sillä paperinvalmistajat ovat kilpailleet toistensa lisäksi myös digitaalisen median tuottajia vastaan. Painotalot ovat pyrkineet alentamaan kustannuksiaan sekä kilpailuttamaan painopaperihankintansa paremman digitaalisen median aiheuttamien kannattavuushaasteiden takia. Tämä näkyy merkittävästi graafisen paperin keskihinnassa, joka on maailmanmarkkinoilla pudonnut jo 30 % vuosituhannen vaihteen tasolta. Heikentynyt kysyntä ja alenevat hinnat yhdessä kuluttajakäyttäytymisen muutoksen kanssa vaikuttavat negatiivisesti painopaperin valmistajien kannattavuuteen. Kapasiteetin pienentämisen lisäksi kilpailukyvyn parantamisen lääkkeiksi on ehdotettu tuotannon tehostamista modernisoinnin avulla sekä kustannusten merkittävää alentamista. Hintojen heikentyessä huomio on kiinnitetty paperin tuotannon kokonaiskustannusten alentamiseen. (Hansen et. al. 2013, s. 109–110)

Pohjoismaissa toimivien paperinvalmistajien kokonaiskustannuksia tarkasteltaessa tuotantolaitosten sijainti suhteessa päämarkkinoihin on merkittävä erityispiirre. Paperin logistiikkakustannukset voivat olla parhaimmillaan noin 15–20 % yrityksen liikevaihdosta, kuten kuvasta 2 käy ilmi. Tämä on haaste erityisesti kilpaillessa Keski-Euroopan markkinoilla, paikallisen paperinvalmistajan logistiikkakustannukset ovat miltei 10 % pienemmät. (Paperi ja Puu 2011) Oman haasteensa paperiyhtiöiden kilpailukyvylle tuo vuonna 2015 Euroopan Unionin alueella voimaantuleva rikkidirektiivi, jonka oletetaan nostavan merirahtien hintoja. Metsäteollisuudessa direktiivin kustannusvaikutuksen on oletettu olevan parhaimmillaan 5-7 % korotus valmiin tuotteen hintaan. (Utriainen 2013, s. 29) Liikenneviraston vuonna 2014 teettämän viimeisimmän logistiikkaselvityksen mukaan yleisellä tasolla metsäteollisuuden logistiikkakustannuksissa on ollut laskua viimeisen vuosikymmenen aikana, mutta selkeää trendiä kustannuskehityksessä ei ole havaittavissa. Yksittäisistä kustannuseristä kuljetus- ja varastointikustannukset ovat olleet viime vuosina tasoltaan laskussa. Erikoista on, että vaikka varastokustannukset ovat pienentyneet, niihin sitoutuneen pääoman kuluissa ei ole tapahtunut suurta muutosta. (Solakivi et. al. 2014, s. 122–124)



Kuva 2. Metsäteollisuuden logistiikkakustannusten rakenne ja osuus liikevaihdosta. (mukaillen Solakivi et. al. 2014, s. 123)

Logistiikan kehittäminen on avainasemassa pohdittaessa kustannustehokkuuden parantamista tärkeillä Euroopan markkinoilla. Valmistusmenetelmät ja prosessit ovat paperitehtaiden välillä pääpiirteittäin identtisiä ja hyvin pitkälti tehostettuja, joten huomio kannattaa kiinnittää tehtaan ja asiakkaan väliseen valmiin tuotteen toimitusketjuun taloudellisen hyödyn sekä kilpailukyvyn parantamisen toivossa. Tämän tutkimuksen toimeksianto on lähtenyt liikkeelle logistiikan kasvavasta merkityksestä Kotkamillsin strategisena kilpailutekijänä. Yhtiön näkemyksenä on, että asiakastoimituksiin liittyviä ratkaisuja tulisi analysoida sekä kehittää kustannustehokkaampien toimitusratkaisujen aikaansaamiseksi. Yritys on tästä syystä ottanut logistiikan johtamisen ja hallinnon takaisin osaksi omaa organisaatiotaan ulkoistetusta ratkaisusta vuonna 2013 perustamalla hankintojen ja tehdaspalveluiden alaisen logistiikkaosaston, josta tämän tutkimuksen aihe on annettu.

Tässä työssä tutkitaan Kotkamills Oy:n toimitusketjuja sekä niissä muodostuvia kustannuksia sekä sitoutuvaa pääomaa. Edellä esitetyn Euroopan haastavan markkinatilanteen vuoksi yritys haluaa selvittää millaista potentiaalia kustannustehokkuuden parantamiseen voidaan toimitusketjuista ja niissä sovellettavista kuljetusratkaisuista osoittaa. Kun kysynnän ja hintakehityksen myötä myynnistä saatava tuotto pienenee, on entistä merkittävämpää pyrkiä löytämään keinoja kustannusten minimoimiseen. Lisäksi toimeksiantajan kannalta mielenkiintoinen näkökulma liittyy myös yrityksen ja asiakkaiden välisten toimintatapojen ja käytännön kehittämiseen tutkimuksen informaation pohjalta.

1.2 Tavoite ja menetelmät

Tutkimuksen tavoitteena on analysoida paperitehtaan toimitusketjuja valittujen case-asiakkaiden osalta kustannusjohtamisen näkökulmasta. Analyysilla halutaan osoittaa millainen taloudellinen hyöty saadaan aikaan, mikäli paperituotteet toimitettaisiin asiakkaille vaihtoehtoista toimitusketjua pitkin. Tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa informaatiota sekä yrityksen logistiikan että myynnin ja talousjohdon tueksi.

Ensisijaisesti kustannus- ja pääoma-analyysin tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää Kotkamills Oy:ssä Solaris-tuloslinjan tuotteiden hinnoitteluun sekä asiakaskannattavuuden parantamiseen liittyvissä toimenpiteissä. Selvittämällä toimitusketjusta aiheutuvat kustannus- ja pääomavaikutukset, yrityksessä kyetään määrittelemään edullisin toimitusratkaisu sekä edellytykset sen soveltamiselle. Toiseksi analyysin avulla voidaan analysoida yrityksen logistiikan tehokkuutta yleisellä tasolla, ja hyödyntää informaatiota toimitusketjun kehittämiseen. Kustannusanalyysiä voidaan käyttää esimerkiksi logistiikan ulkoistus- ja kehitysprojekteihin liittyvien arviointien ja päätösten tukena. Lisäksi tutkimuksen tavoitteena on lisätä logistiikkaan liittyvää kustannustietoisuutta ja läpinäkyvyyttä organisaatiossa yleisellä tasolla.

Tutkimuskysymykset ovat:

- Mikä on laskennallinen ero kustannuksissa välivaraston kautta kulkevan *break bulk* -toimituksen sekä suoran toimituksen välillä?
- Miten toimitusketjun valinnalla voidaan vaikuttaa sitoutuvaan pääomaan ja asiakaskannattavuuteen?

Tutkimus muistuttaa luonteeltaan case-tutkimusta, jota tehdään kvantitatiivisten menetelmien muodossa mallinnuksena ja numeroanalyysein. Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus perustuu mittauksen tuottamaan lukuarvo-tason informaatioon, jota analysoidaan tilastollisesti. (Heikkilä 2014, s. 12–13) Tässä tutkimuksessa numerotieto kerätään toimeksiantajayrityksen taloustiedoista ja sitä käsitellään hyödyntämällä taulukkolaskentaa. Case- eli tapaustutkimus on intensiivistä syvätutkimusta tarkkaan rajatun kohteen osalta. Tässä tutkimuksessa tapaukset eli tutkimuskohteet ovat kymmenen määriteltyä kohdeasiakasta. Tapaustutkimuksen etuna voidaan pitää sen systemaattista lähestymistapaa, jonka avulla voidaan aikaansaada kokonaisvaltainen kuva tarkkaan rajatusta kohteesta tai ilmiöstä. Tutkimusmenetelmä soveltuu myös hyvin käytännönläheiseen tarkasteluun, joka on yritysmaailmassa usein teoreettista lähestymistapaa

hyödyllisempää. Tapaustutkimukselle on tyypillistä, että sen tulokset ovat yksityiskohtaisia, ja niillä ei pyritä yleistettävyyteen. (Noor 2008)

Tutkimuksen kvantitatiivinen lähtökohta perustuu tutkimuksen tavoitteeseen ja tutkimuskysymyksiin. Päämääränä on analysoida kustannuksia sekä pääomaa toimitusketjuissa laskennallisen kustannusinformaation kautta, mikä edellyttää kvantitatiivisen numerotiedon käsittelyä. Tapaustutkimukseen on päädytty puolestaan siksi, että tutkimukseen liittyvä kehitystyö on asiakaslähtöistä, ja se tukee erityisesti kustannustehokkuudeltaan haastavien toimitusketjujen analysointia.

Tutkimuksen toteutus on lähtenyt liikkeelle aiheen rajauksesta sekä kohdeasiakkaiden määrittelystä yhdessä toimeksiantajan kanssa. Tutkimusprojektissa on tämän jälkeen läpikäyty akateemisen kirjallisuuden perusteella teoreettisia malleja sekä informaatiota kustannus- ja pääoma-analyysin laatimisen pohjaksi. Teoreettisen viitekehyksen perusteella on rakennettu tutkimuksessa toimitusketjujen kustannusten ja pääoman laskennassa ja analysoinnissa sovellettava taulukkolaskentamalli. Seuraavassa vaiheessa tiedonkeruu on ulotettu toimeksiantajan organisaatioon kartoittamalla toimitusketjuista empiiristä dataa kustannusinformaation sekä prosessien muodossa. Kustannus- ja pääomainformaation perusteella on tehty analyysi, jonka tulosten perusteella on laadittu johtopäätökset.

Teoreettinen kirjallisuus perustuu toimitusketjuja ja logistiikkaa sekä kustannusjohtamista käsitteleviin perusteoksiin sekä kyseisiä aihealueita käsitteleviin tiedeartikkeleihin. Tiedon hankinnassa ensisijaisena työkaluna on hyödynnetty akateemisia tietokantoja. Kolme käytettyä artikkelitietokantaa ovat Science Direct, EBSCO Academic ja Scopus. Toimitusketjuja ja logistiikkaa yleisesti käsittelevien julkaisujen lisäksi tietohaku kohdistui erityisesti paperiteollisuuteen rajoittuviin artikkeleihin. Merkittävä ja yksityiskohtainen hakukriteeri ovat myös tutkimuksen teoreettiseksi viitekehykseksi valittua toimintolaskentaa käsittelevät artikkelit sekä toimitusketjun johtamisen että

paperiteollisuuden piiristä. Lisäksi myös käyttöpääomaa ja asiakaskannattavuutta hyödynnettiin hakujen rajauksissa. Tutkimuksessa on pyritty soveltamaan viimeisintä tutkimustietoa, joten tietohaut tehtiin kahteen kertaan: ensin ilman aikarajausta ja tämän jälkeen aikaväliltä 2010 – 2014.

Tutkimuksen empiirisen osuuden laskelmia ja analyysia varten tehty tiedonhaku perustuu Kotkamills Oy:n toiminnanohjausjärjestelmään sekä eri osastojen sisäisiin raportteihin. Toiminnanohjausjärjestelmästä tietoa on kartoitettu tuottamalla raportteja asiakaskohtaisten tilaus-, myynti-, -laskutus- ja toimitusinformaation osalta ja viemällä ne taulukkolaskentaohjelmaan (MS Excel) analysoitavaksi. Esimerkkinä toiminnanohjausjärjestelmän tuottamasta tilauskohtaisesta informaatiosta taulukkolaskentaohjelmassa on kuva 3.

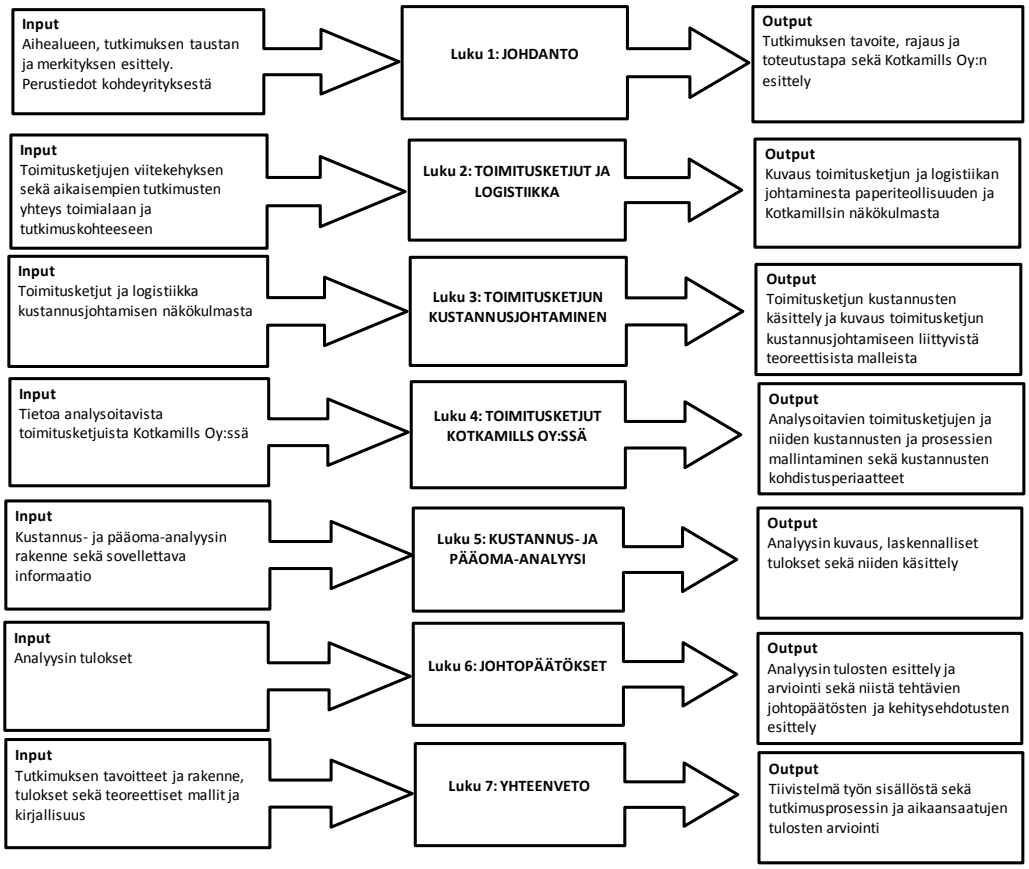
A	I	L	M	N	R	S	W	Y	Z	AA	AG	AT	AU	BJ	BK	BL	BM
Order	Produ	Size (Wi x Le x Di/He)	Pt	PM	Trans mode	Ordered	Exmill	RFL	Delivery	Shipped	pkgs	SHIPPE	pkgs	INVOICED Kg	pkgs	Invoiced	Item Sa
(order number)		1608x12811x1250		PM2	VE	21.11.2014	22.12.2014	2.1.2015	12.1.2015	27.1.2015	13	19898	14	19730	14	28/01/15 10.26.58	TI
(order number)		860x12746x1250		PM2	VE	15.12.2014	22.12.2014	31.12.2014	16.1.2015	16.1.2015	5	4475	6	4433	6	16/01/15 14.03.38	TI
(order number)		1290x15007x1250		PM2	VE	20.11.2014	17.12.2014	27.12.2014	29.12.2014	29.12.2014	5	5620	5	5570	5	29/12/14 15.39.48	TI
(order number)		1206x12746x1250		PM2	VE	5.12.2014	8.12.2014	16.12.2014	17.12.2015	18.12.2014	8	8462	8	8390	8	19/12/14 13.19.54	TI
(order number)		1608x12760x1250		PM2	VE	9.10.2014	3.12.2014	14.12.2014	16.12.2014	16.12.2014	14	21326	15	21146	15	16/12/14 15.21.51	TI
(order number)		865x11815x1250		PM2	VE	9.10.2014	3.12.2014	15.12.2014	17.12.2014	17.12.2014	6	4513	6	4471	6	18/12/14 16.15.30	TI
(order number)		1608x12760x1250		PM2	VE	10.11.2014	3.12.2014	13.12.2014	19.12.2014	19.12.2014	14	19766	14	19598	14	22/12/14 09.33.19	TI
(order number)		1720x14928x1250		PM2	VE	9.10.2014	26.11.2014	6.12.2014	11.12.2014	11.12.2014	6	10341	7	10257	7	11/12/14 14.51.39	TI
(order number)		1608x12590x1250		PM2	VE	9.10.2014	26.11.2014	6.12.2014	8.12.2014	5.12.2014	14	21521	15	21322	15	08/12/14 14.59.55	TI
(order number)		820x12615x1250		PM2	VE	6.10.2014	19.11.2014	29.11.2014	1.12.2014	2.12.2014	11	8056	11	7979	11	03/12/14 16.04.45	TI

Kuva 3. Tilauskohtainen informaatio taulukkolaskentaohjelmassa

Kustannusinformaatiosta kuljetukseen ja varastointiin liittyvät kustannukset on kerätty logistiikkaosaston rahtihinnastoista. Valmistuskustannus osana asiakaskannattavuuden analysointia perustuu yhtiön talousosaston ilmoittamiin lukuihin. Esitetyt case-asiakkaiden myyntimäärät pohjautuvat vuoden 2014 osalta tilauksista yhteenlaskettuihin toteumiin sekä vuoden 2015 osalta myyntibudjettiin.

1.3 Tutkimuksen rakenne ja rajaukset

Tutkimuksen rakenne on esitetty kuvassa 4 input/output-kaavion muodossa. Input kuvaa mitä tietoja luku saa ja tarvitsee ja output mitä tietoja luku tuottaa.



Kuva 4. Tutkimuksen rakenne input/output-kaaviona

Tutkimuksen viitekehys on ensisijaisesti taloudellinen. Toimitusketjujen ja logistiikan operatiivisiin näkökohtiin ei suoraan oteta kantaa, vaan niitä käsitellään kustannusjohtamisen teoreettisen viitekehyksen kautta. Näkökulman kannalta on määriteltävä käsitteet kustannuslaskenta sekä –johtaminen. *Kustannuslaskennassa* mittauksen ja raportoinnin kohteena on organisaation resurssien hankintaan ja kulutukseen liittyvä taloudellinen ja ei-taloudellinen informaatio. Laskennan tavoitteena on tuottaa tietoa kirjanpidolle sekä johdon päätöksenteon tueksi. *Kustannusjohtamisella* tarkoitetaan puolestaan organisaation johdon toimintaa ja päätöksiä, joilla pyritään joko tuottamaan arvoa asiakkaalle tai alentamaan palveluiden ja tuotteiden kustannuksia. (Bhimani et. al. 2008, s. 5-6) Kustannusjohtamisen tärkeimpänä funktiona yritysten toiminnan kannalta pidetään informaation tuottamista nimenomaan strategisen suunnittelun

sekä johtamisen tarpeisiin, johon se määritelmänsä osalta kytketään yhä tiiviimmin. Sen tarkoituksena ei ole pelkästään tuottaa talousinformaatiota tai menetelmiä kulujen karsimiseen, mutta myös ratkaisumalleja strategisten tavoitteiden ja kilpailuedun saavuttamiseksi. (Blocher et. al. 2009, s.4-6)

Tutkimuksessa on haluttu korostaa asiakaslähtöisyyttä, sillä jokaisella asiakkaalla on omat erityispiirteensä, jotka määräävät sen, miten toimitusketju valmistajan ja asiakkaan välillä muodostetaan. Asiakkaat eroavat toisistaan esimerkiksi sijainnin, kuljetusratkaisujen, tilausmäärien ja -tiheyden sekä maksukäyttäytymisen mukaan, jolloin jokainen asiakassuhde on ainutlaatuisensa. Asiakas määrää viime kädessä sen miten se haluaa tuotteen toimitettavan. Tästä syystä toimitusketjujen kehittämiseen liittyviä edellytyksiä ja vaikutuksia tulisi tarkastella asiakaskohtaisesti. Siksi tutkimuksessa toimitusketjuihin liittyvät kustannus- ja pääomalaskelmat on laadittu asiakaskannattavuuden näkökulmasta. Asiakkaan käyttäytymisellä on myös vaikutus siihen, miten se sitoo pääomaa ketjussa. Toimitusketjun ja logistiikan johtaminen on myös myynnin ohella yrityksen toiminnoista niitä, jotka vuorovaikuttavat suoraan asiakkaan kanssa.

Analysoitavat toimitusketjut on tutkimuksessa rajattu siten, että ne käsittelevät valmiin tuotteen toimitusta syntyvien kustannusten ja pääoman sitoutumisen osalta tehtaan ja asiakkaan välillä. Verrattuna toimitusketjun johtamisen laajaan teoreettiseen kokonaisuuteen, työn rajaus on suppea, sillä valmista tuotetta edeltävä toiminta kuten hankinta, valmistus ja tuotekehitys on ensisijaisesti jätetty ulkopuolelle. Ainoastaan asiakaskannattavuuden tarkastelussa sivutaan valmistuskustannuksia yleisellä tasolla, jossa niitä käsitellään minikalkyylin muodossa. Tämä tarkoittaa, että niihin on sisällytetty valmistuksesta aiheutuvat muuttuvat kustannukset ilman muita kulueriä. Pääoman komponenteista myös ostovelat on jätetty tutkimuksen ulkopuolelle, sillä valmistuskustannusten tavoin ne eivät ole suoraan sidoksissa rajauksen mukaiseen toimitusketjuun. Tutkimuksen rajaus perustuu siihen, että toimitusketjujen käsittely laajemmassa mittakaavassa ei palvele tutkimuksen tavoitteita.

Kotkamills Oy:n organisaation suhteen tutkimus ja kohdeasiakkaat on rajattu ainoastaan yhteen tuloslinjaan, aikakausilehtipaperi Solarikseen. Yrityksen muuta toimintaa ei käsitellä yleisesittelyä laajemmin tässä työssä. Analyysin kohteena olevien toimitusketjujen kautta kuljetetaan yhtä painopaperituotetta, ensisijaisesti rullissa ja 24 eri tuotelajikkeen muodossa painotaloihin Euroopassa.

1.4 Tutkimuskohteen esittely - Kotkamills Oy

Kotkamills Oy on Suomessa toimiva metsäteollisuusyritys, joka on erikoistunut tuottamaan laminoitua ja päällystettyä paperia sekä sahatavaraa. Yrityksen pääkonttori sekä valtaosa tuotantolaitoksista sijaitsevat Kotkassa tehdaskokonaisuudessa, joka käsittää kaksi paperikonetta, voimalaitoksen, sellutehtaan, paperin päällystykseen erikoistuneen impregnointitehtaan sekä sahan. Muu tuotanto tapahtuu vuokratulla paperikoneella Imatran Tainionkoskella sekä Malesiassa sijaitsevassa toisessa impregnointitehtaassa. Yrityksen historia ulottuu aina vuoteen 1872, jolloin Kotkaan perustettiin saha, josta tehdasintegraatti on saanut alkunsa. Vuoteen 2010 asti yrityksen toiminta on ollut osa metsäkonserni Stora Ensoa ja sen edeltäjiä ennen myyntiä ulkomaiselle sijoittajayhtiölle OpenGate Capitalille. (Kotkamills 2014) Kotkamillsin liikevaihto vuonna 2013 oli 265 miljoonaa euroa. Henkilöstömäärä samana vuonna oli 544. (Taloussanomat 2013)

Yhtiöllä on neljä tuloslinjaa: paperituotteissa Absorbex-, Imprex- sekä Solaris-tuloslinja sekä sahatuloslinja. Absorbex on voimapaperia, jota käytetään pääasiassa laminaattien ja vanerin päällystämiseen sekä täytekerroksiin. Imprex-tuotteet ovat Absorbex-paperin jatkojalosteita, jotka on valmistettu kyllästämällä voimapaperia kemikaaleilla. Niistä tehdyt kalvo- ja runkopaperituotteet menevät niin ikään vaneri- ja laminaattiteollisuuden käyttöön. Solaris on painopaperia, jota käytetään aikakausilehdissä. Sahalla valmistetaan kuusisahatavaraa rakennusteollisuuteen. Kaiken kaikkiaan Kotkamillsin tuotteita on vuonna 2014 toimitettu yhteensä 441 eri loppuasiakkaalle ympäri maailmaa.

Tämä tutkimus on rajattu toimitusketjuihin, joissa kuljetetaan yhtiön tuotteista Solaris-painopaperia. Solaris on päällystettyä aikakausilehtipaperia, joka valmistetaan mekaanisesta massasta, sellusta sekä päällystys- ja täytekemikaaleista. Paperia valmistetaan kolmea eri bulkkia (1.2, 1.35 ja 1.55) sekä kahdeksaa grammapainoa (48, 51, 54, 57, 60, 65, 70 & 75 g/m2), joista muodostuu 24 paperilajin tuotevalikoima. Solariksen markkinat ja myyntiverkosto ovat maailmanlaajuisia. Vuonna 2014 Solaris-paperia on toimitettu 211 asiakkaalle. Tuloslinjalla on pääasiassa vanhoja, vakiintuneita asiakassuhteita, mutta myös uusia asiakkaita hankitaan jatkuvasti. (Kotkamills 2014)

Valmis Solaris-paperi toimitetaan asiakkaille ensisijaisesti paperirullissa. Nämä ajetaan pituusleikkurilla asiakkaan tilauksen mukaisesti minimissään 320 ja maksimissaan 2550 millimetrin levyisiksi rulliksi. Halkaisijaltaan rullat tehdään kahden päämitan 1000 ja 1270 millimetrin kokoisiksi. Paperirullat pakataan ennen laivausta käärepaperiin, johon lisätään tilauksen ja rullan tiedot etiketissä sekä kääreeseen painettavaan viivakoodiin. Pieniä määriä Solarista toimitetaan yksittäisille asiakkaille leikattuna arkeiksi, jotka ovat pakattuna puulavojen päälle. Arkitus tapahtuu tilanteesta riippuen joko Suomessa tai asiakkaan kohdemaassa.

2 TOIMITUSKETJUT JA LOGISTIIKKA

2.1 Toimitusketjun johtaminen yleisesti

Käsitteet *toimitusketjun johtaminen* (*Supply Chain Management, SCM*) ja *logistiikka* ovat tutkimuksen kannalta keskeisiä, joten ne on määriteltävä yksiselitteisesti. *Toimitusketju* on laaja käsite, jolla tarkoitetaan palvelujen tai tuotteiden arvoa tuottaviin toimintoihin sidoksissa olevien organisaatioiden verkostoa. Toimitusketjussa yhteys eri toimijoiden välillä muodostuu erityyppisistä informaatio-, raha- ja materiaalivirroista. Toimitusketjun johtaminen käsitteenä kuvaa edellä mainittujen virtojen järjestelmällistä johtamista arvoa tuottavien palvelujen ja tuotteiden aikaansaamiseksi. *Logistiikkaa* pidetään usein synonyymina toimitusketjun johtamiselle, mutta riippuen tulkinnasta se voidaan mieltää laajemmaksi tai suppeammaksi kokonaisuudeksi. Se voidaan määritellä lisäarvon tuottamiseksi asiakkaalle saattamalla oikean tavaran oikeaan aikaan asiakkaan käyttöön oikeassa paikassa. Logistiikka on tavaravirran ja siihen sidonnaisen tieto- ja rahavirran ohjaamista sekä toteuttamista. (Mangan et. al. 2008, s. 9-14)

Toimitusketjun ohella liiketoimintaa kuvaamaan käytetään usein käsitettä *arvoketju*, joka tarkoittaa organisaation tuotteille tai palvelulle hyötyä tuottavien toimintojen ketjua. Tämä näkökulman mukaan organisaation prosessit lisäävät lopputuloksen arvoa ketjun eri vaiheissa. (Bhimani et. al. 2008, s. 16) Kustannusjohtamisen aihepiirissä *arvoketjuajattelun* tavoitteena on kuvata enemmän toimintojen taloudellista vaikutusta kun taas toimitusketjun johtaminen voidaan mieltää funktionaalisemmaksi organisaation hallinnan työkaluksi. Tässä tutkimuksessa toimitusketjun tai logistiikan johtamisen sijasta tai ohella voitaisiin soveltaa arvoketjuajattelua, sillä kohteena on ensisijaisesti ketjun analysointi talouden näkökulmasta. Terminologiassa käytetään kuitenkin *toimitusketjun ja logistiikan johtamista*.

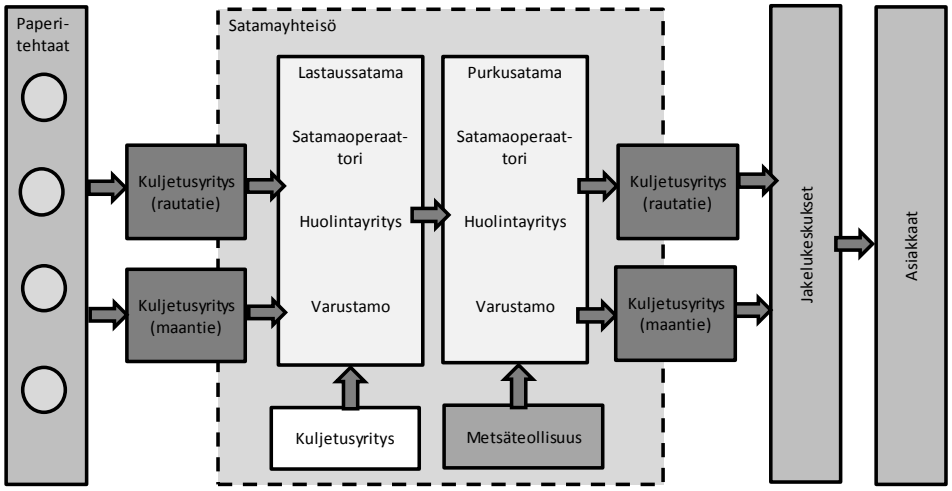
2.2 Toimitusketjut paperiteollisuudessa

Paperinvalmistus on pääomasidonnainen sekä tuotanto-ohjautuva teollisuuden ala. Suuren volyymin tuotanto pyörii 24 tuntia vuorokaudessa lähes koko vuoden ympäri tuottaen suuria tuote-eriä. Paperitehtaista on tullut yhä suurempia ja niiden tuotantoa on tehostettu huomattavasti. Kapasiteetin kasvu sekä tuotantoprosessin sekä tuotannonohjaukseen liittyvät parannukset ovat olleet merkittävä osa tätä kehitystä. Tämän vuoksi haasteena paperinvalmistajille on saada jatkuvan tuotannon mukainen kapasiteetti sovitettua tilauskantaan tuotantokatkosten välttämiseksi. Kilpailun koventuessa paperin valmistuksessa yleisesti huomio toiminnan kehityksessä on siirtynyt yhä kokonaisvaltaisemmaksi toimitusketju-näkökulmaa korostaen perinteisen tuotantokeskeisen lähestymistavan sijaan. Toimitusketjun johtamista voidaan pitää avaintekijänä paperinvalmistajan suorituskyvylle käyttöpääoman ja varastojen merkityksen kautta. (Björk 2006, s.3-5)

Koskinen ja Hilmola (2008) esittävät tutkimuksessaan, että paperiteollisuuden kova kilpailu on saanut aikaan tuotannon keskittymistä yhä suurempiin tuotantolaitoksiin. Tehtaiden määrän vähentyessä jäljelle jäävien laitosten markkina-alue on laajentunut yhä suuremmaksi, mikä on kasvattanut tehtaan ja asiakkaan välisten toimitusketjujen määrää sekä tehnyt niistä entistä monimutkaisempia. Yhden suuren kapasiteetin tuotantolaitoksen palvellessa useita satoja asiakkaita erilaisissa määräpaikoissa, on yksittäisen toimitusketjun johtaminen entistä haastavampaa. Koskinen (2008) toteaa toisessa tutkimuksessaan, että tuotteiden toimittaminen asiakkaille valmistusmaan ulkopuolelle lisää toimitusketjun johtamisen strategista merkitystä yritykselle. Globaalissa kilpailussa jokainen yritys tavoittelee taloudellisinta mahdollista ratkaisua asiakkaan suuntaan.

Paperiteollisuuden toimitusketjut ovat nykyään pitkälti pilkottu lukuisiin osatoimintoihin, jotka ovat usein ulkoistettu muille yrityksille. Esimerkiksi pelkän paperituotteen kuljettamiseen voi osallistua viidestä kymmeneen

alihankkijayritystä. Tämä asettaa haasteensa toimitusketjun kokonaisvaltaiseen johtamiseen, sillä usean toimijan yksittäisestä tehokkuudesta huolimatta sitoutuminen strategiseen kokonaisuuteen voi olla vajavaista. (Koskinen & Hilmola 2008) Lisäksi alalle on tyypillistä, että alihankkija käsittelee usean kilpailevan paperin valmistajan tuotteita sekä valmistaja kilpailuttaa alihankkijoita keskenään. Tämän vuoksi paperiteollisuuden toimitusketjut muistuttavat enemmän yritysverkostoja, kuin perinteistä lineaarista ketjua. (Björk 2006, s. 41)



Kuva 5. Suomalaisen paperikonsernin toimitusketju (Koskinen & Hilmola 2008)

Pohjoismainen paperiteollisuus on pääasiassa riippuvainen vientimarkkinoista, etenkin Euroopassa. Maantieteellisen sijaintinsa vuoksi Suomessa sijaitsevien tehtaiden toimitusketjut ovat muodostuneet suhteellisen pitkistä kuljetusetäisyyksistä loppuasiakkaiden suuntaan. Tuotteiden kuljetusratkaisut ovat pitkälti sidoksissa *intermodaalisiin* kuljetusratkaisuihin, joissa juna- ja autotoimitus yhdistyy merikuljetukseen. (Hämäläinen & Tapaninen 2008) Kuvassa 5 on esitetty Koskisen ja Hilmolan (2008) tutkimuksesta havainnollistava kuva erään Suomessa toimivan paperinvalmistajan toimitusketjusta tehtaalta asiakkaalle. Se kuvaa eri kuljetusmuotojen sekä niihin sidoksissa olevien osapuolten merkitystä valmiin paperituotteen toimituksessa.

2.3 Läpimenoaika ja varastointi toimitusketjussa

Tutkittaessa paperin toimitusketjua erityisesti kustannusten sekä pääoman näkökulmasta, on tarkasteltava niihin vaikuttavia erityispiirteitä toimialalla. Paperiteollisuudessa *läpimenoaika* on yksi avaintoiminnoista logistisen tehokkuuden kannalta. Siihen vaikuttaa merkittävästi varastoinnin suuri osuus toimitusketjusta, mikä on paperiteollisuudelle perusluontoista. Kuvan 5 mukaisesti varastointia tapahtuu toimitusketjun vaiheista tehtaalla, lastaus- ja purkusatamissa sekä jakelukeskuksessa. (Koskinen & Hilmola 2008)

Toimitusketjun läpimenoajalla tarkoitetaan valmistajan näkökulmasta sitä aikaa mikä kuluu kunnes yksittäinen tilaus on muutettu rahaksi. Kokonaisaika alkaa tällöin siitä kun asiakas tekee tilauksen ja päättyy kun asiakas on maksanut ja vastaanottanut tilauksen. Taloudellisen tehokkuuden kannalta yrityksen tulisi pyrkiä tilanteeseen, jossa läpimenoaika muodostuisi mahdollisimman lyhyeksi, sillä ketjuun sitoutuu käyttöpääomaa, joka vapautuu yrityksen käyttöön vasta kun asiakas on maksanut tilauksen. (Christopher 1998, s. 157–161) Uudemmissa läpimenoaikaa sivuavissa tutkimuksissa (Dullaert & Zamparini 2012; Heydari 2014) yleisenä määritelmänä läpimenoajasta on edelleen sovellettu tilauksen tekemisen ja toimituksen vastaanottamisen välistä aikaa.

Koskisen ja Hilmolan (2008) mukaan paperiteollisuudessa läpimenoajat ovat yleensä suhteellisen pitkiä, keskimäärin 90 vuorokautta, riippumatta asiakkaan maantieteellisestä sijainnista. Tämä johtuu ensisijaisesti massatuotannon mittakaavaeduista. Paperin kysyntä voi vaihdella huomattavasti lyhyessä ajassa, mutta tuotantoa pyritään ajamaan keskeytyksettä. Eri paperilajien ja – laatujen vaihtaminen tuotantoprosessissa synnyttää keskeytys- ja hukkakustannuksia, joiden minimoimiseksi yhtä tuotetta pyritään ajamaan mahdollisimman suuri erä kerrallaan. Pääasiallinen kuljetusmuoto, ainakin yhtenä osana toimitusketjua, lukuisimmille markkinoille on merikuljetus, mikä edellyttää tilausten kasaamista satamaterminaaleihin vielä suuremmiksi laivauseriksi. Tästä syystä paperirullat makaavat huomattavan osan toimitusketjun kokonaisajasta lähtö- tai

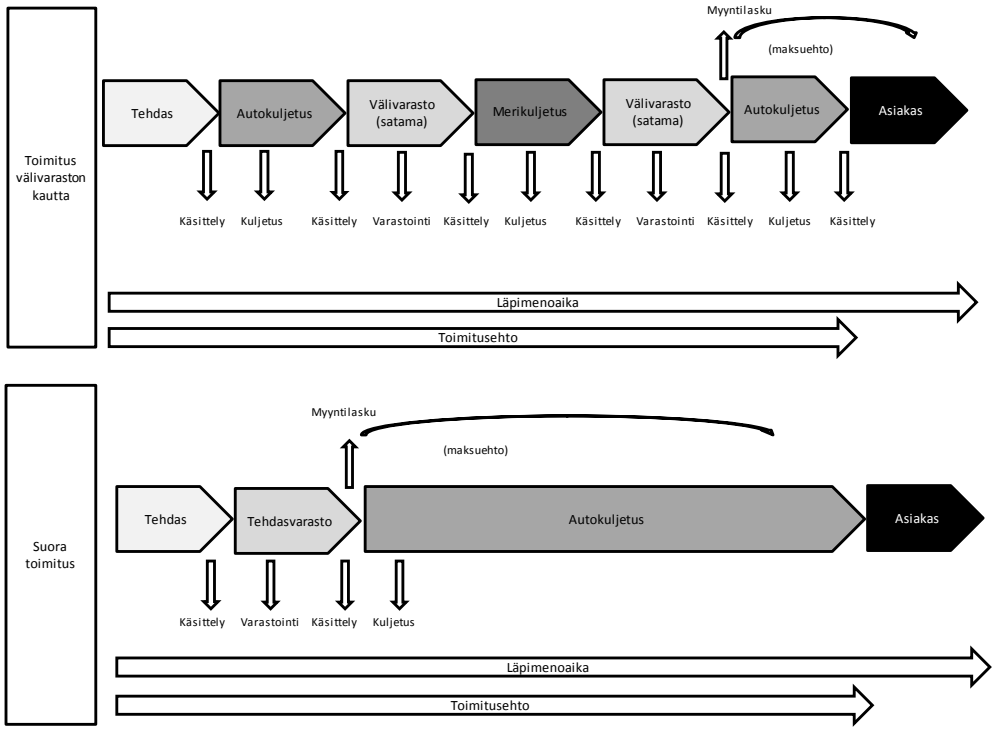
määräsataman varastoissa odottamassa kuljetusta. Varastoinnin lisäksi läpimenoaikaan vaikuttavat merkittävästi myös korkea ulkoistuksen taso sekä tiedonhallinnan vaikeudet toimitusketjussa. Mikäli alihankkijat joutuvat keräämään tilaukset kokonaisuudessaan itselleen ennen niiden jatkokäsittelyä seurannan ja tiedonvälityksen puutteellisuuden vuoksi, syntyy ketjuun väistämättä pullonkauloja.

Mikäli paperin toimitusta tarkastellaan Pohjoismaisen valmistajan näkökulmasta, varastoilla on myös merkitys palvelutoimintona. Euroopassa toimivat asiakkaat haluavat tilata paperia lyhyellä, yhden tai kahden päivän toimitusajalla, sillä asiakkailla on usein hyvin vähän, jos ollenkaan kapasiteettia ylläpitää omaa varastoa. Kilpaillakseen lähempänä markkinoita sijaitsevien valmistajien kanssa, pitävät paperitehtaat usein jakeluvarastoja lähellä asiakkaita toimitusten nopeuttamiseksi. Tässä tapauksessa valmistaja pyrkii palvelemaan asiakasta, vaikka varastoinnin kustannuksilla on negatiivinen taloudellinen vaikutus. (Hämäläinen & Tapaninen 2008)

2.4 Toimitusketjut ja logistiikka Kotkamills Oy:ssä

Kotkamillsin paperitoimitukset eurooppalaisille asiakkaille ovat kulkeneet pääasiassa toimituksena välivaraston kautta. Yrityksessä on kuitenkin esitetty edellä mainitun vakiintuneen käytännön ohella rullien suorien kuorma-autotoimitusten määrän kasvattamista. Nämä kaksi vaihtoehtoa on esitetty kuvassa 6, jossa on kuvattu eri vaiheita, kustannusten ja tuottojen muodostumista sekä ajallista vaikutusta toimitusketjussa. Kotkamills hallinnoi ketjuja kokonaisuudessaan, ja niiden vaiheista kaikki, tehtaan toimintaa ja tehdasvaraston tiloja lukuun ottamatta ostetaan ulkoistettuina muilta yrityksiltä. Paperin toimitus asiakkaalle tapahtuu myyntisopimuksessa määritellyn toimitusehdon mukaisesti, mikä vaikuttaa siihen miten kustannukset sekä kuljetusvastuu jakautuvat toimittajan ja asiakkaan välillä. Toisin sanoen toimitusehto määrittää ketjun pituuden. Eri vaiheissa sekä niiden välillä on kuljetukselle olennaisia prosesseja, kuten esimerkiksi kuljetus ja varastointi, jotka synnyttävät kustannuksia.

Myyntilasku muodostuu asiakkaalle tietyssä pisteessä toimitusketjua, ja maksuehto määrittää millaisena ajan kuluttua myynnin tuotto on maksettu.



Kuva 6. Tutkimuksessa analysoitavat toimitusketjut havainnollistettuna

Kotkamillsin näkemyksenä on, että se voisi hyötyä huomattavasti soveltamalla suoraa toimitusta laajemmassa mittakaavassa mahdollisten kustannus- ja aikasäästöjen vuoksi. Säästöjen potentiaaliksi on arvioitu vuositasolla euroissa useita tuhansia. Aikasäästön suuruudeksi arvioidaan useita vuorokausia yhtä toimitusta kohden, jolloin vuoden mittakaavassa voitaisiin puhua jopa viikoista. Lisäksi ketjun eri vaiheiden ja erityisesti käsittelytoimintojen vähentämisessä voi olla toimitusketjun riskiin sekä laatuun liittyviä hyötyjä, joita tässä tutkimuksessa ei suoraan arvioida.

Yleisesti teollisuudessa on havaittavissa vastaavanlaista kehitystä, jossa monimuotoisemmista kuljetusratkaisuista pyritään yhä enemmän tuotteen kuljettamiseen mahdollisimman pitkälle toimitusketjussa yhdessä kuljetusyksikössä, kuten esimerkiksi kontissa tai perävaunussa. *Roro-*

laivaliikenteen, jota myös Kotkamills hyödyntää Keski-Euroopan toimituksissa, uskotaan vähenevän rikkidirektiivin ja yleisesti korkeampien rahtihintojen vuoksi, kun taas konttiliikenteen nähdään kasvavan lähiliikenteessä. Myös rautatieliikenteen hyödyntäminen kuljetusratkaisuissa on kasvussa. (Utriainen 2013, s. 29)

3 TOIMITUSKETJUN KUSTANNUSJOHTAMINEN

3.1 Toimitusketjun kustannukset

Tässä tutkimuksessa käytetään termiä *toimitusketjun kustannus* kuvaamaan valmiin tuotteen asiakastoimituksesta aiheutuvia kuluja. Akateemisessa kontekstissa toimitusketjun kustannuksen määritelmä vaihtelee tutkimuksesta riippuen, sillä kustannuksen muodostuminen riippuu olennaisesti siitä kuinka laajaksi toimitusketju määritellään. Laajemmassa kokonaisuudessa (Petterson & Segerstedt 2010) toimitusketjun kustannuksessa huomioitaisiin valmiin tuotteen varastointi-, jakelu- ja pääomakustannuksen lisäksi kaikki valmistukseen, hallintoon ja mahdolliseen asennukseen sidonnaiset kulut. Suppeampi määritelmä on mieltää toimitusketjun kustannus *logistiikkakustannuksiin*, jotka käsittävät usein vain valmiin tuotteen jakelu-, kuljetus- ja varastointikustannukset. Tässä työssä toimitusketjun kustannukset ovat määritelmältään vastaavat kuin valmiin tuotteen logistiikkakustannukset.

Tehtaan ja asiakkaan välisessä toimituksessa asiakas arvioi ketjun kustannustehokkuutta eri tavalla kuin toimittaja. Tutkimuksessa kuljetukseen, jakeluun ja varastointiin liittyvät kustannukset koskettavat suoraan paperin toimittajaa, kun taas asiakkaan näkökulmasta toimituksessa kustannuksia ilmenee esimerkiksi laatu-, viivästys-, riski- ja hankintakustannuksina. Vaikka asiakas ja siihen liittyvä toiminta on tutkimuksessa keskiössä, lähtökohtana on Kotkamillsin näkökulma ketjun kustannustehokkuudesta. Toimitusketjussa syntyvät kustannukset vaikuttavat yritykseen asiakaskohtaisesti sen mukaan miten tilauksia toimitetaan asiakkaalle. Asiakas on analyysissä ensisijainen laskentakohde, jonka kustannukset kiinnostavat ja ohjaavat johdon päätöksentekoa yrityksessä. Toimitusketjussa syntyviä kustannuksia voidaan jaotella suoriksi ja epäsuoriksi sen perusteella kuinka selkä ja mielekäs niiden yhteys on taloudellisesta näkökulmasta laskentakohteeseen. (Bhimani et. al. 2008, s. 38–40)

Toimitusketjun kustannuksia paperiteollisuuden toimialalla on käsitelty viimeaikaisessa Karrin (2014) diplomityössä. Siinä tutkimuksen kohteena ovat suuren pohjoismaisen paperinvalmistajan, merkittävän Kotkamillsin kilpailijan ja entisen emokonsernin logistiikkakustannukset, ja erityisesti niiden vaikutus kirjanpitoon. Paperinvalmistajalle logistiikkakustannuksia luonnehditaan ongelmallisiksi, sillä teollisuudelle ominaisissa toimitusketjuissa tuotteen ja sen kuljettamisesta sekä myynnistä aiheutuvat kulut ja tuotot jakautuvat pitkille ajanjaksoille. Erityisesti kirjanpitoa ja kustannusjohtamista on havaittu vaikeuttavan tilaukset, jotka kulkevat ketjussa usean kuljetusmuodon kautta ja varastoidaan pitkään. Tämän tutkimuksen näkökulmasta Karrin työssä merkittävän havaintona voidaan pitää logistiikkakustannusten suuruuden alttiutta laajalle variaatiolle, mikäli ketjut tehtaan ja asiakkaan välillä ovat pitkiä ja monimutkaisia. Lisäksi kuljetusvälineiden kapasiteetin täyttöaste vaikuttaa siihen, kuinka suuren kustannuksen tilauksen toimittaminen aiheuttaa. (Karri 2014, s. 60–68)

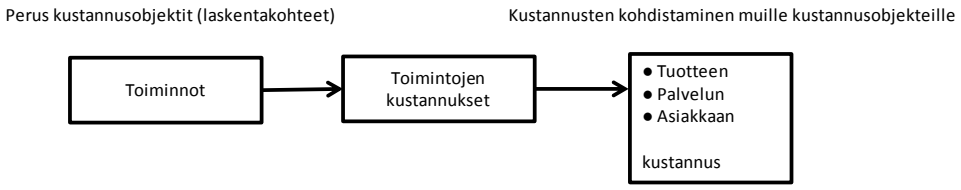
Karrin (2014) työssä pääpainona on ollut logistiikasta aiheutuvien kustannusten maksukertymän analysointi kirjanpidossa. Verrattaessa työn aihepiiriä tähän tutkimukseen, voidaan olettaa, että vastaavanlaisia haasteita logistiikan kuluihin liittyen on havaittavissa myös Kotkamillsin tapauksessa. Etenekin kun molempien yritysten toimitusketjut ovat hyvin samanlaisia, mikä johtuu yritysten yhteisestä historiasta ennen Kotkamillsin irtautumista itsenäiseksi paperinvalmistajaksi. Karrin mukaan logistiikan kustannusjohtaminen ja kirjanpito on sitä vaikeampaa ja monimutkaisempaa, mitä pidemmälle aikavälille, kuukausien tai vuosien tasolla myynti ja niistä aiheutuvat kuljetustoiminnot jakautuvat.

3.2 Toimintoperusteinen kustannuslaskenta

Valmistusteollisuudessa yritykset suorittavat usein niin sanottua *tavanomaista kustannuslaskentaa*, jossa kustannukset jaetaan *muuttuviin* ja *kiinteisiin kustannuksiin*, jotka kohdistetaan tuotettujen määrien perusteella tuotteille esimerkiksi valmistus- tai konetuntien mukaan. Perinteiset laskentamallit ovat

riittäviä ulkoisen laskennan raporttien laatimiseen, mutta niiden tuottama kustannustieto mielletään usein epätarkaksi. Tämä johtuu siitä, että malleissa kustannuspaikat on jaettu liian ylimalkaisesti sekä kohdistamisperusteet eivät perustu todelliseen syy-seuraus –tilanteeseen. (Neilimo & Uusi-Rauva 2010, s. 125) Toimitusketjun ja logistiikan kannalta tavanomainen kustannuslaskenta on erityisen ongelmallista, sillä kustannusten tarkastelu korkealla tasolla hämärtää niiden yhteyttä erilaisiin asiakkaisiin, jakelukanaviin sekä markkina-alueisiin. (Christopher 1998, s. 95)

Toimintolaskenta (*Activity-Based Costing, ABC*) on kehitetty vastaamaan tavanomaisen kustannuslaskennan yksipuolisuuteen ja puutteisiin. Siinä lasketaan organisaation yksittäisen, toiminnon kustannuksia, joita kohdistetaan eteenpäin eri laskentakohteille sen mukaan kuinka paljon ne kuluttavat kyseistä toimintoa. (Horngren et. al. 2008, s. 347) Toimintolaskennan periaate on yksinkertaisimmillaan esitetty kuvassa 7. Laskentakohteita voivat olla tuote, yrityksen asiakas, markkina-alue tai jakelukanava. Kustannusten kohdistaminen toimintolaskennassa tapahtuu monessa vaiheessa. Yrityksen laskentajärjestelmästä kerätään kustannukset, jotka kohdistetaan yrityksen resursseille niiden käytön perusteella niin sanotun kohdistimen eli ajurin avulla. Resursseilta kustannukset kohdistetaan edelleen toiminnoille *kustannusajurin* avulla. Oleellista on se, että toiminnon ja resurssin välillä on riippuvuussuhde, jolloin kohdistaminen on mahdollista. Toiminnoilta kustannukset kohdistetaan eteenpäin halutulle laskentakohteelle, kuten tuotteelle tai asiakkaalle toiminnon kulutuksen mukaan käyttämällä kustannusajuria. (Neilimo & Uusi-Rauva 2010, s. 152–154)



Kuva 7. Toimintolaskennan periaate (Horngren et. al. 2008 s. 348)

Toimintolaskennassa toiminnot voidaan jakaa perus- ja tukitoimintoihin, ja ne voidaan luokitella hierarkkisesti eri yrityksen eri tasoille. Toimintohierarkia perustuu siihen, että eri tason toimintojen kustannusten kohdistamisperiaatteet ovat erilaiset. Esimerkiksi yksikkötason toimintoja kulutetaan yksittäisen tuotteen aikaansaamiseksi verrattuna yritystason toimintoihin, jotka palvelevat koko yrityksen toimintaa. (Neilimo & Uusi-Rauva 2010, s. 150–152) Tässä tutkimuksessa toimintohierarkiaa on käsitelty asiakas-, tilaus- ja yksikkötason toimintoina, koska niiden on koettu soveltuvan hyvin toimitusketjun prosesseihin. Toimintojen hierarkiaan on kuitenkin vaihtoehtoisia tarkastelutapoja. Helgesen (2007) on esimerkiksi määritellyt kustannukset liiketoimintayksikkö-, markkina-, asiakas- ja tilaustasoille hyödyntäen markkinointiin perustuvaa lähestymistapaa.

Toimintoja voidaan jaotella myös niiden tuottaman arvon kautta. Yritystoiminnan perustavoitteena on lisätä tuotteiden ja palveluiden arvoa asiakkaalle, jolloin toiminnoista voidaan erotella arvoa lisäävät, lisäämättömät sekä arvoa tuhoavat toiminnot. Toimintolaskennan tuottaman informaation perusteella organisaatio voi pyrkiä pääsemään eroon asiakasarvoa heikentävistä toiminnoista. (Neilimo & Uusi-Rauva 2010, s. 150–152)

Yritysten päätöksenteon näkökulmasta toimintolaskennan on havaittu hyödyttävän erityisesti budjetoinnissa ja taloussuunnittelussa sekä liiketoiminnan yleisessä kehittämisessä. Muita edullisia soveltamiskohteita yrityksissä ovat lisäksi prosessien johtamiseen ja niiden parantamiseen, ulkoistamiseen sekä tuotevalikoimaan liittyvät päätöksentekotilanteet. Lisäksi toimintolaskentaa voidaan käyttää käyttöpääomaan sekä investointeihin liittyvässä päätöksenteossa. (Mansor et. al. 2012)

Toimintolaskennan perusteella on kehitetty uudempi aikaan perustuva laskentamenetelmä, *aikaperusteinen toimintolaskenta* (*Time Driven Activity-Based Costing, TDABC*). Se perustuu toimintolaskennan soveltamisesta aiheutuvien haasteiden, ensisijaisesti laskentajärjestelmien laajuuden ja monimutkaisuuden aiheuttamien ongelmien ratkaisemiseen. Toimintolaskennan

soveltamisessa laskentamallin ylläpitäminen monimutkaistuu sekä tiedonhallintaan käytettävä työmäärä moninkertaistuu organisaation laajentuessa. Tämä rasittaa henkilöstöä sekä edellyttää lisäpanoksia tehokkaampiin laskentasovelluksiin. Lisäksi toimintolaskennan haasteena on toiminnan monimutkaisuuden kuvaaminen, sillä toimintojen oletetaan olevan aina samanlaisia, mikä harvoin pitää paikkansa. Aikaperusteinen toimintolaskenta pyrkii yksinkertaistamaan alkuperäistä laskennan logiikkaa sekä helpottamaan laskentajärjestelmän käyttöönottoa ja sen päivittämistä. Sitä on luonnehdittu myös toimintolaskentaa yksinkertaisemmaksi ja kustannuksiltaan edullisemmaksi. (Kaplan & Anderson 2004; Antic & Georgijevski 2010)

Aikaperusteisessa toimintolaskennassa kustannusten kohdistamisen ensimmäinen askel on tunnistaa toimintojen aikaansaamista edellyttävät resurssit, joiden kokonaiskustannukset lasketaan omiksi kokonaisuuksikseen. Tämän jälkeen kaikkien resurssien osalta lasketaan niiden käytännöllinen kapasiteetti ja ilmaistaan se työtunteina. Resurssien kustannukset lasketaan työntuntia kohden kapasiteetin rajoissa sekä selvitetään jokaisen toiminnon ajallinen kesto. Toiminnon kustannukset lasketaan kohdistamalla resurssikustannus aikayksikössä toimintoon kuluvan ajan mukaan. (Antic & Georgijevski 2010)

Paperiteollisuudessa toimintolaskennan hyödyntämistä on käsitelty paperitehtaan kustannusanalyysin työkaluna Paltakarin ja Korpusen (2013) tutkimuksessa. Siinä tarkastelun kohteena ovat koko valmistusprosessista syntyvät kustannukset raaka-aineiden vastaanotosta valmistuotevarastoon asti. Tutkimuksessa on mallinnettu virtuaalinen paperitehdas, jolle on laadittu oma toimintolaskennan mukainen kustannuslaskentamalli. Tutkimuksen mukaan toimintolaskenta soveltuu hyvin paperitehtaan kustannuslaskentaan, ja sen on todettu tuottavan hyödyllistä, taktisia ja strategisia päätöksiä tukevaa kustannusinformaatiota. Toimintolaskennalla voidaan aikaansaada tarkkaa kustannustietoa tehdas-, prosessi- ja yksikkötasolla, ja tutkimuksen mukaan kustannusajureiden määritteleminen on tässä avainasemassa.

Edellä esitetty tutkimus rajoittuu kuitenkin tehtaan sisäiseen toimintaan, eikä ota kantaa valmiin tuotteen toimitusketjuun. Toimintolaskennan soveltamisesta ei löytynyt julkaisuja tietokantahauissa. Täten voidaan todeta, että toimintolaskennan soveltuvuudesta erityisesti paperiteollisuuden toimialan toimitusketjuihin ja logistiikkaan on olemassa hyvin vähän, jos lainkaan tutkimustietoa. Toimintolaskennasta muilla aloilla sekä toimitusketjuissa ja logistiikassa yleensä on viime vuosina tehty yksittäisiä tutkimuksia, joita käsitellään kappaleessa 3.2.

3.3 Toimintolaskenta toimitusketjun johtamisessa

Toimintolaskennan hyödyntäminen toimitusketjuihin ja logistiikkaan liittyvien kustannusten kohdistamisessa ei ole uusi idea, sillä se on ollut laajasti esillä toimitusketjun johtamisen teorian kehityksessä suorituskyky- sekä kustannusmallien pohjana. Toimitusketjussa asiakkaan ja toimittajan välinen liiketoimintasuhde on ainutlaatuinen, jolloin syntyvät kustannukset ovat riippuvaisia asiakkaan käyttäytymisestä. Tästä syystä toimintolaskennan etuna on pidetty logistiikassa sen kohdistusperiaatteita, jotka edesauttavat asiakaskohtaisen jakelukanavan todellisten kustannusten selvittämistä. (LaLonde & Pohlen 1996; Lin et. al. 2001)

Seuring et. al. (2012) tutkimuksessa toimintolaskenta on otettu teoreettiseksi viitekehykseksi kustannusjohtamiseen toimitusketjuissa. Sen mukaan tavanomaisen kustannuslaskennan rajallisuus on erityisesti haaste ketjuissa, jotka koostuvat usean yrityksen vuorovaikutussuhteista. Yritysten sisäiset kustannuslaskentajärjestelmät eivät sovellu erityisen hyvin kustannusinformaation johtamiseen yli yritysrajojen. Sinkkonen et. al. (2013) toteavat oman tutkimuksensa mukaisesti kustannusten mallintamisen yritysverkostoissa olevan ongelmallista yritysten ymmärtäessä kustannuslajit ja – kategoriat eri tavoin. Lisäksi erilaiset laskentatavat ja järjestelmät vaikeuttavat avoimen informaation hyödyntämistä kustannusten analysointiin. Seuring et. al. (2012) tutkimuksen laskentamallissa kustannusten kohdistaminen toimintolaskennan avulla lähtee

liikkeelle prosessien, kustannusajureiden sekä toimintojen tunnistamisesta ketjun yritysten liiketoiminnasta. Tämän jälkeen eri toimitusketjun jäsenen resurssit lasketaan aikaperusteisten kustannusajureiden avulla ja lasketaan ketjun kokonaiskustannukset ketjun jäsenittäin. Kustannusten kohdistamisen jälkeen voidaan arvioida osapuolten prosessien optimointia sekä tarvittaessa toimintojen jakamista uudelleen ketjussa.

Edellä mainittu Seuring et. al. (2012) malli on laadittu ensisijaisesti valmistuksesta ja kokoonpanotoiminnoista muodostuvan ketjun näkökulmasta, joten se ei ole suoraan verrannollinen Kotkamillsin valmiin tuotteen toimitusketjuun. Tutkimus ottaa kuitenkin esiin kustannusjohtamisen toimitusketjussa, jonka rajat ulottuvat usean yritykseen. Kotkamillsin toimitusketjuissa ulkoistusaste on korkea ja alihankkijoilla on suuri rooli ketjun kustannusten aiheuttajina, joten myös kustannusjohtamisen ulottaminen tiiviimmin paitsi asiakas-, myös alihankkijatason yhteistyöhön saattaa olla hyödyksi laajemmassa mittakaavassa. Seuring et. al. (2012) mukaan toimintolaskennan avulla voidaan tuottaa ketjun toimintaa ja prosesseja tehostavaa informaatiota, ja näin pyrkiä kaikkia osapuolia hyödyttävään tilanteeseen. Verrattaessa toimitusketjujen kustannusjohtamista koskevaa teoriaa Kotkamillsin toimitusketjuihin voidaan esittää seuraava ajatus: Onko alihankkijan ja yhtiön välisessä sopimuksessa esitetty rahti- tai käsittelyhinta välttämättä paras kustannustehokkuuden mittari vai olisiko ketjun useamman osapuolen huomioivasta toimintolaskentainformaatiosta enemmän hyötyjä ketjun kehittämiseen?

Masschelein et. al. (2012) tutkimuksessa on käsitelty toimintolaskentaa käsitelty yhtälailla edellä esitetyn tutkimuksen kanssa toimitusketjuissa usean toimijan välisen kumppanuuden näkökulmasta. Artikkelissa on esitetty hypoteesi myyjän ja ostajan välisestä yhteistyöstä, jossa yhteistä voittoa pyritään parantamaan jakamalla toimintolaskennan avulla saatua kustannusinformaatiota tehottomuuden poistamiseen toimitusketjusta. Tutkimuksessa on havaittu, että toimintolaskentaa hyödyntämällä voidaan parantaa molempien osapuolten voittoa, etenkin jos

toimitusketjun tehokkuutta tulisi parantaa ostajan puolelta. Tavoitteena olisi hyödyntää toimintolaskentaa erityisesti myyjän ja asiakkaan välisessä sopimustilanteessa parantaen yhteistä luottamusta ja vähentämällä erheellisiä näkemyksiä. Verrattuna Kotkamillsin toimitusketjuihin tutkimuksen hypoteesi sekä tulokset antavat uuden näkökulman tehokkuuden parantamiseen, sillä yhteistyötä ketjun kustannusjohtamisessa voitaisiin soveltaa esimerkiksi varastokustannuksia alentamalla yhteisten hyötyjen toivossa asiakkaiden kanssa. Yhteistyö ei kuitenkaan ole lähtökohtaisesti helppoa, sillä kuten Masschelein et. al. (2012) toteavat, myyjä ja ostaja ovat harvoin halukkaita tiedonvaihtoon, etenkään jos molempien toiminta on jo valmiiksi voitollista.

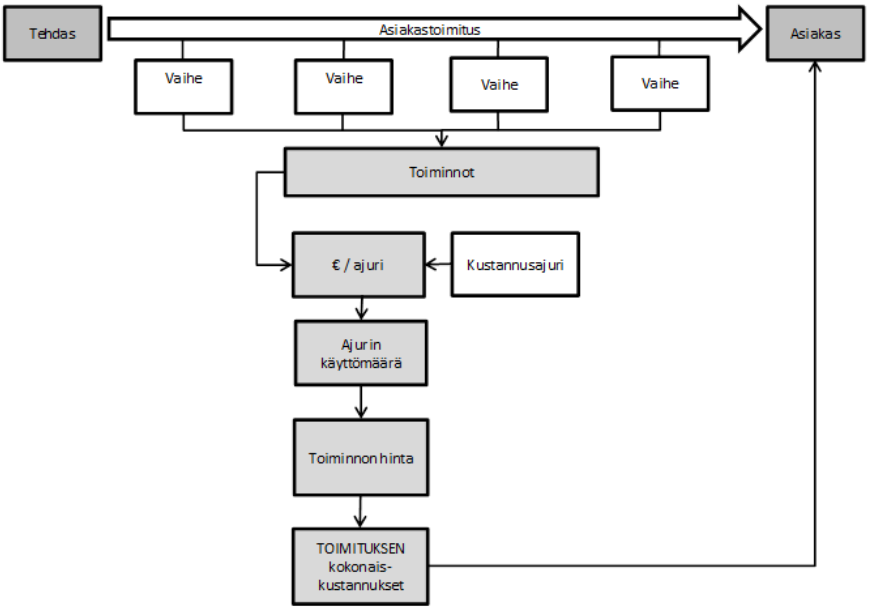
3.4 Kustannusten kohdistaminen toimitusketjussa

Kotkamills soveltaa taloushallinnossaan tavanomaista volyymiperusteista kustannuslaskentaa, jossa kustannukset kohdistetaan valmistetuille tuotteille tonnien mukaisesti. Käytännössä mitä enemmän tuotetta valmistetaan, sitä enemmän sille kohdistuu välillisiä kustannuksia. Logistiikassa kustannusten tarkastelu on perustunut valmiin tuotteen tonnimääräiseen kuljetushintaan asiakkaalle. Tutkimuksessa hyödynnetään kuitenkin toimintolaskentaa, sillä analyysissä tavoitteena on selvittää tutkittavien toimitusketjujen kustannukset asiakaskohtaisesti kannattavuuden laskemiseksi.

Mikäli välivaraston kautta kulkevaa sekä suoraa toimitusta verrataan pelkästään kuljetus- tai varastointikustannusten perusteella, voidaan se suorittaa tavanomaisen kustannuslaskennan periaatteiden mukaisesti. Kotkamillsin toimitusketjussa ulkoistusaste on hyvin korkea, ja iso osa logistiikkakustannuksista perustuu alihankkijayrityksiltä saatuihin volyymipohjaisiin rahti- ja palveluhintoihin. Osa hinnoista perustuu suoraan sopimuksessa määritettyyn kuluun euroa kuljetettua tai käsiteltyä paperitonnia kohti. Tällaisia ovat esimerkiksi satamakäsittelyjen ja merikuljetuksen hinnat. Sen sijaan monet kuljetusliikkeet hinnoittelevat suorat toimitukset kokonaiskuorman mukaisella hinnalla, jolloin tonnimääräiseen kustannukseen vaikuttavat kuorman

täyttöaste, joka määräytyy kuljetettavien tuotelajien mittojen mukaan. Yleisesti kuljetuskustannusten osalta tehdään tällä hetkellä vertailua tehtaalta asiakkaalle toimitettavaan kuljetettuun paperitonniin perustuvalla kustannuksella.

Toimintolaskennan periaatteiden avulla voidaan arvioida toimitusketjujen kustannusvaikutusta myös sisäisessä organisaatiossa, sillä toimitusketjun vaihtamisesta aiheutuvat toimintatapojen muutokset esimerkiksi kuljetusten organisoinnissa sekä laskutuksessa voivat muuttaa kustannusrakennetta, etenkin suuremmassa mittakaavassa. Esimerkki tällaisesta voi olla tilanne, jossa kuljetuskustannus pienenee eri toimitusketjua hyödynnettäessä, mutta toimituksen aikaansaamiseen kuluva aika ja työmäärä suurentavat muita kustannuksia.



Kuva 8. Toimitusketjun kustannusten kohdistaminen tutkimuksessa

Yhteenveto kohdistamisen periaatteesta on esitetty kuvassa 8. Tutkimuksessa laskenta lähtee liikkeelle tarkastelemalla asiakkaan tekemän tilauksen toimitusketjua, josta tunnistetaan kustannuksia aiheuttavat toiminnot toimintoanalyysin mukaisesti. Tämän jälkeen lasketaan toimintojen kokonaiskustannukset niiden hintojen perusteella ja kohdistamalla ne toiminnoille

ajureiden avulla. Toimituksen tekemiseen edellytettävien toimintojen kustannukset lasketaan yhteen koko toimituksen osalta, jonka jälkeen voidaan laskea toimituksen yksikkökustannus per tuotettu tonni. Yksikkökustannukset kohdistetaan asiakkaalle.

3.5 Pääoman sitoutuminen toimitusketjussa

Tutkimuksessa kustannusten ohella toimitusketjuja analysoidaan pääoman sitoutumisen näkökulmasta. Tämä perustuu siihen, että sovellettaessa vaihtoehtoisia toimituksia myös pääomavaikutus tulisi huomioida asiakaskannattavuudessa. Paperiteollisuuden toimitusketjujen pitkä läpimenoaika sekä korkea varastointiaste ovat pääoman sitoutumiseen eniten vaikuttavia tekijöitä, joten niiden taloudellinen vaikutus on sisällytettävä osaksi analyysiä. Akateemisessa kirjallisuudessa toimitusketjun johtamiseen rahoituksen näkökulmasta käytetään erikseen englanninkielistä termiä *Financial Supply Chain Management (FSCM)*, mikä korostaa irrallista näkökulmaa toimitusketjun operatiivisiin ulottuvuuksiin, kuten materiaali- ja informaatiovirran hallintaan. (Wuttke et. al. 2013) Rahoituksellisesta näkökulmasta katsottuna toimitusketjun johtamisen työkaluja ovat maksuehtojen, kassavirran, liikevoiton sekä käyttöpääoman sitoutumisen hallinta, kun taas operatiivinen näkökulma keskittyy arvioimaan ketjua kapasiteetin, läpimenoajan, varastojen sekä palvelutoiminnan kautta. Rahoituksen näkökulmasta toimitusketjussa voidaan aikaansaada kustannussäästöjä sekä parantaa kannattavuutta yhtälailla verrattuna operatiiviseen tarkasteluun, mutta monesti parannukset voivat olla ristiriidassa keskenään. (Protopappa-Sieke & Seifert 2010)

Kotkamillsin kannalta pääoman sitoutumisen tarkastelu perustuu läpimenoajan muutokseen, mikä syntyy vaihtoehtoisten toimitusketjuja sovellettaessa. Pitkän läpimenoajan lyhentäminen vaikuttaa ketjuun sitoutuvaan käyttöpääomaan, jonka laskennallinen vaikutus on myös huomioitava osana analyysiä. Hyödyntämällä suoraa toimitusta välivaraston sijasta (käsitellään tarkemmin luvussa 5) voidaan vaikuttaa sekä läpimenoaikaan että varastoinnin määrään toimitusketjussa, jolloin

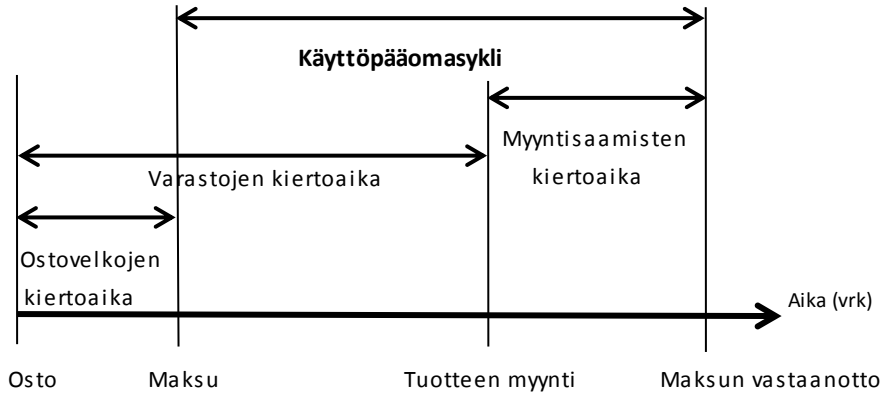
voidaan parantaa myös asiakaskannattavuutta. Protopappa-Sieken & Seifertin (2010) mukaan lisäys läpimenoaikaan (tai maksun myöhästyminen) heikentää toimittajayrityksen liikevoittoa, lisää pääomantarvetta, ja kasvattaa toiminnan kokonaiskustannuksia.

Käyttöpääomalla tarkoitetaan päivittäisen toiminnan ylläpitämiseen tarvittavia rahavaroja, jotka muodostuvat määritelmän mukaan *vaihto-omaisuuden* (myyntisaamiset ja varastot) sekä *lyhytaikaisten velkojen* (ostovelat) erotuksena. Käyttöpääoma kuvaa yrityksen taloudellista tilaa sekä maksukykyä lyhyellä, yhden vuoden tai alle, aikavälillä. (Pirttilä 2014, s. 27) *Käyttöpääoman hallinnalla* pyritään turvaamaan yrityksen tehokas toiminta turvaamalla varat, joilla maksetaan lyhytaikaiset velat sekä toiminnan kustannukset. Sen johtaminen edellyttää kolmen edellä mainitun komponentin: myyntisaamisten, varastojen sekä ostovelkojen johtamista. (Grosse-Ryuken et. al. 2011)

Käyttöpääoman sitoutumista mittaavia tunnuslukuja ovat tilinpäätöstietoja hyödyntävät suhdeluvut ja pääoman kiertoajat. Suhdeluvuista esimerkkejä ovat *Quick* ja *Current Ratio*, *nettokäyttöpääoman suhde vastaaviin sekä myynnin ja nettokäyttöpääoman suhde*. Suhdelukujen ongelmana on kuitenkin niiden soveltuvuus ensisijaisesti pääoman arviointiin liiketoimintavuositasolla. Erityisesti perinteiset rahoitukselliset tunnusluvut, kuten *Quick* ja *Current Ratio* kuvaavat enemmän yrityksen alttiutta konkurssille kuin jatkuvaa rahantarvetta. Paremmaksi indikaattoriksi on kehitetty pääoman kiertoaikoja mittaavia lukuja, jotka kuvaavat yrityksen maksuvalmiutta huomioiden paremmin päivittäisessä toiminnassa liikkuvan kassavirran. Näistä mittareista merkittävin on käyttöpääomasykli, englanniksi *Cash Conversion Cycle tai Cash-to-Cash Cycle*, jota myös tässä tutkimuksessa hyödynnetään. (Pirttilä 2014, s. 33)

Käyttöpääomasykli on käyttöpääoman tehokkuutta kuvaava aikaluku, joka kuvaa kuinka pitkän ajan yrityksellä on käyttöpääomaa kiinni asiakastilauksessa hankintojen maksuhetkestä siihen kunnes asiakas on maksanut valmiin tilauksen. Se muodostuu kuvan 9 mukaisesti kolmesta kiertoaikaluvusta. Käyttöpääomasykli

lasketaan vähentämällä myyntisaamisten ja varastojen kiertoajoista ostovelkojen vastaava luku. Kiertoajat saadaan kertomalla varastot, myyntisaamiset sekä ostovelat 365 vuorokaudella, ja suhteuttamalla saadut luvut vuosimyyntiin.



Kuva 9. Käyttöpääomasyklin muodostuminen (Pirttilä 2014, s. 31)

Valmistusteollisuudessa käyttöpääomasyklin komponenteista myyntisaamisten ja varastojen kiertoajan lyhentämisellä on havaittu olevan positiivinen vaikutus yrityksen taloudelliseen tulokseen. Mikäli yritys pystyy lyhentämään asiakkaalta saataviin maksuihin kuluvaa aikaa tiiviimmän asiakasyhteistyön tai muiden keinojen avulla, voidaan taloudellista hyötyä saada lyhyellä aikavälillä likviditeetin parantumisena. Mikäli kiertoajan lyhentäminen on tehty yhteistyössä asiakkaan kanssa, pitkällä aikavälillä taloudellista hyötyä voidaan aikaansaada molemmin puolin myös välillisesti parantuneen kumppanuuden kautta. Varastojen kiertoajan lyhentämisen vaikutus taloudelliseen tulokseen on havaittavissa yleensä pitkällä aikavälillä. Ostovelkojen kiertoajan positiivinen vaikutus syntyy sen pidentämisestä, mikä parantaa ostajayrityksen likviditeettiä lyhyellä aikavälillä. Ostovelkojen osalta kiertoajan pidentämisen positiivinen vaikutus voi jäädä tosin negatiivisen varjoon, sillä erityisesti useiden yritysten muodostamissa toimitusketjuissa oman maksuajan pidentäminen toimittajayrityksen kustannuksella voi heikentää kumppanuutta ja johtaa tarjonnan ja asiakaspalvelun heikentymiseen. (Kroes & Manikas 2013)

Käyttöpääomasykliä paperiteollisuudessa on käsitelty Monnon & Tynnisen (2014) tutkimuksessa, jossa tarkastellaan globaaleilla markkinoilla toimivan paperi- ja kartonkivalmistajan käyttöpääomasykliä tilaustasolla asiakaskohtaisesti. Tutkimuksessa on tarkasteltu tiettyyn tyypilliseen asiakasryhmään kuuluvien 30 asiakkaan käyttöpääomasykliä ilman ostovelkoja. Tutkitussa aineistossa käyttöpääomasykli vaihteli 30–85 päivään saman asiakasryhmän asiakkailla. Syklilukuja on verrattu asiakaskannattavuuteen niiden välisen riippuvuuden selvittämiseksi. Tuloksista selviää, että tilaustasolla tarkasteltuna pitkä käyttöpääomasykli on yhteydessä kannattavuuden heikkenemiseen. Tutkimuksessa on analysoitu myös syitä asiakkaiden pitkiin käyttöpääomasykleihin, joita tuloksista muodostettujen johtopäätösten mukaan ovat asiakkaille myönnetyt pitkät maksuajat, maksukäyttäytyminen sekä toimituksiin ja laskutukseen liittyvät ongelmat.

Käyttöpääomasyklin laskemiseen on esitetty erilaisia kaavoja akateemisessa kirjallisuudessa. Peruskaava on lähtökohtaisesti sama, mutta kiertoaikojen laskemisessa lähteistä riippuen hyödynnetään eri lukuja. Esimerkiksi varastojen ja ostovelkojen kiertoaika voidaan laskea suhteessa myyntiin tai myytyjen tuotteiden kustannuksiin (*Cost of Goods Sold, COGS*) sekä myyntisaamiset suhteessa nettomyyntiin. Käyttöpääomasykli voidaan laskea myös huomioimatta ostovelkoja, kuten Monnon & Tynnisen (2014) tutkimuksessa on tehty. Tästä ostovelkojen kiertoaikaa huomioimattomasta tunnusluvusta käytetään englanninkielistä nimitystä *Operating Cash Cycle*, millä tarkoitetaan *liiketoiminnan kassaperusteista kiertoaikaa*. Luku kuvaa aikaa, jonka käyttöpääoma on sidottu ennen kuin asiakas on maksanut tilauksen, ja se lasketaan myyntisaamisten ja varastojen kiertoajan summana. (Kroes & Manikas 2013)

Tämän tutkimuksen analyysissä pääoman näkökulmasta hyödynnetään käyttöpääomasykliä kuvaamaan Kotkamillsin asiakkaiden taloudellisen vaikutuksen nykytilaa. Indikaattorin tarkoituksena on esittää millainen asiakkaan pääomavaikutus on tällä hetkellä. Analyysissa käyttöpääomasykli on laskettu

kassaperusteisen kiertoajan mukaisesti asiakaskohtaisesti huomioimatta ostovelkojen kiertoaikaa. Ostovelkoja ei huomioida, sillä niiden selvittäminen edellyttäisi laajamittaista selvitystä tuotantoprosessista tuotetasolla, mikä ei ole mielekästä tutkimuksen rajauksen kannalta. Analyysin kannattavuustarkastelussa pääomavaikutus on huomioitu kustannuksen muodossa laskemalla tilauksen varastoinnista aiheutuva korkokustannus.

4 TOIMITUSKETJUT KOTKAMILLS OY:SSÄ

4.1 Asiakkaat

Case-tutkimukseen valitut asiakkaat ovat kaikki Manner-Euroopassa toimivia aikakausilehtien painotaloja. Niiden painolaitokset sijaitsevat Belgiassa, Ranskassa, Alankomaissa, Saksassa, Sveitsissä ja Espanjassa. Tutkimuksen luottamuksellisuuden vuoksi asiakkaat on nimetty kirjainkoodien mukaan ja niistä on sisällytetty tähän raporttiin vain rajoitettu määrä informaatiota. Yhteenveto asiakkaista on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Yhteenveto asiakkaista

Asiakas	**Määrämaa**	**Maksuehto**	**Toimitusehto**	**Budjetoitu vuosimyynti 2015 (tonnia)**	**Toteutunut vuosimyynti 2014 (tonnia)**
A	Belgia	8 päivää laskun päiväyksestä – 3 % tai 30 päivää laskun päiväyksestä	DAP	1 635	1454
B	Belgia	60 päivää laskun päiväyksestä	DAP	6 000	6905
C	Sveitsi	10 päivää laskun päiväyksestä – 3 % tai 30 päivää laskun päiväyksestä	DDP	1 250	1230
D	Saksa	6. päivän laskua seuraavaa kuukautta – 3 % tai 7. päivä laskua seuraavaa kuukautta	DAP	1 910	1308
E	Ranska	60 päivää laskun päiväyksestä	DAP	3 428	3061
F	Ranska	15 päivää laskun päiväyksestä – 2 %	DAP	1 132	1196
G	Alankomaat	14 päivää laskun päiväyksestä – 3 % tai 30 päivää laskun päiväyksestä	DAP	1 060	1394
H	Alankomaat	14 päivää laskun päiväyksestä – 2 % tai 30 päivää laskun päiväyksestä	DAP	3 855	5491
I	Alankomaat	30 päivää laskun päiväyksestä	DAP	4 040	24
J	Espanja	14 päivää laskun päiväyksestä – 2 % tai 90 päivää laskun päiväyksestä	DAP	4 809	1019

Asiakaskohtainen vuosimyynti perustuu Kotkamillsin myyntiagenttien ilmoittamiin suunniteltuihin kuukausittaisiin myyntilukuihin vuoden 2015 ja toimitettujen (ja laskutettujen) tilausten mukaiseen todelliseen määrään vuoden 2014 osalta. Toimitus- ja maksuehdot perustuvat myyntisopimuksiin. Maksuehtojen osalta tutkimuksessa on huomioitu asiakkaan yleisimmin käyttämä maksuehto, mikäli sopimuksessa on määritelty useita vaihtoehtoja. Asiakkaista kuuden osalta (A, C, D, E, I,J) myynnin on ennustettu kasvavan vuonna 2015 prosentuaalisesti välillä 2 – 79 % ja muiden (B, F G, H) osalta pienenevän 15 – 42 %.

Case-tutkimuksen asiakkaiden valinta määräytyi kahden kriteerin perusteella. Ensiksi tutkimuksessa käsitellään vain sellaisia asiakkaita, joille ensisijaiseksi toimitusmuodoksi voidaan soveltaa suoraa toimitusta ja joille sen edistäminen ei edellyttäisi dramaattisia muutoksia myynnissä. Toiseksi valitut asiakkaat ovat sellaisia, joiden kannattavuudessa on parantamisen varaa. Case-asiakkaita tarkasteltaessa on huomioitava myös maksuehdon merkitys osana kannattavuutta. Kuten taulukko 1 osoittaa, vaihtelevat maksuehdot merkittävästi asiakkaiden välillä. Ehdoissa on lyhyitä ja pitkiä maksuaikoja sekä seitsemällä asiakkaalla on mahdollisuus hyödyntää käteisalennusta.

Toimitukset asiakkaille tapahtuvat INCOTERMS 2010 –kuljetusehtojen mukaisesti. Ehtojen tarkoituksena on määritellä myyjän ja ostajan velvoitteet kauppasopimuksessa kuljetukseen liittyvien toimenpiteiden sekä kustannus- ja vaaranvastuun osalta. Case-asiakkaiden kohdalla sovelletaan kahta toimituslauseketta:

- *DAP (Delivered at Place*) –toimitettuna nimetylle määräpaikalle
- *DDP (Delivered Duty Paid*) –toimitettuna tullattuna nimetylle määräpaikalle (Railas 2012, s. 84)

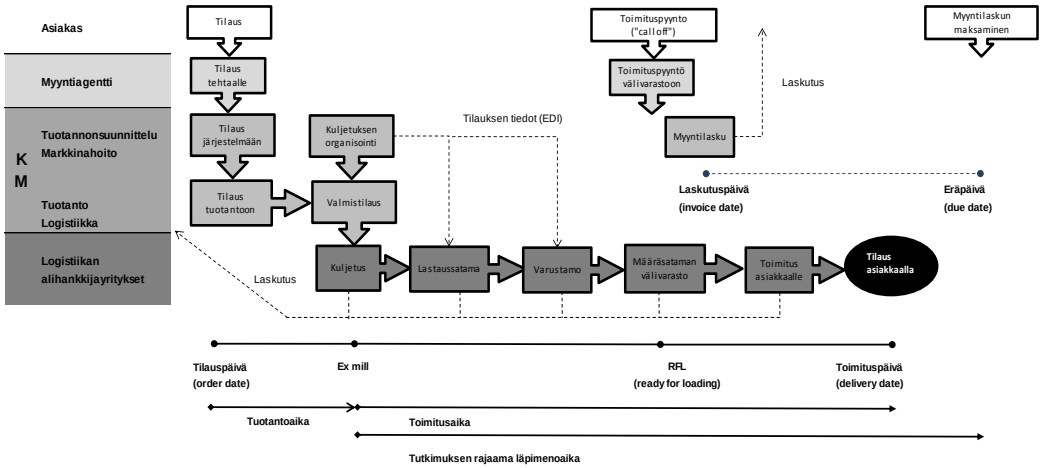
DAP- ja DDP-lausekkeita sovellettaessa myyjä vastaa kaikista kustannuksista sekä riskeistä toimituksessa sovittuun määräpaikkaan. Ainoa ero lausekkeiden välillä on tullauksen osa DDP:tä, mikä on edellytys toimitettaessa EU:n

ulkopuolelle, eli case-asiakkaista C:lle Sveitsiin. (Railas 2012, s. 87) Kotkamills on sopinut Case-asiakkaiden kanssa kauppasopimuksessa toimituspaikaksi asiakkaan tuotantolaitoksen. Kuten luvussa 2 esitetystä kuvasta 6 käy ilmi, kustannusvastuun ulottuminen asiakkaalle asti kohdistuvat toimitusketjussa syntyvät kustannukset pääasiassa Kotkamillsille myyjän ominaisuudessa.

4.2 Toimitus välivaraston kautta

4.2.1 Tilaus-toimitusprosessi

Asiakas tekee tilauksen myyntiagentin välityksellä, joka syöttää tilauksen itse Kotkamillsin toimintajärjestelmään tai välittää tiedot tuloslinjan markkinahoitajalle. Kun tilaus on järjestelmässä, tuotannonsuunnittelija sijoittaa sen tuotantosykliin siten, että se ehditään valmistaa asiakkaan haluamaan ajankohtaan mennessä. Toimitettaessa välivaraston kautta, asiakas on ilmoittanut halutun *Ready For Loading* –päivän (*RFL*) tai varsinaisen toimituspäivän (*Delivery Date*). Tämä tarkoittaa, että tilaus on oltava määrämaan välivarastossa RFL-päivään mennessä valmiina toimitettavaksi asiakkaan tuotantolaitokselle. Toimituspäivä syötetään järjestelmään yleensä 1-3 päivän päähän RFL-päivästä, sillä todellinen toimituspäivä riippuu siitä miten asiakas haluaa tilauksiaan toimitettavan varastosta. Tilausta syötettäessä määräytyy *Ex mill* – päivä, joka on takaraja tuotteen valmistumiseen tehtaalla. Välivaraston kautta tapahtuvassa toimituksessa tiedot tilauksesta siirtyvät automaattisesti EDI-sanoman välityksellä satamaoperaattorille ja varustamolle, joka buukkaa tilaukset laivamatkoille sanomien perusteella. Suorassa toimituksessa asiakas voi ilmoittaa halutun toimituspäivän jo tilausvaiheessa. Tällöin RFL-päivällä tarkoitetaan Ex mill -päivän jälkeistä ajankohtaa, jolloin tilaus on tehtaalla valmiina kuljetettavaksi.



Kuva 10. Tilaus-toimitus-prosessi välivaraston kautta tapahtuvassa toimituksessa

Kuva 10 havainnollistaa eri tilaus-toimitusprosessin vaiheita sekä osapuolia suhteessa aikaan sekä tutkimuksen rajaukseen välivaraston kautta tapahtuvassa toimituksessa. Kaaviossa tilauksen siirtyminen eri vaiheissa on kuvattu leveinä nuolina, kun taas tilaukseen liittyvät informaatiovirrat, kuten tilauksen tietoihin ja laskutukseen, on kuvattu katkoviivalla eri osapuolten välillä. Tutkimuksessa käsitelty läpimenoaika alkaa Ex mill -päivästä, koska se on rajattu valmiin tuotteen toimitukseen sekä siitä saatavaan maksuun. On huomioitava, että asiakkaat saattavat tilata tuotteita huomattavasti etukäteen, jolloin tilaus- ja Ex mill -päivien väliin voi jäädä viikkojen tai jopa kuukausien välinen aika. Tehtaan ja asiakkaan välisen toimitusketjun logistisilla toimenpiteillä ei vaikuteta siihen kuinka paljon tilauksen ja tuotannon välillä on aikaa, joten tämä on rajattu ulos läpimenoajan tarkastelussa.

Asiakkaan tilauksen valmistuessa tehtaalta Ex mill -päivään mennessä, siirretään se välittömästi tuotannosta lastausaseman kautta yhteen tai useampaan kuorma-autoon, jotka kuljettavat rullia tehtaalta satamaterminaaliin jatkuvana syöttöliikenteenä. Terminaalissa toimiva satamaoperaattori ottaa rullat vastaan ja sijoittaa ne varastoon joko kuljetusyksikköön tai lattialle odottamaan siirtoa merikuljetukseen. Satamaterminaalista tilaukset lastataan säännöllisen linjaliikenteen roro-aluksiin, jotka liikennöivät kahdella lähdöllä viikossa määräsatamiin. Case-asiakkaiden sijaitessa Manner-Euroopassa, tilaukset

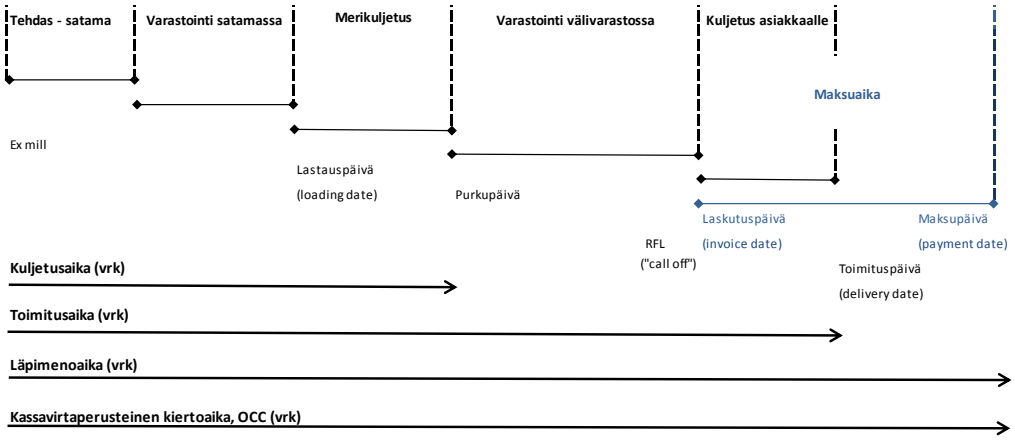
kuljetetaan joko Saksaan (Lyypekki), Belgiaan (Antwerpen) tai Espanjaan (Bilbao). Alusten saavuttua satamaan paperirullat puretaan laivasta sataman varastoterminaaliin eli välivarastoon odottamaan asiakastoimitusta.

Varastoterminaaleista tuotteet toimitetaan asiakkaalle niin sanotun *call off* -periaatteen mukaisesti. Asiakas ilmoittaa määrämaassa sijaitsevalle myyntiagentille millaisen määrän ja minä ajankohtana tilauksistaan halutaan toimitettavan painolaitokselleen. Agentti tekee ilmoituksen mukaisesti satamaterminaalin operaattorille *toimituspyynnön* eli *call offin*, jossa ilmoitetaan toimitettavan tilauksen tiedot sekä mahdolliset lastausohjeet ja muut huomautukset. Operaattori järjestää kuljetuksen paperirullille kuorma-autolla varastosta asiakkaalle. Myyntisopimuksissa ei ole erikseen määritelty miten asiakas voi pyytää tilauksensa välivarastosta. Asiakas voi ottaa koko tilauksen kerralla, osissa tai yhdistelemällä rullia useista tilauksista. Kun kuorma-auto on lastattu ja lähetetty asiakkaalle, toimituspyynnön tietojen perusteella on syntynyt laskutustieto, joka on siirtynyt Kotkamillsin toiminnanohjausjärjestelmään EDI-sanoman avulla. Tämän perusteella tehdään myyntilasku, joka päivätään lastauspäivälle. Asiakas maksaa myyntilaskun maksuehdon edellyttämän ajan puitteissa.

4.2.2 Läpimenoajan muodostuminen ketjussa

Toimitusketjua tarkastellaan tutkimuksessa ajallisesti ensisijaisesti kuvan 11 mukaisesti Ex Mill- ja maksupäivän välisen läpimenoajan kautta. Välivaraston kautta tapahtuvassa toimituksessa läpimenoaikaan sisältyy valmiin tuotteen kuljettamiseen, varastointiin, toimitukseen sekä maksuun kuluva aika. Läpimenoaikaan sisältyviä eri vaiheita havainnollistavassa kuvassa 11 ketjusta on eroteltu lisäksi omiksi kokonaisuuksikseen kuljetukseen ja toimitukseen määritelty ajanjakso. Näin toimitusketjun logistisen tehokkuuden arviointia voidaan tehdä myös pelkän kuljetuksen osalta ilman varastointia sekä tarvittaessa huomioimatta asiakkaaseen liittyvää rahavirtaa. Kuvaan on havainnollistettu myös

luvussa 3.5 esitetyn kassavirtaperusteisen kiertoajan sijoittuminen ajalliseen tarkasteluun.



Kuva 11. Aikaan perustuva tarkastelu välivaraston kautta tapahtuvassa toimituksessa

Toimitusketjussa kuljetusaika kuvaa tilauksen kuljettamiseen kuluvaa aikaa ennen määräsataman välivarastointia. Tähän jaksoon on sisällytetty tehtaan ja sataman väliseen sekä merikuljetukseen kuluva aika sekä varastointi satamassa ennen laivan lastausta. Kuljetusaika on tässä yhteydessä terminologisesti erotettu toimitusajasta selventämään asiakastoimitusta edeltävän aikajakson muodostumista.

Asiakkaan tilaukseen kuuluvat paperirullat pyritään toimittamaan tehtaalta satamaan mahdollisimman pian niiden valmistumisen jälkeen joko yksittäin tai kokonaisina tilauksina riippuen tuotantosykleistä. Tuotannonsuunnittelussa pyritään siihen, että valmiita tilauksia ei toimiteta satamaan noin kahta viikkoa ennen laivan lähtöä varastoinnin minimoimiseksi. Viimeistään tilaukset on toimitettava satamaan ennen halutun laivauspäivän *closing*-aikaa, joka on laivan määrämaasta riippuen 2 – 4 vuorokautta ennen laivauspäivää. Merikuljetukseen kuluu aikaa määrämaasta riippuen 4 – 8 vuorokautta ilman aikataulupoikkeuksia tai viivästyksiä. Määräsatamassa laivan purkuun sekä tuotteiden siirtämiseen

välivarastoon kuluu tietty laskennallinen aika, joka on otettu huomioon osana kuljetusaikaa. Yhteenveto kuljetusajasta eri satamiin on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Kuljetusaika eri määränpäihin

Määräsatama	Toimitusketjun vaiheisiin kuluva aika (vrk)			
	Closing-aika lastaussatamaan (Kotka)	Merikuljetus (Kotka – Määräsatama)	Käsittelyt ja siirrot määräsatamassa	Yhteensä
Antwerpen	2	4-5	2	8-9
Lyypekki	2	3	2	7
Bilbao	3	8–11	3	12-14

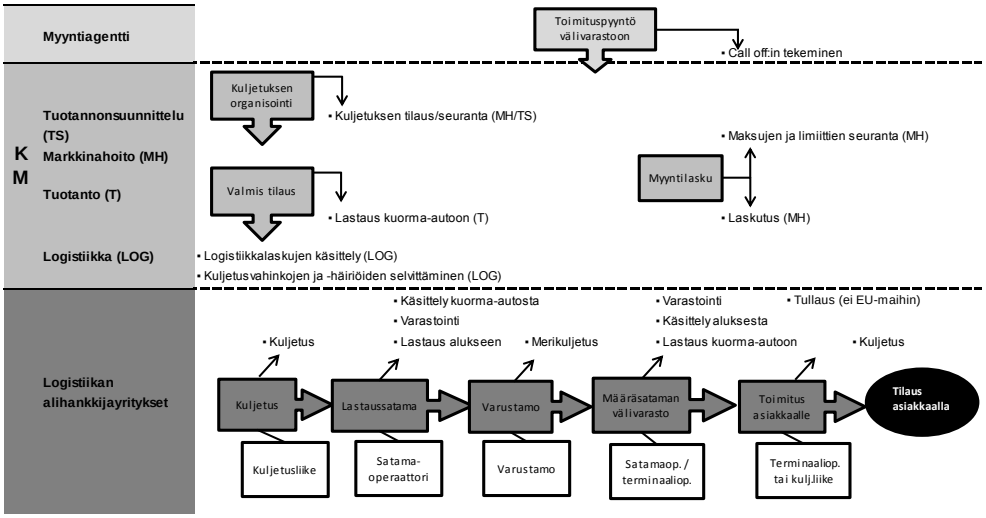
Kun kuljetusaikaan lisätään tilausten välivarastointiin sekä niiden toimittamiseen asiakkaalle kuluva aika, saadaan kokonaistoimitusaika. Asiakas voi tehdä toimituspyynnön mahdollisimman pian tilauksen saavuttua varastoterminaaliin, jolloin välivarastointia ei ehdi tapahtua. Vaihtoehtoisesti välivarastointia voi kertyä useita vuorokausia ennen kuin tilaus on toimitettu kokonaisuudessaan asiakkaalle. Varastointiaikaa voi kertyä myös kuljetusajan sisällä lastaussatamassa, mutta tämä on erittäin harvinaista, ja johtuu usein häiriöistä toimituksissa. Esimerkiksi myöhästymisten, tilausten peruutusten sekä maksuongelmien vuoksi tilauksia voi jäädä lastaussataman varastoon pitkiksi ajoiksi. Pitkän varastointiajan ongelma on Kotkamillsin näkökulmasta ensisijaisesti se, että varastointikustannuksia kertyy ajan kuluessa, eikä tilausta saada myyntilaskutettua ennen kuin toimitus on lähtenyt.

Tutkimuksessa määriteltyyn kokonaisläpimenoaikaan sisällytetään toimitusajan lisäksi myös tilauksen maksuaika, mikäli se ulottuu ajallisesti yli toimituspäivän. Maksuaika alkaa, kun myyntilasku luodaan välivarastosta toimituspyyntöjen mukaisten lastattujen tilausmäärien perusteella Kotkamillsin markkinahoidossa. Se on huomioitu analyysissä osana pääomatarkastelua sen vuoksi, että ketjuun sitoutuva pääoma saadaan vapautettua vasta kun asiakas on maksanut tilauksen, ja oletuksena on, että asiakas maksaa normaalitilanteessa tilauksen vasta maksuajan

päätyttyä. Analyysissä on laskettu tilausten todelliset maksuajat, joten mikäli ennakkomaksuja on tehty, ovat ne huomioitu tarkastelussa.

4.2.3 Ketjun jako toimintoihin ja ajureihin

Välivaraston kautta tapahtuvan toimituksen suhteen tarkastellaan tilaus-toimitusprosessia Ex Mill- ja toimituspäivän välillä, ja tunnistetaan avaintoiminnot kustannusten kohdistamista varten. Toiminnot on eroteltu sekä Kotkamillsin sisäisestä organisaatiosta sekä ulkoisista toimijoista kuvan 12 mukaisesti sen perusteella, kuinka oleellisia ne ovat asiakastoimituksen aikaansaamisen kannalta. Toimintoja voidaan luonnehtia joko organisaation *sisäisiksi* (Kotkamillsillä tehtävät toiminnot) sekä *ulkoisiksi* (muilta yrityksiltä ostettavat toiminnot). Oleellista on tunnistaa ja erotella kaikki kustannuksia synnyttävät toiminnot ja niiden yhteys eri toimijoihin laskelman oikeellisuuden kannalta.



Kuva 12. Toiminnot välivaraston kautta tapahtuvassa toimituksessa

Kotkamillsin sisäisessä organisaatiossa valmiin tilauksen toimittaminen sitoo kolmea osastoa: markkinahoito ja tuotannonsuunnittelu, tuotanto sekä logistiikka. Markkinahoitoa koskevat toiminnot ovat kuvan 12 mukaisesti *kuljetustilauksen seuranta*, *myyntilaskutus* sekä *asiakkaan maksujen seuranta*. Tilauksen *lastaa* satamaan menevään kuljetukseen tuotannon alainen lastausasema. Logistiikka

käsittelee kaikista logistiikan alihankkijayrityksiltä toimitusketjussa syntyvät laskut sekä *selvittää kuljetukseen liittyviä ongelmatilanteita kuten kuljetusvauriot ja myöhästymiset*. Toimitusketjun kuljetusvaiheet ovat ulkoistettu muille yrityksille, joita koskevat toiminnot on eroteltu niiltä ostettavien palvelujen osalta. Lisäksi myös myyntiagentin tekemät *toimituspyynnöt* muodostavat ulkoisen toiminnon.

Suhteessa toimintohierarkiaan, toimitusketjusta eroteltavat toiminnot sijoittuvat sisäisessä organisaatiossa joko asiakas- tai tilauserätasolle. Asiakastason toimintoja ovat markkinahoidossa myyntilaskutus, maksujen ja limiittien seuranta sekä kaikki logistiikalle kuuluvat toiminnot, sillä ne vaikuttavat organisaatiossa asiakaskohtaisen käyttäytymisen perusteella. Esimerkiksi limiittien seurantaa ei tehdä ennakkomaksullisilla asiakkailla, ja pyyntöjä tehdään ainoastaan tietyn markkinoiden asiakkaiden osalta. Lisäksi myös myyntiagenttien tekemät toimituspyynnöt ovat asiakastason toiminto. Tilauserätason toimintoja ovat markkinahoidossa kuljetusten organisointiin liittyvä seuranta sekä tarvittaessa tehtävät kuljetustilaukset. Lisäksi paperituotteiden lastaus tehtaalta kuljetukseen on tilauserätason toiminto, sillä kaikki tilaukset kuluttavat tätä toimintoa. Vaihtoehtoisesti sitä voitaisiin pitää myös yksikkötason toimintona.

Ulkoistetut kuljetustoiminnot perustuvat kuljetettuun ja käsiteltyyn volyymiin, ja niitä voidaan yleisellä tasolla luonnehtia yksikkötason toiminnoiksi, sillä niitä kuluttavat kaikki tietyn markkina-alueelle myytävät tuotteet. Jokainen asiakkaalle toimitettava paperirulla kulkee ketjun läpi kuormittaen jokaista toimintoa jossain mittakaavassa. Esimerkiksi tilaus kuljetetaan varaston kautta, jossa se edellyttää käsittelyä ja varastointia, vaikka rullat olisivat varastossa mitättömän lyhyen ajan. Laajemmassa mittakaavassa hierarkkisesti katsottuna kuljetus- ja varastointitoiminnot voidaan nähdä kuitenkin asiakastason toimintoina, sillä esimerkiksi varastointia ja merikuljetusta edellyttävät vain tietyt asiakkaat.

Toimintojen määritteleminen tutkimuksen rajauksen mukaisesti valmiin tilauksen sekä asiakkaan välisen toimitusketjusta on Kotkamillsin tapauksessa

ongelmallista, sillä sisäisessä organisaatiossa paperin toimittamiseen liittyvät tehtävät ovat monessa tapauksessa rinnakkaisia ja samanaikaisia myynti- tai valmistusprosesseihin sidonnaisten toimintojen kanssa. Erityisesti markkinahoidon ja tuotannonsuunnittelun kohdalla tilauksen tultua asiakkaalta agentin välityksellä, tilaukselle voidaan organisoida kuljetus tai asiakas voi maksaa tilauksen etukäteen, ennen kuin tuotteita on edes valmistettu. Ylipäätänsä toimitusketjun toimintojen määrittelyä rajaa se, miten jaottelu myyntiin ja logistiikkaan kuuluvien tehtävien ja ajankäytön välillä määritellään. Kuvan 12 mukaiset toiminnot on eritelty analysoimalla toimitusketjusta merkittävimmät yksittäiset työtä aiheuttavat tehtävät. Laajemmassa mittakaavassa toimintoanalyysi tulisi tehdä toimitusketjun rajauksen sijaan koko organisaatiossa kaikista osastojen tehtävistä. Tällöin kuva kustannusten muodostumisesta eri toimintojen välillä olisi todennäköisesti entistäkin tarkempi ja kokonaisvaltaisempi. Näin saataisiin selville, mistä tekijöistä toiminnon kustannukset riippuvat ja mikä olisi sopiva toimintojen kustannushierarkia.

Toimitusketjusta erotelluille toiminnoille tulee määritellä kustannuksia ohjaavat ajurit. Kotkamillsillä ei ole sovellettu toimintolaskentaa entuudestaan, joten sisäisen organisaation toiminnoille määritellyt kustannusajurit ovat kokonaan uusia. Jokaiselle toiminnolle on kehitetty määrään, aikaan ja laatuun perustuvat ajurit kuvaamaan asiakastoimituksen synnyttämää toimitusketjun kustannusvaikutusta. Yhteenveto niistä on taulukossa 3.

Taulukko 3. Toiminnot ja kustannusajurit välivaraston kautta tapahtuvassa toimituksessa

(t) = tonnia

		Kustannusajurit		
Toimitus välivaraston kautta	**Sisäiset toiminnot**	**Volyymi**	**Aika**	**Laatu**
	▪ Kuljetuksen tilaus / seuranta	Tilausten lkm	Seurantaan kuluva aika	Onnistuneiden kuljetusten lkm
	▪ Maksujen ja limiittien seuranta	Toimitusten lkm	Tarkistamiseen kuluva aika	Myöhästyneet maksut
	▪ Myyntilaskutus	Laskujen lkm; laskurivien lkm	Laskun tekemiseen kuluva aika	Ajallaan lähteneet laskut
	▪ Lastaus kuorma-autoon	Lastattu määrä (t)	Lastaukseen kuluva aika	Onnistuneet kuljetukset (%)
	▪ Logistiikkalaskujen käsittely	Laskujen lkm	Laskun käsittelyyn kuluva aika	Virheettömät laskut
	▪ Kuljetusvahinkojen ja -häiriöiden selvittäminen	Häiriöiden lkm	Selvittämiseen kuluva aika	
	Ulkoiset toiminnot	**Volyymi**	**Aika**	**Laatu**
	▪ Kuljetus	Kuljetettu määrä (t); kuljetuskertojen lkm	Kuljetusaika	Häiriöttömien kuljetuskertojen lkm
	▪ Käsittely kuorma-autosta	Käsitelty määrä (t)	Käsittelyyn kuluva aika	Kuljetusvaurioiden lkm
	▪ Varastointi	Varastoitu määrä (t)	Varastointiaika	
	▪ Lastaus alukseen	Lastattu määrä (t)	Lastaukseen kuluva aika	Onnistuneet lastaukset (%)
	▪ Merikuljetus	Kuljetettu määrä (t)	Kuljetusaika	Onnistuneet kuljetukset (%)
	▪ Varastointi	Varastoitu määrä (t)	Varastointiaika	
	▪ Kuljetus	Kuljetettu määrä; kuljetuskertojen lkm (t)	Kuljetusaika	Häiriöttömien kuljetusten lkm
	Myyntiagentti:			
	▪ Toimituspyynnön tekeminen	Toimituspyyntöjen lkm	Toimituspyynnön laatimiseen kuluva aika	Virheettömien toimituspyyntöjen lkm

Ulkoisten toimintojen osalta kustannukset perustuvat alihankkijoiden hinnoitteluun, joka on yksikköperusteista käsitellyn volyymin mukaan. Kuljetus- ja operaattoriyritykset toimitusketjussa ovat ilmoittaneet euromääräisen hinnan yhtä käsiteltyä paperitonnia kohden, minkä perusteella Kotkamillsiä laskutetaan. Lisäksi kuljetustoiminnoissa kustannuksia aiheuttavat käsittelymäärien lisäksi erilaiset lisät, joita ovat esimerkiksi merikuljetuksessa polttoainelisä. Varastoinnin osalta kustannus määräytyy euromääräisen varastointihinnan mukaan tonniperusteisesti varastointiin kuluvien vuorokausien mukaan. Toiminnoilla on siis olemassa volyymiperusteiset ajurit, joita tulisi ensisijaisesti hyödyntää kustannustarkastelussa. Toimintolaskennan periaatteiden mukaisesti myös ulkoisen logistiikan analysointia kannattaa tehdä hyödyntämällä erilaisia ajureita, jotka voivat paljastaa enemmän kustannustehokkuudesta kuin pelkkä volyymiin perustuva tarkastelu. Jokaiselle toiminnolle on kuitenkin määritelty määräperusteisten kustannusajureiden ohella aikaan ja laatuun perustuvat mittarit vastaavalla tavalla kuin sisäisille toiminnoille taulukon 3 mukaisesti.

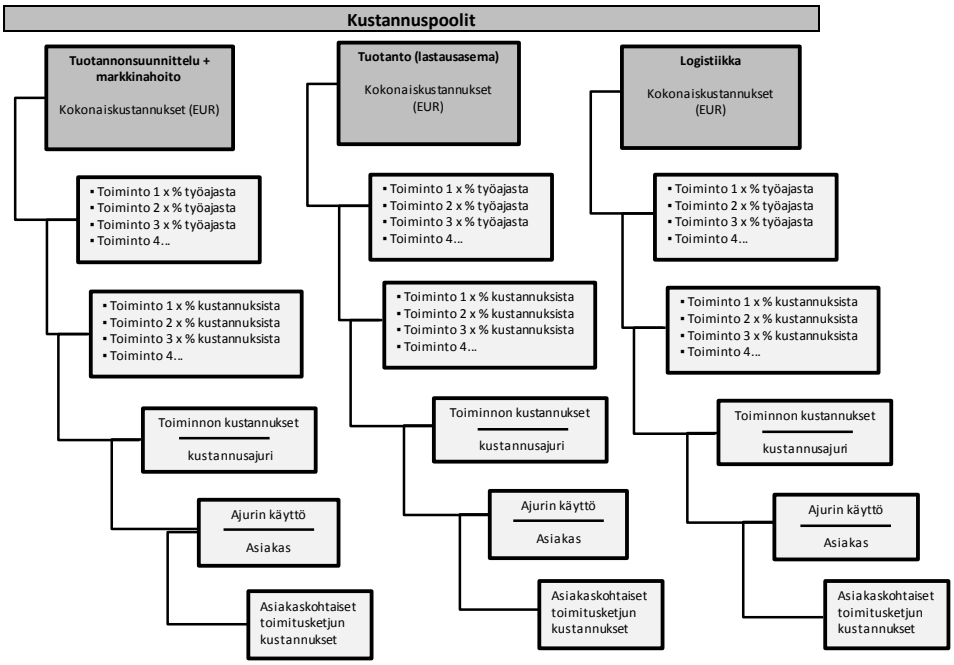
Kuljetustoimintojen lisäksi myyntiagentin tehtäviin kuuluva toimituspyyntöjen laatiminen ja välittäminen välivarastoon ja markkinahoitoon on yksi ulkoinen toiminto. Agentin synnyttämät vuosittaiset kustannukset perustuvat Kotkamillsin maksamaan provisiopalkkioon vastuualueeseen kuuluville asiakkaille kohdistuvasta myyntimäärästä. Tästä syystä toimituspyyntöjen tekemiseen ei ole olemassa valmista listahintaa vastaavalla tavalla kuten muiden ulkoisten toimintojen osalta.

Toimintolaskennan teorian mukaan kustannusajureille tulisi määritellä kapasiteetti kuvaamaan toiminnan tason ylä- ja alarajoja. Tässä tutkimuksessa ajureihin liittyvä kapasiteetti on esitetty ajatuksen tasolla ilman lukuarvoja. Aikaperusteisessa toimintolaskennassa puhutaan käytännöllisestä kapasiteetista, mikä tarkoittaa todellista toiminnan tasoa, ja on vähemmän kuin määritelty teoreettinen suorituskyky. Yleisesti logistiikassa käytetään usein kustannusajureiden kapasiteettina henkilöstön tehollisia työtunteja ilman mahdollisia ylitöitä. (Evaert et. al. 2008) Kotkamillsin kohdalla sisäisten

toimintojen kapasiteettia rajaa käytettävissä oleva työaika. Markkinahoidon ja tuotannonsuunnittelun sekä logistiikan osalta kapasiteettia rajaa vuosittaisten työpäivien sekä päivittäisten työtuntien määrä. Tuotannon alaisen lastausaseman kustannusajurina käytetään käsittelymäärää tonneina, jolloin sen kapasiteetti voidaan kuvata sekä tehollisten työtuntien, että fyysisen kapasiteetin kuten tilan ja koneiden mukaan.

Ulkoisten toimintojen osalta kustannusten muodostumisen perustuessa volyymiin, käytännöllisen kapasiteetin ilmaiseminen työtuntien mukaan ei ole sellaisenaan mahdollista eikä mielekästä. Kustannusajureiden käytännöllinen kapasiteetti perustuisi sen sijaan kuljetusvolyymiä rajaaviin tekijöihin. Esimerkiksi kuljetuksessa tehtaalta satamaan käytettävän kaluston, kuorma-autojen määrä asettaa ylärajan vuosittaiselle kustannusajurin käytölle. Merikuljetuksessa kapasiteetin ylärajaan vaikuttaa puolestaan vuosittaisten laivalähtöjen määrä kohdesatamaan sekä varustamon ja Kotkamillsin sovittu kuljetuskiintiö jokaiseen lähtöön.

Kun kustannusajurit on määritelty, voidaan kustannuksia kohdistaa kustannusobjektille, eli asiakkaalle. Tässä hyödynnetään kappaleessa 4.1 esiteltyä aikaperusteisen toimintolaskennan kohdistusperiaatetta. Sisäisten toimintojen aiheuttamien kustannusten kohdistamiseksi on selvitettävä kuinka paljon kukin toiminto kuormittaa tiettyä organisaation osiota. Tämä voidaan tehdä liiketoimintavuositasolla laskemalla kunkin osion kokonaiskustannukset omiksi kustannuspooleikseen ja kartoittaa kuinka suuri osa kapasiteetista kuluu toimintoanalyysin mukaisten toimintojen suorittamiseen. Kuormitus ohjaa toimintojen aiheuttamien kustannusten määrittelyä vuositasolla. Vuositason kustannusosuudet voidaan jakaa toiminnoille, ja niiltä edelleen kustannusajurille. Toiminnon käyttömäärä ilmaistaan kustannusajurin mukaan asiakaskohtaisesti, jolloin kustannukset kertymä voidaan laskea. Yhteenveto sisäisten toimintojen kohdistamisperiaatteesta on esitetty kuvassa 13.



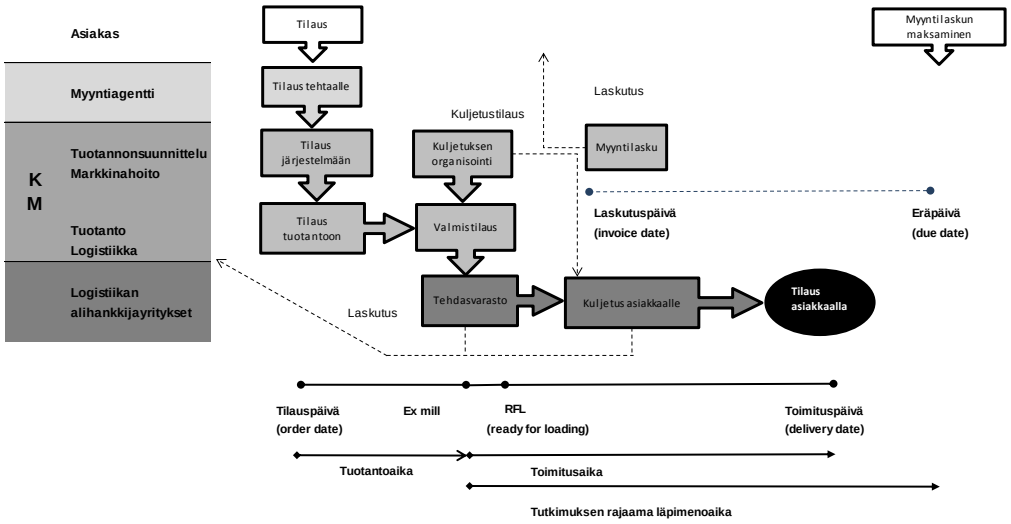
Kuva 13. Sisäisten toimintojen kustannusten kohdistaminen

Ulkoisten kuljetuskustannusten kohdistaminen voidaan tehdä suoraan volyymipohjaisen ajurin listahinnan mukaisesti. Vaihtoehtoisesti ulkoisten toimintojen kustannukset voidaan kohdistaa hyödyntämällä määräperusteisen sijaan aika- tai laatupohjaista ajuria. Tämä saattaa olla hyödyllistä esimerkiksi tilanteessa, jossa mietitään volyymipohjaisen kohdistuksen oikeellisuutta suhteessa asiakkaiden käyttäytymiseen. Esimerkiksi vuoden lopussa toteutuneiden kuljetuskustannusten uudelleen kohdistaminen voi olla tarpeellista tilanteessa, jossa budjetoidun ja toteutuneen kulun ero on huomattava. Tällöin myöhästymiseen tai vaurioihin liittyneet kustannukset voidaan jakaa oikeudenmukaisesti asiakkaille, kuin jos ainoana mittarina käytettäisiin kuljetettua määrää.

4.3 Suora toimitus

4.3.1 Tilaus-toimitusprosessi

Suorassa toimituksessa paperirullat kuljetetaan kuorma-autolla suoraan tehtaalta asiakkaalle. Valmis tilaus siirretään tuotannosta lastausaseman kautta tehdasvarastoon, josta nouto tapahtuu kuorma-autolla sovittuna ajankohtana. Tilaus voidaan noutaa myös suoraan lastausasemalta, mikäli lastauspäivä on ajallisesti hyvin lähellä tuotantoajankohtaa. Ennen tilauksen valmistumista markkinahoito on sopinut agentin välityksellä asiakkaan kanssa toimitusajankohdan tilaukselle, minkä jälkeen sille on tilattu toimitus kuljetusyritykseltä, jolle markkinahoito ilmoittaa myös lastausohjeen ennen noutoa. Kun tilaus on lastattu ja kuljetus valmiina lähtemään tehdasvarastosta, tekee markkinahoito laskun, ja välittää sen asiakkaalle sekä rahtikirjan kuljetusliikkeelle. Suoran toimituksen vaiheet ja osapuolet on esitetty kuvassa 14 suhteessa aikaan sekä tutkimuksen rajaukseen.



Kuva 14. Tilaus-toimitusprosessi suorassa toimituksessa

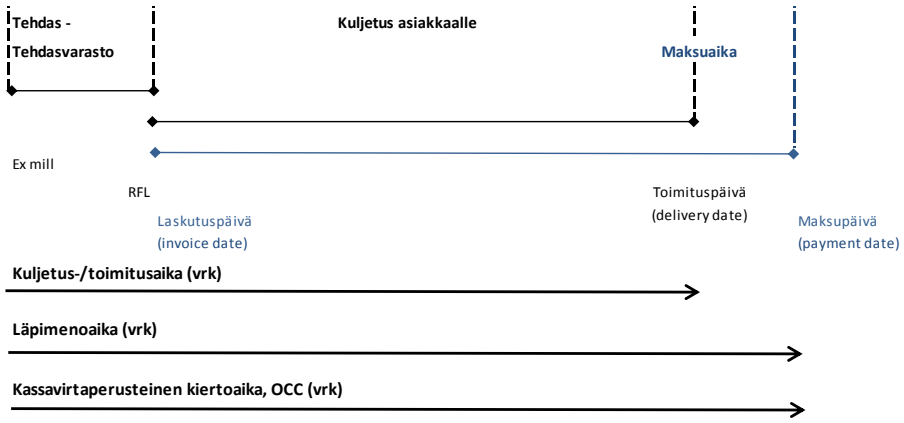
Tilaus-toimitusprosessi eroaa välivaraston kautta tapahtuvasta toimituksesta siten, että ketjun logistisia välivaiheita on ainoastaan kaksi: varastointi sekä kuljetus. Välivarastointia satamissa ei tarvita, sillä tilaukset kulkevat yhdessä

kuljetusyksikössä suoraan tehtaalta asiakkaalle. Suorassa toimituksessa myös asiakastoimitukseen liittyviä toimituspyyntöjä ei tehdä, vaan asiakas ilmoittaa haluamansa toimitusajankohdan joko tilausta tehdessään tai kun tilaus on vielä tuotantosyklissä. Lisäksi merkittävä eroavaisuus välivaraston kautta tapahtuvaan toimitukseen on, että tilauksen tietoja ei välitetä kuljetusyritykselle automaattisesti, vaan määrä, lastaustapa, nouto- ja purkuajankohtiin liittyvä informaatio on ilmoitettava erikseen kuljetustilauksen yhteydessä sähköpostilla.

Kotkamills on lähettänyt tilauksia suorina edellä esitetyn välivaraston kautta kulkevien toimitusten ohella pienessä mittakaavassa. Tätä on tehty etenkin, mikäli tilauksia on tuotettu kiireellisinä tai tuotannossa on ollut myöhästymisiä. Joillakin markkinoilla suora toimitus on vakiokäytäntö. Keski-Euroopassa sijaitsevien asiakkaiden kohdalla merikuljetukset ja välivarastointi ovat kuitenkin olleet pitkään vakiokäytäntö suuren volyymin sekä luvussa 2.3 käsitellyn varastointiaspektin vuoksi.

4.3.2 Läpimenoajan muodostuminen ketjussa

Läpimenoaika suorassa toimituksessa alkaa kun tuote siirretään lastausasemalta tehdasvarastoon. Muut vaikuttavat aikatekijät ovat varastointi tehdasvarastossa, kuljetus sekä maksuaika. Kuvan 15 mukaisesti läpimenoaika alkaa Ex Mill -ajankohdasta ja päättyy maksupäivään (mikäli toimituspäivä on ennen maksupäivää) kuten välivaraston kautta tapahtuvassa toimituksessa. Tilauksen valmistuttua Ex Mill -päivään mennessä, siirretään se tehdasvarastoon.



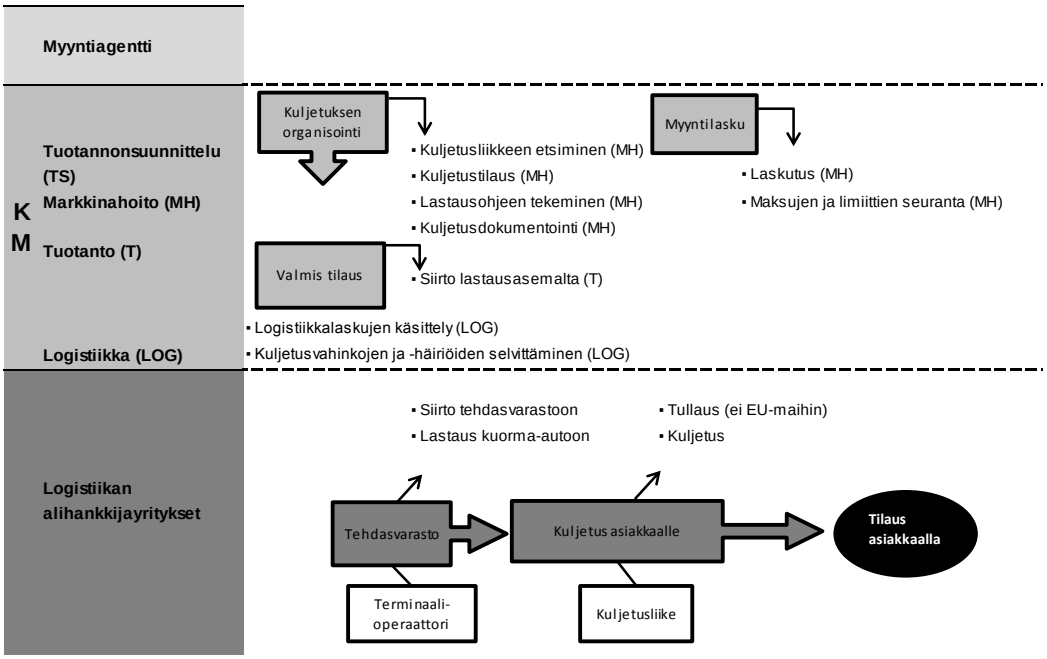
Kuva 15. Aikaan perustuva tarkastelu suorassa toimituksessa

Erona välivaraston kautta tapahtuvan toimituksen toimitusaikaan, RFL-päivällä tarkoitetaan tässä yhteydessä päivää, jonka jälkeen tilaus on valmis noudettavaksi tehdasvarastosta. Varastointiin kuluva aika pyritään pitämään miniminä, ja tilausten tulisi lähteä mahdollisimman pian valmistumisensa jälkeen tehdasvarastosta asiakkaalle. Tuotannonsuunnittelun avulla voidaan vaikuttaa varastointiaikaan ajoittamalla tilaukset tuotannossa mahdollisimman lähelle toimituspäivän edellyttämää lastausajankohtaa. Tuotantosyklien suunnittelun mukaisesti lähtökohtana on, että tilauksia ei tuotettaisi ennakkoon siten, että niiden varastointiin tehtaalla kuluu aikaa yli 14 vuorokautta. Tämä ei kuitenkaan ole läheskään aina mahdollista.

4.3.3 Ketjun jako toimintoihin ja ajureihin

Suorassa toimituksessa ulkoisia toimijoita on huomattavasti vähemmän verrattuna välivaraston kautta tapahtuvaan toimitukseen, sillä kuljetukseen ja varastointiin sidonnaisia välivaiheita ei ole ketjussa yhtä paljon. Tämä vähentää myös ulkoisten toimintojen määrää kuvan 16 mukaisesti. Ulkoisia toimintoja ovat *tuotteiden siirto tehdasvarastoon*, *lastaus varastosta* sekä varsinainen *kuljetus asiakkaalle*. Varastointi on jätetty toimintona pois, sillä tehdasvarastoinnista aiheutuvia kustannustietoja ei ollut tutkimuksen tekohetkellä saatavilla. On huomioitava, että myös tehdasvarastointi aiheuttaa kustannuksia poistojen, lämmityksen, sähkön

sekä muiden kunnossapitokulujen muodossa, vaikka varastovuokraa ei synny vastaavalla tavalla kuin välivarastossa. Tämä vaikuttaa kustannusten vertailuun, ja se on huomioitu analyysin tuloksia tulkittaessa.



Kuva 16. Toiminnot suorassa toimituksessa

Suorassa toimituksessa sisäisiä toimintoja on puolestaan enemmän verrattuna välivaraston kautta kulkevaan toimitukseen. Tämä johtuu siitä, että välivaraston kautta tapahtuvassa toimituksessa kuljetuksen organisointiin liittyvä prosessi on automatisoitu kuljetusliikkeiden, satama- ja terminaalioperaattoreiden sekä varustamon kanssa. Tilauksen tiedot välittyvät osapuolille tilaus- ja tuotantoprosessin eri vaiheista toiminnanohjausjärjestelmästä lähtevien EDI-sanomien avulla. Näin kuljetustilaukset kulkevat automaattisesti alihankkijayrityksille, ja markkinahoidon tehtäväksi jää kuljetuksen seuranta ja huolehtiminen siitä, että tilaus siirtyy ketjun eri vaiheissa toimitusajan mukaisen aikataulun puitteissa ilman häiriöitä. Suorassa toimituksessa sanomaliikennettä ei ole Kotkamillsin sekä kuljetusliikkeen välillä, jolloin kuljetustilaukseen liittyvä työmäärä voidaan olettaa kasvavan. Markkinahoidon toimintoja ovat *kuljetusliikkeen etsiminen rahtihinnaston perusteella*, *kuljetuksen tilaus*, *lastausohjeen laatiminen tehdasvarastoon* lastausta varten ja *kuljetusdokumenttien*

välittäminen sähköpostitse kuljetusliikkeelle sekä asiakkaalle. *Myyntilaskutus* on toimintona vastaava kuin toimitettaessa välivarastosta.

Tuotannon alainen lastausasema vastaa *tilausten siirtämisestä* valmistuksesta tehdasvarastoon menevään sisäiseen kuljetukseen. *Tilausten siirrosta tehtaan ja varaston* välillä huolehtii alihankkijayritys. Tehdasvarastossa *tilausten purkaus varastoon* sekä *lastaus jatkokuljetukseen* kuuluvat toimintoina terminaalin operoinnista vastaavalle alihankkijalle. Kuljetustoiminnosta vastaa kuljetusliike. Suorassa toimituksessa myyntiagentille kuuluvaa toimituspyyntöjen laatimistoimintoa ei ole.

Suoran toimituksen toimintohierarkiassa sisäisistä toiminnoista kuljetusliikkeen etsiminen, kuljetustilaus, lastausohjeen tekeminen sekä kuljetusdokumentointi ovat tilauserätason toimintoja, sillä ne kuormittavat markkinahoitoa tilausten mukaisesti. Asiakastason toimintoja ovat myyntilaskutus sekä logistiikalle kuuluvat toiminnot, kuten välivarasto-toimituksessa. Ulkoisista toiminnoista rullien käsittely lastausasemalla, siirto tehdasvarastoon sekä käsittelyt varastossa voidaan kategorisoida tilauserätasolle, koska ne kuormittavat eri osapuolia tilauserien perusteella. Kuljetus voidaan laskea asiakastason toiminnoksi, sillä sen suorittaminen riippuu asiakkaan sijainnista.

Kustannusajurit on laadittu suoran toimituksen toiminnoille volyymi-, aika- ja laatuperusteisesti kuten välivaraston kautta tapahtuvassa toimituksessa. Sisäiset ja ulkoiset toiminnot ajureineen on koottu taulukkoon 4.

Taulukko 4. Toiminnot ja kustannusajurit suorassa toimituksessa

(t) = tonneissa

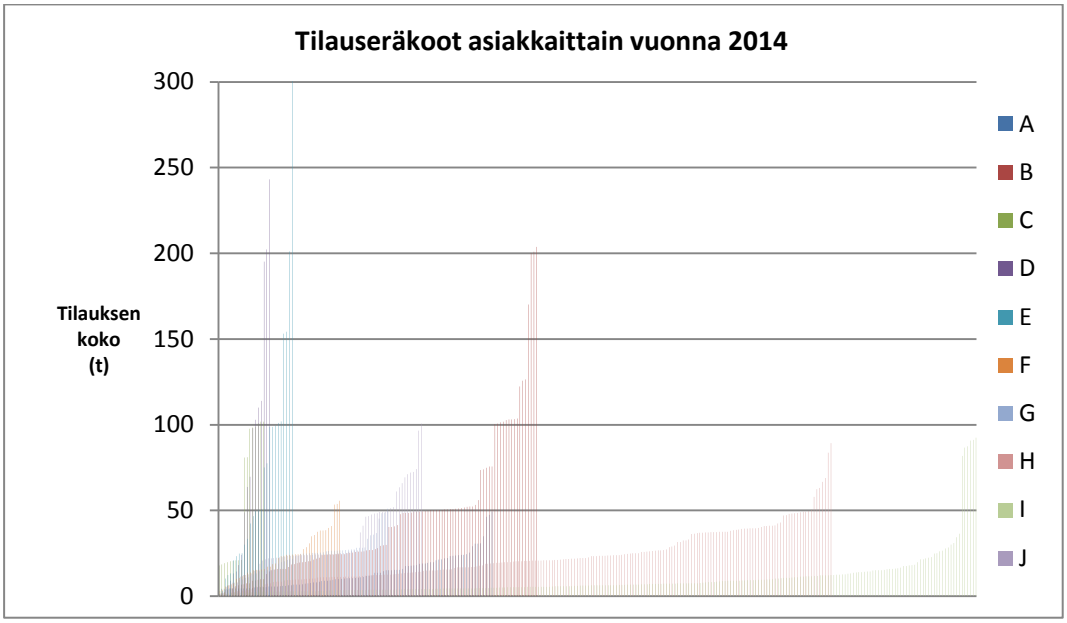
		Kustannusajurit		
	Sisäiset toiminnot	**Volyymi**	**Aika**	**Laatu**
Suora toimitus	• Kuljetusliikkeen etsiminen	Toimitusten lkm	Etsimiseen kuluva aika	
	• Kuljetustilaus	Toimitusten lkm	Tilauksen tekemiseen kuluva aika	Onnistuneet tilaukset
	• Lastausohjeen tekeminen	Toimitusten lkm	Lastausohjeen tekemiseen kuluva	Onnistuneet lastausohjeet
	• Kuljetusdokumentointi	Toimitusten lkm	Kuljetusdokumentin tekemiseen ku	Onnistuneet dokumentit
	• Maksujen ja limiittien seuranta	Toimitusten lkm	Tarkistamiseen kuluva aika	Myöhästyneet maksut
	• Myyntilaskutus	Laskujen lkm	Laskun tekemiseen kuluva aika	Ajallaan lähtevät laskut
	• Siirto lastausasemalta	Lastattu määrä (t); kuljetusyksiköiden	Lastaukseen kuluva aika	Onnistuneet siirrot (%)
	• Logistiikkalaskujen käsittely	Laskujen lkm	Laskun tekemiseen kuluva aika	Virheettömät laskut
	• Kuljetusvahinkojen ja -häiriöiden selvittäminen	Häiriöiden lkm	Selvittämiseen kuluva aika	Häiriöiden lkm
	Ulkoiset toiminnot	**Volyymi**	**Aika**	**Laatu**
	• Siirto tehdasvarastoon	Siirretty määrä (t)	Siirtoon kulunut aika	Onnistuneet siirrot (%)
	• Lastaus kuorma-autoon	Lastattu määrä (t); kuljetusyksiköiden	Lastaukseen kuluva aika	Onnistuneet kuljetukset (%)
	• Kuljetus	Kuljetettu määrä (t)	Kuljetusaika	Häiriöttömien kuljetusten lkm; täysien kuormien lkm

Suorassa toimituksessa kustannusajureiden kapasiteetti määräytyy sisäisten toimintojen mukaan vastaavasti tehollisten työtuntien mukaan kuten välivaraston kautta kulkevissa toimituksissa. Ulkoisista toiminnoista siirtoa tehdasvarastoon rajoittaa kustannusajurin kohdalla sekä teholliset työtunnit että fyysinen kapasiteetti, erityisesti kuljetuskaluston määrä. Kuljetuksen kohdalla kustannusajurin kapasiteettia on vaikea määritellä, sillä se riippuu saatavilla olevan kuljetuskalustosta ja sen fyysisestä käyttöasteesta. Teoriassa suorilla toimituksilla kuljetettavaa volyymiä ei rajaa mikään, mutta käytännössä rajoitteita on useita, joita luvun 6 skenaario-analyysissä on käsitelty tarkemmin.

4.4 Tilaus- ja toimituseräkoon merkitys ketjussa

Toimitusketjujen kustannuksien vertailussa ongelmana on tilaus- ja toimituserien koko. Tilauksen koko voi vaihdella asiakaskohtaisesti huomattavasti ja asiakas voi ottaa kerrallaan pieniä määriä yksittäisien toimituspyyntöjen mukaan. Välivaraston kautta tapahtuvassa toimituksessa yksittäisten tilausten koolla on pienempi merkitys, sillä tilaukset laivataan aina suurissa erissä määräsatamiin. Pienet tilaus- ja toimituserät ovat haasteellisia vasta jakeluvaiheessa. Kuviin 17 ja 18 on koottu kaikkien case-asiakkaiden toteutuneet tilaukset sekä toimitukset välivarastosta vuodelta tonneissa mitattuna pienimmästä suurimpaan 2014. Tiedot on käsitelty siirtämällä tilausrivit sekä toimitusilmoitukset toiminnanohjausjärjestelmästä taulukkolaskentaohjelmaan. Kuvasta 17 näkyy,

kuinka asiakaskohtainen tilauskoko voi vaihdella yhden ja usean sadan tonnin välillä.



Kuva 17. Tilauseräkoon vaihtelu asiakkaittain graafisesti vuoden 2014 toteuman mukaan

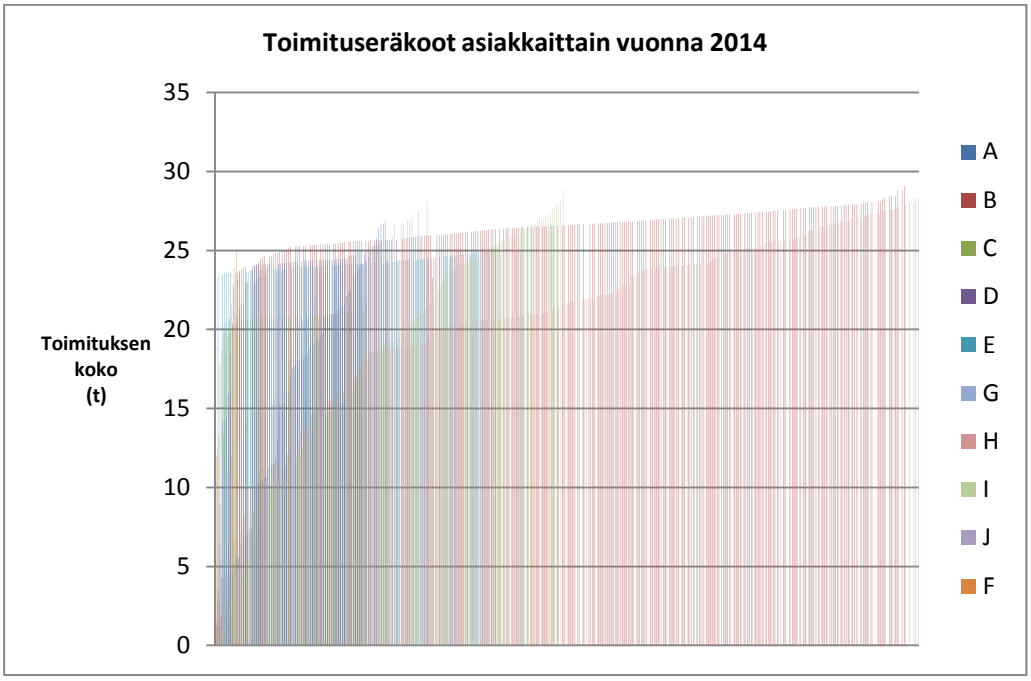
Suorassa toimituksessa paperirullat kulkevat koko matkan kuorma-autossa, joiden kuorman suuruudet tulisi optimoida lähtökohtaisesti mahdollisimman täysiksi. Ideaalitilanteessa kuormat lähtisivät aina täysinä. Tämän vuoksi asiakkaan tilausten tulisi olla soveltuvan kokoisia. Case-asiakkaiden kohdemaissa täysien kuormien standardin mukainen painorajoitus on 26 tonnia 3-akseliselle kuorma-auto-traileri yhdistelmälle, joka on kaluston suhteen ensisijainen vaihtoehto. (International Transport Forum 2013) Usein kuljetusliikkeen ilmoittama todellinen painoraja on vielä pari tonnia rajoituksen alle. Asiakkaan tulisi tilata aina täydellä kuormalla kerrannaisia tilauksia, mikä on lähtökohtaisesti suoran toimituksen soveltamisen edellytys Kotkamillsillä. Vaihtoehtoisesti toimitukset voidaan viedä vajaina osakuormina tai yhdistellä eri asiakkaiden toimitusten kanssa täysiin autoihin. Tällöin kuljetuksen kokonaiskustannukset tulisi kohdistaa asiakkaille oikein.

Mikäli tilauksia lähtee vajaissa kuormissa, tulisi vajaatäytön kustannus huomioida myös laskelmissa. Kotkamills on budjetoinut asiakkaille myytävät tonnimäärät myyntiagenttien suunnitelmien mukaan. Suorassa toimituksessa suunniteltujen myyntimäärien avulla toimituseriä voitaisiin optimoida mahdollisimman pitkälle täysiksi kuormiksi, mutta tämä edellyttää entistä tiiviimpää yhteistyötä asiakkaan kanssa. Analyysissa oletuksena on, että mikäli suoraa toimitusta sovelletaan, niin asiakas tilaa paperin aina maksimikuorman kokoisina tilauserinä tehtaalta.

Taulukko 5. Tilaus- ja toimituseräkokojen vaihtelu asiakkaittain lukuina vuoden 2014 toteuman mukaan

	Asiakkaat									
Toteutuneet tilausten koot 2014	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**
Pienin tilauskoko (t)	0,7	1,1	18,0	1,0	1,1	3,1	1,5	0,4	0,8	0,7
Suurin tilauskoko (t)	49,3	203,8	101,9	243,2	342,1	55,7	51,0	89,4	92,4	100,7
Keskiarvo (t)	13,9	44,9	55,4	70,5	71,9	23,3	22,2	23,1	9,9	32,2
Toteutuneet toimitusten koot 2014										
Pienin toimituskoko (t)	1,3	1,2	10,3	0,9	23,2	11,9	1,5	1,2	0,7	1,2
Suurin toimituskoko (t)	26,9	29,5	21,7	24,8	25,1	24,9	28,1	28,3	28,8	25
Keskiarvo (t)	15,7	25,9	20,3	22,5	24,2	19,3	20,2	20,7	17,8	22,2

Taulukkoon 5 on koottu vuoden 2014 tilausten perusteella jokaisen case-asiakkaan osalta tilaus- ja toimituseräkoon minimi, maksimi sekä keskiarvo. Tästä näkyy, että lähes kaikilla asiakkailla (pois lukien C) toimitettavan tilauksen koko voi alkaa pienestä alle viiden tonnin tilauksesta. Sen sijaan tilausten maksimikoon osalta vaihtelu on huomattavasti suurempaa. Asiakkaat B, D ja E ovat tilanneet kerralla jopa usean sadan tonnin suuruisia eriä. Suurten tilauserien perusteella asiakkaan kanssa voidaan pyrkiä helpommin yhteistyöhön suoran toimituksen osalta, sillä mikäli asiakas tietää tilaavansa kerralla enemmän, voidaan täysiä autoja järjestää helpommin. Pienet tilausmäärät eri aikahetkellä vaikeuttavat suorien toimitusten organisointia.



Kuva 18. Toimituseräkoon vaihtelu graafisesti vuoden 2014 toteuman mukaan

Toimituserien suuruudessa vaihtelu, etenkin verrattuna tilausten kokoon, on hyvin vähäistä. Toimitukset välivarastosta ovat taulukon 5 mukaan hyvin lähellä kohdemaissa kuljetusliikkeiden soveltavia maksimikuormia. Yksittäisiä pieniä yhden tonnin suuruisia toimituksia on tehty usealle asiakkaalle. Pieniä kuormia on toimitettu sekä omissa kuorma-autoissaan että usean kuorman yhdistelminä. Suurimmat kuormat on viety joko useassa kuorma-autossa tai 3-akselista 26 tonnin vetoista traileria suuremmissa kuljetusyksiköissä. Kokonaisuudessaan toimituseräkoon vaihtelu on esitetty kuvassa 18, johon on koottu kaikki toimitukset.

5 KUSTANNUS- JA PÄÄOMA-ANALYYSI

5.1 Analyysin periaate ja rakenne

Tutkimuksen kustannus- ja pääoma-analyysissä tarkastellaan tehtaan ja kymmenen case-asiakkaan välisen toimitusketjun kustannuksia, niiden vaikutusta asiakaskannattavuuteen sekä ketjun tehokkuutta pääoman sitoutumisen näkökulmasta. Analyysi koostuu neljästä osiosta:

1. Kustannustarkastelu
2. Pääomatarkastelu
3. Asiakaskannattavuuden analysointi
4. Skenaariotarkastelu

Analyysin lähtötietoina on käytetty kustannus- ja pääomatarkastelujen sekä asiakaskannattavuuden analysoinnissa vuoden 2014 toteutuneita tietoja kustannusten, myynti- ja toimitusmäärien sekä läpimenoaikojen osalta. Vuoden 2015 lukuarvot, joita on käytetty ensisijaisesti skenaariotarkastelussa, mutta myös kuljetuskustannusten osalta kustannustarkastelussa, ovat budjettiperusteisia lukuja. Skenaariotarkastelussa vuoden 2014 tiedot ovat toteumalukuja myynti- ja toimitusmäärien, kustannusten ja läpimenoaikojen osalta. Skenaarioissa esitetyt vuoden 2015 luvuista myyntimäärät sekä kustannukset ovat budjettiperusteisia lukuja. Läpimenoaika sekä kuljetusvolyymi, sekä toimintoanalyysin lähtötiedot vuoden 2015 skenaarioissa ovat itse laadittuja arvioita, jotka on tehty hyödyntämällä vuoden 2014 asiakaskohtaisia tietoja.

Kustannustarkastelussa vertaillaan asiakastoimituksessa syntyviä kustannuksia välivaraston kautta kulkevan sekä suoran toimituksen suhteen jokaisen case-asiakkaan kohdalla. Vertailussa lähdetään liikkeelle vaihtoehtoisten toimitusketjujen pelkistetystä kuljetuskustannuksesta laajentaen tarkastelua ottamalla mukaan varastointiin liittyvät kustannukset. Kuljetuskustannuksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä toimituksen aikaansaamiseksi edellytettyjen ulkoisten kuljetustoimintojen kustannuksia ilman varastointiin liittyviä toimintoja.

Varastointikustannuksilla tarkoitetaan ulkoisista varastointitoiminnoista syntyviä kustannuksia sekä varastoinnin korkokustannuksia. Sisäisen organisaation toiminnoista aiheutuvia luvussa 5 kuvattujen toimintojen kustannuksia käsitellään perusajatuksen tasolla osana kustannustarkastelua. Varsinaiseen laskelmaan niitä ei kuitenkaan ole sisällytetty, sillä oikeellista kustannusinformaatiota osastokohtaisista kokonaiskustannuksista sekä toimintojen määristä ja kestoista ei ole ollut saatavissa. Kokonaisuudessaan toimitusketjun kustannukset on esitetty analyysissä kaavana seuraavasti:

Kuljetuskustannus
+ varastointikustannus
+ varastoinnin korkokustannus
+ sisäisten toimintojen kustannus
= toimitusketjun kustannus (1)

Asiakaskannattavuuden analysoinnissa toimitusketjun kustannusten vaikutusta on verrattu asiakkailta saataviin myyntituottoihin. Myyntituotot on laskettu keskimääräisenä jokaisen asiakkaan kohdalla vuoden 2014 myyntihintojen perusteella. Asiakkaan tilatessa tehtaalta useaa tuotetta 24 Solaris-laadusta, on niiden myyntihinnoista laskettu keskimääräinen hinta, jonka perusteella on laskettu myyntituottojen määrä toteutuneen myyntimäärän mukaisesti. Kannattavuustarkastelussa kustannuksissa on huomioitu asiakastoimituksesta aiheutuvien toimitusketjun kustannusten lisäksi tuotteen valmistuskustannukset, jotka on laskettu valmistusprosessin muuttuvista kustannuksista keskimääräisenä ilman kiinteitä kuluja.

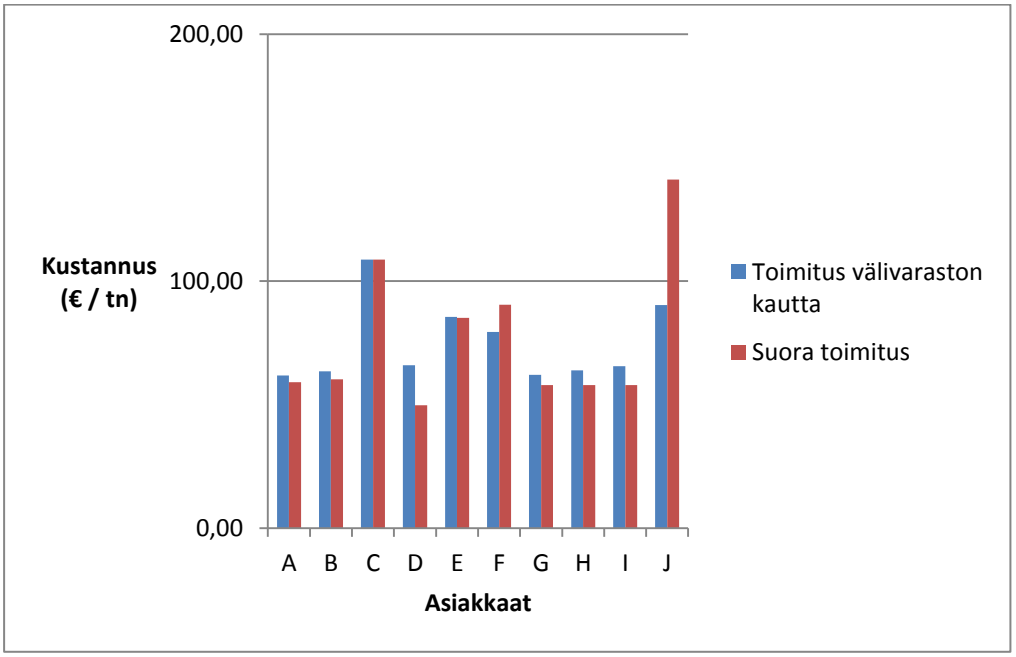
Pääomatarkastelun tavoitteena on arvioida case-asiakkaita rahoituksen näkökulmasta sekä tutkia molempien toimitusketjujen pääomavaikutusta. Jokaisen asiakkaan kohdalla on hyödynnetty tunnuslukuna kassaperusteista kiertoaikaa edellisen (vuoden 2014) tietojen perusteella, jolloin ensisijainen toimitusketju on ollut välivaraston kautta.

Taloustieteessä skenaarioilla tarkoitetaan yleisesti kuvausta mahdollisesta organisaation tulevasta kehityksestä erilaisten vaikuttavien tekijöiden suhteen. Skenaarioanalyysi on ennustamisen työkalu, jolla tuetaan yrityksen strategista suunnittelua. (Brauers & Weber 1988) Tässä tutkimuksessa skenaariotarkastelu on tavanomaista skenaarioanalyysiä suppeampi esitys Kotkamillsin toimitusketjuihin liittyvistä tulevaisuuden vaihtoehdoista. Tarkastelun tavoitteena on kuvata asiakaskohtaisesti miten taloudellinen vaikutus kustannusten ja kannattavuuden osalta kehittyy kun suorien toimitusten määrää kasvatetaan. Näin voidaan arvioida, mihin suuntaan asiakaskohtaista logistiikkaa tulisi kehittää tulevaisuudessa. Skenaarioissa on huomioitu ulkoiset edellytykset toimitusketjuille asiakkaittain, ja niiden perusteella on laadittu neljä vaihtoehtoista ratkaisua vuoden 2015 myynnin ja logistiikan suunnitteluun. Neljä skenaariota perustuu suorien toimitusten soveltamiseen kuukausitasolla eri määrän (0,2,4 ja 6 toimitusta) mukaan.

5.2 Kustannustarkastelu

Toimitusketjujen kustannusten analysoinnissa on lähdetty liikkeelle ulkoisista kuljetustoiminnoista. Tämä johtuu siitä, että kuljetuskustannuksen vertailu rahtihintoja hyödyntämällä on Kotkamillsin logistiikassa ensisijainen kriteeri toimitusketjun valitsemiselle. Mikäli välivaraston kautta tapahtuva toimitus olisi kustannuksiltaan edullisempi vaihtoehto asiakastoimitukseen, ei suoran toimituksen hyödyntämiselle olisi lähtökohtaisesti taloudellisia perusteita. Ketjun vaihtamista voitaisiin pohtia tosin muista syistä, esimerkiksi asiakkaan toiveen perusteella. *Kuljetuskustannuksella* tarkoitetaan tässä yhteydessä kustannusta mikä syntyy toimitusketjusta tehtaan ja asiakkaan välisistä kuljetustoiminnoista, ilman varastoinnista aiheutuvia kuluja. Välivarasto-toimituksessa kustannukseen lasketaan kaikki välivaiheiden käsittelyt sekä kuljetuksen rahdit. Suorassa toimituksessa huomioidaan puolestaan käsittelyt tehdasvarastossa sekä itse kuljetuskustannus.

Kuljetuskustannukset on laskettu yksikkötasolla (euroa kuljetettua tonnia kohden) ja volyymiperusteisesti molemmille toimitusketjuille. Kustannukset on kerätty rahtihinnastoista kuljetussopimuksiin perustuvista hinnoista, ja suoran toimituksen kuljetus-toiminnon osalta kuljetusliikkeiden ilmoittamista rahtihinnoista edullisimman vaihtoehdon mukaan. Yksikkökustannuksiin on laskettu toimitusketjuista kaikkien ulkoisten toimintojen yksikköhinta mukaan kuljetuskustannukseen. Ainoastaan varastointia ei ole tässä kohtaa huomioitu. Kuvassa 19 on esitetty lasketut kuljetuksen yksikkökustannukset graafisesti molempien toimitusketjujen osalta. Käytetyt luvut perustuvat vuoden 2015 rahtihinnastoon, mikä tarkoittaa lukujen olevan budjettiperusteisia lukuja. Vertailussa on käytetty vuoden budjettiperusteisia 2015 tietoja, sillä vuoden 2014 osalta suoran toimituksen kuljetushintoja ei ole kartoitettu kaikille asiakkaille.

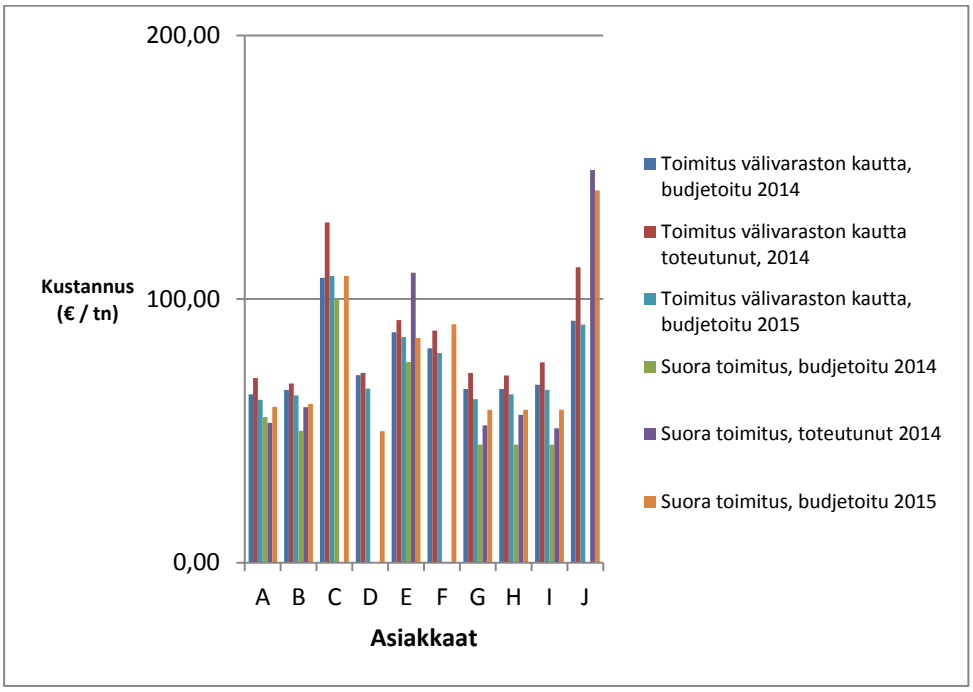


Kuva 19. Kuljetuksen budjetoitu yksikkökustannus toimitusketjussa asiakkaittain vuonna 2015

Kuvasta 19 näkyy kuinka budjetoitu kuljetuskustannus on edullisempi suoralla toimituksella kaikkien case-asiakkaiden paitsi F ja J kohdalla. Suoran toimituksen aikaansaama säästöpotentiaali kuljetuskustannuksissa näkyy parhaiten asiakkaissa

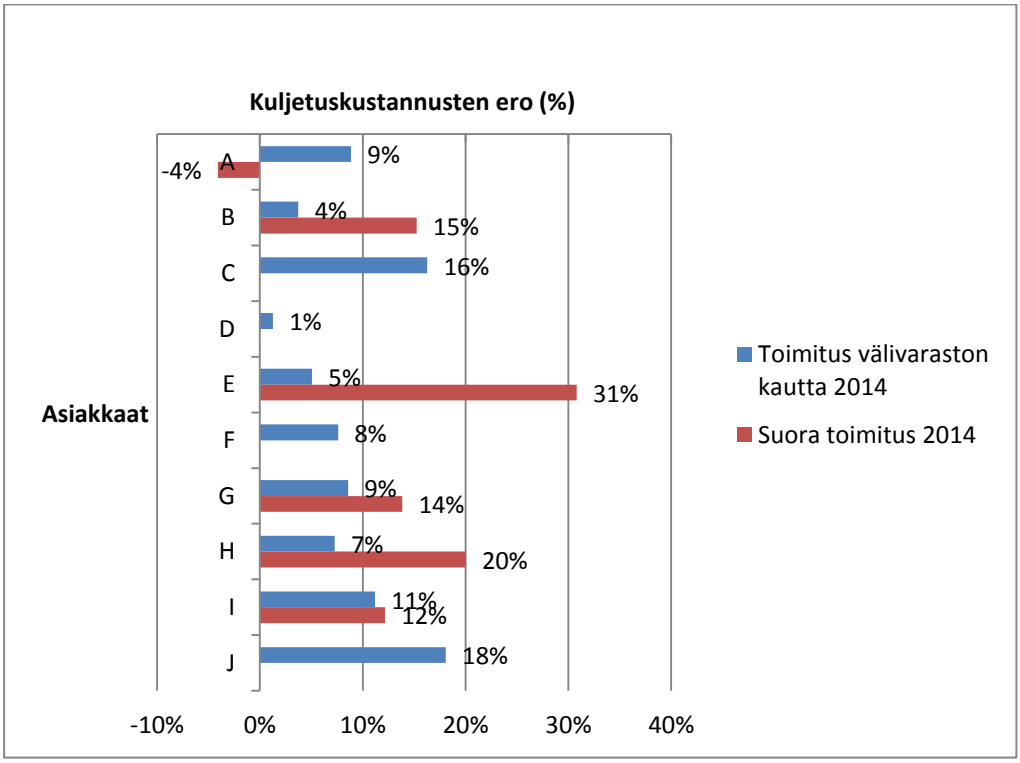
D (kustannussäästöä 24 %), C (14 %) sekä I (12 %). Muiden kohdalla säästö jää alle 10 %:n, jolloin toimitusketjun vaihtamisesta aiheutuva säästö näyttää jäävään melko pieneksi. Kaikista asiakkaista asiakas J on ainoa, jolle asiakastoimituksen kuljetuskustannus on huomattavasti (36 %) välivaraston kautta kulkevaa suurempi suorassa toimituksessa. Tämän voidaan olettaa johtuvan asiakkaan sijainnista. Espanjaan kuljettaminen kuorma-autolla ei tässä tapauksessa näyttäisi olevan mielekästä merikuljetukseen verrattuna. Myös C erottuu sijaintinsa (Sveitsi) perusteella korkealla kuljetuskustannuksella, joka on samaa tasoa molemmissa toimitusketjuissa.

Kuvaan 20 on koottu kuljetuksen yksikkökustannukset sekä budjetti- että toteumalukuina vuoden 2014 osalta ja verrattu niitä asiakaskohtaisesti vuoden 2015 budjetoituihin kustannuksiin. Kaikille case-asiakkaille on toimitettu tilauksia välivaraston kautta sekä suorina autotoimituksina vaihtoehtoisesti myös A, B, E, G, H ja I:lle. Vuoden 2014 osalta toiminnot välivaraston kautta ovat samat kuin vuonna 2015, mutta suorassa toimituksessa ei ole huomioitu toiminnoista siirtoa tehdasvarastoon, sillä kyseistä varastoa ei ole ollut tuolloin vielä toiminnassa.



Kuva 20. Kuljetuksen yksikkökustannukset vuosina 2014 ja 2015

Tarkasteltaessa vuoden 2014 kuljetuskustannuksia suoran ja välivaraston kautta kulkevan toimituksen välillä, on suora toimitus ollut budjetoidun rahtihinnan perusteella edullisempi kaikissa hyödynnetyissä tapauksissa lukuun ottamatta asiakasta E, jolle toteutunut kuljetuskustannus on ollut huomattavasti budjettikustannusta suurempi. Toteutuneiden kuljetuskustannusten osalta suora toimitus on ollut parhaimmillaan yli 20 % välivarastoinnin kautta kulkevaa ketjua edullisempi vaihtoehto. Erityisesti asiakkaiden I (kustannussäästö 33 %), G (28 %), A (24 %) ja H (21 %) osalta suora toimitus on tarjonnut merkittävän edun verrattuna välivarasto-ketjuun. Mainittava poikkeus on asiakkaalle E kohdistuvan suoran toimituksen kustannus, joka on ollut vuonna 2014 budjetoitua suurempi, sekä jopa 16 % välivaraston kautta kulkevaa toimitusta kalliimpi.



Kuva 21. Ero budjetoiduissa ja toteutuneissa kuljetuskustannuksissa

Kun vuoden 2014 osalta budjettipohjaisia rahtihinnaston mukaisia kuljetuskustannuksia verrataan Kotkamillsin seurantaan perustuviin toteumiin, on luvuissa merkittäviä eroavaisuuksia. Kuvaan 21 on laskettu toteuman ja

budjetoidun kustannuksen erotus, ja esitetty tulokset prosentuaalisesti. Siitä havaitaan, että välivaraston kautta kulkeneissa toimituksissa todellinen kustannus on ollut jokaisen asiakkaan kohdalla suurempi kuin rahtihinnaston perusteella on arvioitu. Merkittävimmät eroavaisuudet näkyvät asiakkaille C ja J kohdistuneissa välivarasto-toimituksissa, ja suorien toimitusten suhteen lähes kaikille niitä sovelletuille asiakkaille A:ta lukuun ottamatta.

Välivaraston kautta kulkeneiden toimitusten osalta erotukseen kuljetuskustannuksissa toteuman ja suunnitellun ei ole olemassa yhtä selitystä. Välivarastotoimituksissa korkeampia toteutuneita kuljetuskustannuksia saattaa selittää merikuljetuksen rahdissa vaikuttava polttoainelisäprosentin vaihtelu vuonna 2014. Muita vaikuttavia tekijöitä saattavat olla mahdolliset hintamuutokset kesken sopimuskauden sekä välivarastosta lähteneiden toimitusten täyttöasteet.

Suoran toimituksen osalta budjetoidun ja toteutuneen kustannuksen ero selittyy todennäköisesti sillä, että toimituksissa on käytetty kuljetusliikkeitä, joiden rahtihinnat ovat olleet korkeampia kuin rahtihinnastoissa ilmoitetut. Esimerkiksi asiakkaan E kohdalla 31 % suurempi toteutunut kuljetuskustannus saattaa selittyä sillä, että kyseessä on ollut tavanomaisesta poikkeava kuljetus, joka on pitänyt saada kiireellisesti asiakkaalle, jolloin kuljetuksen hinta poikennut huomattavasti hinnastosta. Systemaattiseen eroavaisuuteen kaikkien asiakkaiden osalta vaikuttanee myös oleellisesti kuorman todellinen täyttöaste. Toteuman eroa on kuitenkin mielenkiintoista seurata, sillä jopa yli 15 %:n ero negatiiviseen suuntaan kustannuksissa hankaloittaa budjetointia. Pohdittaessa kannattaako suoraa toimitusta hyödyntää vuonna 2015 laajemmassa mittakaavassa asiakkaalle esimerkiksi 10 %:n säästönpotentiaalin toivossa, voi päätöstilannetta vääristää liian optimaalinen ennuste suhteessa toteumaan.

Varastointikustannus perustuu välivarastossa toimivan alihankkijan sopimuskustannukseen sekä tilauksen varastossa kuluttamaan aikaan vuorokausina. Antwerpenissa sekä Lyypekissä varastointi on vapaata 7

vuorokauden ajan, Bilbaossa 15. Tämä on huomioitu myös analyysissä. Antwerpenissa ja Lyypekissä varastokustannus kertyy viikkotasolla, joten varastointiin kuluneet vuorokaudet on muutettu viikoiksi laskelmissa. Bilbaossa varastokustannus määräytyy vuorokausien mukaan. Suorassa toimituksessa varastointikustannusta ei ole huomioitu, sillä mahdollinen varastointi tapahtuu tehdasvarastossa.

Varastointikustannusten laskemiseksi on selvitettävä case-asiakkaittain kuinka pitkän ajan tilaukset ovat olleet välivarastossa. Tämän johdosta jokaisen asiakkaan vuonna 2014 laivatuista, välivaraston kautta kulkeneiden tilauksista on laskettu Ex Mill -päivän sekä (välivarastosta asiakkaalle) laivauspäivän välinen ajanjakso. Tästä on vähennetty edelleen satamakuljetukseen, satamakäsittelyihin sekä merikuljetukseen kulunut vähimmäisaika (esitetty kappaleessa 4.2.2, taulukko 3), jolloin jäljelle jää välivarastointiin kulunut aika. Kun tilauskohtaisesti lasketusta varastointiajasta huomioidaan satamakohtainen vapaa varastointiaika, saadaan tilausten aiheuttama välivarastoinnin kustannus. Tilauskohtainen tarkastelu on toteutettu viemällä toimintajärjestelmästä asiakkaan tilaukset taulukkolaskentaohjelmaan, jossa niistä on eroteltu vuoden 2014 tilaukset Ex Mill –päivän mukaan, ja laskettu välivarastointiin kulunut aika tilauskohtaisesti vuorokausina. Varastointikustannukset on laskettu kertomalla jokaiseen tilaukseen kulunut aika euromääräisellä viikko- (Antwerpen ja Lyypekki) tai vuorokausiperusteisella kustannuksella. (Bilbao) Asiakaskohtaiset luvut on esitetty taulukossa 6.

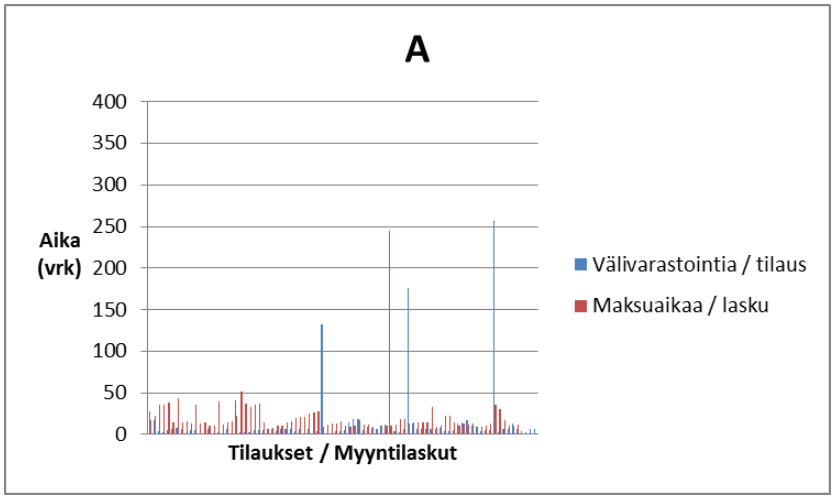
Taulukko 6. Välivarastointiin kulunut aika ja kustannukset asiakkaittain vuonna 2014

Asiakas	Välivarastointia minimissään / tilaus 2014 (vrk)	Välivarastointia maksimissaan / tilaus 2014 (vrk)	Välivarastointia keskimäärin / tilaus 2014 (vrk)	Lasketut varastointikustannukset vuonna 2014 (EUR)	Välivaraston kautta toimitettu ja laskutettu määrä 2014 (t)	Varastointikustannus yksikkötasolla 2014 (EUR / t)
A	1	256	15	2 835	1180	2,4
B	5	382	124	67 980	5465	12,4
C	17	287	86	7 672	942	8,1
D	1	246	20	5 442	1301	4,2
E	2	198	79	20 719	1779	11,6
F	14	57	11	444	137	3,2
G	1	189	28	5 144	1394	3,7
H	1	292	24	9 584	4739	2,0
I	1	337	33	9 666	2687	3,6
J	2	87	19	6929	1191	5,8

Taulukosta 6 huomataan, että yksittäisen tilauksen varastointiin kulunut aika vaihtelee merkittävästi muutamasta päivästä tai viikosta jopa lähes vuoden pituisiin jaksoihin. Näkyvimmin varastointiajan ääripäät näkyvät asiakkaiden B, C, H ja I kohdalla, joiden tilauksia on varastoitu parhaimmillaan lähes 300 vuorokautta, ennen kuin ne on laskutettu kokonaan. Laskemalla asiakaskohtainen keskiarvo varastoajalle, saadaan yleiskuva siitä, miten case-asiakas ottaa tuotteensa välivarastosta. Kuten taulukko 6 osoittaa, eniten varastokustannuksia ovat kerryttäneet tilauskohtaisesti keskimääräisesti pitkän varastoajan asiakkaat. Asiakkaiden vertailu keskenään varastointikustannusten osalta ei ole tässä yhteydessä mielekästä, sillä määräsatamissa välivarastoinnin yksikkökustannus sekä asiakkaiden tilausmäärät eroavat merkittävästi toisistaan.

Keskiarvon vääristävän vaikutuksen vuoksi jokaisen case-asiakkaan välivarastoinnin vaihtelua on tarkasteltu myös graafisesti vuoden 2014 osalta. Esimerkkinä kuva 22, jossa on kuvattu A:n tilauskohtaisen varastointiajan vaihtelu vuorokausina, yhdessä tilauskohtaisen myyntisaamisten kiertoajan kanssa. Siitä näkyy, kuinka välivarastointiin kulunut aika on pääasiassa ollut alle 10 vuorokauden tasolla, mutta kolmen tilauksen osalta varastointiaika on venynyt yli 200:n. Vastaava grafiikka on esitetty kaikkien case-asiakkaiden osalta liitteessä 1. Kotkamillsin näkökulmasta toivottavaa olisi, että välivarastointiin sekä

maksuihin kuluva aika olisi mahdollisimman lyhyt. Liitteen 1 grafiikasta nähdään kuitenkin, että näin ei kuitenkaan ole.



Kuva 22. Varastointi- ja maksuajan vaihtelu asiakkaan A osalta vuonna 2014

Varastoinnista aiheutuu myös välillisiä varastointikustannuksia sitoutuneen pääoman koron muodossa. Usein tämä kustannus on sisällytetty varastointikustannuksiin, mutta tämän tutkimuksen keskittyessä kustannusten ohella sitoutuneen pääoman vaikutuksiin toimitusketjussa, on se otettu erillisenä eränä mukaan toimitusketjun kustannuksiin. *Varastoinnin korkokustannuksen* laskemisessa on huomioitu koko tutkimuksessa määritelty läpimenoaika, mukaan lukien myyntilaskun maksuaika. Korkokustannus on laskettu kaavalla

$$\textit{Varastoinnin korkokustannus} = i \times MVA \times (\textit{läpimenoaika} \div 365) \qquad (2)$$

missä *i* on vuosikorko

MVA on tuotteen minimivalmistusarvo euroina

Läpimenoaika on luvussa 5 määritelty toimitusketjun läpimenoaika

Minimivalmistusarvolla tarkoitetaan tuotteen arvoa kun siihen on sisällytetty valmistuksen muuttuvat kustannukset. (Neilimo & Uusi-Rauva 2011, s. 120) Korkokustannuksen kaava perustuu mukaillen Lindin (2011, s. 62) diplomityössä

esitettyyn käyttöpääoman korkokustannuksen laskentakaavaan, jossa minimivalmistusarvon sijasta käytettiin käyttöpääoman määrää sekä läpimenoajan sijasta käyttöpääoman kiertoaikaa. Välivaraston kautta kulkevan toimituksen osalta läpimenoaika perustuu case-asiakkaiden varastokäyttäytymiseen sekä myyntisaamisten kiertoaikaan. Suorassa toimituksessa läpimenoaikaan sisältyvä varastonkierto on oletettu 14 vuorokauteen, mikä perustuu kappaleessa 4.3.2 esitettyyn näkemykseen siitä, että ideaalitilanteessa tilauksia ei varastoitaisi tehtaalla yli 14 vuorokautta. Vuosikorkona kaikissa tämän tutkimuksen laskelmissa käytetään 10 %:a.

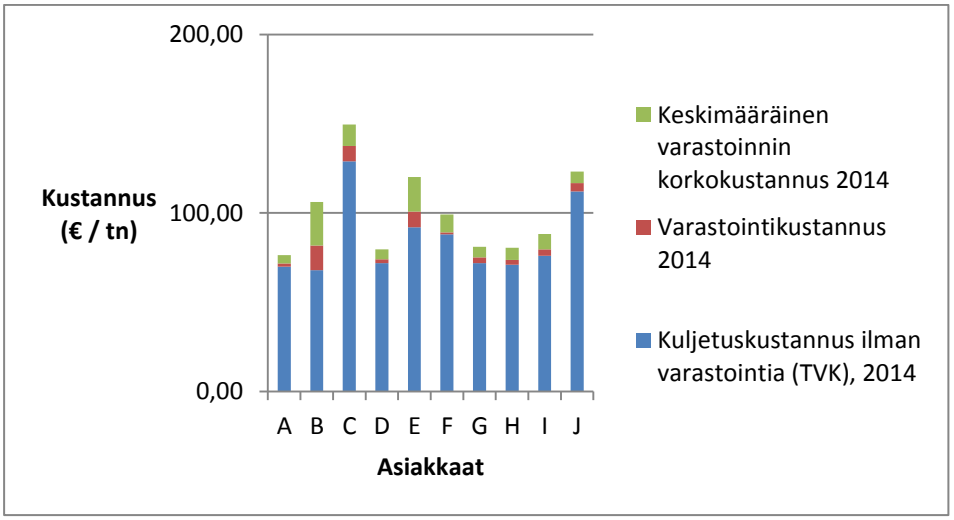
Asiakaskohtainen läpimenoaika vuoden 2014 osalta on esitetty taulukossa 7. Lukuihin on koottu toimitusketjun eri vaiheisiin kuluva aika vuorokausina sekä lisätty välivarastointiin sekä myyntisaamisten kiertoon kuluva aika keskimääräisenä lukuna. Suorien toimitusten osalta on hyödynnettyä nimellistä ohjearvoa siitä, että tilausta varastoitaisiin ennen toimitusta tehtaalla maksimissaan 14 vuorokautta.

Taulukko 7. Laskennallinen läpimenoaika asiakkaittain vuonna 2014

Keskimääräinen läpimenoaika 2014 (vrk)							
Asiakas		Ex mill - Satama	Merikuljetus	Satamakäsittelyt	Välivarastointi (keskim.)	Myyntisaamisten kiertoaika (keskim.)	Yhteensä
A	Toimitus välivaraston kautta	2	4	2	15	18	**37**
	Suora toimitus		Tehdasvarastointi				
			14			18	**32**
B	Toimitus välivaraston kautta	2	4	2	124	81	**209**
	Suora toimitus		14			81	**95**
C	TVK	2	3	2	86	10	**103**
	ST						
D	TVK	2	3	2	20	21	**48**
	ST						
E	TVK	2	4	2	79	79	**166**
	ST		14			79	**93**
F	TVK	2	4	2	11	66	**85**
	ST						
G	TVK	2	4	2	28	15	**51**
	ST		14			15	**29**
H	TVK	2	4	2	24	27	**59**
	ST		14			27	**41**
I	TVK	2	4	2	33	32	**73**
	ST		14			32	**46**
J	TVK	2	10	3	19	21	**55**
	ST		14			21	**35**

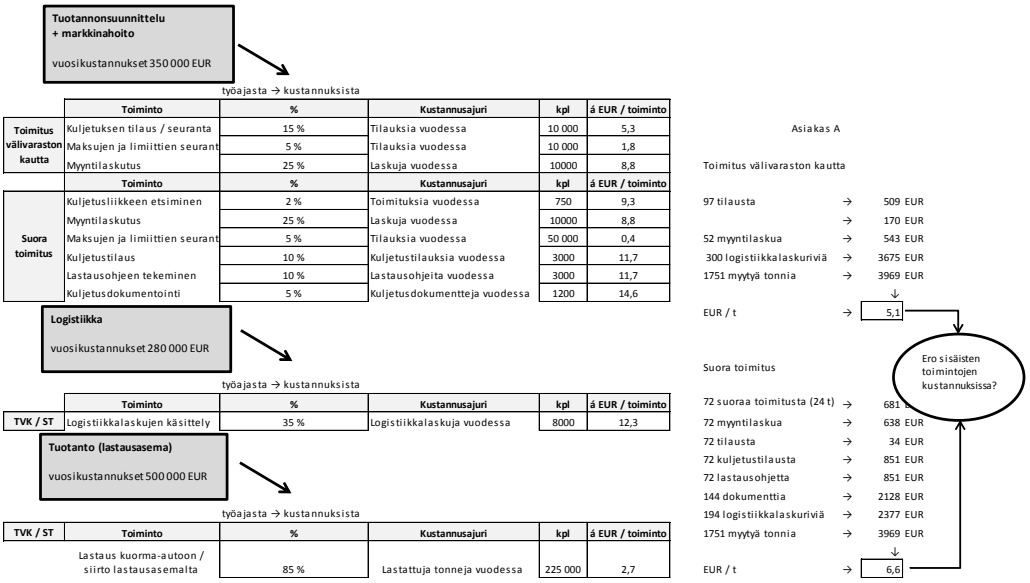
Korkokustannus on suhteellisen pieni osa toimitusketjun kokonaiskustannusta, mutta läpimenoajan pitkittyessä sekä toimitusmäärän kasvaessa sillä on entistä suurempi vaikutus kustannustehokkuuteen. Esimerkiksi asiakkaan B kohdalla, toimitusketjuun sitoutuneelle 1000 eurolle muodostuu 10 %:n korkokantaa käytettäessä 209 vuorokauden aikana noin 58 euron kustannus. Kerrottaessa tämä kymmenellä tai sadalla, voidaan puhua jo huomattavasta, ylimääräisestä kuluerästä.

Kun varasto- ja varastoinnin korkokustannukset otetaan mukaan toimitusketjun kustannustarkasteluun, huomataan niiden kasvattavan asiakaskohtaisia kustannuksia huomattavasti tiettyjen case-asiakkaiden kohdalla. Kuvaan 23 on välivarasto-toimituksen toteutuneisiin kuljetuskustannuksiin lisätty varastoinnista aiheutuvat toteutuneet kustannukset asiakaskohtaisen varastointiajan mukaisesti vuodelta 2014. Varastointikustannukset on laskettu tilauskohtaisen varastointiajan mukaan. Varastoinnin korkokustannus on laskettu asiakkaan keskimääräisen läpimenoajan mukaisesti. Mitä pidempään tuotteita varastoidaan, sitä suurempi on kustannusvaikutus kannattavuuteen asiakaskohtaisesti. Kuvasta voidaan todeta varastointikustannusten koskettavan erityisesti asiakkaita B, C sekä E.



Kuva 23. Kuljetuksen ja varastoinnin kustannukset (toimitus välivaraston kautta) toimitettua tonnia kohden 2014 toteuman mukaan

Ulkoisten kuljetus- ja varastointikustannusten lisäksi toimitusketjun kustannuksiin kuuluu myös ketjun sisäisten toimintojen kustannukset. Jotta toimintojen todelliset kustannukset kyettäisiin selvittämään asiakaskohtaisesti, edellyttäisi se laajamittaista toimintoanalyysiä, mikä ei ole tämän tutkimuksen laajuus huomioon ottaen mahdollista. Kotkamillsin sisäisen organisaation osastoista tulisi selvittää kaikkien toimintojen osuus kokonaistyöpanoksesta ja jakaa vuosittaiset kokonaiskustannukset kustannusajurin mukaisesti niille. Kuvassa 24 on esitetty kustannusten kohdistamisen periaate käyttämällä mielivaltaisia, ei todenmukaisia lukuja havainnollistamaan aikaperusteisen toimintolaskennan mukaista vertailua toimitusketjujen välillä.



	Toiminto	%	Kustannusajuri	kpl	á EUR / toiminto
Toimitus välivaraston kautta	Kuljetuksen tilaus / seuranta	15 %	Tilauksia vuodessa	10 000	5,3
	Maksujen ja limiittien seurant	5 %	Tilauksia vuodessa	10 000	1,8
	Myyntilaskutus	25 %	Laskuja vuodessa	10000	8,8
Suora toimitus	Kuljetusliikkeen etsiminen	2 %	Toimituksia vuodessa	750	9,3
	Myyntilaskutus	25 %	Laskuja vuodessa	10000	8,8
	Maksujen ja limiittien seurant	5 %	Tilauksia vuodessa	50 000	0,4
	Kuljetustilaus	10 %	Kuljetustilauksia vuodessa	3000	11,7
	Lastausohjeen tekeminen	10 %	Lastausohjeita vuodessa	3000	11,7
	Kuljetusdokumentointi	5 %	Kuljetusdokumentteja vuodessa	1200	14,6

	Toiminto	%	Kustannusajuri	kpl	á EUR / toiminto
TVK / ST	Logistiikkalaskujen käsittely	35 %	Logistiikkalaskuja vuodessa	8000	12,3

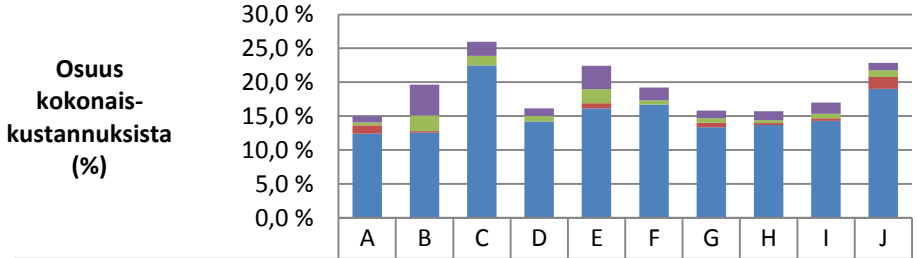
TVK / ST	Toiminto	%	Kustannusajuri	kpl	á EUR / toiminto
	Lastaus kuorma-autoon / siirto lastausasemalta	85 %	Lastattuja tonneja vuodessa	225 000	2,7

Kuva 24. Sisäisten toimintojen kustannusten kohdistaminen esimerkkiluvuilla

Verrattaessa toimitusketjuja keskenään voidaan todeta suoran toimituksen kuormittavan erityisesti markkinahoitoa useamman toiminnon muodossa. Logistiikan osalta käsiteltäviä logistiikkalaskurivejä syntyy enemmän välivarasto-toimituksessa, sillä logistiikan alihankkijayrityksiä on enemmän. Suorassa toimituksessa kuljetustilaukset on tehtävä manuaalisesti ja erilliset kuljetusdokumentit tehtävä jokaisesta kuormasta, kun taas välivaraston osalta nämä vaiheet ovat automaattisia (seurantaa lukuun ottamatta) tai niitä ei ole.

Myyntilaskutuksen osalta laskujen määrän voidaan olettaa vähenevän hyödyntämällä suoria autokuormia, sillä täysien kuormien myötä toimituksia on vähemmän. Kokonaisuuden kannalta olisi mielekästä selvittää molempien toimitusketjujen todellinen kustannusvaikutus, etenkin mikäli jompaakumpaa sovelletaan laajemmassa mittakaavassa. Soveltamalla aikaperusteista toimintolaskentaa selvittämällä toiminnon suorittamiseen kuluva aika, saataisiin laskelmasta vieläkin tarkempi ja todenmukaisempi.

Toimitusketjun osuus asiakaskohtaisesta kustannusrakenteesta on esitetty kuvassa 25. Siihen on koottu asiakaskohtaisesti vuoden 2014 osalta kaikki asiakastoimituksesta aiheutuneiden kustannusten (pois lukien sisäiset toiminnot) osuus asiakaskohtaisista kokonaiskustannuksista. Siitä voidaan havaita kuinka välivaraston kautta kulkeneiden toimitusten kuljetuskustannukset ovat muodostaneet suurimman kustannuserän jokaisen asiakkaan kohdalla. Läpimenoajasta laskettavat korkokustannukset on ollut toiseksi suurin kustannuskomponentti kaikkien asiakkaiden kohdalla. Välivarastoinnin aiheuttama varastointikustannus erottuu asiakkaiden B, C ja E kohdalla muita suurempana.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Korkokustannukset	0,9	4,5	2,1	1,1	3,5	1,9	1,1	1,3	1,6	1,1
Varastointikustannukset, TVK	0,4	2,3	1,4	0,8	2,0	0,6	0,7	0,4	0,7	1,0
Kuljetuskustannukset, ST	1,2	0,3	0,0	0,0	0,8	0,0	0,7	0,3	0,4	1,7
Kuljetuskustannukset, TVK	12,4	12,5	22,5	14,2	16,1	16,7	13,3	13,7	14,3	19,0

Kuva 25. Toimitusketjun kustannukset osana asiakaskohtaista kustannusrakennetta vuonna 2014

Kun toimitusketjun kustannuksia arvioidaan kolmen kustannuskomponentin (kuljetus- ja varastointi- ja korkokustannus) muodossa, voidaan todeta suoran toimituksen olevan edullisempi vaihtoehto verrattuna välivarasto-toimitukseen kahdeksan case-asiakkaan kohdalla. Toimitusketjun edullisuus selittyy ensisijaisesti alhaisemmalla kuljetuskustannuksella kuvan 20 mukaisesti. Välivarasto-toimituksen varastointikustannukset korostavat kustannuseroa suoran toimituksen eduksi. Mikäli kuljetuskustannus on suoralla toimituksella korkeampi, kuten asiakkaiden F ja J kohdalla, voidaan sen soveltamista harkita ainoastaan siinä tapauksessa, jos välivarastoinnista aiheutuvat kustannukset ovat asiakkaan kohdalla huomattavan korkeat. Tarkasteltaessa taulukon 7 mukaista yksikköperusteista (euroa kuljetettua paperitonnia kohden) varastointikustannusta asiakkaiden F ja J kohdalla ja verrattaessa sitä kuvan 20 mukaisiin kustannuksiin, varastointikustannuskaan ei kannusta suorien toimitusten määrän kasvattamiseen. Toimitusketjujen vertailua hankaloittaa kuitenkin budjetin ja toteuman eroavaisuudet, jotka voivat vääristää erityisesti suoran toimituksen merkitystä kustannussäästöjen aikaansaamisessa.

5.3 Pääomatarkastelu

Pääomatarkastelussa on läpikäyty ensin case-asiakkaiden nykytilannetta laskemalla kassavirtaperusteinen kiertoaika asiakaskohtaisesti vuoden 2014 tilaustietoja hyödyntämällä. Kroes & Manikas (2013) esittävät kassavirtaperusteisen kiertoajan varaston ja myyntisaamisten kiertoajan summana vuorokausissa. Kyseistä laskentakaavaa on sovellettu tutkimuksessa asiakaskohtaisten keskiarvojen avulla. Kassavirtaperusteinen kiertoaika on laskettu seuraavasti:

Kassavirtaperusteinen kiertoaika
= keskimääräinen varaston kiertoaika
+ keskimääräinen myyntisaamisten kiertoaika (3)

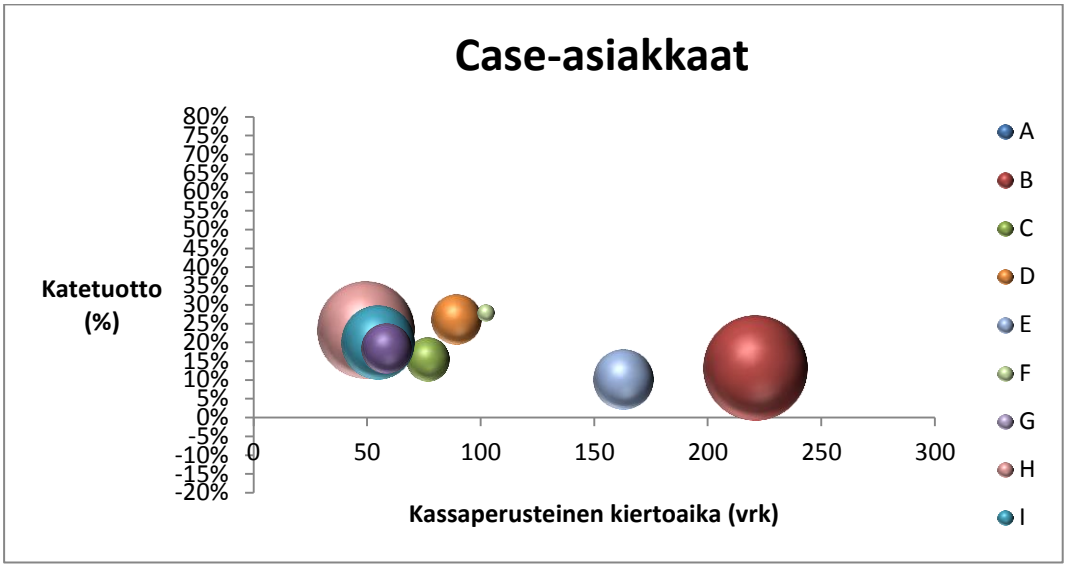
Keskimääräinen varaston kiertoaika perustuu vuoden 2014 asiakaskohtaiseen varastonkiertoon, jossa myyntimäärää on verrattu kuukausitasolla välivarastossa

olevien tilausten määrään tonneissa. Kotkamillsin varastokirjanpidossa varaston kiertoaika on laskettu kolmen kuukauden juoksevana keskiarvona toteutuneen myynnin ja laskuttamattomien tilausten mukaan. Kyseisellä suureella tarkoitetaan eri lukua, kuin luvussa 5.2 mainittu toteutunut varastointiaika, sillä kiertoaika kuvastaa, paljonko asiakkaalla on laskuttamattomia tilauksia tietyllä ajanhetkellä suhteessa kyseisen ajanhetken myyntiin. Varaston kiertoaika ei tässä tapauksessa erottele sitä onko tilaus fyysisesti valmiina tehtaalla, kuljetusvälineessä vai varastossa. Vuosien 2013 – 2015 välillä varaston kiertoajan keskiarvo koko Solaris-tuloslinjalla, käsittäen kaikki asiakkaat, on vaihdellut 35 – 50 vuorokauden välillä. Kiertoajan huiput ovat molempina vuosina 2013 ja 2014 kuukausitasolla olleet heinä- ja lokakuun välillä. Alhaisimmillaan kiertoaika on puolestaan ollut joulu- ja helmikuun välisenä talvisesonkina.

Keskimääräinen myyntisaamisten kiertoaika on laskettu asiakaskohtaisesti vuoden 2014 toteutuneiden tilausten perusteella. Kotkamillsin toimintajärjestelmästä on poimittu jokaisen case-asiakkaan laskutusrivit kyseisenä vuonna, siirretty ne taulukkolaskentaohjelmaan ja eroteltu niistä standardimuotoiset laskut ilman mahdollisia ennakko- sekä korjauslaskuja, minkä jälkeen laskuista on laskettu laskutus- ja maksupäivän välinen aika vuorokausina. Kaikista vuoden laskutusriveistä on laadittu puolestaan keskiarvo myyntisaamisten kiertoon kuluvasta ajasta.

Kuva 26 esittää case-asiakkaat kassaperusteisen kiertoajan sekä katetuoton välisenä kaaviona vuoden 2014 tietojen perusteella. Kuplan koko perustuu vuosittaiseen myyntimäärään (tonneissa) vuonna 2014. Graafisesti esitettynä asiakas ilmenee sitä parempana taloudellisesti mitä lähempänä se on X-akselilla 0-kohtaa (lyhyt kiertoaika) ja mitä korkeammalla se on Y-akselilla (korkea katetuotto). Mitä suurempi kupla on, sitä merkittävämpi on asiakas myyntimääränsä perusteella. Kuvan 26 katetuottoprosentti on laskettu vuoden 2014 toteuman mukaan vertaamalla myyntikatetta myyntituottoihin. Katetuottoa, ja sen muodostumista case-asiakkaittain käsitellään tarkemmin asiakaskannattavuutta käsittelevässä luvussa 5.4., jossa on esitetty myös sovelletut

katetuottoprosentin laskukaavat. Katetuottoprosentit lukumuodossaan on esitetty luvun 5.4 taulukossa 10.



Kuva 26. Case-asiakkaiden katetuottoprosentti, kassaperusteinen kiertoaika sekä myyntimäärä

Kuva 26 havainnollistaa miltä kyseinen case-asiakas vaikuttaa Kotkamillsin näkökulmasta katsottuna. Sen avulla voidaan arvioida asiakkaiden merkitystä sekä taloudellista nykytilaa, jotta voidaan tehdä tarpeellisia johtopäätöksiä asiakkaan kehittämiseksi. Tarkastelemalla kassaperusteista kiertoaikaa voidaan asiakkaat jakaa taloudellisen tehokkuuden mukaan kolmeen joukkoon:

- kiertoaika alle 60 vrk
- kiertoaika 60 – 100 vrk
- kiertoaika yli 100 vrk

Kiertoaikaluvut on esitetty kokonaisuudessaan taulukossa 8, jossa kiertoajaltaan heikoimmat asiakkaat on korostettu punaisella värillä. Toimitusketjun johtamisen viitekehyksen näkökulmasta asiakkaiden kiertoaikalukujen osoittamaan nykytilanteeseen voidaan vaikuttaa lyhentämällä varaston kiertoaikaa. Myyntisaamisten kiertoajan lyhentämisessä huomio tulisi kiinnittää maksuehtojen

sekä maksukäyttäytymisen johtamiseen, mikä jää tutkimuksen rajauksen ulkopuolelle.

Taulukko 8. Kiertoajat case-asiakkaittain vuonna 2014.

		Asiakkaat									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Varaston kiertoaika (vrk)	**minimi**	18	90	26	6	36	29	24	23	23	15
	maksimi	30	174	152	442	213	52	50	23	23	87
	keskiarvo	24	140	67	68	84	36	38	23	23	38
Myyntisaamisten kiertoaika (vrk)	**minimi**	6	62	5	5	62	60	5	7	32	13
	maksimi	52	122	43	34	95	69	38	40	32	163
	keskiarvo	18	81	10	21	79	66	15	27	32	21
Kassavirtaperusteinen kiertoaika, *OCC* (vrk)		42	221	77	89	163	102	52	49	55	58

Asiakkaat E sekä B erottuvat sekä pitkän kiertoajan sekä alhaisen katetuoton vuoksi nykytilaltaan heikoimpina asiakkaina. Erityisesti B:n kohdalla voidaan havaita huomattavasti parantamisen varaa. B on myyntimäärältään erittäin merkittävä asiakas, mutta kannattavuudeltaan se on lähellä nollaa, ja keskimääräisesti pääoma on sitoutunut asiakkaan toimituksiin erittäin pitkäksi, yli 200 vuorokauden ajaksi. Parhaimmillaan tilauksia on varastoitu lähes 140 päivää, ja pisimmillään tilauksista on saatu maksu vasta 122 vuorokauden kuluttua laskutuspäivästä. E:n kohdalla katetuotto on myös alhainen ja asiakastoimitukseen sitoutuu myös pääomaa keskimääräisesti erittäin pitkäksi ajaksi, noin 150 vuorokaudeksi.

Vuonna 2014 suoraa toimitusta on hyödynnetty välivarasto-toimituksen rinnalla pienessä mittakaavassa kaikkien asiakkaiden, paitsi C, D ja F kohdalla. Sen vaikutuksella ei voi todeta olevan suoraa yhteyttä kassavirtaperusteiseen kiertoaikaan vuoden 2014 tiedoilla. Tämä voidaan todeta siitä, että luvussa3.4. käsiteltyä näkemystä suoran toimituksen läpimenoaikaa lyhentävästä vaikutuksesta ei voida selkeästi todentaa, ainakaan vuoden 2014 mukaisilla toimitusmäärillä. Esimerkiksi ilman suoria toimituksia olleet asiakkaat C,D ja F

sijoittuvat vertailussa korkeammalle kuin suoria toimituksia hyödyntäneet B ja E. Toisaalta molempia toimitusketjuja hyödyntäneet case-asiakkaat A, I ja G ovat kiertoaikavertailun kärkipäässä.

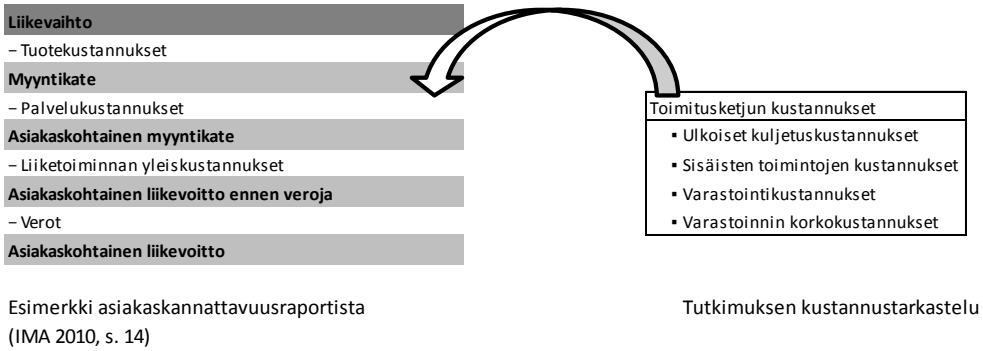
5.4 Asiakaskannattavuuden analysointi

Asiakaskannattavuuden johtamisella tarkoitetaan eri asiakkaiden tai asiakassegmenttien taloudellista johtamista. Tavoitteena on tunnistaa asiakkaiden suhteellinen kannattavuus, jotta sitä voidaan ohjata strategisten toimenpiteiden avulla yritykselle edulliseen suuntaan. Asiakaskohtaisen kannattavuuden johtamisen tarkoituksena on parantaa kannattavimpien asiakkaiden arvontuottoa, lisätä heikompien kannattavuutta, vaikuttaa asiakkaiden aiheuttamaan arvon heikkenemiseen sekä kehittää kannattavuutta pitkällä aikavälillä. Kannattavuuden mittaamisen ja johtamisen avaintekijänä on kustannuslaskentamalli, joka kohdistaa asiakkaalta saatavat tuotot kustannuksiin. Oleellista on päästä käsiksi suoraan asiakkaasta johtuviin kustannuksiin, joiden selvittäminen on monesti huomattavasti hankalampaa kuin tuottojen kohdistaminen. (IMA 2010, s. 2)

Kannattavuus voidaan laskea asiakaskohtaisesti vähentämällä myyntituloista asiakaskohtaiset kustannukset, yleiskustannukset sekä verot. Tuloilla tarkoitetaan asiakkaalta saatavaa liikevaihtoa, josta on vähennetty korjauserät kuten alennukset ja palautukset. Asiakaskustannukset muodostuvat asiakkaan kuluttamien toimintojen kustannuksista. Ne voidaan jakaa kolmeen: tuote-, palvelu- ja liiketoimintakustannukset. Tuotekustannuksilla tarkoitetaan valmistuksesta aiheutuvia asiakaskohtaisia suoria ja epäsuoria kuluja, palvelukustannuksilla asiakkaan palvelusta aiheutuvia (esimerkiksi myynti, jakelu ja jälkimarkkinointi) kuluja ja liiketoimintakustannuksilla kuluja, joilla on merkitys liiketoiminnan ylläpitämiseen, mutta yhteys asiakkaisiin on epäsuora. (IMA 2010, s. 18–19)

Tutkimuksessa analysoitavat toimitusketjun kustannukset voidaan lukea asiakastason toimintojen kustannuksiin. Kuvassa 27 on havainnollistettu asiakastoimituksesta syntyvien kulujen sijoittumista suhteessa

kannattavuuslaskelmaan. Tässä analyysissä tuotekustannukset on määritelty paperirullan valmistuksesta syntyviksi kuluiksi, jotka on määritelty identtisiksi kaikkien case-asiakkaiden kohdalla laskelman yksinkertaistamiseksi. Todellisuudessa valmistuskustannuksissa on vaihtelua asiakaskohtaisesti riippuen mitä bulkkia ja grammapainoa sekä missä mitoissa rullat tilataan. Liiketoimintakustannuksia ei ole huomioitu asiakaskannattavuutta analysoidessa.



Kuva 27. Toimitusketjun kustannukset suhteessa asiakaskannattavuuteen

Analyysissä on laskettu jokaisen case-asiakkaan kohdalla asiakaskohtainen myyntikate yksikkötasolla (euroa kuljetettu paperitonnia kohden) huomioimalla molempien toimitusketjujen kustannukset. Tutkimuksen luottamuksellisuuden vuoksi tässä raportissa saadut tulokset on esitetty katetuottoprosenttien tasolla. Asiakaskohtainen myyntikate on laskettu seuraavasti:

Keskimääräinen myyntihinta
- *valmistuskustannus*
- *kuljetuskustannus*
- *varastointikustannus*
- *varastoinnin korkokustannus*

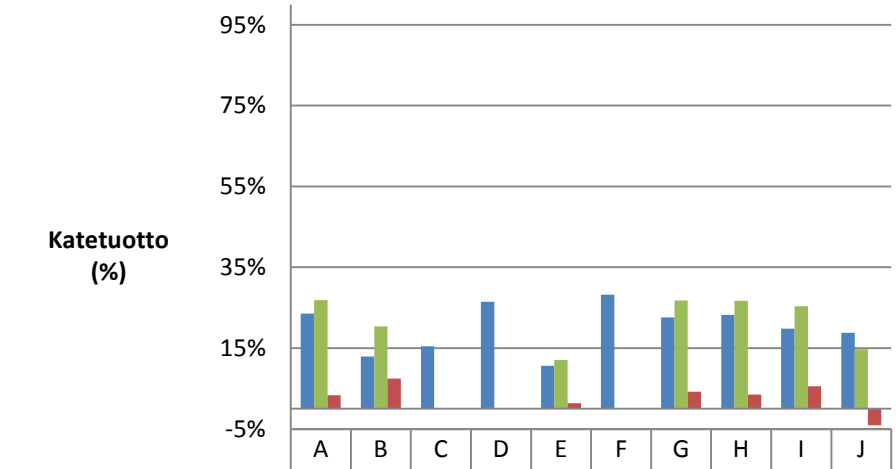
= *Myyntikate* (4)

Kaavaan ei ole otettu mukaan kaikkia kuvassa 27. esitettyjä toimitusketjun kustannuseriä, sillä sisäisten toimintojen osalta riittävän oikeellista kustannusinformaatiota ei ole saatavilla tämän työn laajuudessa. Kustannuserä on esitetty vain havainnollistavana tekijänä.

Katetuottoprosentin laskemisessa on puolestaan sovellettu kaavaa:

$$\textit{Katetuottoprosentti} = \textit{myyntikate} \div \textit{myynti} \times 100\ \% \qquad (5)$$

Katetuotto voidaan laskea yksikkötason (euroa kuljetettua paperitonnia kohden) lukuina toteutuneiden toimitusketjun kustannusten mukaan vuonna 2014. Tulokset on esitetty kuvassa 28 asiakaskohtaisesti molempien toimitusketjujen osalta. Niistä käy ilmi että suoran toimituksen hyödyntämisellä on voitu tuottaa huomattavia parannuksia paperitonnilta saatavaan tuottoon kaikissa sovelletuissa tapauksissa. Kuvan 28 perusteella katetuoton parantuminen on ollut lähes kaikkien asiakkaiden kohdalla alle 10 %:n luokkaa. Asiakas J erottuu ainoana tapauksena, jossa siirtyminen suoraan toimitukseen puolestaan vaikuttaa negatiivisesti katetuottoon.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Katetuotto-%, toimitus välivaraston kautta	24%	13%	16%	27%	11%	28%	23%	23%	20%	19%
Katetuotto-%, suora toimitus (jos käytetty)	27%	20%			12%		27%	27%	25%	15%
Erotus	3%	7%			1%		4%	3%	6%	-4%

Kuva 28. Katetuottoprosentti toimitettua paperitonnia kohden molemmissa toimitusketjuissa

Edullisempi katetuotto suorassa toimituksessa johtuu alhaisemmasta kuljetuskustannuksesta sekä siitä, että varastokustannuksia ei synny tilauksen lähtiessä tehtaalta suoraan asiakkaalle. Varastointikustannuksilla on katetuottoa heikentävä vaikutus. Tarkasteltaessa case-asiakkaiden kannattavuutta kokonaisuudessaan vuoden 2014 osalta toimitusketjun näkökulmasta, on myyntituottoja verrattava kustannuksiin todellisen tilanteen osalta. Pääomatarkastelussa käsitelty kuva 26 osoittaa kaikkien asiakkaiden olevan katetuottoprosenttinsa perusteella olleen kannattavia vuonna 2014. Asiakaskohtaiset katetuottoprosentit on koottu lukuina taulukkoon 9. Katetuotto on laskettu ottamalla vuoden osalta toimitetun (ja laskutetun) tonnimäärän mukainen myyntikate ja verrattu sitä valmistuskustannuksiin sekä sovellettujen toimitusketjun kustannuksiin vuoden 2014 toteuman mukaan. Katetuottolaskelmassa toimitusketjun neljästä kustannuskomponentista kuljetuskustannukset perustuvat vuoden 2014 toteumaan, jota käsitelty luvun 5.2 kuvassa 20. Varastointikustannukset ovat samat kuin luvussa 5.2. (Taulukko 6) Varastoinnin korkokustannukset on laskettu luvussa 5.2 esitetyn laskentakaavan mukaisesti soveltamalla laskennallista läpimenoaikaa. (Taulukko 7)

Taulukko 9. Asiakaskohtainen katetuottoprosentti vuonna 2014

	Asiakkaat									
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**
Toimitettu ja laskutettu myyntimäärä yhteensä 2014 (t)	1 331	5 602	942	1 301	1 851	137	1 490	4 878	2 793	1 272
▪ Välivaraston kautta	1180	5465	942	1301	1779	137	1394	4739	2687	1191
▪ Suoralla toimituksella (t)	151	137	0	0	72	0	95	139	106	81
Katetuotto-%	24 %	13 %	16 %	26 %	10 %	28 %	23 %	23 %	20 %	18 %

Case-asiakkaiden katetuoton osalta havaitaan selkeä yhteys heikomman asiakkaan sekä varastoinnin välillä. Asiakkailla A ja B on alhaisin katetuottoprosentti, minkä voidaan ensisijaisesti olettaa johtuvan tilausten pitkästä varastointiajasta. Jo kuvan

23 perusteella voidaan todeta välivarasto-toimitusten syövän kertyvän katetuoton erityisesti B:n kohdalla.

5.5 Skenaariotarkastelu

Skenaariotarkastelu perustuu tilanteeseen, jossa kannattavuutta sekä varaston kiertoa pyritään parantamaan hyödyntämällä edullisinta toimitusketjua niin laajasti kuin mahdollista. Suorien autokuljetusten soveltamista rajoittavat kuitenkin seuraavat tekijät:

- Tuotantosyklit ja niiden suunnittelu
- Toimituseräkoko asiakkaalle
- Asiakkaan suostumus (ja ehdot) toimitusketjun vaihtamiselle
- Kuljetusyksiköiden (trailerit) saatavuus.

Kotkamillsillä tuotantosyklien suunnittelun haasteena on valmiiden tilausten varastoinnin minimointi. Tehtaalla lastausaseman sekä uuden tehdasvaraston kapasiteetti on rajallinen, joten tuotantosyklit tulisi ajoittaa siten, ettei tuotteita kasaannu varastoon pitkiksi ajanjaksoiksi ennen varsinaista kuljetusta. Nimellinen maksimiaika on luvussa 4.3.2 esitetty 14 vuorokautta. Asiakaskohtaisten tilaus- ja toimituseräkokojen ongelmaa on käsitelty laajemmin kappaleessa 5.4. Suorissa toimituksissa asiakkaille lähetettävien autokuormien tulisi olla täysiä. Tämä on käytännössä ongelmallista, sillä erisuuruisten tilausten sovittaminen voi aiheuttaa aikataulullisia sekä varastoinnillisia ongelmia asiakkaan painotuotannon näkökulmasta.

Asiakkaiden painolaitoksissa varastotilaa on rajallisesti sekä painopaperilaatujen sekä kokojen tarve vaihtelee suuresti tuotantomäärien mukaan. Tästä syystä asiakkaat hyödyntävät välivarastointia lisäarvoa tuottavana palveluna. Kuten kappaleessa 2.3 on todettu, tämä on Euroopan paperimarkkinoilla vakiintunut käytäntö. Suorien autotoimitusten lisääminen asiakkaan painolaitoksille saattaa

kohdata vastarintaa asiakkaan intressien vuoksi, mikä tarkoittaa, että toimitusketjun vaihtaminen ei ole mahdollista ilman asiakkaalle tarjottavia myönnytyksiä yhteisen ratkaisun aikaansaamiseksi. Nämä voisivat olla esimerkiksi alennuksia myyntihintoihin tai muutoksia maksukäytäntöihin.

Neljäs merkittävä rajoite suorille autotoimituksille on itse kuljetuskaluston saatavuus. Epätasapaino Suomen viennissä ja tuonnissa on aiheuttanut sen, että vientituotteille soveltuvista kuljetusyksiköistä on ollut pulaa vuonna 2014. Tuonnin pienentyessä trailereita palautuu Suomeen yhä vähemmän. Tällöin suorien toimitusten järjestäminen, etenkin alhaisimman rahtihinnan tarjoavan kuljetusliikkeen kautta, on hyvinkin rajallista. Esimerkiksi asiakas H:n kohdalla kuukausittaisen budjetoidun myyntimäärän (335 tonnia) toimittaminen suoraan edellyttäisi 13 kappaletta 24 tonnin vetoista traileria. Vuodessa tämä tekisi lähes 200 traileria, ja mikäli suorien toimitusten asiakkaita on useita, kuljetusten organisoiminen, erityisesti edullisimpaan rahtihintaan on todennäköisesti mahdotonta. Lisäksi sopivan kaluston saatavuutta rajoittavat myös asiakaskohtaiset vaatimukset. Esimerkiksi Saksassa monet asiakkaat edellyttävät, että rullat toimitetaan painolaitokselle erityisillä, perästä lastattavilla Joloda-trailereilla, joita ei ole saatavissa Suomesta. Tämä rajoittaa omalta osaltaan suoran toimituksen laajaa soveltamista.

Edellä käsiteltyjen neljän merkittävän rajoittavan tekijän perusteella on laadittu erilaiset skenaariot case-asiakkaille kohdistuviin paperitoimituksiin, ja analysoitu taloudellista vaikutusta sekä edellytyksiä kyseisen skenaarion toteuttamiseen. Lähtökohtana on arvioida suoran toimituksen soveltamista tietyssä mittakaavassa välivarasto-toimituksen rinnalla. Analyysia varten on suunniteltu neljä vaihtoehtoista skenaariota, jotka ovat seuraavat:

1. Kaikki tilaukset viedään asiakkaalle välivaraston kautta (kaikki asiakkaat)
2. Asiakkaan tilauksista viedään kaksi suoraa toimitusta kuukaudessa, loput välivaraston kautta. (kaikki asiakkaat)

3. Asiakkaan tilauksista viedään neljä suoraa toimitusta kuukaudessa, loput välivaraston kautta. (asiakkaat A-F& H-I)
4. Asiakkaan tilauksista viedään kuusi suoraa toimitusta kuukaudessa (B, E, & H-J)

Skenaarioiden tavoitteena on esittää toimitusketjuvaihtoehdot realistisessa tilanteessa rajoittavat tekijät huomioiden. Kaikkien tilausten toimittaminen suoraan tai välivarastoista luopuminen kokonaan ei ole mahdollista, vaan case-asiakkaiden kanssa tulisi pyrkiä molempia tyydyttävään kokonaisratkaisuun. Tarkoituksena on simuloida taloudellista vaikutusta vuositasolla, mikäli osa myyntimäärästä kyetään siirtämään edullisempaan ketjuun yhteisymmärryksessä asiakkaan kanssa. Skenaarioanalyysissä on laskettu jokaisen case-asiakkaan asiakaskannattavuutta vuodelle 2015 eri skenaarion perusteella.

Ongelmana skenaarioiden suunnittelussa on asiakaskohtaisen varasto- ja maksukäyttäytymisen ennustaminen tulevaisuudessa, koko vuoden 2015 osalta, eikä normaalissa myyntibudjetoinnissa varastointia oteta ennakkoarvioissa suoraan huomioon. Skenaarioissa on lähdetty liikkeelle oletuksesta, että keskimääräisesti ketjun läpimenoaika joko kasvaa tai pienenee verrattuna vuoden 2014 tilanteesta. Tulevaisuudelle on laadittu kaksi ennustetta: optimistinen ja pessimistinen. Optimistisessa tilanteessa sekä välivaraston että suoran toimituksen osalta varastointiaika vähenee 10 vuorokautta, ja myyntisaamisten kiertoaika 5 vuorokautta. Pessimistisessä tilanteessa vaikutus on 10 ja 5 vuorokautta päinvastaiseen suuntaan. Ennuste on laadittu kaikille case-asiakkaille samansuuruisena. Vuoden 2015 läpimenoaikojen ennusteet on koottu yhdessä edellisvuoden toteutuneiden lukujen kanssa liitteeseen 2. Suorien toimitusten tehdasvarastointiin kulunutta aikaa ei ole ollut vuoden 2014 osalta saatavilla, joten ennuste perustuu oletukseen 14 vuorokauden läpimenoajasta.

Budjetoidut myyntimäärät sekä skenaarioiden mukaiset arviot toimitusmääristä on koottu kokonaisuudessaan liitteeseen 3. Skenaarioissa 2–4 toimitettavien

paperitonnien lukumäärä on laskettu kertomalla yksittäisen asiakaskohtaisen maksimikuorman mukaiset tonnit vuosittaisten toimitusten lukumäärällä. Oletuksena on, että vaikka suora toimitus pyritään tekemään täytenä, jää trailerin todellinen kuorma aina eri paperilajien ja –kokojen vuoksi alle ohjeellisen maksimiarvon. Tästä syystä teoreettisesta maksimikuormasta on vähennetty 2,5 tonnia kuvaamaan todellista täyttöastetta.

Asiakaskannattavuus jokaisessa skenaariossa on esitetty case-asiakkaiden A – E osalta taulukossa 10 katetuottoprosentteina. Katetuotto on laskettu luvun 5.4 mukaisesti myyntikatteen ja myynnin suhdelukuna (kaava 5). Myyntikate on laskettu puolestaan vertaamalla skenaarioissa budjetoitun myyntimäärän mukaisia tuottoja budjetoituihin toimitusketjun kustannuksiin. Myyntikate on laskettu vastaavalla tavalla kuin luvussa 5.4. (kaava 4) Taulukossa asiakkaan kirjaintunnusten alle on eroteltu kiertoajan ennusteet: O = optimistinen ja P = pessimistinen. Parhaimmat tulokset on korostettu taulukossa vihreällä värillä.

Taulukko 10. Asiakaskannattavuus katetuottoprosentilla mitattuna eri skenaarioissa, asiakkaat A-E

		A		B		C		D		E	
		O	P	O	P	O	P	O	P	O	P
Skenaario 1	**KT-%**	25,21 %	24,33 %	14,03 %	13,08 %	18,89 %	17,76 %	27,48 %	26,54 %	12,15 %	11,19 %
Skenaario 2	**KT-%**	25,43 %	24,66 %	14,48 %	13,55 %	20,89 %	20,21 %	28,59 %	27,82 %	12,58 %	11,68 %
	KT-% erotus	0,22 %	0,33 %	0,44 %	0,48 %	2,00 %	2,45 %	1,11 %	1,29 %	0,43 %	0,49 %
	Kustannussäästöä (EUR)	2343	3551	16125	17389	17005	20803	14505	16867	8990	10254
Skenaario 3	**KT-%**	25,65 %	24,99 %	14,92 %	14,03 %	22,89 %	22,34 %	29,36 %	28,63 %	13,01 %	12,18 %
	KT-% erotus	0,44 %	0,66 %	0,88 %	0,95 %	4,00 %	4,58 %	1,88 %	2,09 %	0,86 %	0,98 %
	Kustannussäästöä (EUR)	4687	7102	32251	34778	34010	38888	24618	27430	17981	20508
Skenaario 4	**KT-%**			15,36 %	14,50 %					13,44 %	12,67 %
	KT-% erotus			1,32 %	1,43 %					1,29 %	1,47 %
	Kustannussäästöä (EUR)			48376	52167					26971	30762

Asiakkaiden A – E osalta huomataan, että asiakkaalta saatava vuosittainen katetuotto paranee, mitä enemmän suoraa toimitusta hyödynnetään. Parannus on C:tä ja D:tä lukuun ottamatta kuitenkin prosentuaalisesti erittäin pieni, alle 2 %:n. Asiakkaiden C ja D osalta voidaan puhua merkittävästä, usean prosenttiyksikön parannuksesta katetuottoon, mikäli tilauksista kyetään järjestämään vuodessa 72 suoraa toimitusta. Euromääräisesti skenaariotarkastelu osoittaa, että suorien toimitusten hyödyntämisellä saadaan aikaan kymmenien tuhansien säästöt vuositasolla asiakkaiden B-E kohdalla. Vertaamalla katetuoton prosentuaalista kehitystä, pessimistisessä, pidemmän läpimenoajan mukaisessa ennusteessa katetuoton parantuminen on suurempaa, mikä tukee suorien toimitusten hyödyntämistä erityisesti keskimääräisesti pitkän varastointiajan asiakkaille, kuten B, C ja E.

Taulukko 11. Asiakaskannattavuus katetuottoprosentilla mitattuna eri skenaarioissa, asiakkaat F-I

		F		G		H		I		J	
		O	P	O	P	O	P	O	P	O	P
Skenaario 1	**KT-%**	29,67 %	28,98 %	24,53 %	23,64 %	24,81 %	23,92 %	21,81 %	20,90 %	22,64 %	21,72 %
Skenaario 2	**KT-%**	28,17 %	27,58 %	23,93 %	23,22 %	25,01 %	24,17 %	22,34 %	21,48 %	21,87 %	20,70 %
	KT-% erotus	-1,50 %	-1,40 %	-0,61 %	-0,42 %	0,44 %	0,20 %	0,25 %	0,58 %	-0,77 %	-1,02 %
	Kustannussäästöä (EUR)	-12381	-11539	-4201	-2937	5155	6418	13701	14965	-25015	-33136
Skenaario 3	**KT-%**	26,68 %	26,19 %			25,21 %	24,43 %	22,42 %	21,60 %	21,10 %	20,01 %
	KT-% erotus	-3,00 %	-2,79 %			0,41 %	0,51 %	0,61 %	0,71 %	-1,54 %	-1,71 %
	Kustannussäästöä (EUR)	-24762	-23078			10310	12837	15713	18240	42265	36845
Skenaario 4	**KT-%**					25,42 %	24,68 %	22,92 %	22,30 %	20,33 %	19,20 %
	KT-% erotus					0,61 %	0,76 %	1,11 %	1,41 %	-2,31 %	-2,52 %
	Kustannussäästöä (EUR)					15465	19256	28699	36338	-75048	-81683

Asiakkaiden F-I osalta kannattavuuslaskelman tulokset on koottu taulukkoon 11. Erikoishuomio kiinnittyy asiakkaisiin F ja J, jotka poikkeavat muista asiakkaista

sen perusteella, että katetuotto vaikuttaa heikkenevän, mikäli suorien toimitusten määrää kasvatetaan. Kehitys on päinvastainen verrattuna muihin asiakkaisiin. Tämä selittyy sillä, että kuljetuksen yksikkökustannus on suurempi suorassa toimituksessa, eikä varastoinnissa syntyvä säästö riitä kattamaan kuljetuskustannuksissa syntyvää tappiota. Muiden asiakkaiden kohdalla suorien toimitusten lisääminen on edullista katetuoton parantumisen vaikutuksesta. Vaikutus on kuitenkin prosentuaalisesti melko pieni, alle 2 %, kuten asiakkailla A ja E.

Asiakaskannattavuustarkastelun lisäksi toimitusketjun skenaarioiden vaikutusta voidaan arvioida myös toimintoanalyysin kautta. Näin voidaan kuvata eri skenaarion vaikutusta myös Kotkamillsin toimitusketjujen sisäisiin toimintoihin, vaikka niiden kustannuksia ei olisikaan tiedossa. Toimintoanalyysin pohjautuu ketjun toimintojen ja niiden, luvussa 5 määriteltyjen kustannusajureiden kuormitukseen eri skenaarion mukaisilla ketjukohtaisilla toimitusmäärillä. Jotta sisäisten toimintojen kehityksestä kyettäisiin tekemään eri skenaarioiden mukaisia ennusteita, on tarkasteltava toimintoja vuoden 2014 tietojen mukaan. Liitteeseen 4 on koottu kustannusajurit ja arvio niiden käytöstä case-asiakkaittain vuonna 2014 kokonaisuudessaan molempien toimitusketjujen osalta.

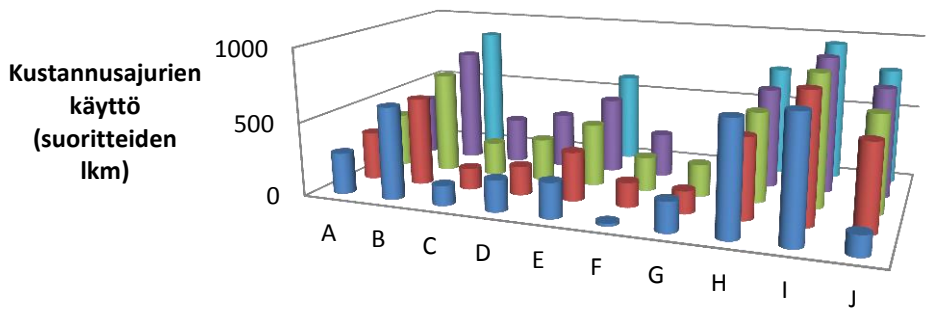
Liitteen 4 laskelman arviot perustuvat kaikki vuoden 2014 toteutuneisiin toimituksiin. Arvio suorien ja välivarastotoimitusten lukumäärästä on laskettu kaikista toteutuneista toimituksista kuljetusmuodon mukaan toimitusketjuittain. Myyntilaskujen lukumäärä toimitusketjuittain on arvioitu toteutuneiden toimitusten lukumäärän suhteessa kaikkiin laskuihin. Logistiikkalaskujen lukumäärä on arvioitu asiakkaan toimitusmäärän suhteessa kokonaislaskutukseen toimitusketjuittain. Toimituspyyntöjen lukumäärä on arvioitu suhteessa toteutuneiden välivarastotoimitusten lukumäärään. Volyymiin perustuviin toimintoihin on otettu mukaan toteutuneet toimitusmäärät.

Vuoden 2014 tietojen perusteella voidaan laajentaa toimintoanalyysi neljään skenaarioon vuodelle 2015. Oletuksena on, että keskimääräiset tilaus- ja

toimituseräkoot välivarastotoimituksessa ei muutu ratkaisevasti seuraavana vuonna. Kun suhteutetaan vuoden 2015 budjetoitu myyntimäärä tilaus- ja toimituseräkokoihin asiakaskohtaisesti, voidaan tehdä arvio tilausten, toimitusten sekä myyntilaskujen määrästä eri skenaarioissa välivarasto-toimitusten osalta. Vastaavalla tavalla logistiikkalaskujen rivimäärä voidaan arvioida suhteessa vuoden 2015 myyntimäärään. Volyymipohjaiset ajurit noudattavat oletusta, että budjetoitu myynti toteutuu, ja se kulkee ketjun läpi jokaisen skenaarion mukaisesti asiakkaalle.

Toimintoanalyysi löytyy kokonaisuudessaan liitteestä 5. Toimitettujen tilausten lukumäärä on toteuman osalta laskettu asiakaskohtaisista tilauksista. Skenaarioissa tilausten lukumäärä on arvioitu vakiona säilyvän keskimääräisen tilauseräkoon perusteella suhteuttamalla se budjetoituun myyntimäärään. Välivarastosta tapahtuvat toimitukset on puolestaan arvioitu keskimääräisen toimituseräkoon mukaisesti. Vuosittaiset suorat toimitukset on eroteltu skenaarioiden mukaisesti (0, 24, 48 ja 72) kokonaislukumäärästä. Toimintojen kuormitus on laskettu ajurinkäytön mukaisesti työsuoritusten yhteismääränä kaikille osastoille.

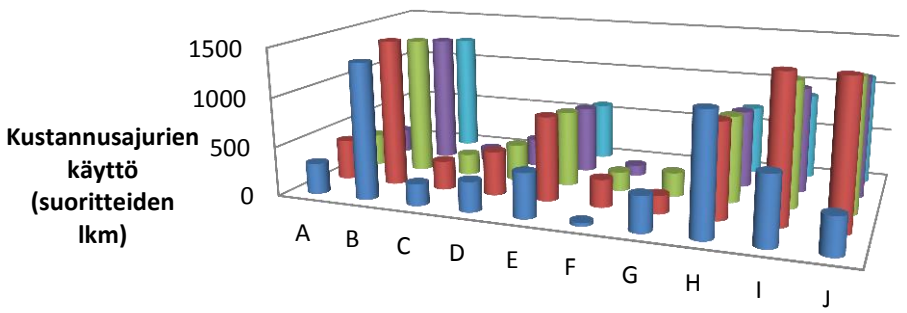
Toimintoanalyysin päätulokset on esitetty kuvaan 29 markkinahoidon ja tuotannonsuunnittelun sekä kuvaan 30 logistiikan osalta. Tuloksista huomataan, että markkinahoidon ja tuotannonsuunnittelun kokonaiskuormitus vaikuttaisi kasvavan suorien toimitusten lisääntyessä. Tämä pätee yleisenä trendinä kaikkien asiakkaiden kohdalla, ja se ilmenee hyvin kuvan 28 tuloksista sekä graafisesta esityksestä. Välivaraston kautta kulkevien toimitusten osalta markkinahoidon työmäärä vähenee kun seurattavia tilauksia on vähemmän sekä välivarastosta lähtevien toimituserien määrän laskiessa myös laskutusta ja limiittien seurantaa on vähemmän. Sen sijaan suoran toimituksen sitoessa markkinahoidon peräti kuuteen toimintoon, kasvaa työmäärä toimitusmäärän kasvaessa.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2014	279	625	135	214	239	20	204	748	817	138
2015, Skenaario 1	326	597	146	197	331	166	153	539	862	583
2015, Skenaario 2	367	687	227	285	423	231	219	608	891	661
2015, Skenaario 3	408	777	308	374	515	296		676	920	740
2015, Skenaario 4		868			607			745	948	786

Kuva 29. Markkinahoidon ja tuotannonsuunnittelun kuormitus asiakkaittain

Logistiikassa kuormitus vaikuttaisi puolestaan vähenevän suorien toimitusten lisääntyessä, mikä on loogista, sillä ketjun toimintojen vähentyessä myös käsittelyä edellyttävien laskurivien määrän voidaan olettaa vähenevän. Laskutus vähenee välivarasto-toimitusten osalta huomattavasti kun toimitettu määrä pienenee. Suorassa toimituksessa laskujen määrä kasvaa, mutta laskurivejä on itsessään huomattavasti vähemmän. Logistiikan osalta kuormituksen mallintamista on kuitenkin vaikeuttanut edellä mainittu ongelma siitä, että laskutuksesta saatavia tietoja ei ole kohdistettu asiakkaille. Yhteenlaskettu logistiikan kuormitus asiakkaittain on esitetty tuloksina ja graafisesti kuvassa 29.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2014	313	1377	221	306	454	34	360	1198	684	373
2015, Skenaario 1	407	1494	294	449	853	282	185	960	1460	1458
2015, Skenaario 2	327	1407	215	370	767	195	246	873	1265	1342
2015, Skenaario 3	246	1321	136	291	681	109		787	1069	1227
2015, Skenaario 4		1234			594			700	874	1111

Kuva 30. Logistiikan kuormitus asiakkaittain

Kokonaisuudessaan työsuoritusten yhteismäärällä mitattuna suoraan toimitukseen siirtyminen vaikuttaa kasvattavan markkinahoidon työmäärää, kun taas logistiikassa työmäärä vähenee. Syntyvää kustannusvaikutusta on kuitenkin informaation rajallisuuden vuoksi arvioida yksiselitteisesti. Esimerkiksi siirtyminen pelkistä välivarasto-toimituksista (skenaario 1) 48 suoraan toimitukseen vuodessa (skenaario 2) asiakkaan B kohdalla lisäisi markkinahoidon työsuoritteita 90 kappaleella. Jos jokainen suoritus olisi keskimäärin 5 minuutin pituinen, kasvaisi vuosittainen työaika 7,5 tunnilla. Vuosittaisessa mittakaavassa tämä ajanlisäys on kuitenkin hyvin pieni, 209 työpäivästä lisätyön osuus olisi vain 0,4 %. Vastaavasti logistiikassa vuodessa syntyvä ajansäästö olisi 5 minuutin työsuorituksella vain 7,25 h. Yksinkertainen esimerkki osoittaa, että yhden asiakkaan kohdalla sisäinen kustannusvaikutus on suhteellisen pieni, mutta kasvaa mitä useammalle asiakkaalle suoraa toimitusta sovellettaisiin. Muista sisäisistä osastoista toimitusketjun vaihtamisella ei ole vaikutusta tuotannon alaiseen lastausasemaan, sillä kaikki tilaukset kulkevat sen kautta toimitusketjusta riippumatta.

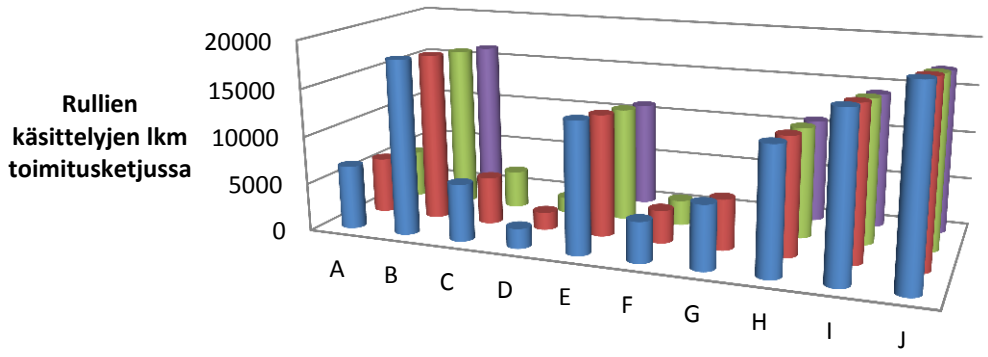
Toimintoanalyysin tuloksia tulkitessa on huomautettava, että niiden tarkoituksena on olla enemmän suuntaa antava esitys toimitusketjujen kustannusvaikutuksesta organisaation sisällä. Analyysissä on huomioitu vain toimintojen aiheuttama kuormitus suhteessa siihen, kuinka monta tapahtumaa eri osastolla on suoritettava asiakasta kohden myyntimäärän toimittamiseksi eri tilanteissa. Kun toimintojen ajallista kestoa ei tiedetä tarkkaan, analyysi on rajallinen mallinnus todellisesta kuormituksesta. Lisäksi kustannusajuri ja toiminto kuvastavat skenaarioita eräänlaisena ideaalitilanteena, sillä tarkastelu ei huomioi esimerkiksi virheellisten laskujen käsittelystä tai kuljetusdokumenttien uudelleen tekemisestä aiheutuvia työsuorituksia.

Kun paperituotteet kulkevat ketjussa asiakkaalle, niitä käsitellään alihankkijoiden toimesta eri välivaiheissa, kuten tehtaalta kuljetukseen ja kuljetuksesta varastoon. Tarkastelemalla käsittelykertojen lukumäärää eri skenaarioissa, voidaan arvioida myös laadullista vaikutusta toimitusketjussa. Asiakaskohtaisten käsittelyjen määrää voidaan arvioida sen mukaan, kuinka monta yksittäistä paperirullaa asiakas tilaa. Yksittäisten rullien käsittelykertojen minimäärä noudattaa molempien ketjujen osalta seuraavia lukuarvoja:

- Toimitus välivaraston kautta, 5 käsittelyä:
    - Lastausasemalta kuljetukseen
    - Kuljetuksesta satamaterminaaliin
    - Satamaterminaalista merikuljetukseen
    - Merikuljetuksesta välivarastoon
    - Välivarastosta kuljetukseen asiakkaalle
- Suora toimitus, 3 käsittelyä:
    - Lastausasemalta kuljetukseen
    - Kuljetuksesta tehdasvarastoon
    - Tehdas varastosta kuljetukseen

Rullien käsittelymäärä on arvioitu vuoden 2014 toteutuneiden tilausten mukaan. Vuoden aikana toimitetut tonnit on jaettu rullien lukumäärällä asiakkaittain,

jolloin on saatu keskimääräinen rullan paino. Vuoden 2015 osalta oletetaan, että tilaukset noudattavat samaa keskimääräistä kokoa, jolloin paperirullien määrä on laskettu jakamalla budjetoitu myyntimäärä keskimääräisellä rullan painolla. Jokaista toimitettua rullaa käsitellään toimitusketjusta riippuen minimissään edellä mainittu 5 tai 3 kertaa, minkä mukaan käsittelyjen kokonaismäärät on laskettu. Kuvassa 30 on esitetty rullien käsittelymäärät eri skenaarioissa. Kokonaisuudessaan laskelma käsittelymääristä on esitetty liitteessä 6.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Skenaario 1	6661	18277	5985	2083	13640	4245	6645	13027	16894	19792
Skenaario 2	5838	17619	4950	1847	12780	3435	5291	12297	15990	18903
Skenaario 3	4994	16961	3916	1612	11921	2625		11567	15087	18014
Skenaario 4		16303			11061			10837	14184	17125

Kuva 31. Ulkoisista toiminnoista aiheutuvien käsittelyjen määrä asiakkaittain eri skenaarioissa

Kuvasta 31 nähdään, että lisäämällä suorien toimituksia asiakkaalle, voidaan vähentää rullien käsittelykertoja vuodessa parhaimmillaan yli tuhannella. Käsittelykertojen vähentymisellä voidaan vaikuttaa rullien vaurioitumisriskiin toimitusketjussa ja näin vaikuttaa teoriassa laatukustannusten esiintymiseen toimitusketjussa. Koska laatukustannukset ovat rajattu varsinaisen tutkimuksen ulkopuolelle, on esitetty tulos lähinnä viitteellinen.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Analyysissä toimitusketjun kustannuksia on tutkittu neljän kustannuserän (kuljetus-, varastointi- ja varastoinnin korkokustannukset sekä sisäisten toimintojen kustannukset) osalta. Vertailemalla kuljetuskustannuksia suoran ja välivaraston kautta kulkevan toimituksen välillä, on rahtihintojen perusteella suora toimitus havaittu yksikkökustannukseltaan edullisemmaksi vaihtoehdoksi kahdeksan case-asiakkaan kohdalla kymmenestä. Edullisemmasta kahdeksasta tapauksesta kuljetuskustannuksista saatava hyöty on suurimmillaan yli 15 euroa ja alimmillaan alle yhden euron kuljetettua paperitonnia kohden. Analyysissä havaittiin kuitenkin, että vuoden 2014 osalta rahtihinnastoon perustuneissa luvuissa on ollut huomattavia eroavaisuuksia toteutuneisiin kustannusarvoihin nähden molemmissa toimitusketjuissa. Yhdeksän asiakkaan kohdalla tämä on tarkoittanut, että todellinen kuljetuskustannus on ollut budjetoitua suurempi molemmissa toimitusketjuissa.

Kustannusanalyysin perusteella voidaan kuljetuskustannuksia koskien esittää johtopäätös, että suoraa toimitusta kannattaa hyödyntää säästöjen aikaansaamiseksi tiettyjen asiakkaiden kohdalla, mutta siihen vaikuttaa huomattava riski kustannushyödyn arvioimisesta väärin. Organisaatiossa on seurattava tarkkaan, että suunniteltu säästö toteutuu. Kotkamillsin logistiikkaosasto päivittää rahtihinnastoa jatkuvasti, jolloin kustannuksia arvioidessa tulee huolehtia, että käytettävä kustannus on ajan tasalla, ja että kyseisestä vaihtoehtoa on myös todellisuudessa käytetty.

Varastointikustannuksia tutkittaessa on havaittu, että yksittäisen tilaukseen käytettävä kustannuksia kerryttävä varastointiaika vaihtelee huomattavasti asiakkaiden välillä. Lähes kaikilla case-asiakkailla välivarastointiin kulunut pisimmillään yli 200 vuorokautta vuoden 2014 aikana, kun lyhyimmillään tilaukset ovat kulkeneet varaston läpi vapaan varastoajan puitteissa. Tarkastelemalla keskimääräistä varastointiaikaa ja laskemalla varastokustannukset asiakkaittain, erottuu selkeästi kaksi ongelmallista asiakasta. Kun

varastointikustannus lasketaan kuljetuskustannuksen tavoin kuljetettua paperitonnia kohden, korostaa se entisestään suoran toimituksen soveltamisen hyötyjä.

Varastoinnin korkokustannuksia on käsitelty tutkimuksessa case-asiakaskohtaisesti suhteessa toimitusketjun kokonaisläpimenoaikaan molempien toimitusketjuvaihtoehtojen osalta. Korkokustannus on laskettu tuotteen keskimääräisestä minimivalmistusarvosta käyttämällä 10 %:n viitteellistä korkoa kuvaamaan ketjun sitoman pääoman kustannusta. Tutkimuksessa havaittiin, että korkokustannus on huomattava osa jokaisen asiakkaan kokonaiskustannuksia, usean kohdalla se osoittautuu lasketuilla arvoilla jopa itse varastointia suuremmaksi kulueräksi toimitusketjussa. Kun keskimääräisiä läpimenoaikoja on tarkasteltu vuoden 2014 tilaustietojen perusteella, huomataan ensinnäkin, että välivarastotoimituksissa pitkät läpimenoajat kerryttävät korkokustannusta vaihtelevasti asiakkaittain. Toisekseen suoralla toimituksella keskimääräinen läpimenoaika vaikuttaa olevan huomattavasti lyhyempi, joten sen avulla voidaan teoriassa alentaa sitoutuvan pääoman aiheuttamaa kustannusvaikutusta. Tutkimuksen tulokset pitkistä läpimenoajoista tiettyjen asiakkaiden kohdalla on rinnastettavissa Koskisen ja Hilmolan (2007) vastaaviin havaintoihin. Kahdeksan vuotta heidän artikkelinsa jälkeen voidaan todeta pitkien läpimenoaikojen rasittavan yhä paperimarkkinoita Manner-Euroopassa.

Tutkimuksessa on rajattu analysoitava toimitusketju siten, että se käsittää ketjun vaiheet valmiin tilauksen ja asiakastoimituksen välillä. Tästä syystä kustannusanalyysiin sisällytettiin myös toimitusketjulle olennaiset toiminnot Kotkamillsin sisäisessä organisaatiossa sekä niistä aiheutuvat kustannukset, joita käsiteltiin omana kulueränään. Sisäisten toimintojen kustannusten selvittämistä ja niiden analysoimista vaikeutti merkittävästi kustannusinformaation heikko saatavuus. Tämä johtuu siitä, että Kotkamills on sisällyttänyt ne kiinteisiin kustannuksiin yritystasolla. Yksittäisestä toiminnosta syntyvää kustannusta ei kyetä yksiselitteisesti määrittelemään ilman kokonaisvaltaista analyysiä sisäisessä organisaatiossa, joten ne jätettiin laskennallisen tarkastelun ulkopuolelle.

Arvioimalla kuitenkin sisäisten toimintojen lukumäärää toimitusketjuittain voidaan todeta, että myös sisäisillä toiminnoilla on oma kustannusvaikutuksensa, joka on riippuvainen sekä asiakkaasta että käytetystä toimitusketjusta. Johtopäätöksenä voidaan esittää, että mikäli toimitusketjun kustannuksia halutaan arvioida kokonaisuudessaan, etenkin osana asiakaskannattavuustarkastelua, tulisi myös sisäisten toimitusten kustannukset selvittää asiakaskohtaisesti. Tämä on mahdollista vain, jos sisäiset toiminnot kyetään määrittelemään ja kohdistamaan kustannukset niille yksiselitteisesti ja oikeudenmukaisesti. Toimintolaskentaa sovellettaessa tutkimuksessa on pyritty myös haastamaan volyymiperusteinen kustannusten kohdistaminen, sillä toimintaa ohjaa ketjussa monesti muut tekijät kuin myyty tai toimitettu tonnimäärä. Esimerkkeinä tästä olivat sisäisissä toiminnoissa työsuoritteet sekä ulkoisista kuljetuskaluston täyttöaste. Havaintona on, että kohdistusperiaatteita tulisi pohtia kokonaisvaltaisemmin erityisesti organisaation sisäisten toimintojen osalta sekä ulkoisista kuljetuksen osalta.

Case-asiakkaiden toimitusketjun kustannusrakenteen havaittiin kuvan 25 mukaisesti heijastelevan metsäteollisuuden yleistä trendiä. Logistiikkaan sidonnaisista kustannuksista suurin osuus aiheutuu itse kuljetuskustannuksesta. Myös sitoutuneesta pääomasta aiheutuva kustannus (tutkimuksessa varastoinnin korkokustannus) on osoittautunut metsäteollisuudelle tyypillisesti merkittäväksi osaksi toimitusketjun kustannuksia. Asiakaskohtaisesti kustannukset ovat kokonaisuudessaan Solakivi et. al. (2014) esittämän logistiikkaselvityksen mukaisen keskimääräisen indeksin tasolla, tai sen yläpuolella. Kun tutkimuksessa ei ole huomioitu vastaavalla tavalla logistiikan hallinnon kustannuksia lukuarvoina (analyysissä vastaava erä sisäisten toimintojen kustannukset), vaikuttaisi Kotkamillsin toimitusketjun kustannusten olevan keskimääräisesti toimialaa korkeammat.

Tämän tutkimuksen tarkasteluhetkellä, vuoden 2015 ensimmäisellä neljänneksellä suoran toimituksen edullisuus on selkeästi havaittavissa alhaisemman kuljetuskustannuksen vuoksi. Tutkimuksen tulokset heijastelevat kuitenkin ajankuvaa, sillä kuljetuskustannukset ovat alttiita suureenkin vaihteluun pitkällä

aikavälillä. Äkillinen muutos rahtikustannuksissa saattaa muuttaa tilanteen entistä enemmän välivarasto-toimitusten eduksi. Viimeaikainen kustannusindeksi osoittaa, että kuorma-autojen rahtihintojen yleinen kehitys on ollut vuodesta 2013 laskevaa polttoaineen hinnan alenemisen vuoksi, mikä selittää osaltaan tämän hetken tilannetta suoran toimituksen edullisuudesta. (Tilastokeskus 2015)

Pääomatarkastelussa on arvioitu case-asiakkaita kassavirtaperusteisen kiertoajan avulla sekä tarkasteltu tunnusluvun muodostavia komponentteja, varaston sekä myyntisaamisten kiertoaikoja. Asiakaskohtaisesti kassavirtaperusteinen kiertoaika vaihteli 42 ja 221 vuorokauden välillä vuonna 2014. Verrattaessa tulosta Monnon ja Tynnisen (2014) tutkimukseen, voidaan havaita tuloksissa yhteneväisyyksiä. Heidän tutkimuksensa mukaan suurin asiakkaasta aiheutuva syy keskimääräisen pitkälle käyttöpääomasyklille vaikuttaisi olevan asiakkaan maksukäyttäytyminen ja sille myönnetty pitkä maksuaika. Tässä tutkimuksessa keskimääräisesti pitkä myyntisaamisten kiertoaika näkyy myös kassavirtaperusteisen kiertoajan pituudessa. Pääomatarkastelussa on havaittavissa, että pitkän kiertoajan asiakkailla sekä varaston että myyntisaamisten kiertoaika ovat suhteellisen pitkiä, kun taas lyhyen kiertoajan asiakkailla, yhtä poikkeusta lukuun ottamatta, molemmat kiertoajan komponentit ovat ajallisesti lyhyitä. Kymmenen case-asiakkaan kohdalla maksuehdot vaihtelevat huomattavasti pituudeltaan, ja voidaan todeta, että myönnetty maksuehto noudattaa hyvin pitkälti toteutuneita maksuaikoja. Maksuaikoja käsiteltiin tämän työn rajauksen puitteissa hyvinkin suppeasti, joten tulevaisuudessa tämä aihepiiri saattaisi olla merkittävä kohde jatkotutkimukselle.

Monnon ja Tynnisen (2014) esittämää näkemystä toimitus- ja laskutuskäytäntöihin liittyvien ongelmien ja tehottomuuden vaikutuksesta käyttöpääomaan ei voida suoraan selvittää tämän tutkimuksen puitteissa. Maksukäyttäytyminen on liitteen 1 mukaisen grafiikan perusteella yleisesti tasaista asiakkaiden välillä, mikä ei viittaa merkittäviin ongelmiin maksukäyttäytymiseen liittyen. Sen sijaan selkeästi tehottomuutta on havaittavissa varastointiajan vaihteluna, jolla on kenties suurempi merkitys pääoman kierron

kehitykseen. Lisäksi tämä tutkimus vahvistaa näkemystä korkean kiertoajan vaikutuksesta alhaiseen asiakaskannattavuuteen, sillä kuten pääomatarkastelun kuva 26 osoittaa, pisimmän kiertoajan asiakkaat ovat myös katetuotoltaan heikoimmat.

Tutkimuksen yhtenä pääajatuksena on ollut toimitusketjun sitoman pääoman kiertoon vaikuttaminen lyhentämällä ketjun kokonaisläpimenoaikaa siirtymällä entistä enemmän suoriin toimituksiin. Toimitusketjun vaihtamisella voidaan teoriassa lyhentää läpimenoaikaa, sillä tilauksen laskutushetki siirtyisi ketjussa jo siihen kun tilaus lähetetään tehtaalta. Läpimenoaikojen vertailu vuonna 2014 ketjukohtaisesti on osoittanut, että suoralla toimituksella ajallista säästöä voidaan aikaansaada useita vuorokausia. Ongelmana on kuitenkin miten läpimenoaikaa käsitellään suorassa toimituksessa. Tutkimuksessa tehdasvarastointiin on määritelty kuluvan aikaa enintään 14 vuorokautta. Mikäli tehdasvarastosta muodostuu eräänlainen vaihtoehtoinen välivarasto, jossa asiakas säilyttää valmiita tilauksiaan pitkiä ajanjaksoja, ei toimitusketjun vaihtamisella saavuteta hyötyä pääoman sitoutumisen osalta. Jatkokehitysehdotuksena erityisen olisikin tärkeää kiinnittää huomiota tehdasvarastointiin käytettävään aikaan sekä tuotantosyklien suunnittelemiseen tulevaisuudessa suoran toimituksen hyötyjen maksimoimiseksi.

Toimitusketjua voidaan johtaa operatiivisesta sekä rahoituksellisesta näkökulmasta. Monesti on havaittu, että näiden näkökulmien yhdistäminen yrityksissä menestyksekkäästi on vaikeaa ja molempien tavoitteilla voi olla toisilleen haitallisia seurauksia. (Protopappa-Sieke & Seifert 2010) Kotkamillsin tapauksessa toimitusketjuun liittyvät rahoitukselliset lähtökohdat, etenkin pääoman sitoutumisen kannalta ovat organisaatiossa yleisesti tiedossa. Tämä tutkimus kuitenkin on osoittanut, että esimerkiksi pääoman pitkät kiertoajat asiakkailla ovat rahoituksen näkökulmasta ei-toivottava ongelma, mutta operatiiviset toimet asiakkaan varasto- ja maksukäyttäytymiseen vaikuttamisen osalta voidaan nähdä vieläkin ongelmallisemmaksi. Lisäksi edellä käsitelty kokonaisläpimenoajan lyhentäminen on rahoituksen kannalta toivottavaa, mutta paperin valmistuksen operatiiviset seikat, kuten jatkuva tuotanto sekä

paperikoneen tilauskanta voivat edellyttää tilausten tekemistä varastoon reilusti ennen toimitusajankohtaa näin pidentäen läpimenoaikaa. Näkemys operatiivisen ja rahoituksellisen perspektiivien ristiriidasta saattaa tämän tutkimuksen puitteissa olla todellisuutta.

Asiakaskannattavuuden analysointi on tehty laskemalla jokaisen case-asiakkaan katetuotto yksikkötasolla sekä toteutuneiden toimitusmäärien mukaisesti vuoden 2014 tietojen perusteella. Kaikki asiakkaat ovat osoittautuneet katetuotoltaan kannattaviksi kun on tarkasteltu koko vuoden todellisten toimitusten synnyttämää kustannusinformaatiota. Vertaamalla sekä suoran että välivarasto-toimituksen yksikkökustannusta tuotteesta saatavaan myyntituottoon, on havaittu suoran toimituksen parantavan asiakaskohtaista katetuottoa, asiakkaasta riippuen, 5 ja 21 prosenttiyksikön välillä.

Suoran toimituksen soveltamisen rajallisuuden vuoksi niiden määrän kasvattamista asiakastoimituksissa on simuloitu skenaariotarkastelussa. Se on osoittanut, kuinka suorien toimitusten määrän kasvattamisella 0:sta 72 vuosittaiseen toimitukseen voidaan parantaa asiakaskohtaista kannattavuutta ja kerryttää kustannussäästöjä. Analyysistä selviää kuitenkin, että prosentuaalisesti katetuottoon parannus jää hyvin pieneksi. Parhaimman asiakkaan kohdalla, huomioiden pidemmän välivarastointiajan ennusteen, katetuotto paranee 1,3 %. Huonoimmillaan kahden asiakkaan kohdalla katetuotto heikkenee, jos suoria toimituksia sovelletaan ylipäätänsä. Euroissa mitattuna asiakaskohtaiset säästöt vaihtelevat vuositasolla 4000 ja 36 000 välillä. Skenaariotarkastelun perusteella voidaan tehdä todeta, että suorien toimitusten määrän lisääminen asiakkaille kannattaa aina, mikäli sillä on kateprosenttia parantava vaikutus.

Ongelmana asiakaskannattavuuden tulosten soveltamisessa on määritellä mitkä ovat toimitusketjun vaihtamisen realiteetit sekä edellytykset asiakkaan näkökulmasta. Esimerkiksi asiakkaan tilausten keräily ja organisointi 72 vuosittaiseksi traileritoimitukseksi, ja ajatuksen myyminen asiakkaalle on tuskin mielekästä Kotkamillsille 4000 euron säästön aikaansaamiseksi. Sen sijaan 36 000

euron kohdalla se voi olla jo hyvinkin kannattava ratkaisu. Asiakaskannattavuusanalyysin perusteella voidaan esittää johtopäätös siitä, että toimitusketjun kehittäminen suorien toimitusten suhteen kannattaa suunnata ensisijaisesti niille asiakkaille, jotka ovat katetuotoltaan heikoimpia, kiertoajoiltaan pisimpiä sekä tarjoavat suurimman potentiaalin kannattavuuden parantamiselle, kuten B ja E.

Tutkimuksen tulosten oikeellisuuteen vaikuttaa ensisijaisesti se miten kustannukset on mallinnettu toimitusketjuittain sekä miten kustannusinformaatiota on käsitelty laskelmissa. Analyysissä kuljetus- ja varastointikustannukset on laskettu todellisten lukujen mukaan, mutta varastoinnin korkokustannus vaihtelee sen suhteen mihin arvoon ja millä korolla yritys ne arvostaa. Sisäisien toimintojen kustannuksia ei puolestaan ollut tutkimuksen laajuudessa saatavilla, joten myös niiden puuttuminen vaikuttaa laskennallisiin tuloksiin. Osassa analyysia lukuja on käsitelty keskiarvojen muodossa, millä voi olla osittainen vääristävä vaikutus. Skenaario-analyysissä tiettyjä muuttujia ei kyetty ennustamaan, jolloin niiden osalta hyödynnettiin edellisvuoden tietoihin perustuvia arvioita. Lisäksi erityisesti suoran toimituksen osalta informaation rajallisuuden vuoksi jouduttiin tekemään tiettyjä oletuksia, esimerkiksi läpimenoaikaan vaikuttavien komponenttien kestosta, jolloin analyysissä on kuvattu eräänlainen ideaalitilanteen mukainen näkemys toimitusketjusta. Toimeksiantajan näkökulmasta lukuja ei tulisikaan tulkita sellaisenaan absoluuttisina, vaan indikaattoreina toimitusketjujen nykytilanteesta sekä olemassa olevista mahdollisuuksista.

Tutkimus on suunniteltu ja rajattu ensisijaisesti palvelemaan Kotkamills Oy:n tarpeita, mikä rajoittaa työn tulosten yleistettävyyttä. Kuten osiossa 2 on todettu, ovat paperi- ja metsäteollisuuden toimitusratkaisut yleisesti hyvin pitkälti identtisiä yritysten välillä, joten tietyt osiot kustannus- ja pääoma-analyysistä saattavat soveltua laajempaan kontekstiin kustannusjohtamisen näkökulmasta. Sen sijaan case-asiakkaat, niiden pieni otanta sekä Kotkamillsin organisaatio ja sen prosessit ovat pääasiallisia rajoittavia tekijöitä.

7 YHTEENVETO

Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä selvitettiin mikä on laskennallinen ero kustannuksissa välivaraston kautta kulkevan break bulk -toimituksen sekä suoran toimituksen välillä. Ero esitettiin asiakkaittain kuljetus-, varastointi- ja varastoinnin korkokustannusten muodossa. Tuloksissa on havaittu, että valtaosan case-asiakkaista osalta suoran toimituksen kustannukset ovat välivaraston kautta kulkevaa toimitusta alhaisemmat. Analyysiä mallinnettaessa voitiin myös toimintolaskentaa hyödyntämällä esittää toimitusketjun kustannusten analysointiin soveltuvia uusia menetelmiä nykyisen rinnalle.

Toisena tutkimuskysymyksenä selvitettiin miten toimitusketjun valinnalla voidaan vaikuttaa sitoutuvaan pääomaan ja asiakaskannattavuuteen. Avaintuloksena on, että vaihtoehtoisista toimitusketjuista suoralla toimituksella asiakaskohtaisen läpimenoajan lyhentämisellä voidaan nopeuttaa pääoman kiertoa, mikäli suoran toimituksen jaksottaminen ajallisesti onnistuu tuotantosyklien suhteen optimaalisesti. Kannattavuuteen voidaan vaikuttaa lisäämällä suorien toimitusten lukumäärää välivaraston kautta kulkevien rinnalla tai sijaan, mikäli ketjukohtainen kustannus on suoran toimituksen suhteen pienempi. Skenaariotarkastelun avulla on osoitettu, että prosentuaalisesti katetuottoa voidaan parantaa asiakkaasta riippuen pienin 0,5 - 1 %: korotuksin sekä aikaansaada kustannussäästöjä useita tuhansia euroja vuodessa hyödyntämällä kuukausitasolla 2 – 6 suoraa toimitusta.

Kokonaisuudessaan voidaan todeta, että tutkimuskysymyksiin on vastattu ja tavoitteet saavutettu. Tuloksia käsiteltäessä on kuitenkin huomioitava suuri määrä niihin vaikuttavia tekijöitä ja arvioitava tutkimusta laajemmassa mittakaavassa. Tutkimus on osoittanut, että Kotkamillsin toimitusketjujen kustannustehokkuudessa on varaa kehittämiseen myös tulevaisuudessa, ja toimitusketjun valinta tarjoaa siihen mahdollisuuden.

LÄHDELUETTELO

Antic, L. & Georgijevski, M. 2010. Time-Driven Activity Based Costing. Economic Themes, Vol. 4. s.497-513.

Bhimani, A., Horngren, C.T., Datar, S.M. & Foster, G. 2008. Management and Cost Accounting. Italia, Rotolito Lombarda. 960 s. ISBN 978-0-273-71149-0

Björk, K-M. 2006. Supply Chain Efficiency with Some Forest Industry Improvements. Åbo Akademi, Turku Centre for Computer Science. Turku, Painosalama Oy 105 s. ISBN 952-12-1782-0

Blocher, E.J., Stout, D.E., Cokins G. 2010. Cost Management: A Strategic Emphasis – 5th Edition. Yhdysvallat. McGraw-Hill/Irwin. 962 s. ISBN 978-0-07-352694-2

Bowersox, D., Closs D., Cooper M. & Bowersox J. 2013. Supply Chain Logistics Management. Singapore, McGraw-Hill. 484 s. ISBN 978-007-132621-6

Brauers, J. & Weber, M. 1988. A New Method of Scenario Analysis for Strategic Planning. Journal of Forecasting, Vol. 7, s. 31-47.

Christopher, M. 1998. Logistics and Supply Chain Management Strategies for Reducing Cost and Improving Service. Iso-Britannia, Financial Times Professional Limited. 294 s. ISBN 0-273-63049-0

Dullaert, W. & Zamparini, L. 2013. The impact of lead time reliability in freight transport: A logistics assessment of transport economics findings. Transportation Research, Vol. 49, s.190-200.

Eurograph 10.10.2014. European Graphic Papers Statistics. [WWW-dokumentti]. [viitattu 9.12.2014]. Saatavissa: http://www.euro-graph.org/statistics-7383.html

Evaert, P., Bruggeman, W., Sarens, G., Anderson, S.R. & Levant, Y. 2008. Cost Modeling in logistics using time driven ABC. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 38, nro 3, s. 172 – 191.

Grosse-Ruyken, P.T., Wagner, S.M. & Jönke, R. 2011. What is the right cash conversion cycle for your supply chain? Int. J. Services and Operations Management, Vol. 10, nro. 1, s.13–29.

Helgesen, Ø. 2007. Customer accounting and customer profitability analysis for the order handling industry – A managerial accounting approach. Industrial Marketing Management, Vol. 36, nro. 6, s. 757-769.

Heydari, J. 2014. Coordinating suppliers reorder point: A coordination mechanism for supply chains with long supplier lead time. Computers & Operations Research, Vol. 48, s. 89-101.

Hämäläinen, E. & Tapaninen U. 2010. Economics of a Nordic paper mill: case study. Industrial Management & Data Systems, Vol. 110 nro. 1, s. 5 – 23.

Hämäläinen, E. & Tapaninen, U. 2008. Spatial characteristics of the transports in the paper mill's supply chain. Fennia, Vol. 186, nro.2, s. 83–93

Hansen E., Rajat, P. & Vlosky R. 2013. The Global Forest Sector: Changes, Practices, and Prospects. Boca Raton, USA. CRC Press. 478 s. ISBN 978-1-439879276

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Porvoo. Edita Publishing. s. 297. ISBN 978-951-37-64-95-1

IMA. 2010. Customer Profitability Management. Institute of Management Accountants. New Jersey.

International Transport Forum. 15.01.2013. Permissable Maximum Weights of Trucks in Europe. [WWW-dokumentti]. [viitattu 19.01.2015] Saatavissa: http://internationaltransportforum.org/IntOrg/road/pdf/weights.pdf

Kaplan, R. S. & Anderson, S.R. 2004. Time-Driven Activity-Based Costing. Harvard Business Review, Vol. 82, nro. 11, s. 131-138.

Karri, J. 2014. Evaluating the Effects of Logistic Costs in Accounting to Improve Reliability and Efficiency - Case Stora Enso Logistics. Aalto Yliopisto. 85 s.

Korpunen, H. & Paltakari, J. 2013. Testing an activity-based costing model with a virtual paper mill. Nordic Pulp & Paper Research Journal, Vol. 28, nro. 1, s. 146-155.

Koskinen, P. & Hilmola, O-P. 2008. Supply chain challenges of North European paper industry. Industrial Management & Data Systems. Vol. 108, nro. 2, s. 208 – 227

Koskinen, P. 2009. Supply chain strategy in a global paper manufacturing company: a case study. Industrial Management & Data Systems, Vol. 109 nro. 1 s. 34 – 52

Kroes, J.R. & Manikas, A.S. (2014) Cash flow management and manufacturing firm financial performance: A longitudinal perspective. Int. J. Production Economic, Vol. 148, s.37-50.

LaLonde, B.J. & Pohlen, T.L. 1996. Issues in Supply Chain Costing. The International Journal of Logistics Management. Vol. 7, nro. 1, s. 1-12.

Lin, B. Collins, J. & Su, R.K. 2001. Supply Chain Costing: An Activity Based Perspective. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Vol. 31, nro. 10, s.702-713

Lind., L. 2011. Working Capital Management in the Value Chain of Automotive Industry. Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto. 76 s.

Mansor, N.N.A., Tayles, M., Pike, R. 2012. Information Usefulness and Usage in Business Decision Making: An Activity-Based Costing (ABC) Perspective. International Journal of Management. Vol. 29, nro 1, s. 19-32.

Masschelein, S., Cardinaels, E. & Van den Abbeele, A. 2012. ABC Information, Fairness Perceptions, and Interfirm Negotiations. The Accounting Review, Vol. 87, nro 3, s. 951-973.

Metsäntutkimuslaitos 7.10.2014. Metsäsektorin suhdannekatsaus. [WWW-dokumentti]. [viitattu 9.12.2014]. Saatavissa: http://www.metla.fi/julkaisut/isbn/978-951-40-2491-7/suhdannekatsaus-2014-2015.pdf

Metsäteollisuus 20.05.2013. Paperinkulutus kasvaa globaaleilla markkinoilla. [WWW-dokumentti]. [viitattu 09.12.2014]. Saatavissa: http://www.metsateollisuus.fi/toimialat/paperi-kartonki-jalosteet/paperi-ja-sellu/Paperinkulutus-kasvaa-globaaleilla-markkinoilla--1104.html

Neilimo, K. & Uusi-Rauva, E. 2010. Johdon laskentatoimi. Helsinki, Edita Prima Oy, 366 s. ISBN 978-951-37-4109-9

Noor, K.B.M. 2008 Case Study: A Strategic Research Methodology. American Journal of Applied Sciences, Vol. 5, nro. 11, s. 1602-1604.

Paperi ja Puu 12.12.2011. Hyvä logistiikka, parempi kilpailukyky. [WWW-dokumentti]. [viitattu 9.12.2014]. Saatavissa: http://www.paperijapuu.fi/hyva-logistiikka-parempi-kilpailukyky/

Petterson, A.I. & Segerstedt, A. 2013. Measuring Supply Chain Cost. Int. J. Production Economics , Vol. 143, s. 357–363.

Protopappa-Sieke, M. & Seifert, R. 2010 Interrelating operational and financial performance measurement in inventory control. European Journal of Operational Research, Vol. 204. s. 439-448.

Railas, L. 2012. Incoterms 2010, Käyttäjän käsikirja. Hämeenlinna. Kariston Kirjapaino Oy. s.441. ISBN 978-952-246-174-2

Sinkkonen, T., Marttonen, S., Tynninen, S., Kärri, T. 2013. Modelling costs in maintenance networks. Journal of Quality in Maintenance Engineering. Vol. 19, nro 3, s. 330-344.

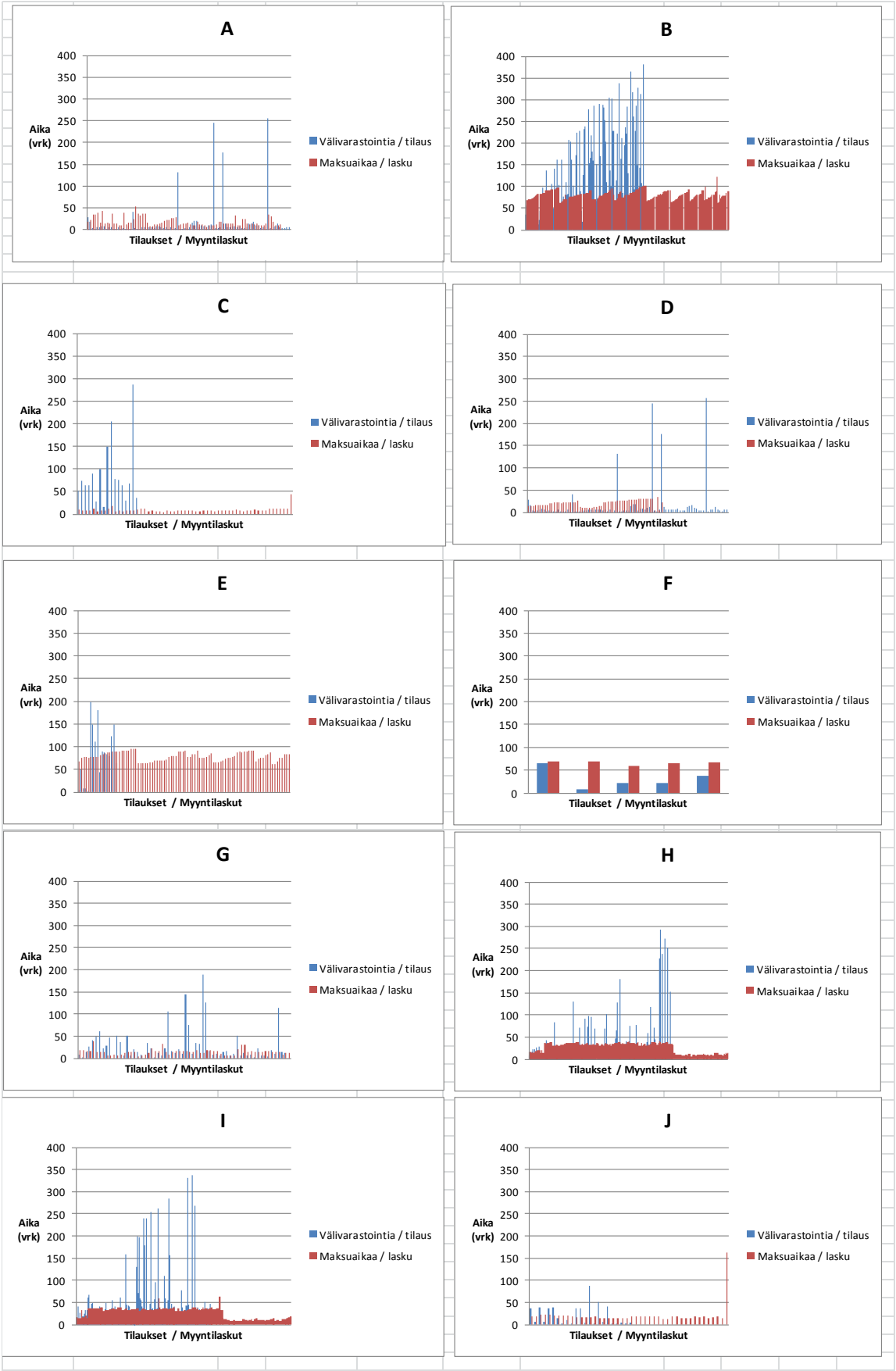
Solakivi, T. Ojala, L. Laari, S., Lorentz, H. Töyli, J., Malmsten, J. & Viherlehto, N. 19.11.2014. Logistiikkaselvitys 2014. [WWW-dokumentti]. [viitattu 10.12.2014]. Saatavissa: http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/101919/KRe-1_2014.pdf?sequence=2

Tilastokeskus. 2015. Tilasto: Kuorma-autoliikenteen kustannusindeksi. 19.1.2015 [WWW-dokumentti]. [viitattu 5.3.2015]. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/kalki/index.ht

Utriainen, M. 2013. Meriliikenteen trendikatsaus. [WWW-dokumentti]. [viitattu 09.12.2014]. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2013-02_meriliikenteen_trendikatsaus_web.pdf

Wuttke, D.A., Blome, C. & Henke, M. 2013. Focusing the financial flow of supply chains: An empirical investigation of financial supply chain management. Int. J. Production Economics, Vol. 145, s. 773-789.

LIITE 1/6: Varastointi- ja maksuajan vaihtelu asiakkaittain vuonna 2014



LIITE 2/6: Läpimenoajat vuodelta 2014 ja niiden ennusteet vuodelle 2015 toimitusketjuittain

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
TVK toimitusaika (2014)	**min**	9	13	24	10	22	9	9	9	9	25
(vrk)	**max**	264	390	294	253	206	65	197	306	345	105
	keskimäärin	23	132	93	27	87	19	36	32	41	34
TVK & ST myyntisaamisten kiertoaika (2014)	**min**	6	62	5	5	62	60	5	7	8	13
(vrk)	**max**	52	122	43	34	92	69	38	41	64	163
	keskimäärin	18	81	10	21	79	66	15	27	26	21
TVK läpimenoaika (2014)	**min**	15	75	29	15	84	69	14	16	17	38
(vrk)	**max**	316	512	337	287	298	134	235	347	409	268
	keskimäärin	41	209	103	48	166	85	51	59	73	55
TVK läpimenoaika (2015) arvio											
→"optimistinen" -15 vrk (keskimääräisestä)		**26**	**194**	**88**	**33**	**151**	**70**	**36**	**44**	**58**	**40**
→"pessimistinen" +15 vrk (keskimääräisestä)		**56**	**224**	**118**	**63**	**181**	**100**	**66**	**74**	**88**	**70**
ST toimitusaika (2014)	**keskimäärin**	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
(vrk)	**(huom. Arvio, todellista lukua ei saatavilla)**										
ST läpimenoaika (2014)	**min**	20	76			76		19	21	22	27
(vrk)	**max**	66	136			106		52	55	78	177
	keskimäärin	32	95			93		29	41	40	35
ST läpimenoaika (2015) arvio											
→"optimistinen" -15 vrk (keskimääräisestä)		**17**	**80**	**30**	**30**	**78**	**30**	**14**	**26**	**25**	**20**
→"pessimistinen" +15 vrk (keskimääräisestä)		**47**	**110**	**60**	**60**	**108**	**60**	**44**	**56**	**55**	**50**

LIITE 3/6: Myyntimäärän jakautuminen eri skenaarioissa

(TVK = toimitus
välivaraston kautta, ST =
suora toimitus)

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Suoran toimituksen maksimikuorma (teoreettinen)	t	24	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Suoran toimituksen maksimikuorma (käytännössä)	t	21,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
Budjetoitu myyntimäärä 2015	t	1635	6000	1250	1910	3428	1132	1060	3855	4040	4809

Skenaario 1	**Suoria toimituksia (kpl)**				**TVK**	t	1635	6000	1250	1910	3428	1132	1060	3855	4040	4809
	→ kuukaudessa	0	**→ vuodessa**	0		%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
					ST	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						%	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Skenaario 2	**Suoria toimituksia (kpl)**				**TVK**	t	1119	5460	710	1370	2888	592	520	3315	3500	4269
	→ kuukaudessa	2	**→ vuodessa**	24		%	68 %	91 %	57 %	72 %	84 %	52 %	49 %	86 %	87 %	89 %
					ST	t	516	540	540	540	540	540	540	540	540	540
						%	32 %	9 %	43 %	28 %	16 %	48 %	51 %	14 %	13 %	11 %
Skenaario 3	**Suoria toimituksia (kpl)**				**TVK**	t	603	4920	170	830	2348	52		2775	2960	3729
	→ kuukaudessa	4	**→ vuodessa**	48		%	37 %	82 %	14 %	43 %	68 %	5 %		72 %	73 %	78 %
					ST	t	1032	1080	1080	1080	1080	1080		1080	1080	1080
						%	63 %	18 %	86 %	57 %	32 %	95 %		28 %	27 %	22 %
Skenaario 4 (B,E,H,I,J)	**Suoria toimituksia (kpl)**				**TVK**	t		4380			1808			2235	2420	3189
	→ kuukaudessa	6	**→ vuodessa**	72		%		73 %			53 %			58 %	60 %	66 %
					ST	t		1620			1620			1620	1620	1620
						%		27 %			47 %			42 %	40 %	34 %

LIITE: 4/6: Arvio kustannusajureiden käytöstä vuonna 2014 toimitusketjuittain

Toimitus välivaraston kautta		2014									
Sisäiset toiminnot:	**Ajuri:**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**
Kuljetuksen seuranta	tilausten lkm	86	124	17	18	19	8	63	195	197	24
Maksujen limiittien seuranta	toimitusten lkm	81	263	59	60	109	7	59	246	160	49
Myyntilaskutus	myyntilaskujen lkm	76	208	59	58	87	5	58	271	430	41
Lastaus kuorma-autoon	lastattu määrä (t)	1180	5465	941,8	1300,9	1778,6	136,9	1394,4	4738,6	2687,1	1190,9
Logistiikkalaskujen käsittely	laskurivien lkm	301	1367	221	306	446	34	352	1186	674	365
Ulkoiset toiminnot:	**Ajuri:**										
Kuljetus	kuljetettu määrä (t)	1180,1	5465,4	941,8	1300,9	1778,6	136,9	1394,4	4738,6	2687,1	1190,9
Käsittely kuorma-autosta	käsitelty määrä (t)	1180,1	5465,4	941,8	1300,9	1778,6	136,9	1394,4	4738,6	2687,1	1190,9
Varastointi	varastoitu määrä (t)	1180,1	5465,4	941,8	1300,9	1778,6	136,9	1394,4	4738,6	2687,1	1190,9
Merikuljetus	kuljetettu määrä (t)	1180,1	5465,4	941,8	1300,9	1778,6	136,9	1394,4	4738,6	2687,1	1190,9
Välivarastointi	varastoitu määrä (t)	1180,1	5465,4	941,8	1300,9	1778,6	136,9	1394,4	4738,6	2687,1	1190,9
Kuljetus asiakkaalle	kuljetettu määrä (t)	1180,1	5465,4	941,8	1300,9	1778,6	136,9	1394,4	4738,6	2687,1	1190,9
Toimituspyyntöjen tekeminen	pyyntöjen lkm	81	263	59	60	109	7	59	246	160	49

Suora toimitus		2014									
Sisäiset toiminnot:	**Ajuri:**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**
Kuljetusliikkeen etsiminen	suorien toimitusten lkm	6	5	0	0	4	0	4	6	5	4
Kuljetustilaus	suorien toimitusten lkm	6	5	0	0	4	0	4	6	5	4
Lastausohjeen tekeminen	suorien toimitusten lkm	6	5	0	0	4	0	4	6	5	4
Kuljetusdokumentointi	suorien toimitusten lkm	6	5	0	0	4	0	4	6	5	4
Maksuehtojen ja -limiittien seuranta	suorien toimitusten lkm	6	5	0	0	4	0	4	6	5	4
Myyntilaskutus	myyntilaskujen lkm	5	4	0	0	3	0	4	6	13	3
Siirto lastausasemalta	siirretty määrä (t)	150,6	137,0	0,0	0,0	72,5	0,0	95,2	139,0	105,8	80,7
Logistiikkalaskujen käsittely	laskurivien lkm	12	10	0	0	8	0	8	12	10	8
Ulkoiset toiminnot:	**Ajuri:**										
Siirto tehdasvarastoon	siirretty määrä (t)	150,6	137,0	0,0	0,0	72,5	0,0	95,2	139,0	105,8	80,7
Lastaus kuorma-autoon	lastattu määrä (t)	150,6	137,0	0,0	0,0	72,5	0,0	95,2	139,0	105,8	80,7
Kuljetus	kuljetettu määrä (t)	150,6	137,0	0,0	0,0	72,5	0,0	95,2	139,0	105,8	80,7

LIITE 5/6: Toimintoanalyysi asiakkaittain

		A				B					C				D				E					F				G			H					I					J			
		2014	2015			2014	2015				2014	2015			2014	2015			2014	2015				2014	2015			2014	2015		2014	2015				2014	2015				2014	2015			
Toimitusmäärä (t)			Skenaario 1	Skenaario 2	Skenaario 3		S1	S2	S3	S4		S1	S2	S3		S1	S2	S3		S1	S2	S3	S4		S1	S2	S3		S1	S2		S1	S2	S3	S4		S1	S2	S3	S4		S1	S2	S3	S4
• Välivaraston kautta (t)		1180	1635	1119	603	1779	6000	5460	4920	4380	942	1250	710	170	1301	1910	1370	830	1779	3428	2888	2348	1808	1779	1132	592	52	1394	1060	520	4739	3855	3315	2775	2235	2687	4040	3500	2960	2420	1191	4809	4269	3729	3189
• Suoralla toimituksella (t)		151	0	516	1032	72	0	540	1080	1620	0	0	540	1080	0	0	540	1080	72	0	540	1080	1620	72	0	540	1080	95	0	540	139	0	540	1080	1620	106	0	540	1080	1620	81	0	540	1080	1620
Tilauseräkoon keskiarvo 2014 + 2015 arvio (t)		13,9	13,9	13,9	13,9	44,9	44,9	44,9	44,9	44,9	55,4	55,4	55,4	55,4	70,5	70,5	70,5	70,5	71,9	71,9	71,9	71,9	71,9	23,3	23,3	23,3	23,3	22,2	22,2	22,2	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
Toimituseräkoon keskiarvo 2014 + 2015 arvio (t)		15,7	15,7	15,7	15,7	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	20,3	20,3	20,3	20,3	22,5	22,5	22,5	22,5	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	19,3	19,3	19,3	19,3	20,2	20,2	20,2	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	22,2	22,2	22,2	22,2	25
Suoran toimituksen koko 2014 + arvio 2015 (t)		21,5	21,5	21,5	21,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
Toimitettujen tilausten lkm, arvio																																													
• Välivaraston kautta		86	118	81	43	19	134	122	110	98	17	23	13	3	18	27	19	12	19	48	40	33	25	8	49	25	2	63	48	23	195	167	144	120	97	197	408	354	299	244	24	149	133	116	99
• Suoralla toimituksella		13	0	24	48	2	0	24	48	72	0	0	24	48	0	0	24	48	0	0	24	48	72	0	0	24	48	3	0	24	10	0	24	48	72	11	0	24	48	72	4	0	24	48	72
Toimituksia välivarastosta (TVK)		81	104	71	38	263	232	211	190	169	59	62	35	8	60	85	61	37	109	142	119	97	75	7	59	31	3	59	52	26	246	186	160	134	108	160	227	197	166	136	49	217	192	168	128
Toimituksia tehtaalta (ST)		6	0	24	48	5	0	24	48	72	0	0	24	48	0	0	24	48	4	0	24	48	72	0	0	24	48	4	0	24	6	0	24	48	72	5	227	197	166	136	4	0	24	48	72
Myyntilaskujen lkm		82	104	95	86	212	232	235	238	241	59	62	59	56	58	85	85	85	90	142	143	145	147	5	59	55	51	62	52	50	278	186	184	182	180	443	0	24	48	72	44	217	216	216	200
Logistiikkalaskurivejä																																													
• Kuljetus satamaan		32	44	30	16	148	162	148	133	118	25	34	19	5	35	52	37	22	48	93	78	63	49	4	31	16	1	38	29	14	128	104	90	75	60	73	109	95	80	65	32	130	115	101	86
• Satamakäsittelyt		62	76	52	28	260	279	253	228	203	44	58	33	8	60	89	64	39	86	159	134	109	84	6	53	27	2	69	49	24	226	179	154	129	104	130	188	162	137	112	59	223	198	173	148
• Merikuljetus		61	84	57	31	280	308	280	252	225	48	64	36	9	67	98	70	43	91	176	148	120	93	7	58	30	3	72	54	27	243	198	170	142	115	138	207	180	152	124	61	247	219	191	164
• Satamakäsittelyt		55	76	52	28	253	278	253	228	203	47	62	35	8	64	95	68	41	82	159	134	109	84	6	52	27	2	65	49	24	219	178	153	128	103	124	187	162	137	112	134	542	481	420	359
• Varastosta asiakkaalle		92	127	87	47	426	467	425	383	341	57	76	43	10	79	116	83	50	139	267	225	183	141	11	88	46	4	109	4	109	369	300	258	216	174	209	315	273	231	189	78	316	281	245	210
• Suorat toimitukset		6	0	24	48	5	0	24	48	72	0	0	24	48	0	0	24	48	4	0	24	48	72	0	0	24	48	4	0	24	6	0	24	48	72	5	0	24	48	72	4	0	24	48	72
Toimitus välivaraston kautta																																													
Sisäiset toiminnot:	**Ajuri:**																																												
Kuljetuksen seuranta	tilausten lkm	86	118	81	43	124	134	122	110	98	17	23	13	3	18	27	19	12	19	48	40	33	25	8	49	25	2	63	48	23	195	167	144	120	97	197	408	354	299	244	24	149	133	116	99
Maksujen liimiittien seuranta	toimitusten lkm	81	104	71	38	263	232	211	190	169	59	62	35	8	60	85	61	37	109	142	119	97	75	7	59	31	3	59	52	26	246	186	160	134	108	160	227	197	166	136	49	217	192	168	128
Myyntilaskutus	myyntilaskujen lkm	76	104	71	38	208	232	211	190	169	59	62	35	8	58	85	61	37	87	142	119	97	75	5	59	31	3	58	52	26	271	186	160	134	108	430	227	197	166	136	41	217	192	168	128
Lastaus kuorma-autoon	lastattu määrä (t)	1180	1635	1119	603	5465	6000	5460	4920	4380	942	1250	710	170	1301	1910	1370	830	1779	3428	2888	2348	1808	137	1132	592	52	1394	1060	520	4739	3855	3315	2775	2235	2687	4040	3500	2960	2420	1191	4809	4269	3729	3189
Logistiikkalaskujen käsittely	laskuriviien lkm	301	407	279	150	1367	1494	1359	1225	1090	221	294	167	40	306	449	322	195	446	853	719	585	450	34	282	147	13	352	185	198	1186	960	825	691	556	674	1006	871	737	602	365	1458	1294	1131	967
Ulkoiset toiminnot:	**Ajuri:**																																												
Kuljetus	kuljetettu määrä (t)	1180	1635	1119	603	1779	6000	5460	4920	4380	942	1250	710	170	1301	1910	1370	830	1779	3428	2888	2348	1808	1779	1132	592	52	1394	1060	520	4739	3855	3315	2775	2235	2687	4040	3500	2960	2420	1191	4809	4269	3729	3189
Käsittely kuorma-autosta	käsitelty määrä (t)	1180	1635	1119	603	1779	6000	5460	4920	4380	942	1250	710	170	1301	1910	1370	830	1779	3428	2888	2348	1808	1779	1132	592	52	1394	1060	520	4739	3855	3315	2775	2235	2687	4040	3500	2960	2420	1191	4809	4269	3729	3189
Varastointi	varastoitu määrä (t)	1180	1635	1119	603	1779	6000	5460	4920	4380	942	1250	710	170	1301	1910	1370	830	1779	3428	2888	2348	1808	1779	1132	592	52	1394	1060	520	4739	3855	3315	2775	2235	2687	4040	3500	2960	2420	1191	4809	4269	3729	3189
Merikuljetus	kuljetettu määrä (t)	1180	1635	1119	603	1779	6000	5460	4920	4380	942	1250	710	170	1301	1910	1370	830	1779	3428	2888	2348	1808	1779	1132	592	52	1394	1060	520	4739	3855	3315	2775	2235	2687	4040	3500	2960	2420	1191	4809	4269	3729	3189
Välivarastointi	varastoitu määrä (t)	1180	1635	1119	603	1779	6000	5460	4920	4380	942	1250	710	170	1301	1910	1370	830	1779	3428	2888	2348	1808	1779	1132	592	52	1394	1060	520	4739	3855	3315	2775	2235	2687	4040	3500	2960	2420	1191	4809	4269	3729	3189
Kuljetus asiakkaalle	kuljetettu määrä (t)	1180	1635	1119	603	1779	6000	5460	4920	4380	942	1250	710	170	1301	1910	1370	830	1779	3428	2888	2348	1808	1779	1132	592	52	1394	1060	520	4739	3855	3315	2775	2235	2687	4040	3500	2960	2420	1191	4809	4269	3729	3189
Toimituspyyntöjen tekeminen	toimituspyyntöjen lkm	81	104	71	38	263	232	211	190	169	59	62	35	8	60	85	61	37	109	142	119	97	75	7	59	31	3	59	52	26	246	186	160	134	108	160	227	197	166	136	49	217	192	168	128
Suora toimitus																																													
Sisäiset toiminnot:	**Ajuri:**																																												
Kuljetusliikkeen etsiminen	suorien toimitusten lkm	6	0	24	48	5	0	24	48	72	0	0	24	48	0	0	24	48	4	0	24	48	72	0	0	24	48	4	0	24	6	0	24	48	72	5	0	24	48	72	4	0	24	48	72
Kuljetustilaus	suorien toimitusten lkm	6	0	24	48	5	0	24	48	72	0	0	24	48	0	0	24	48	4	0	24	48	72	0	0	24	48	4	0	24	6	0	24	48	72	5	0	24	48	72	4	0	24	48	72
Lastausohjeen tekeminen	suorien toimitusten lkm	6	0	24	48	5	0	24	48	72	0	0	24	48	0	0	24	48	4	0	24	48	72	0	0	24	48	4	0	24	6	0	24	48	72	5	0	24	48	72	4	0	24	48	72
Kuljetusdokumentointi	suorien toimitusten lkm	6	0	24	48	5	0	24	48	72	0	0	24	48	0	0	24	48	4	0	24	48	72	0	0	24	48	4	0	24	6	0	24	48	72	5	0	24	48	72	4	0	24	48	72
Maksuehtojen ja -liimiittien seuranta	suorien toimitusten lkm	6	0	24	48	5	0	24	48	72	0	0	24	48	18	0	24	48	4	0	24	48	72	0	0	24	48	4	0	24	6	0	24	48	72	5	0	24	48	72	4	0	24	48	72
Myyntilaskutus	myyntilaskujen lkm	6	0	24	48	5	0	24	48	72	0	0	24	48	60	0	24	48	4	0	24	48	72	0	0	24	48	4	0	24	6	0	24	48	72	5	0	24	48	72	4	0	24	48	72
Siirto lastausasemalta	siirretty määrä (t)	151	0	516	1032	72	0	540	1080	1620	0	0	540	1080	0	0	540	1080	72	0	540	1080	1620	72	0	540	1080	95	0	540	139	0	540	1080	1620	106	0	540	1080	1620	81	0	540	1080	1620
Logistiikkalaskujen käsittely	laskuriviien lkm	12	0	48	96	10	0	48	96	144	0	0	48	96	0	0	48	96	8	0	48	96	144	0	0	48	96	8	0	48	12	0	48	96	144	10	454	393	333	272	8	0	48	96	144
Ulkoiset																																													
Siirto tehdasvarastoon	siirretty määrä (t)	151	0	516	1032	72	0	540	1080	1620	0	0	540	1080	0	0	540	1080	72	0	540	1080	1620	72	0	540	1080	95	0	540	139	0	540	1080	1620	106	0	540	1080	1620	81	0	540	1080	1620
Lastaus kuorma-autoon	lastattu määrä (t)	151	0	516	1032	72	0	540	1080	1620	0	0	540	1080	0	0	540	1080	72	0	540	1080	1620	72	0	540	1080	95	0	540	139	0	540	1080	1620	106	0	540	1080	1620	1620	1620	1620	1620	1620
Kuljetus	kuljetettu määrä (t)	151	0	516	1032	72	0	540	1080	1620	0	0	540	1080	71	0	540	1080	72	0	540	1080	1620	72	0	540	1080	95	0	540	139	0	540	1080	1620	106	0	540	1080	1620	1620	1620	1620	1620	1620
KM Sisäiset	**Ajuri:**	Yhteensä				Yhteensä					Yhteensä				Yhteensä				Yhteensä					Yhteensä				Yhteensä			Yhteensä					Yhteensä					Yhteensä			
Markkinahoito + tuotannonsuunnittelu (MH/TS)	toimintojen lkm	279	326	367	408	625	597	687	777	868	135	146	227	308	214	197	285	374	239	331	423	515	607	20	166	231	296	204	153	219	748	539	608	676	745	817	862	891	920	948	138	583	661	740	786
Tuotanto (T)	käsitellyt tonnit	1331	1635	1635	1635	5538	6000	6000	6000	6000	942	1250	1250	1250	1301	1910	1910	1910	1851	3428	3428	3428	3428	209	1132	1132	1132	1490	1060	1060	4878	3855	3855	3855	3855	2793	4040	4040	4040	4040	1272	4809	4809	4809	4809
Logistiikka (LOG)	toimintojen lkm	313	407	327	246	1377	1494	1407	1321	1234	221	294	215	136	306	449	370	291	454	853	767	681	594	34	282	195	109	360	185	246	1198	960	873	787	700	684	1460	1265	1069	874	373	1458	1342	1227	1111
Ulkoiset																																													
Myyntiagentti	toimintojen lkm	81	104	71	38	263	232	211	190	169	59	62	35	8	60	85	61	37	109	142	119	97	75	7	59	31	3	59	52	26	246	186	160	134	108	160	227	197	166	136	49	217	192	168	128
Logistiikan alihankkijayritykset	käsitellyt tonnit	7532	9810	8262	6714	10889	36000	34380	32760	31140	5651	7500	5880	4260	7876	11460	9840	8220	10889	20568	18948	17328	15708	10889	6792	5172	3552	8652	6360	4740	28849	23130	21510	19890	18270	16440	24240	22620	21000	19380	10466	32094	29394	26694	23994

LIITE 6/6: Paperirullan käsittelymäärät asiakkaittain eri skenaarioissa

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Laskutettu + toimitettu 2014 (t)	1330	5602	942	5442	1851	136	1489	4877	2792	1272
Toimitettujen rullien lukumäärä	1087	3413	902	1187	1473	102	1867	3296	2335	1047
Yhden pakkauksen paino (t)	1,2	1,6	1,0	4,6	1,3	1,3	0,8	1,5	1,2	1,2
Skenaario 1										
▪ Välivaraston kautta (t)	1630	6000	1250	1910	3428	1132	1060	3855	4040	4809
▪ Suoralla toimituksella (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TVK Paperirullat (lkm)	1332	3655	1197	417	2728	849	1329	2605	3379	3958
ST Paperirullat (lkm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TVK Käsittelyt (lkm)	6661	18277	5985	2083	13640	4245	6645	13027	16894	19792
ST Käsittelyt (lkm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Käsittelyt Yhteensä	**6661**	**18277**	**5985**	**2083**	**13640**	**4245**	**6645**	**13027**	**16894**	**19792**
Skenaario 2										
▪ Välivaraston kautta (t)	1119	5460	710	1370	2888	592	520	3315	3500	4269
▪ Suoralla toimituksella (t)	516	540	540	540	540	540	540	540	540	540
TVK Paperirullat (lkm)	915	3326	680	299	2298	444	652	2240	2927	3514
ST Paperirullat (lkm)	422	329	517	118	430	405	677	365	452	444
TVK Käsittelyt (lkm)	4573	16632	3399	1494	11491	2220	3260	11202	14636	17569
ST Käsittelyt (lkm)	1265	987	1551	353	1289	1215	2031	1095	1355	1333
Käsittelyt Yhteensä	**5838**	**17619**	**4950**	**1847**	**12780**	**3435**	**5291**	**12297**	**15990**	**18903**
Erotus S2 – S1	**823**	**658**	**1034**	**236**	**859**	**810**	**1354**	**730**	**903**	**889**
Skenaario 3										
▪ Välivaraston kautta (t)	603	4920	170	830	2348	52		2775	2960	3729
▪ Suoralla toimituksella (t)	1032	1080	1080	1080	1080	1080		1080	1080	1080
TVK Paperirullat (lkm)	493	2997	163	181	1869	39		1875	2476	3069
ST Paperirullat (lkm)	843	658	1034	236	859	810		730	903	889
TVK Käsittelyt (lkm)	2464	14987	814	905	9343	195		9377	12378	15347
ST Käsittelyt (lkm)	2530	1974	3102	707	2578	2430		2190	2710	2667
Käsittelyt Yhteensä	**4994**	**16961**	**3916**	**1612**	**11921**	**2625**		**11567**	**15087**	**18014**
Erotus S3-S1	**1666**	**1316**	**2068**	**471**	**1719**	**1620**		**1460**	**1806**	**1778**
Skenaario 4										
▪ Välivaraston kautta (t)		4380			1808			2235	2420	3189
▪ Suoralla toimituksella (t)		1620			1620			1620	1620	1620
TVK Paperirullat (lkm)		2669			1439			1510	2024	2625
ST Paperirullat (lkm)		987			1289			1095	1355	1333
TVK Käsittelyt (lkm)		13343			7194			7552	10119	13125
ST Käsittelyt (lkm)		2961			3868			3285	4065	4000
Käsittelyt Yhteensä		**16303**			**11061**			**10837**	**14184**	**17125**
Erotus S4-S1		**1974**			**2578**			**2190**	**2710**	**2667**