

# **Toimitusketjun kartoitus projekti- toimituksiin**

Johanna Laakkonen

Opinnäytetyö  
Joulukuu 2015  
Tekniikan ja liikenteen ala  
Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Laakkonen, Johanna	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 10.12.2015
	Sivumäärä 64	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Toimitusketjun kartoitus projektitoimituksiin</b>		
Tutkinto-ohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Risto Pakarinen		
Toimeksiantaja(t) Watrec Oy, Kimmo Tuppurainen		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Watrec Oy on suomalainen ympäristöalan yritys, jonka ydintoimintaa ovat biokaasuteknologia sekä ympäristö- ja energia-alan konsultointi. Kotimaan projektien lisäksi yritys hakee kansainvälistä kasvua, johon tarvitaan myös logistiikan osaamista ja asiantuntijuutta.</p> <p>Tavoitteena oli kartoittaa toimitusketjun vaiheita Watrec Oy:n projektitoimituksiin. Selvitustöihin kuului myös pohtia, mitä logistiikkapalveluita voisi ulkoistaa/ostaa ja keneltä. Tavoite saavutettiin ja löydettiin mahdollinen yhteistyökumppani, jolle Watrec Oy voisi ulkoistaa osan projektitoimituksen toimitusketjun vaiheista.</p> <p>Työmenetelminä käytettiin manuaalista tiedon keräystä, haastatteluja sekä kirjallisiin lähteisiin tutustumista.</p> <p>Tuloksina saatiin kaksi erilaista toimintamallia, joiden mukaan Watrec Oy voisi toteuttaa kansainvälisiä projektitoimituksia. Ensimmäinen vaihtoehto on 1PL-toimintamalli, jossa Watrec Oy tekee itse logistiset päätökset ja hankinnat. Toinen vaihtoehto on 4PL-toimintamalli, jossa Watrec Oy ostaa palveluna logistiikkaa yhdeltä yritykseltä, joka on mukana jo toimitusketjun suunnitteluvaiheessa. 4PL-toimintamalli todettiin paremmaksi vaihtoehdoksi Watrec Oy:n projektitoimituksiin, koska yrityksellä ei ole aiempaa kokemusta kansainvälisestä viennistä.</p> <p>Saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että toimitusketjun olisi hyvä olla mahdollisimman läpinäkyvä, jotta projektitoimitus onnistuu alkuperäisen sopimuksen mukaisesti.</p>		
Avainsanat (asiasanat)		
Projektilogistiikka, toimitusketju, logistiset virrat, riskien hallinta		
Muut tiedot		

Author(s) Laakkonen, Johanna	Type of publication Bachelor's thesis	Date 10.12.2015
	Number of pages 64	Language of publication: Finnish
		Permission for web publication: x
Title of publication <b>Mapping Supply Chain for Project deliveries</b>		
Degree programme Logistics		
Supervisor(s) Pakarinen, Risto		
Assigned by Watrec Ltd. Kimmo Tuppurainen		
Description  <p>Watrec Ltd. is a Finnish clean technology company, whose core activities are biogas technology and environmental and energy consulting. Watrec Ltd. is pursuing international growth in the future and for that there is a need for logistics management.</p> <p>The aim was to identify the stages of the supply chain for Watrec Ltd.'s project deliveries. Another goal was also to consider what logistics services could be outsourced and from whom. This goal was achieved and a potential partner, which Watrec Ltd. could outsource part of project delivery stages of the supply chain to, was found.</p> <p>The methods used were manual data collecting, interviews, and searching information in literature.</p> <p>The results were two different operating models, which Watrec could consider for their international project deliveries. The first option is 1PL model where Watrec Ltd. makes its own logistical decisions and purchases. Another option is 4PL model where Watrec Ltd. buys logistics from another company that has more stakeholders in the logistics field and it is a better alternative for Watrec Ltd.'s project deliveries.</p> <p>Based on the results, it can be concluded that the supply chain should be transparent, so that the project deliveries can succeed on time according to the original contract.</p>		
Keywords (subjects)  Project logistics, supply chain management, logistics flows, risk management		
Miscellaneous		

# Sisältö

Sanasto .....	4
<b>1 Opinnäytetyön tausta ja tavoitteet .....</b>	<b>5</b>
1.1 Watrec Oy .....	5
1.2 Tavoitteet.....	6
1.3 Rajaukset.....	7
1.4 Tutkimusmenetelmät.....	8
<b>2 Toimitusketjun hallinta .....</b>	<b>11</b>
2.1 Toimitusketju yleisesti .....	11
2.2 Logistiset mallit.....	13
2.3 Informaatiovirta .....	14
2.4 Logistiikkakustannukset ja toimitusketjun tehostaminen .....	15
2.5 Logistiikan ostaminen .....	20
2.6 Sidosryhmät ja auditointi .....	22
2.7 Logistinen päätöksenteko .....	24
<b>3 Toimitusketjun suunnittelu .....</b>	<b>25</b>
3.1 Tavaraliikenne Suomessa .....	25
3.2 Kuljetukset .....	28
3.3 Eri kuljetusmuodot .....	29
3.4 Varastointi.....	29
3.5 Informaatiovirtojen hallinta .....	30
3.6 Toimitusketjun hallintastrategiat .....	30
3.7 Projektin hallinta logistiikassa .....	31
<b>4 Toimitusketjun riskien hallinta .....</b>	<b>31</b>
4.1 Riskien tunnistaminen .....	31
4.2 Riskien luokittelu .....	32
4.3 Riskien tunnistaminen ja arviointi .....	33
4.4 Riskienhallinnan organisointi .....	35
4.5 Riskien hallintatyökalut .....	36
<b>5 Watrec Oy:n toimitusketjun kartoitus .....</b>	<b>51</b>

5.1 Haastattelujen tulkinta .....	38
5.2 Riskianalyysi Watrec Oy:n toimitusketjulle .....	41
5.3 Manuaalinen aineiston keräys.....	43
6 Opinnäytetyön tulos .....	44
6.1 Watrec Oy:n toimitusketjun suunnittelu.....	44
6.2 1PL-toimintasuunnitelma .....	46
6.3 4PL-toimintasuunnitelma .....	47
6.4 Watrec Oy:n biokaasulaitoksen kotimaisuusaste .....	48
6.5 Kuljetusvolyymien arvioiminen tarjouspyyntöä varten .....	49
6.6 Kehitysehdotukset .....	51
7 Pohdinta ja johtopäätökset .....	51
Lähteet .....	54
Liitteet.....	56
Liite 1. Haastattelukysymykset, Watrec Oy.....	56
Liite 2. Kysymykset ulkopuolisille toimihenkilöille .....	57
Liite 3. Watrec Oy:n biokaasulaitosprojektin rahtikirjatietoja .....	58
Liite 4. Watrec Oy:n toimitusketjun vaiheet .....	60

## Kuviot

Kuvio 1. Watrec Oy:n biokaasulaitos .....	5
Kuvio 2. Opinnäytetyön tutkimusprosessi .....	7
Kuvio 3. Opinnäytetyön viitekehysten käsittekartta .....	11
Kuvio 4. Teollisuuden ja kaupan yritysten näkemykset rahdinkuljettajan valintaperusteista.....	12
Kuvio 5. Logistiikan rajapintoja .....	13
Kuvio 6. 4PL-mallin toiminta-alue .....	14
Kuvio 7. Portfolioanalyysi .....	17
Kuvio 8. Dieselöljyn verollinen kuluttajahinta vuosina 1990–2014 .....	18
Kuvio 9. Teollisuuden ja kaupan logistiikkakustannuksia Suomessa vuosina 2005–2013 .....	19
Kuvio 10. Euroopan markkinoiden logistiikkakustannuksia.....	19

<b>Kuvio 11. Polttoaineiden ja raakaöljyn verolliset maailmanmarkkinahinnat 2006–2014.....</b>	<b>25</b>
<b>Kuvio 12. Suomen satamaverkosto .....</b>	<b>27</b>
<b>Kuvio 13. Lastausnopeus eri kuljetusyksiköissä.....</b>	<b>28</b>
<b>Kuvio 14. Nelikenttäanalyysimalli .....</b>	<b>37</b>
<b>Kuvio 15. Riskikartta .....</b>	<b>37</b>
<b>Kuvio 16. Haavoittuvuusanalyysi.....</b>	<b>38</b>
<b>Kuvio 17. Nelikenttäanalyysi Watrec Oy.....</b>	<b>41</b>
<b>Kuvio 18. Haavoittuvuusanalyysi Watrec Oy.....</b>	<b>42</b>
<b>Kuvio 19. Watrec Oy:n biokaasulaitoksen kotimaisuusaste.....</b>	<b>48</b>
<b>Kuvio 20. Biokaasulaitokselle toimitettujen lähetysten määrä vuonna 2014.....</b>	<b>50</b>

## Sanasto

**1PL**, (First Party Logistics) ensimmäisen osapuolen logistiikkaa, jossa yritys hoitaa itse esimerkiksi kuljetuksen.

**2PL**, (Second Party Logistics) toisen osapuolen logistiikkaa, jossa yritys siirtää esimerkiksi kuljetusvastuun kaupan toiselle osapuolelle. (ostaja tai myyjä)

**3PL**, (Third-Party Logistics) kolmannen osapuolen logistiikkaa, jossa yritys ulkoistaa logistisia toimintojaan ulkopuoliselle palveluntuottajayritykselle. Palveluntuottaja hoitaa toimitusketjua joko osittain tai kokonaan.

**4PL**, (Fourth-Party-Logistics) neljännen osapuolen logistiikka on Accenture:n rekisteröimä tavaramerkki, joka määrittää, että 4PL-yritys on toimitusketjun integraattori. 4PL voi olla oma yrityksensä tai osa 3PL-palveluntarjoajan toimintoja.

**ABC-analyysi**, varastoitavien tuotteiden luokitteluun ja varastoinnin tehostamiseen käytettävä menetelmä

**Globalisaatio**, maailmanlaajuinen taloudellinen verkostoituminen

**Huolinta**, kuljetussopimusten sekä muiden asiakirjojen laatimista esimerkiksi viranomaisille

**Incoterms**, toimituslausekekokoelma, joka määrittää kaupan yleisimmät pelisäännöt kaikkien osapuolten kohdalta

**Informaatioteknologia**, tiedonsiirtoteknologia, esimerkiksi ERP-järjestelmät, kuten SAP tai LEAN

**Integraattori**, yritys, joka koordinoi ja kokoaa logistisia toimintoja asiakkaan puolesta

**Intermodaalikuljetus**, Rahti pysyy kuljetuksen aikana koko ajan samassa kuljetusyksikössä, esimerkiksi kontissa tai perävaunussa.

**Jakelukuljetus**, tuotteiden kuljettaminen esimerkiksi keskusvarastolta myymälöihin, samassa kuljetuskalustossa kulkee usein eri asiakkaiden tuotteita

**JIT-menetelmä**, (Just-in-Time-tuotanto) tuotteita valmistetaan vain kysynnän mukaan juuri oikeaan tarpeeseen.

**Kolli**, yksi kuljetusyksikkö tai yksikkölasti, esimerkiksi paketti tai kuormalava, johon on pakattuna useita paketteja

**Konossementti**, rahdinkuljettajan lastinantajalle antama asiakirja, jossa sitoudutaan kuljettamaan tavara määräpaikkaan

**Kumppani**, syvällisempi yhteistyö kuin tavallinen myyjä-ostaja-suhde, yhteistyöllä pyritään esimerkiksi kehittämään yhdessä molempien yritysten toimintoja

**LLP**, (Lead Logistics Provider-malli) yritys ulkoistaa logistiset toimintansa palveluntarjoajalle, joka yhdistää 3PL- ja 4PL-toimintatapoja

**Merirahtikirja**, (Sea Waybill) on sitoumus, jossa tavara luvataan kuljettaa määränpäähän vastaanottajaksi nimetylle henkilölle tai yritykselle

**Suuryksikkö**, yksi kuljetusyksikkö, jonka sisälle on kerätty yksikkölasteja

**Terminaali**, kuljetusketjun pysähdyspiste, esimerkiksi varasto, jossa tavara odottaa jatkokuljetusta tai pakkausta

**Tonnikilometri**, rahditusperuste, jossa kuljetusmatka kerrotaan rahdin painolla, esimerkiksi 10 t x 150 km = 1500 tkm

**Yksikkölasti**, ks. Suuryksikkö

# 1 Opinnäytetyön tausta ja tavoitteet

## 1.1 Watrec Oy

Watrec Oy on suomalainen ympäristöalan yritys, jonka ydintoimintaa ovat biokaasuteknologia sekä ympäristö- ja energia-alan konsultointi. Yritys on toiminut vuodesta 2003 ja sen palveluksessa työskentelee tällä hetkellä noin 25 henkilöä ympäri Suomea. Päätoimipiste sijaitsee Forssassa ja toinen toimipiste Jyväskylässä. Watrec Oy käynnisti ensimmäisen biokaasulaitosprojektinsa Huittisissa vuonna 2009. Laitoksia on rakennettu vuoden 2013 jälkeen Kuopioon, Honkajoelle ja Ouluun. Seuraavan laitoksen on määrä valmistua Riihimäelle vuoden 2016 aikana. Kotimaan projektien lisäksi yritys haakee kansainvälistä kasvua, johon tarvitaan myös logistiikan osaamista ja asiantuntijuutta. Biokaasulaitoksen rakennusaika on keskimäärin 9 kuukautta ja laitos toimitetaan asiakkaalle avaimet-käteen-periaatteella. (Watrec Oy)

Jokainen biokaasulaitos suunnitellaan asiakkaan tarpeiden mukaan, mutta pääperiaate on sama. Biokaasulaitoksen toimintaperiaatteena on vastaanottaa ja käsitellä jätteitä ja tuottaa niistä energiaa sekä lannoitetuotteita (ks. kuvio 1).

Watrec Oy kuvaa toimialaansa seuraavasti:

*”Biokaasu on tulosta luonnollisen prosessin toiminnasta, jossa mikro-organismit käyttävät hapettomissa olosuhteissa hyödykseen teollisuuden ja yhdyskuntien orgaanisia sivuvirtoja sekä esimerkiksi alkutuotannon lietteitä ja peltobiomassoja. Biokaasulaitoksen toiminta on sekä jätehuoltoa että uusiutuvan energian ja lannoitteiden tuotantoa.”* (Watrec Oy)



Kuvio 1. Watrec Oy:n biokaasulaitos (Watrec Oy)



Biokaasulaitos on kokonaisuus, johon kuuluu suuri halli sekä useita säiliöitä (ks. kuvio 1). Yhden tällaisen laitoksen toimittamiseen avaimet-käteen-periaatteella tarvitaan siis toimitusketjun hallintaa, jotta projekti onnistuu sovitussa aikataulussa.

## 1.2 Tavoitteet

Opinnäytetyö toteutettiin niin sanottuna case-tutkimuksena ja tavoitteena oli tutustua annettuun tutkimusongelmaan mahdollisimman yksityiskohtaisesti. Holopainen ja Pulkkinen kuvaavat case-tutkimuksen tarkoitusta siten, että tavoitteena on tutkia tiettyä yksittäistapausta mahdollisimman tarkasti ja tehdä sitä koskevat johtopäätökset. Näiden johtopäätösten perusteella pyritään tekemään yleistyksiä ja esittämään mahdollisia toimenpidesuosituksia. (Holopainen & Pulkkinen 2002, 19.)

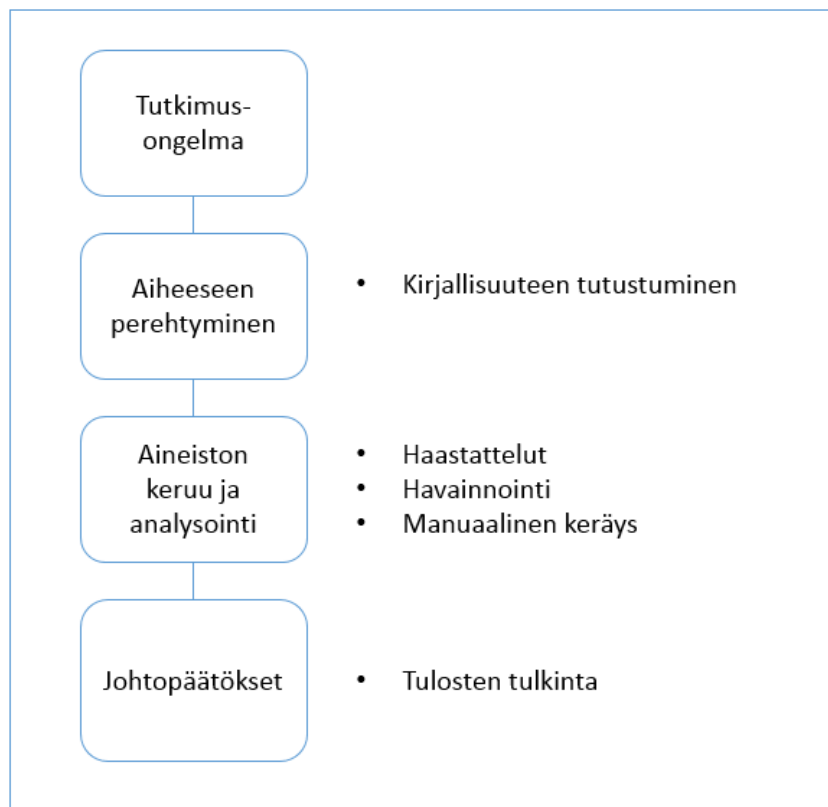
Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Watrec Oy:n toimitusketjun vaiheita tulevia kansainvälisiä projektitoimituksia varten. Opinnäytetyön tulokseksi pyrittiin toteuttamaan mahdollisimman selkeä kartoitus Watrec Oy:n tulevien projektitoimitusten toimitusketjun suunniteluun ja hallintaan. Työhön kuului tutustumista Watrec Oy:n liiketoimintaan sekä logistiikka-alan lähdeteoksiin. Toimitusketjun suunnittelussa selvitettiin, mitä toimitusketjun vaiheet ovat teoriassa ja niiden pohjalta muodostettiin kokonaiskuvaa siitä, millaisia voisi olla Watrec Oy:n toimitusketjun vaiheet. Opinnäytetyötä varten tutustuttiin myös Watrec Oy:n tämän hetkisiin sidosryhmiin ja selvitettiin, millaisia voisivat olla tulevat yhteistyökumppanit.

Tutkimuksen muita vaiheita oli esimerkiksi kartoittaa mahdollisimman tarkat tiedot tulevia tarjouspyyntöjä varten, Watrec Oy:n valmiudet logistiseen päätöksentekoon ja logistiikan ostamiseen. Opinnäytetyön tavoitteena oli myös toteuttaa toimitusketjun kartoitus Watrec Oy:n logistisia toimintoja varten siten, että samaa toimintamallia voidaan hyödyntää erilaisissa projektitoimituksissa. Tavoitteena oli myös tutkia, millaisia kustannustekijöitä toimitusketjuihin liittyy ja etsiä ratkaisukeinoja niiden minimoimiseen.

Opinnäytetyön raportissa esitellään erilaisia logistisia malleja, joita voidaan ostaa palveluina logistiikkayrityksiltä. Tarjouspyyntöjä varten tehtiin selvitystä Watrec Oy:n aikaisempien projektien työmaa- ja hankinta-aikataulujen rajapinnoista sekä selvitettiin yhden projektitoimituksen kuljetusvolyymi. Watrec Oy:n yhtenä vaihtoehtona oli, että projektitoimitus hoidetaan lähettämällä hankinnat työmaalle toimittajilta suoraan, mutta opinnäytetyössä tarkasteltiin mitä riskejä siihen voi liittyä ja kannattaako projektitoimitus hoitaa keskitetysti Suomes-

ta käsin. Watrec Oy:llä ei ole aiempaa kokemusta kansainvälisistä projektitoimituksista, joten tavoitteena oli selvittää mistä toimeksiantajan toimitusketju on muodostunut kotimaan projekteissa sekä mihin tekijöihin voidaan vaikuttaa ja millaisia logistiikkapalveluita projekti-toimitusta varten tullaan tarvitsemaan. Opinnäytetyössä tutkittiin myös millaisia riskejä eri logistiisiin toimintoihin liittyy, sekä millaisia työkaluja niiden välttämiseksi on olemassa.

Bioteknologia on kasvava ala ja tämän opinnäytetyön tuloksien on tarkoitus palvella myös muita alan yrityksiä sekä kansainvälisistä projektitoimituksista kiinnostuneita. Opinnäytetyön tutkimusprosessi noudattaa empiirisen, eli kokemusperäisen tutkimuksen vaiheita ja työn raportointi noudattaa samaa järjestystä (ks. kuvio 2).



Kuvio 2. Opinnäytetyön tutkimusprosessi (Empiirisen tutkimuksen rakennetta mukaillen; alkuperäinen Hirsjärvi & Hurme 2008, 14)

### 1.3 Rajaukset

Logistiikka käsitteenä tarkoittaa useista prosesseista koostuvaa kokonaisuutta, jotka on hyvä jakaa osaprosesseihin. Tässä opinnäytetyössä ei käsitellä yksityiskohtaisesti logistiikan kaikkia osaprosesseja, vaan keskitytään kohdeyrityksen toimitusketjun hallinnan kannalta oleellisiin prosesseihin, kuten toimitusketjun riskien hallintaan ja sidosryhmäyhteistyöhön.

### **Tässä raportissa käsitellään seuraavia aiheita:**

- esimerkkejä logistisista malleista sekä kuljetusmuodoista
- sidosryhmäyhteistyön ja auditoinnin merkitystä
- toimitusketjun riskejä
- Watrec Oy:n projektitoimituksen riskianalyysia
- Watrec Oy:n toimitusketjun vaiheita
- Watrec Oy:n projektitoimituksen kuljetusvolyymien arviointia

### **Seuraavat tutkimusongelmaan liittyvät aiheet on rajattu opinnäytetyön ulkopuolelle:**

- laskennalliset logistiikkakustannukset Watrec Oy:n projektitoimituksesta
- Watrec Oy:n yhteistyökumppanin toimipaikan tarkempi fyysinen sijainti ja optimointi
- huolinta, tullaus ja toimituslausekkeet
- toimitusketjun vaiheiden yksityiskohtien erittely, esimerkiksi tavarankäsittelyn eri vaiheet

## **1.4 Tutkimusmenetelmät**

### **Tutkimusprosessi**

Työssä tutkittiin logistisia rajapintoja ja niiden vaikutusta toisiinsa sekä projektin etenemiseen. Tutkimuksen tarkoituksena oli löytää uusia näkökulmia toimitusketjun suunnitteluun ja kehittämiseen. Työ on yhdistelmä kvantitatiivista (määrällistä) ja kvalitatiivista (laadullista) tutkimusta. Tutkimuksen kvantitatiivisena osuutena käytettiin manuaalista tiedonkeräystä Watrec Oy:n rahtikirjoista. Näiden tietojen avulla tehtiin numeraalisia arvioita Watrec Oy:n toimitusketjun suunnitteluun liittyen ja tuloksia analysoitiin kvantitatiivisilla menetelmillä. Kvalitatiivinen tutkimusprosessi piti sisällään perehtymistä kirjallisiin lähteisiin sekä tehtiin havaintoja haastatteluiden avulla. Toimeksiantajalla ei ollut valmista mallia työn toteutukseen, koska työ on ensimmäinen laatuaan, joten opinnäytetyön tutkimus aloitettiin tutustumalla Watrec Oy:n liiketoimintaan sekä olemassa oleviin materiaaleihin. Opinnäytetyöhön kerättiin aluksi havaintomateriaalia myös logistiikka-alasta tutustuen alan yrityksiin logistiikkamessuilla. Messuilla oli luentoja sekä paneelikeskusteluja tämän opinnäytetyön aihealueista ja puhujina oli Logistiikkayhdistyksen (LOGY) valitsemia logistiikka-alan ammattilaisia.

### **Tutkimusmenetelmien yhdistäminen**

Kananen Kuvaa kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimuksen keskeisimmäksi eroksi sen, että kvantitatiivisessa tutkimuksessa käytetään tilastollisia menetelmiä, joilla pyritään et-

simään syy-seuraus-suhteita lukujen avulla ja kvalitatiivisessa tutkimuksessa käytetään vaikeammin mitattavia aineistoja, kuten tekstiä ja sanoja, joita pyritään tulkitsemaan ja ymmärtämään. Näitä menetelmiä voidaan kuitenkin yhdistää, sillä toisen menetelmän heikkouksia voidaan pyrkiä kompensoimaan tai eliminoimaan käyttäen toista tutkimusmenetelmää (Kananen 2008, 25–27). Hirsjärvi ja Hurme nimittävät teoksessaan Tutkimushaastattelu, näiden tutkimusten yhdistämistä monistrategiseksi tutkimukseksi tai triangulaatioksi. Tutkimusmenetelmiä voidaan yhdistää usealla eri tavalla, joista voidaan mainita esimerkiksi, että kvalitatiivisia tuloksia voidaan käyttää kvantitatiivisten tulosten selittämiseen. Näiden yhdistäminen tulisi pystyä perustelevaan eikä niitä tulisi käyttää vain tyylikeinona (Hirsjärvi & Hurme 2008, 28–29). Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin toimitusketjun hallinnan haasteita eri näkökulmista. Tutkimusmenetelmien yhdistäminen on perusteltua, sillä tämän opinnäytetyön laajuuden vuoksi, tutkimusongelman ratkaisemiseen tarvitaan erilaisia menetelmiä. Tässä opinnäytetyössä käytettyjä tutkimusmenetelmiä tulee tarkastella kriittisesti, koska ne perustuvat vain opinnäytetyön tekijän arvioon parhaiten soveltuvista menetelmistä, eivätkä jo olemassa olevaan tutkimukseen opinnäytetyön aiheesta.

### **Tutkimusprosessin kirjalliset lähteet**

Työssä käytetyt kirjalliset lähteet ovat logistiikan alan teoksia ja keskittyvät pääosin toimitusketjun hallintaan sekä riskien analysointiin. Teoksia pyrittiin hyödyntämään tässä työssä monipuolisesti ja eri näkökulmista. Kirjallisista lähteistä tutkitun teorian pohjalta laadittiin opinnäytetyön runko sekä suunniteltiin kysymyksiä haastatteluja varten. Kirjallisten lähteiden avulla tutustuttiin myös haastattelumenetelmiin ja vastausten analysointiin.

### **Haastattelut**

Yhdeksi tutkimusmenetelmäksi valittiin haastattelut, joiden kysymyksiin otettiin vaikutteita teemahaastatteluista. Haastattelujen vastauksilla haluttiin saada lisätietoa toimitusketjun teemoihin liittyen. Hirsjärvi ja Hurme (2008) kuvaavat teemahaastattelua puolistrukturoiduksi menetelmäksi, jossa kysymyksiin ei ole laadittu valmiita vastausvaihtoehtoja ja haastattelija voi vaihdella kysymysten asetteluja ja sanamuotoja haastattelun aikana. Teemahaastattelun etuna on, että se ei luokittele haastattelua tiukasti vain kvantitatiivisen kvalitatiivisen tutkimukseen eikä ota kantaa haastattelukertojen määrään. Tutkijalle jää myös vapaus määritellä kuinka syvälle haastatteluissa halutaan mennä ja tutkittavan ääni saadaan kuuluviin. (Hirsjärvi & Hurme, 2008, 47–48) Tämä menetelmä tuntui sopivalta, koska ei ollut aiempaa kokemusta haastattelukysymysten laatimisesta.

Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara (2010) kuvaavat haastattelun joustavana menetelmänä aineiston keruussa ja sitä käytetään kvalitatiivisen tutkimuksen päämenetelmänä.

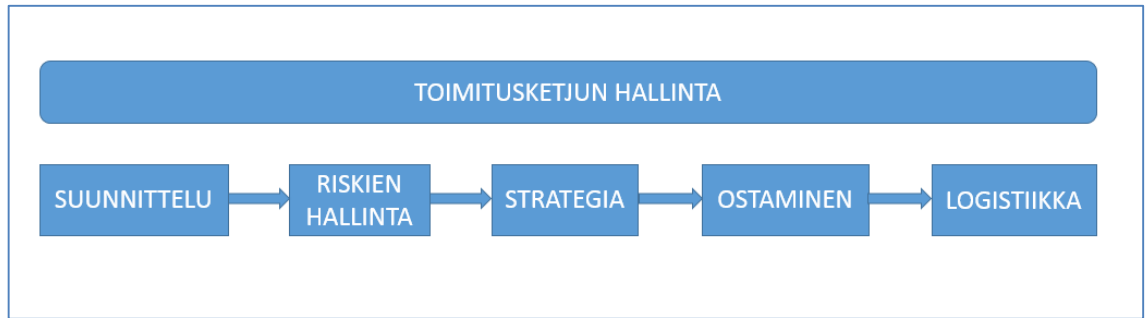
Haastattelu antaa muuttuvissa tilanteissa jouston varaa sekä kysyjälle että vastaajalle. Haastattelu sopii menetelmäksi etenkin kun tutkija ei voi tietää vastausten suuntia ennakkoon. Toisaalta menetelmä on toimiva myös, kun halutaan selventää ja syventää jo olemassa olevaa tietoa. (Mts. 205) Hirsjärven ja Hurmeen (2008) mukaan haastattelujen tuloksia analysoidessa tulee ottaa huomioon myös niiden luotettavuus, reliabiliteetti ja validuus. Yksinkertaistettuna reliabiliteetillä voidaan tarkoittaa tuloksen toistettavuutta ja validiteetillä tuloksen ennustettavuutta ja todennäköisyyksiä.

Pääperiaate haastatteluanalyysille on, että tutkija kykenee dokumentoimaan aineistonsa sekä perustelemaan menettelynsä. Yksi hyvä toimintatapa on käyttää triangulaatiota, eli haastattelujen avulla saatuja tietoja verrataan muista lähteistä kerättyyn aineistoon. Triangulaatiossa tulee kuitenkin huomioida ihmisten erilaiset käsitykset ja, että ne voivat vaihdella lyhyelläkin aikavälillä. Näillä validointitavoilla tutkimukselle luodaan uskottavuutta ja varmistetaan tulosten luotettavuus. (Mts. 186–189)

Haastattelujen aiheet valittiin teorian pohjalta ja kysymykset laadittiin jokaiselle haastateltavalle erikseen asiantuntija-alueen mukaan. Vastauksia tulee tarkastella kriittisesti, koska niiden pisteyttäminen puolistrukturoidun menetelmän mukaisesti ei toteutunut pienen otannan vuoksi. Vastaukset ovat myös haastateltavien näkemyksiä omiin kokemuksiinsa perustuen eivätkä ole välttämättä toistettavissa.

### **Havaintojen dokumentointi**

Ensimmäiseksi tutkimusmenetelmäksi otettiin käyttöön tutkimuspäiväkirja, johon kirjattiin muistiinpanoja ja havaintoja opinnäytetyön edetessä. Irrallisten yksittäisten muistiinpanojen pohjalta rakennettiin kokonaiskuvaa toimitusketjusta sekä suunniteltiin ratkaisua toimeksiantajalle esimerkiksi käsitekarttojen avulla, kuten kuviossa 3. Tutkimuspäiväkirja oli toimiva väline tutkimuksen toteutuksessa, koska aihe oli laaja ja havaintojen kirjaaminen auttoi hahmottamaan kokonaisuutta. Havaintoja ja ajatuksia muodostui alkuvaiheessa paljon ja niiden kirjaaminen oli tärkeää lopputuloksen kannalta.



Kuvio 3. Opinnäytetyön viitekehyksen käsittekartta

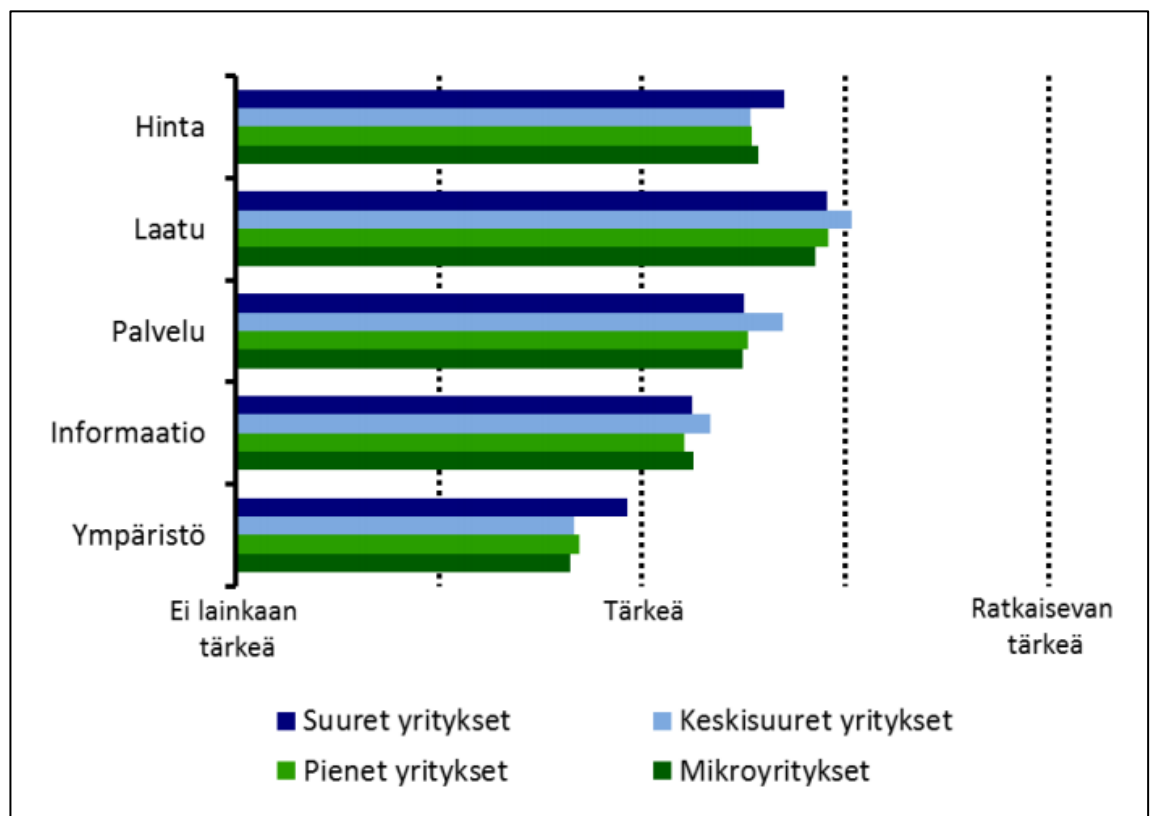
## 2 Toimitusketjun hallinta

### 2.1 Toimitusketju yleisesti

Toimitusketjulla tarkoitetaan useiden toimintojen joukkoa, joiden tavoitteena on kustannustehokas toiminta ja lisäarvon tuottaminen. Toimitusketju sisältää logistisia virtoja, joita ovat materiaalivirrat, informaatiovirrat sekä rahavirrat. Virtojen kulku ei ole yksiselitteistä, koska esimerkiksi tieto- ja rahavirrat kulkevat moniin suuntiin eri tahojen välillä (Tieto- raha- ja materiaalivirrat 2015). Ghianin, Laporten ja Musmannon (2004) mukaan logistiikan ydinprosessit käsittävät tilausprosessin, varastonhallinnan prosessit ja rahdin kuljetukset. Hankintatoimi sisältää monia osaprosesseja ja informaatiovirtoja. (Ghiani, Laporte & Musmanno 2004, 6.)

Teknologian kehittyessä informaatiovirrat eri logistiikan osa-alueiden välillä ovat mahdollistaneet paremman asiakaspalvelun ja sisälogistiikan toimivuuden. Varastonhallinnan osa-alueet tarkoittavat käytännössä materiaalivirtojen hallintaa ja sisälogistiikkaa. Teknologian kehittymisen myötä monet yritykset ovat siirtyneet käyttämään erilaisia tiedonhallintajärjestelmiä (ERP), joiden avulla materiaalivirtoja saadaan automatisoitua. Järjestelmien avulla voidaan hallita varastoarvoja sekä tehdä esimerkiksi tilauksia. Näiden järjestelmien myötä yritykset voivat vaikuttaa entistä paremmin logistiikkakustannuksiin, sillä varastoarvot voidaan pitää halutulla tasolla helpommin. Myös palvelun laatuun ja asiakasrekistereihin voidaan vaikuttaa järjestelmien avulla. (Ghiani, Laporte & Musmanno 2004, 6.)

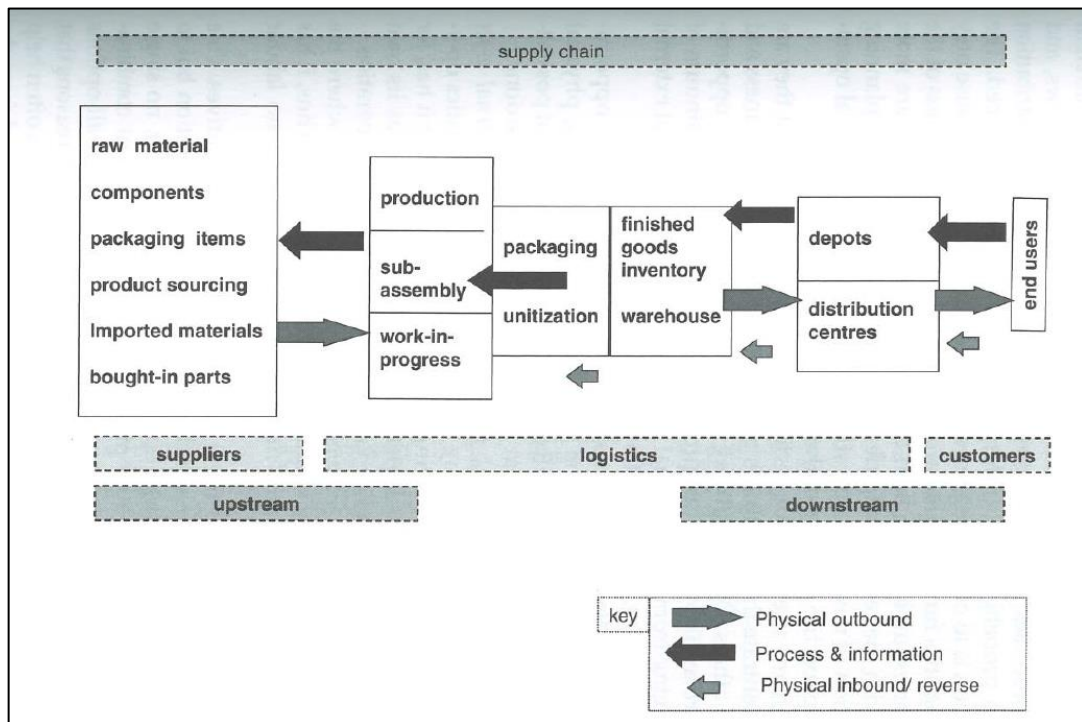
Kuljetuksia voidaan suunnitella asiakkaalle monella eri tavalla riippuen kuljetustarpeen luonteesta. Osa kuljetuksista hoidetaan suoraan tarpeeseen ja osa jakeluna välivarastojen kautta. Välivarastojen käyttö on järkevää, mikäli toimitusketjussa on useita eri toimijoita. Keskitetty toiminta mahdollistaa informaatiovirtojen nopeamman siirtymisen sidosryhmien välillä. Globalisaatio on luonut myös tarpeen informaatioteknologian kehitykselle, ja tästä syystä informaatiovirrat kulkevat nopeammin. (Ghiani ym. 2004 8,16.) Logistiikkaselvitys 2014:n mukaan yritykset arvioivat informaation tärkeäksi (ks. kuvio 4.) osaksi rahdinkuljettajan valintaa (Logistiikkaselvitys 2014, 87).



Kuvio 4. Teollisuuden ja kaupan yritysten näkemykset rahdinkuljettajan valintaperusteista (Logistiikkaselvitys 2014, 87)

Ghiani ja muut kuvaavat toimitusketjua useiden lenkkien kokonaisuudeksi. Usein toimitusketjun hallinta voidaan käsittää tuotannon ohjauksena, esimerkiksi raaka-ainesten tai komponenttien ohjausvirtana tehtaalta tuotantoon aina valmiiksi tuotteeksi asti ja siitä asiakkaalle. Toimitusketjun hallintaan liittyy tiiviisti myös sen mukana olevien yritysten väliset suhteet eli sidosryhmäyhteistyö. Näiden suhteiden väliin on muodostunut yrityksiä, jotka ostavat osan logistiikkapalveluista alihankintana muilta yrityksiltä ja myyvät ja kokoavat niitä keskitetysti asiakkaalleen yhtenä pakettina. (Mts. 5.)

Kuviossa 5 on kuvattuna logistisia rajapintoja sekä niiden välisiä suhteita. Logistiikan ulkoistamista voidaan perustella Rushtonin ja Walkerin mukaan yrityksen tarpeen mukaan etenkin jos siitä saadaan kilpailuetua ja se pienentää kustannuksia, mutta ulkoistaminen ei ole aina paras ratkaisu. Jokaisen logistiikkaa ulkoistavan yrityksen olisi hyvä tarkastella toimitusketjun kilpailuedun ja ydinosaamisen mukaan. Tarkastelun avulla voidaan tehdä päätöksiä siitä, mitä toimintoja on välttämätöntä ja kannattavaa ulkoistaa. (Rushton & Walker 2007, 201, 221, 270. )



Kuvio 5. Logistiikan rajapintoja (Rushton & Walker 2007, 107)

## 2.2 Logistiset mallit

Jalanka, Salmekari ja Winqvist käsittelevät logistisia malleja kirjassaan Logistiikan ulkoistaminen. Ulkoistamiseen liittyviä malleja ovat esimerkiksi 1PL, 2PL, 3PL, 4PL ja LLP. 1PL voi tarkoittaa esimerkiksi yrityksen omaa kuljetuskalustoa ja henkilöstöä, joka vastaa kuljetuksista. 2PL tarkoittaa toisen osapuolen logistiikkaa, jossa yritys esimerkiksi siirtää kuljetusvastuun kaupan toiselle osapuolelle. 3PL on malli, jossa yritys ulkoistaa logistisia toimintojaan kolmannelle osapuolelle eli logistiikan palveluntuotta jayritykselle. Kuljetusten lisäksi 3PL-yritykset tarjoavat usein esimerkiksi varastointia. 4PL-mallilla tarkoitetaan toimitusketjun integraattoria, joka kokoaa ja hallitsee sekä oman yrityksensä että ulkoisten palveluntarjoajien resursseja sekä informaatioteknologiaa taatakseen asiakkaalleen mahdollisimman toimivan logistisen kokonaisuuden.



4PL voi olla joko itsenäinen yritys tai erillinen osa 3PL-yritystä (ks. kuvio 6), tällöin voidaan puhua LLP-mallista. (Jalanka, Salmekari & Winqvist 2003, 53)

Responsibilities			
4PL model	Traditional model	Supply-chain management layers	Key components
4PL	Consultants/ business	Strategy setting & planning	Direction, business model, objectives
	Business	Tactical planning	Demand, supply & inventory planning
		Operational scheduling	Customer order mgnt, distribution scheduling
	3PL	Execution	Inbound, warehousing, transportation, shipping

Kuvio 6. 4PL-mallin toiminta-alue (Rushton & Walker 2007, 356.)

Logistiikkaselvitys 2014:n mukaan ns. kolmannen osapuolen logistiikkapalvelut ovat olleet kasvussa viime vuosien aikana. Maailmanlaajuinen talouskriisi on osaltaan vaikuttanut siihen, että osa logistiikanalan toimijoista ovat lopettaneet toimintansa ja yritykset ovat keskittäneet logistiikkapalveluita harvemmille palveluntarjoajille. (Logistiikkaselvitys 2014, 57.)

Rhuston ja Walker perustelevat 4PL-palveluntuottajan valintaa sillä, että toimitusketjulle voidaan saavuttaa kilpailuetua. Osa yrityksistä voi kuitenkin kokea 4PL-toimintamallin negatiivisena, koska osa toimitusketjun hallinnan kontrollista siirtyy palveluntuottajalle ja vaihtaessaan esimerkiksi 3PL-toimintamallista osa sidosryhmistä jää ulkopuolelle. Rhustonin ja Walkerin mukaan siirtyminen 4PL-palvelumalliin on pitkäaikainen sijoitus, johon panostaminen ei näy vielä ensimmäisinä vuosina. Sillä on kuitenkin paljon etuja, esimerkiksi se joustaa palvelumallina hyvin asiakkaan mukaan ja yhdistää myös informaatiovirtoja teknologian avulla. (Rushton & Walker 2007, 361–361.)

### 2.3 Informaatiovirta

Ghianin, Laporten ja Musmannon mukaan tavaravirtojen lisäksi toimitusketjun hallinnan yhtenä tärkeänä osana ovat informaatiovirrat. Näillä toiminnoilla on selkeä yhteys toisiinsa, sillä materiaali- ja tavaravirtoja on vaikea hallita, ellei informaatio kulje sujuvasti sidosryhmien välillä. Informaatiovirta voi olla ajoittain hidasta, koska prosessit toimitusketjussa vievät aikaa resurssien mukaan. itusToimitusketjun informaatiovir-

taan kuluvaan aikaan vaikuttaa oleellisesti myös toimitusketjun lenkkien määrä. (Ghiani ym. 2004, 5.)

## 2.4 Logistiikkakustannukset ja toimitusketjun tehostaminen

Ghianin, Laporten ja Musmannon mukaan logistiikan kustannukset muodostuvat monista eri prosesseista. Usein logistiikaksi mielletään kuljetus pisteestä toiseen, mutta rahtia kuitenkin saatetaan käsitellä matkan aikana välivarastoissa sekä vaihtaa kuljetusmuotoa. Kuljetukset ovat oleellinen osa logistiikan kustannuksia ja kuljetusmuoto tuleekin valita aina oikean tarpeen mukaan. Kansainvälisessä viennissä käytetään usein intermodaalista kuljetusta, eli kuljetusmuoto voi vaihtua reitin aikana tai voidaan yhdistää eri kuljetuksia (multimodaalinen kuljetus). Kuljetusmuodon vaihtamisesta reitin aikana voi aiheutua yllättäviä kustannuksia ja se voi vaikuttaa myös kuljetusaikaan ratkaisevasti. (Ghiani ym. 2004 13, 75.)

Inkiläisen mukaan logistiikassa on seitsemän merkittävää ylimääräistä tekijää, joita hän kuvailee tarkemmin kirjassaan Logistinen päätöksenteko. Ne ovat lyhennettynä seuraavat:

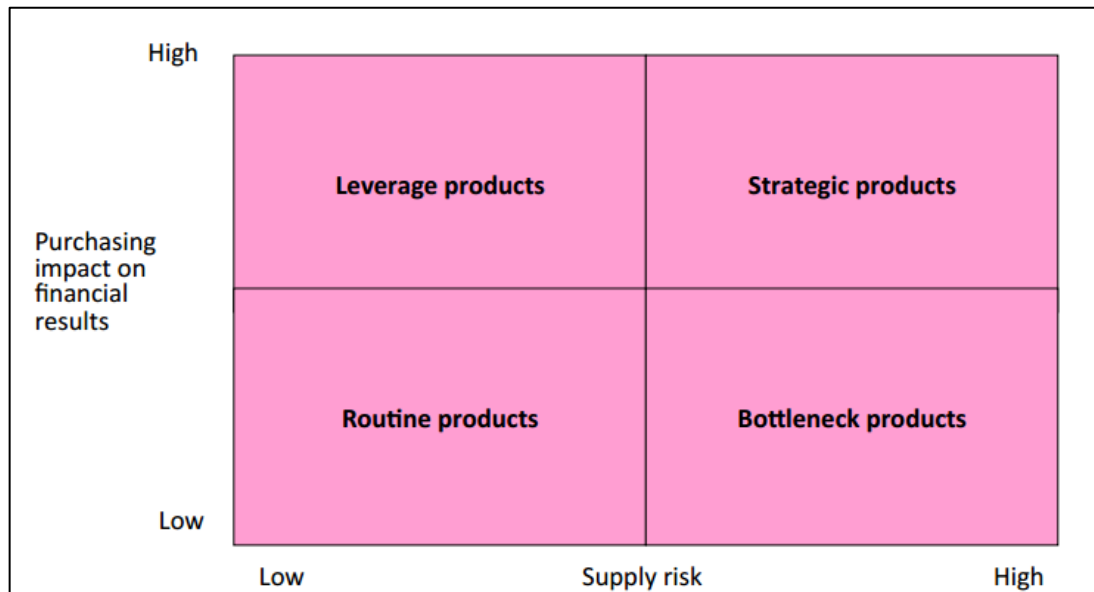
1. ylituotanto
2. viivyttely ja odottelu
3. kaikenlaiset turhat kuljetukset ja siirrot
4. turhat liikkeet ja työvaiheet
5. ylivarastointi
6. ei-optimaalinen tilankäyttö
7. virheet.

(Inkiläinen 2009, 97–100.)

Ylituotannon tyypillinen virhe on etuajassa tehdyt toimitukset ja etenkin ylisuuret tilaukset, joiden toimituksia joudutaan nopeuttamaan. Tällaisella ennakkoinnilla luodaan kysyntää, vaikka ostajia ei ole välttämättä löydetty. Ylituotanto aiheuttaa siis kuluja ja voi johtaa hintojen alennuksiin. Viivyttelyn ja odottelun suhteen Inkiläinen mainitsee kustannustekijöiksi esimerkiksi päivittäiset joutoajat. Joutoajoilla tarkoitetaan logistiikassa esimerkiksi kuljetuskaluston odottelua, purkamisen viivytystä ja tilausten käsittelyn aloittamisen viivyttämistä. Kaikkien erillisten toimintojen tulisi olla integroituja, jotta vältyttäisiin joutoajoilta. (Mts. 98)

Tavaravirtoihin liittyviä ylimääräisiä kuluja tulee Inkiläisen (2009) mukaan kaikenlaisista turhista kuljetuksista ja tavarantoimituksista. Turhia siirtoja tapahtuu myös sisälogistiikassa, esimerkiksi keräilyssä. Varastointi tulisi suunnitella siten, että työntekijä voisi välttää turhia liikkeitä ja työvaiheita. Inkiläisen mielestä ratkaisuna tilaus-toimitusketjun parantamiseen voisi olla terminaalien käyttö perinteisen varastoinnin sijaan. Toimintamenetelmä vähentäisi varastonhallintaan käytettävää aikaa, rutiineja ja virheitä. Varastoinnissa tulisi ottaa huomioon myös sijainti sekä varastointivolyymien todellinen koko. Inkiläisen mielestä ylivarastointi on merkittävä kustannustekijä ja tähän voidaan vaikuttaa JIT-menetelmällä. Sekä varastoinnissa että kuljetuksissa tulisi optimoida tilankäyttö, jotta logistiikkakustannukset pysyvät minimissä ja toiminta pysyy tehokkaana. Yritysten olisi myös hyvä miettiä, tarvitseeko varastoja lainkaan. (Mts. 99–100.)

Inkiläisen (2009) mukaan logistiikkakustannuksia voidaan minimoida hankinnan portfolioanalyysin (ks. kuvio 7) avulla. Kustannusten minimoimisen pääperiaatteena on pitäytyä perusasioissa sekä pyrkiä yksinkertaisuuteen. Yritys voi tehostaa omia ydintoimintojaan ulkoistamalla ja järjehtämällä tilaus-toimitusprosessiaan, mutta kuitenkin joustuen tilanteiden muuttuessa. Inkiläisen mukaan joustavuus tarkoittaa, että kaikkiin toimintoihin on olemassa varasuunnitelma ja toimintoja pyritään parantamaan esimerkiksi yhteistyötä tehostamalla. Kaikki logistiset toiminnot tulisi koordinoita mahdollisimman hyvin, ja kustannustehokkain työkalu on tiedonsiirto osapuolten kesken. Koordinointia voi ulkoistaa 4PL-toimijalle tai logistiikkaintegraattorille, joka soveltuu Inkiläisen mukaan erityisesti yhteistyökumppaniksi yrityksille, joilla ei ole logistiikan ydinosaa tai tarvittavia resursseja. (Mts. 109–112.)

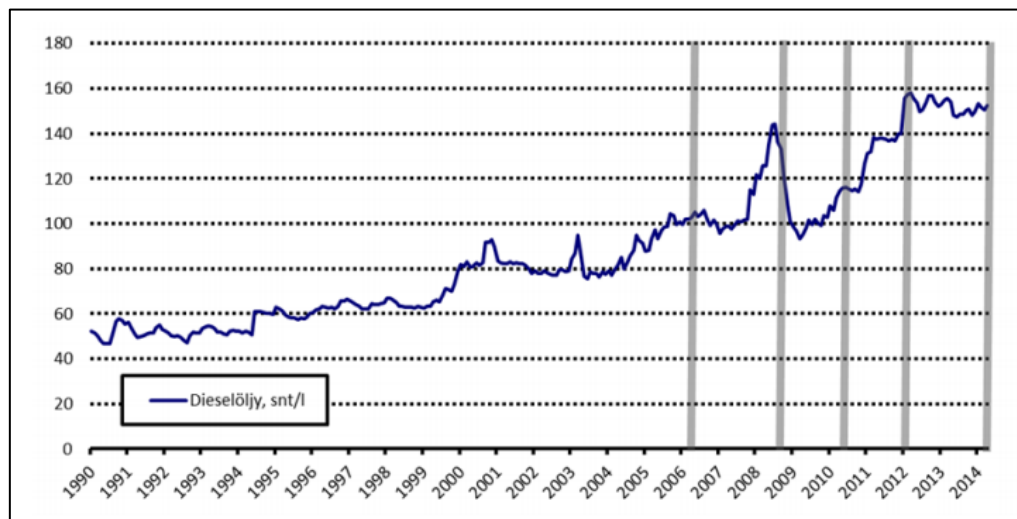


Kuvio 7. Portfolioanalyysi (Alkuperäinen: Van Weele 2009)

Portfolioanalyysi tarkoittaa työkalua, jonka avulla hankintoja voidaan järjeistää neljään kategoriaan. LOGY:n hankintatoimen mukaan yritysten suorittamat hankinnat ovat usein eriarvoisia keskenään ja ostoportfolion mukaan volyymihankinnoissa keskitytään hintaan sekä pyritään vähentämään toimittajien määrää. Rutiinihankinnoissa toimintaa tehostetaan käyttämällä esimerkiksi sähköistä hankintaa. Strategisissa hankinnoissa toimintaa pyritään kehittämään jatkuvasti ja kilpailutetaan useita toimittajia. Pullonkaulahankintoja varten tulee myös suunnitella strategia, jolla pyritään varmistamaan toimittajien saatavuus. (LOGY)

Myös Tapanisen mukaan tavaravirtojen hallinnassa tulisi pyrkiä minimoimaan turhia välivaiheita sekä kustannuksia, sillä asiakas ei ole valmis maksamaan vaiheista, jotka eivät näy loppukäyttäjälle. Logistiikkakustannuksilla voidaan myös kilpailla markkinoilla. Niiden hallintaan tarvitaan ammattitaitoa sekä strategista päätöstentekoa. Ylimääräisiä kustannuksia voidaan käyttää esimerkiksi yrityksen tuotekehitykseen sekä palvelunlaadun parantamiseen. Kuten Tapaninen toteaa, toimitusketjuun sitoutuu aina pääomaa, kun tavaraa varastoidaan tai kuljetetaan paikasta toiseen. Tästä syystä varastointiaikoja tulisi suunnitella tarkkaan ja välttää pitkiä aikoja. Näihin vaiheisiin liittyy myös aina riskejä rikkoutumisen tai muutoin arvon vähenemisen suhteen. (Tapaninen 2013, 34–36, 45.)

Kuljetuskustannusten suhteen meriliikenne on maantiekuljetuksia edullisempaa, mutta lisäkustannuksia tulee konttien käsittelystä satamissa. Osa logistiikkakustannuksista on laadultaan sellaisia, joihin ostaja ei pysty merkittävästi vaikuttamaan, kuten esimerkiksi kuljetuksiin liittyvät epäsuorat kulut, meriaika tai satama-aika. Tapaninen mainitsee polttoaineen kulutuksen lisääntyvän aluksen nopeuden mukaan. 2000-luvun taloudellisen tilanteen myötä polttoainekulut ovat olleet kasvussa globaalisti (ks. kuvio 8) ja se on vaikuttanut kuljetuskustannuksiin korottavasti (Logistiikkaselvitys 2014, 53 – 54).

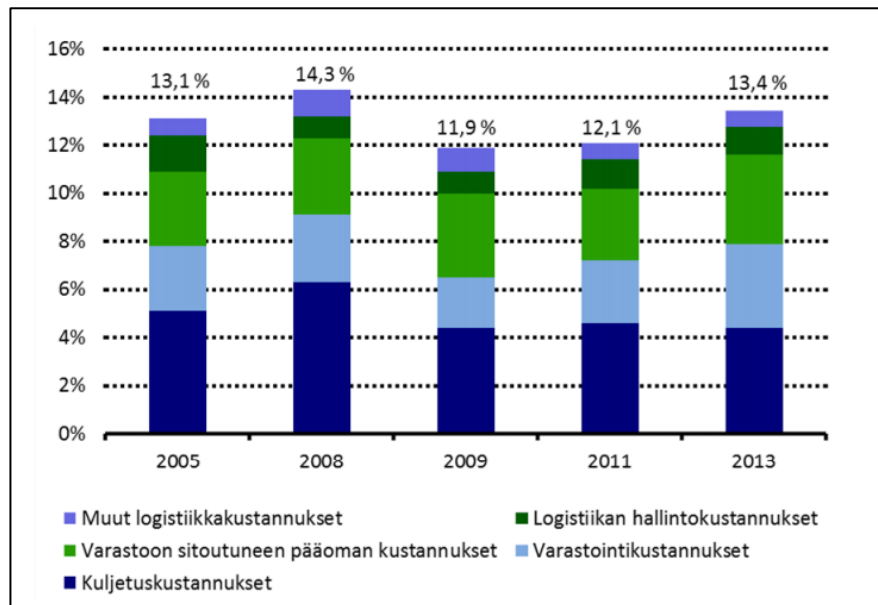


Kuvio 8. Dieselöljyn verollinen kuluttajahinta vuosina 1990–2014 (Logistiikkaselvitys 2014; Alkuperäinen: Tilastokeskus 2014b)

Tapanisen mukaan näitä kustannuseriä pystytään pienentämään satama-aikojen lyhentämisellä oikeanlaisten käsittelykalustojen avulla ja kokonaiskuljetusten tehostamisella. Konttikuljetukset ovat hyvä vaihtoehto koska niitä voidaan kuljettaa eri kuljetusmuodoilla. (Mts. 68–70.)

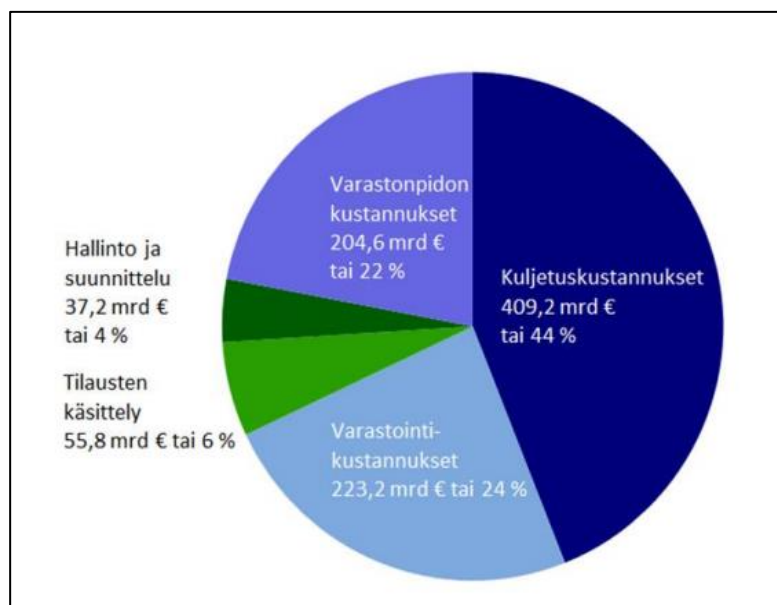
Ghianin, Laporten ja Musmannon (2004) mukaan kustannusten ja sijainnin optimointia voidaan laskea taulukkolaskennalla, johon on olemassa useita eri malleja. Kustannuksia voidaan optimoida yksikkötasolla sekä toimituserien suhteen. Optimoinnissa tulee ottaa huomioon hinta, matka ja aika. (Mts. 79.) Tapanisen (2013) mukaan logistiikkakustannuksiin pyritään usein vaikuttaman JIT-menetelmällä. Tämä menetelmä tarkoittaa sitä, että mitään ei valmisteta välivarastoihin vaan tuotanto suunnitellaan kysynnän mukaan ilman varastointia. (Mts. 39.) Logistiikkaselvityksen mukaan varastointikustannukset ja varastoon sitoutuneen

pääoman kustannukset ovat olleet lievässä nousussa (ks. kuvio 9). Watrec Oy:n logistiikkakustannusten minimoimiseksi olisi hyvä tarkastella olisiko varastointi järkevintä keskittää mahdollisimman lähelle satamaa, sillä kuljetuskustannusten osuus kaikista logistiikkakustannuksista on logistiikkaselvityksen mukaan suurin yksittäinen kustannuserä (Logistiikkaselvitys 2014, 15).



Kuvio 9. Teollisuuden ja kaupan logistiikkakustannuksia Suomessa vuosina 2005–2013 (Logistiikkaselvitys 2014, 15)

Kuviosta voi 10 nähdä, että myös muissa Euroopan maissa kuljetuskustannukset ovat myös suuri yksittäinen logistiikan kustannuserä.



Kuvio 10. Euroopan markkinoiden logistiikkakustannuksia (Logistiikkaselvitys 2014, 58; Alkuperäinen: Kille & Schwemmer 2014)

## 2.5 Logistiikan ostaminen

Tapanisen mukaan uuden kumppanin kanssa tutustumiskäynnit puolin ja toisin ovat avainasemassa logistiikan ostamisessa. Tarjouspyyntöä varten on hyvä olla toiminnan kuvaus, jotta vältetään väärinkäsityksiltä ja kumppani osaa arvioida resurssinsa oikein. Kaluston saatavuus ja varastopaikkojen määrä kertovat paljon. Henkilöstön kokemus vaikuttaa myös valintaan. Paikan päällä tutustumalla syntyy luottamussuhde ja voidaan nähdä esimerkiksi varastoinnin puitteet. Erilaisia logistiikkapalveluita myyviä yrityksiä on markkinoilla useita ja osa niistä toimii satamissa. Varustamot omistavat laivoja ja myyvät kuljetuspalveluita myös yrityksille. Varustamoiden kautta voi saada myös asiantuntijapalvelua kuljetusten suunnittelussa niin reittien kuin turvallisuudenkin suhteen. (Tapaninen 2013, 80.)

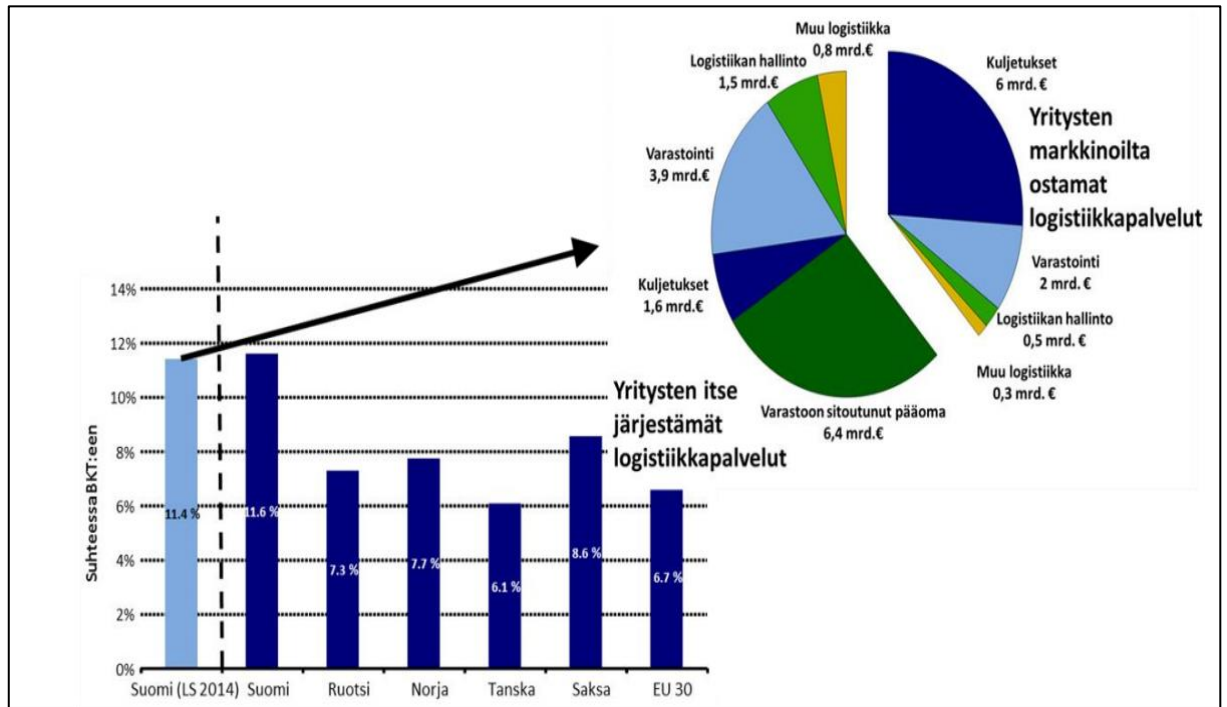
Projektilogistiikassa voi tulla muutoksia logistiikan ostamisen suhteen aina tapauskohtaisesti, etenkin tullimuodollisuuksissa ja erityiskuljetuksissa, joiden yksityiskohdat tulee suunnitella huolella. Merikuljetuksen ostovaiheessa tehdään lastinantajan ja rahdinkuljetajan välinen rahtaus sopimus. Sopimuksessa tulee olla mainittuna aluksen sekä lastin tiedot sekä laivausehdot. Todistuksena annetusta lastista molemmille osapuolille jää merirahdikirja tai konossementti. (Mts. 85)

Logistiikan ostamiseen liittyy myös useita yllättäviäkin riskejä. Vesterinen mainitsee esimerkkinä ulkomailta käsin toimivat rikolliset, jotka ovat ammattimaisia ja antavat toiminnastaan luotettavan kuvan. Yhteistyötahojen toimintaan tutustuessa tulee tiedostaa mahdolliset riskit, sillä ne voivat vahingoittaa myös yrityksen omaa liiketoimintaa. Kumppanin valinnassa ei voida luottaa vain luotettavan oloisiin internetsivuihin, sillä esimerkiksi luvattua kuljetuskalustoa ei välttämättä ole oikeasti olemassa. Vesterisen mukaan logistinen ketju on myös mahdollinen rikoksen väline ja salakuljetuksen mahdollistaja. Kuljetuksen yhteydessä ketjuun voidaan ujuttaa siihen kuulumatonta tavaraa. Näihin seikkoihin perustuen logistiikkaa kannattaa ostaa vain huolellisen auditoinnin jälkeen. (Vesterinen 2011, 90–91.)

Viennin ulkoistamisessa alihankkijalle, tulee olla selvillä vientitoiminnan luvanvaraisuudesta. Vientivalvontasäädökset ja menettelyt ovat kokonaisuudessaan monimutkaisia ja olisi hyvä varmistaa oman tai ulkopuolisen organisaation osaaminen viennin suhteen. Jatkuvasa viennissä yrityksen kannattaisi nimettää yksi henkilö, joka vastaa ja valvoo vientivalvontasioista. Kaikille tuotteille ei välttämättä tarvitse lupia, mutta ennakkoinnilla voidaan ehkäistä vientivalvonnan rikkomukset. Viranomaisten sivuilta löytyy listoja tuotteista joihin tarvitaan vientiluvat. Tiedot päivittyvät usein ja vientiyrityksen tulisi tehdä jatkuvaa tilanteen seuranta. Vientiin liittyvät riskit ovat Vesterisen mukaan tapauskohtaisia ja riippuvaisia esimerkiksi kohdemaista, asiakkaista sekä yhteistyökumppaneista. Vientivalvonta kannattaa suorittaa huolellisesti ja tuntea kauppakumppaninsa. (Mts. 79.)

Logistiikkaselvityksen mukaan yritykset ostavat logistiikkapalveluina etenkin kuljetuksia. Kehityssuuntana nähdään edelleen, että logistiikan ostaminen keskitetään yhdelle tai muutamalle valitulle palveluntarjoajalle. (Logistiikkaselvitys 2014, 21–22.)





Kuvio 11. Arvio logistiikkamarkkinoiden koosta ( Logistiikkaselvitys 2014, 18)

## 2.6 Sidosryhmät ja auditointi

Verkostoitumisessa on tärkeää sidosryhmien luokittelu ja arviointi. Arviointi voi perustua esimerkiksi sidosryhmien tärkeyteen yrityksen liiketoiminnan kannalta. Kanssakäymistä voidaan myös arvioida ja tarkastella, millaista etua siitä saadaan. Sidosryhmäyhteistyön riskejä on myös syytä arvioida ja analysoida, jotta voidaan ennakoita, mitä tapahtuu jos yhteistyö katkeaa. Yrityksen tulisi arvioida myös yhteistyön kehitystä sekä omaa toimintaansa ja sen tärkeyttä sidosryhmille. (SRHY, 2015) Myös Inkiläinen käsittelee kirjassaan, Logistinen Päätöksenteko, sidosryhmäyhteistyön kriteerien arviointia. Inkiläisen mukaan parhaimmat tulokset saadaan kun kumppaneita arvioidaan painoarvotetuin kouluarvosanoin ja listataan Excel-tiedostoon. On myös tärkeää tutustua mahdollisen kumppanin toiminnallisiin sekä taloudellisiin taustoihin, jotta vältetään yhteistyön riskeiltä. (Inkiläinen 2009, 65.)

Etenkin kansainvälisessä yhteistyössä tulisi huomioida auditoinnin merkitys. Vesterisen mukaan kyseisen maan lainsäädäntöön tulisi myös tutustua ja selvittää tarvittaanko johonkin toimitusketjun osaprosessiin paikallinen kumppani. Vesterinen listaa myös, että kumppanista tulisi ottaa selvälle ainakin yhtiörekisterit ja verotiedot. Kumppanin julkisuuskuva olisi hyvä kartoittaa ja selvittää onko viranomaisilla negatiivista tietoa toiminnasta. Tärkeitä tietoja ovat myös yrityksen omistajuus sekä poliittiset suhteet. Näiden tietojen perusteella voidaan analysoida, onko mahdollista, että kumppanuudella on negatiivista vaikutusta omaan liiketoimintaan. Vesterisen mukaan tärkeintä on, että kansainvälisessä

toiminnassa tilanteet arvioidaan maakohtaisesti esimerkiksi terrorismin ja lahjonnan suhteen. (Vesterinen 2011, 105, 100.)

Vesterisen mukaan logistiikka-alalla on myös harmaata taloutta ja sen voidaan todeta vääristävän alan kilpailua, vaikka kuljetusyriyten hinnoittelussa ei ole juurikaan ilmaa juuri suuren kilpailun vuoksi. Alan harmaan talouden vuoksi kumppaneiden ja sidosryhmien auditointi on erityisen tärkeää myös kotimaassa. Suomen lainsäädäntö on määrittänyt harmaan talouden ehkäisemiseksi tilaajavastuulain, joka määrittää tilaaja ja selvittämään alihankkijan toiminnan lainmukaisuuden, kun käytetään alihankintaa tai vuokratyövoimaa. Vesterisen mukaan tilaajavastuulain tuntemus on logistiikka-alalla puutteellista. (Vesterinen 2011, 93.) Tilaajavastuulailla on asetettu myös kuljetuksen tilaajalle selvitysvelvollisuus, että kuljetuksen suorittaja on merkitty arvonlisäverolain mukaiseen arvonlisäverovelvollisten rekisteriin. Tilaajavastuulaki edellyttää myös, että huolitsijayrityksen tulee pyytää alihankkijaltaan:

- 1) *”selvityksen, onko Alihankkija merkitty ennakkoperintä-, työnantaja- ja arvonlisäverovelvollisten rekisteriin,*
- 2) *kaupparekisteriotteen tai kaupparekisteristä muutoin saadut sitä vastaavat tiedot,*
- 3) *todistuksen verojen maksamisesta tai että niiden maksamisesta sovittu (verovelkatodistus), samoin kuin*
- 4) *todistuksen eläkevakuutusten ottamisesta ja että eläkevakuutusmaksut on maksettu tai niiden maksamisesta on sovittu,*
- 5) *sekä selvityksen työhön sovellettavasta työehtosopimuksesta tai keskeisistä työehdoista”*

(Huolintayrityksen selvitysvelvollisuus kuljetuksia tilatessa 2013)

Auditoinnilla voidaan saavuttaa merkittäviä hyötyjä, mikäli koko yrityksen johto tiedostaa sen merkityksen. Yrityksen sisäisen auditoinnin lisäksi on merkittävää myös suorittaa ulkoista auditointia, jonka suunnittelu on erityisen tärkeää, jotta saavutettaisiin auditoinnista haluttu hyöty. Ensin tulee kartoittaa lähtötiedot yhteistyökumppanin liiketoiminnasta ja yhteistyön tavoitteet. Tätä seuraa suunnitteluvaihe, jossa määritetään auditoinnin laajuus ja menetelmät. Vesterisen mukaan on hyvä, että auditoinnin toteutusvaiheessa suoritetaan havainnointikäyntejä ja tehdään tarkastuksia. Auditoinnin tärkeimpänä vaiheena on loppuraportointi, jonka pohjalta voidaan tehdä päätöksiä. Raportoinnin etuna voidaan nähdä myös, että havaintoja seurataan ja voidaan tehdä tarvittavia toimenpiteitä. (Vesterinen 2011, 69.)

Yrityksen tulisi määrittää kumppanien valinnassa myös, otetaanko mukaan useita sidosryhmiä vai yksi kumppani. Chopra ja Meindl toteavat, että yhden kumppanin kanssa on etuna molemminpuolinen sitoutuminen ja jatkuva yhteistyö. Toisaalta useiden sidosryhmien käyttäminen saattaa olla tärkeää toimitusketjun hallinnan kannalta, koska kriittisen linkin kohdalla on hyvä olla varasuunnitelma, esimerkiksi toinen tavaran toimittaja. Toimittajien tärkeyttä on hyvä arvioida, jotta tiedetään onko syytä vaurautua mahdollisiin toimitusriskeihin. Toimittajan valinnassa tulee ottaa huomioon kokonaiskustannukset mukaan lukien hankintahinnan ulkopuoliset kulut. (Chopra & Meindl 2013, 453.) Inkiläisen mukaan yhteistyökumppaneina tulisi käyttää strategiaan sitoutuneita yhteistyökumppaneita, koska laadukain yhteistyö saavutetaan, kun molemmilla on samansuuntaiset tavoitteet. Mikäli toimitusketjun haltija lupaa asiakkaalleen takauksen laadusta, tulisi vaatia samaa laatua myös ketjun muilta yhteistyökumppaneilta. (Inkiläinen 2009, 120.)

## **2.7 Logistinen päätöksenteko**

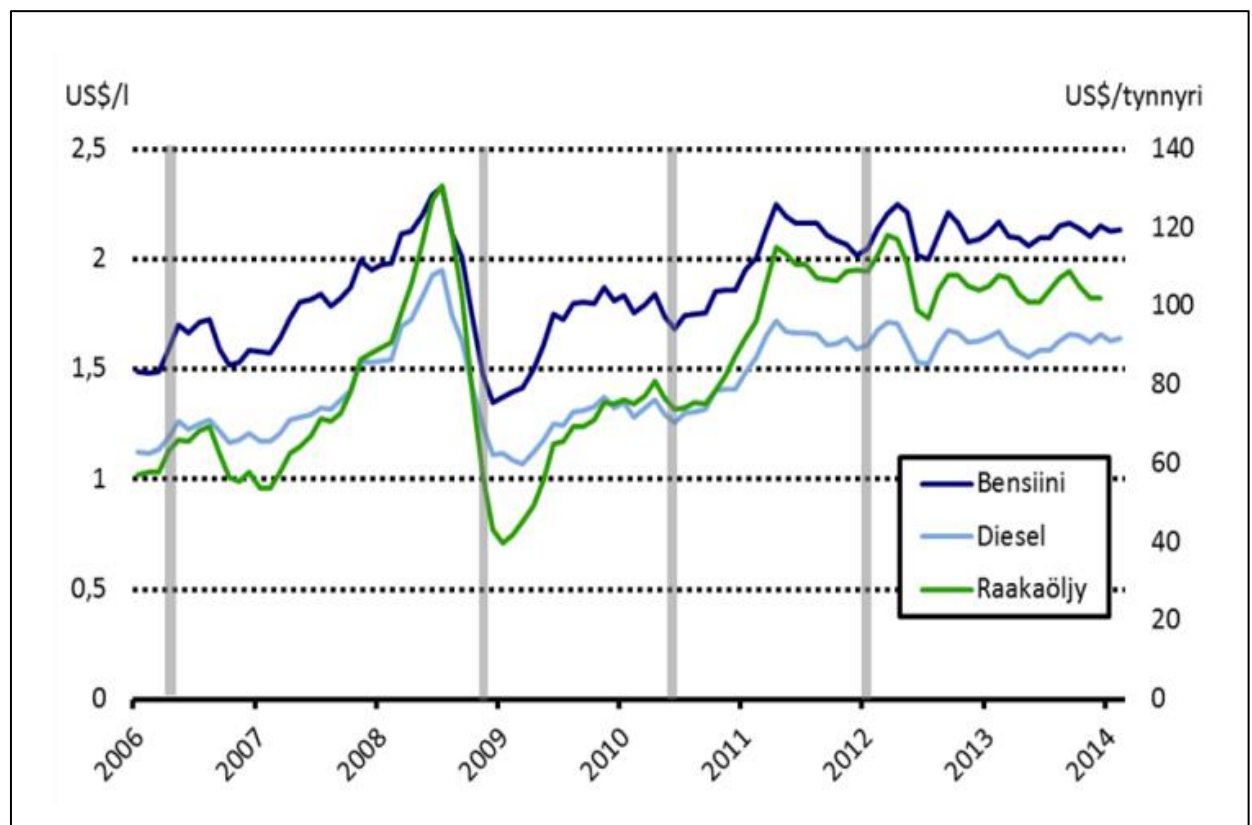
Ghianin, Laporten ja Musmannon mukaan logistiikan ostaminen ei ole yksinkertaista mikäli palveluita ostetaan monelta eri taholta. Ostajan roolissa on vaikeaa hahmottaa sopiva hinta sekä ymmärtää, mitä sopimus ja toimituslausekkeet tarkoittavat käytännössä. Toimitusketjun hallinnassa on monia eri osaprosesseja, joten päätöksenteossa tulee ymmärtää ja hallita osakokonaisuuksien välisiä riippuvuussuhteita. Yleinen ja kustannustehokas toimintamalli on yhdistää pienemmistä osista suurempia kokonaisuuksia. Näitä kokonaisuuksia on helpompi hallita sekä esimerkiksi kuljetuskustannukset pienenevät. (Ghiani ym. 2004, 10.)

Ghianin ja muiden mukaan logistisessa päätöksenteossa tulee ottaa huomioon myös mahdolliset uudet investoinnit erilaisiin järjestelmiin ja laitteisiin. Investoinnit lisäävät projektin kokonaiskustannuksia, mutta saattavat tuottaa tulosta pidemmällä tähtäimellä. Simulointi ja optimointi ovat yleisesti käytettyjä menetelmiä logististen investointien tarpeen kartoittamiseen. (Mts. 18.)

### 3 Toimitusketjun suunnittelu

#### 3.1 Tavaraliikenne Suomessa

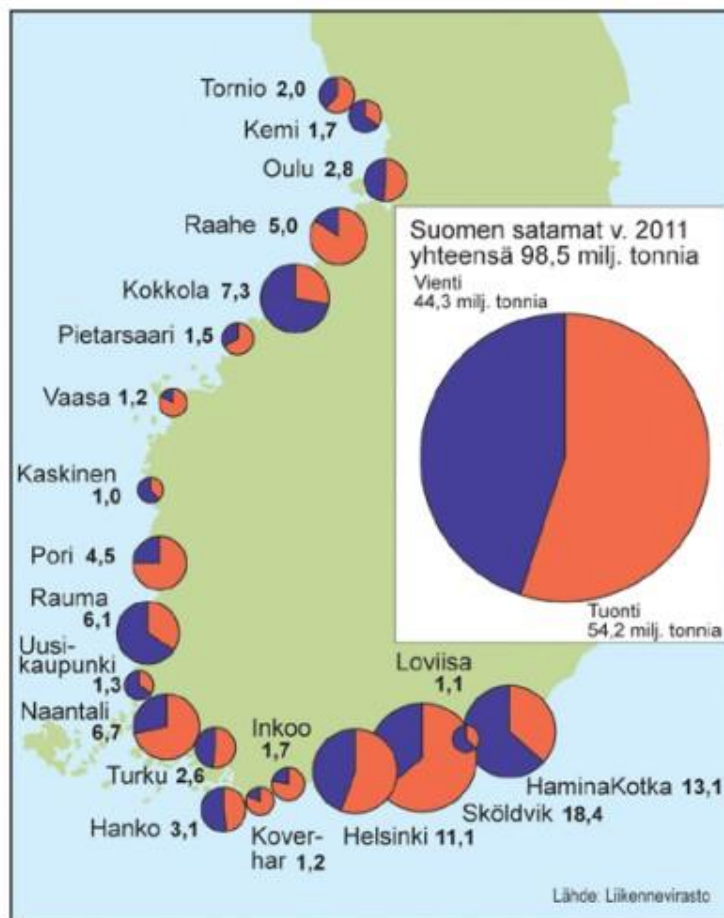
Logistiikkaselvitys 2014 mukaan polttoainekustannukset ovat olleet nousussa vuoden 2008 talouden notkahduksen jälkeen (ks. kuvio 11). Suomen Ulkomaankaupan yhteistyöryhmän mukaan nousseet hinnat näkyvät niin kotimaan liikenteessä kuin kansainvälisessä meriliikenteessä, vaikka kuljetusmäärissä ei ole ollut merkittäviä muutoksia.



Kuvio 11. Polttoaineiden ja raakaöljyn verolliset maailmanmarkkinahinnat 2006–2014 (Logistiikkaselvitys 2014, 52)

Suomessa hyvät liikennejärjestelmät ovat välttämätön edellytys kansainvälisen viennin suunnittelussa. Kuljetukset suunnitellaan usein suuryksiköiden, kuten konttien tai perävaunujen mukaan, Suomen neljän suurimman suuryksikköliikenteen sataman kautta (Yhteistyöryhmä, 2015). Tapanisen mukaan meriteitse kulkevia irtolasteja voidaan luokitella lastien mukaan nestemäisiin, kaasumaisiin, kuiviin lasteihin sekä erikoistuotteisiin, kuten rakennusmateriaaleihin. Näiden lisäksi voidaan puhua myös yksikkölastista. Yksikkölastit koostuvat suuryksiköistä, jotka ovat useimmin tunnettu merikonttikuljetuksina. (Tapaninen 2013, 48.)

Liikenneviraston mukaan lentorahtin osuus ulkomaankaupasta on noin 10 %, mutta suurin osa viennistä kuljetetaan meriteitse. Lentorahtia kuljetettiin vuonna 2012 noin 205 000 tonnia, kun taas meriteitse tavaraa kuljetettiin noin 93,2 miljoonaa tonnia. Liikenneviraston mukaan Suomen suurimmat satamat tavaramäärien perusteella ovat Sköldvikin satama Porvoossa, HaminaKotkan satama Kaakkois-Suomessa ja Helsingin satama (ks. kuvio 12). Näiden lisäksi suuria vientisatamia ovat myös Kokkolan ja Rauman satamat. Tuonnissa merkittäviä satamia ovat edellä mainittujen lisäksi myös Raahen ja Naantalın satamat. (Tavaraliikenne 2015) HaminaKotkan Satama Oy on myös suuri logistiikkapalveluiden keskus, sillä alueella toimii lähes 200 yritystä. (HaminaKotka) Vaikka suurimmat tavaravirrat kulkevat isoimpien satamien kautta, myös pienemmät satamat palvelevat vientiyrityksiä (Tapaninen 2013, 28).

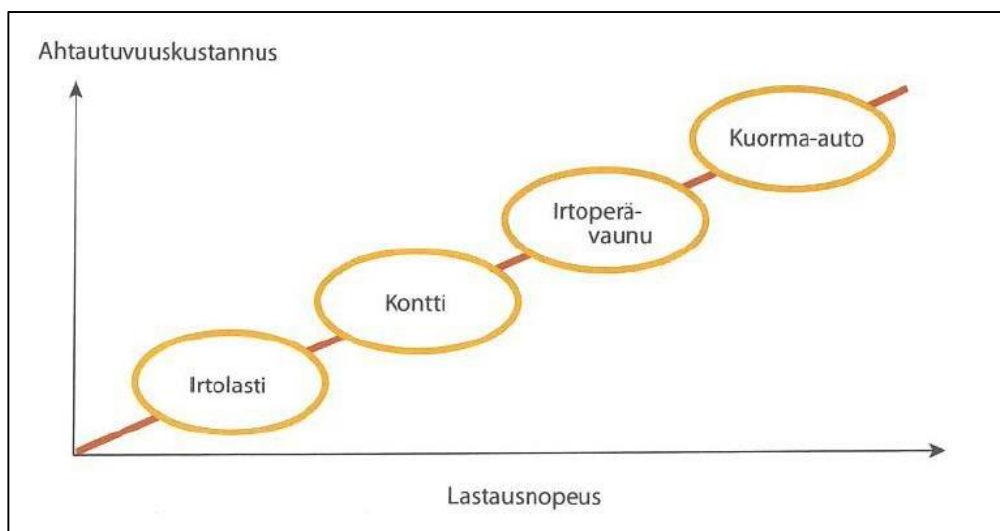


Kuvio 12. Suomen satamaverkosto (Alkuperäinen lähde: Ulkomaankaupan kuljetusten edistäminen 2012)

Liikenneviraston mukaan kotimaisten kuljetusyriyten palvelutaso on koettu yleisesti hyväksi ja kuljetukset toimiviksi. Tyytyväisyys tieverkoston kuntoon on kuitenkin heikentynyt viime vuosien aikana. Vuonna 2012 Suomessa kuljetettiin kuorma-autoilla yhteensä 294 miljoonaa tonnia ja rautateitse noin 35,3 miljoonaa tonnia tavaraa. Suomen elinkeinoelämän keskusliitto arvioi tiekuljetukset tärkeimmäksi kuljetusmuodoksi Suomessa. Kotimaan liikenne on ollut murroksessa 2010-luvulla, erilaisten alaa koskevien säädösten ja määräysten myötä. Liikenneviraston mukaan vuonna 2013 voimaan tulleet raskaan liikenteen mittojen ja massojen muutokset ovat lisänneet tehoa kuljetuksiin suurempien kuljetusvolyymien myötä, mutta tuoneet haasteita teiden kunnossapidolle. Rautateillä muutos on ollut kuljetusten kannalta kustannustehokas sillä akselipainot ovat nousseet. Kuitenkin rataverkon kunto on huonontunut vuosien mittaan ja lisääntyneet junien nopeusrajoitukset ovat lisänneet tyytymättömyyttä. (Liikennevirasto, 2015)

### 3.2 Kuljetukset

Tapanisen mukaan kuljetusten suunnittelussa tärkeintä on tunnistaa riskit ja tehdä suunnitelma niiden välttämiseksi. Mikäli lastille valitaan merikuljetus, tulee ottaa huomioon kontin valinta sekä pakkauksen kestäminen. Näistä on syytä ohjeistaa pakkauksen suorittajaa sekä rahdin kuljettajaa. Toimitusketju on suuri kokonaisuus osaprosesseja, jossa edellinen prosessi vaikuttaa aina seuraavaan vaiheeseen. Tämän kokonaisuuden ymmärtäminen on tärkeä osa myös toimivan kuljetusketjun suunnittelua ja hallintaa. (Tapaninen 2013, 71). Yksi vaihtoehto nopeaan ja tehokkaaseen kuljettamiseen on valita ro-ro alus (engl. roll on-roll off), johon ajetaan suoraan ajoneuvolla ja voidaan poistua ilman uudelleen lastausta tai purkua. Toinen vaihtoehto on valita sto-ro alus (stowable ro-ro), joka on yhdistelmä irtolastien kuljetusta ja ro-ro-aluksen nopeaa lastausta (Merikuljetukset).



Kuvio 13. Lastausnopeus eri kuljetusyksiköissä (Tapaninen 2013, 71)

Kuten aiemmin mainittiin, kuljetusyksikön valinta vaikuttaa lastauksen nopeuteen (ks. kuvio 14). Tapaninen on verrannut neljää eri kuljetusyksikköä, joista kuorma-auto on selkeästi nopein, koska kuljettaja voi ajaa sen suoraan pois laivasta ilman välivaiheita. Suomalaista rahdinkuljettajaa valitessa tulee kuitenkin ottaa huomioon palkkakustannusten ja työ- ja lepoaikojen vaikutus kuljetuksen kokonaiskustannuksiin sekä kuljetusaikaan. Tapanisen mukaan auton ja irtoperävaunun kuljetushinta yksikköä kohden on suurempi kuin konttiliikenteessä, mutta jälkimmäinen on huomattavasti hitaampi vaihtoehto. Usein Ro-ro-aluksia käytetään lyhemmillä matkoilla kun aikaikkuna on kapeampi ja konttikuljetuksia kun satama-ajalla

ei ole merkittävää vaikutusta kuljetuksen kokonaisaikaan. (Tapaninen 2013, 72.)

Inkiläisen mukaan kiireellisissä tapauksissa ei tule epäröidä pikarahdin käyttöä. Kustannusten kannalta olisi kuitenkin hyvä, että pikarahtien osuus kaikista kuljetuksista pysyisi alle 10 % kaikista tilauksista. Usein pikarahdit ovat myös ainoa vaihtoehto kun pyritään korjaamaan tilaus-toimitusprosessin virheitä. (Inkiläinen 2009, 121.)

### **3.3 Eri kuljetusmuodot**

Kuljetusmuodon valinta on useiden tekijöiden summa. Suomen kuljetusoppaan mukaan kuljetusyrityksen valinnan kannalta tärkeitä tekijöitä ovat esimerkiksi kuljetustarpeen säännöllisyys, toimintatiheys sekä lähettäjän maantieteellinen sijainti. Eri yrityksillä on tarjota monenlaisia kuljetusmuotoja ja niiden kapasiteetin saatavuudessa sekä hinnoittelussa on eroja. Valintaperusteena voidaan pitää myös nopeutta ja luotettavuutta. Asiakkaan lähetyksen arvo vaikuttaa myös kuljetuksen aikatauluun. Esimerkiksi raskasteollisuudessa toimitettavien lähetysten aikataulu on kiireellisempi ja täsmällisempi kun taas massateollisuudessa kuljetuksen hinta on merkittävämpi tekijä kuljetusmuodon valinnassa. JIT-toimituksissa kuljetusmuodon valintakriteereistä tärkein on toimitusvarmuus sillä tuotanto ei saa keskeytyä. (Kuljetus.)

Kuljetusoppaan mukaan asiakkaana on tärkeää tunnistaa, että kuljetusmuodot eivät poissulje toisiaan, vaikka kuljetusyritykset kilpailevat keskenään tarjoamalla erilaisia vaihtoehtoja kuljetuksiin. Laajan valinnanmahdollisuuden myötä asiakkaalla on myös mahdollista saada osaavaa palvelua oikeaan tarpeeseen. Maantiekuljetus on usein yhtenä osana kuljetusketjua, vaikka rahdille valittaisiin meri-, rautatie- tai lentokuljetus. Tiekuljetusten etuna on lähes joka maassa kuljetusvirtojen nopeus, joustavuus, edullisempi hinta, sekä soveltuvuus pienillekin toimituserille. Suuremmat toimituserät kuljetetaan lähes poikkeuksetta rautateitse tai meriteitse. (Kuljetus)

### **3.4 Varastointi**

Tapanisen mukaan varastointi tuo toimitusketjuun kustannuksia, sillä tuotteeseen sitoutuu pääomaa. Varastoinnin kautta tuotteille, raaka-aineille tai osille kertyy korkokuluja aina, jos hankintoja varastoidaan tai kuljetetaan pitkiä matkoja. Varastointiin sitoutuneen pääoman lisäksi tulee esimerkiksi vuokrakuluja ja muita kiinteitä kustannuksia, joita yrityksen tulisi minimoida kilpailukykynsä lisäämiseksi. Tapaninen mainit-



see kustannusten minimoinnin keinoiksi esimerkiksi varastojen lukumäärän vähentämisen sekä tuotenimikkeiden määrän järjeistämisen. (Tapaninen 2013, 37–38.)

### **3.5 Informaatiovirtojen hallinta**

Toimitusketjun informaatiovirtoja voidaan hallita informaatioteknologian avulla.

Chopra ja Meindl kuvaavat informaatioteknologiaa avaintekijäksi yrityksen tiedonhallinnan kannalta. Eri tietojärjestelmien avulla tietoa voidaan hallinnoida sekä analysoida ja myös käyttää apuna päätöksenteossa. Logistiikassa informaatio pitävät sisällään usein tietoja liittyen esimerkiksi varastoarvoihin, hinnoitteluun tai aikatauluihin.

Chopra ja Meindl listaavat neljä tärkeintä kohtaa tiedon laadusta:

1. Tiedon tulee olla mahdollisimman todenmukaista.
2. Tiedon tulee olla mahdollisimman ajankohtaista.
3. Tiedon tulee olla soveltuvaa ja oikeanlaista aina tarpeen mukaan.
4. Tietoa tulee jakaa.

(Chopra & Meindl, 2013, 500–501.)

Tiedon laadun määrittelyä ja analysointia voidaan perustella siten, että yrityksillä on usein käytössään valtava määrä tietoa ja juuri oikea tieto helpottaa päätöksen teossa. Suurta tiedon määrää on vaikeampi hallita ilman minkäänlaista järjestelmää (Mts. 500–501). Inkiläisen mukaan informaatioteknologiaan panostaminen on yksi kannattavimmista logistisista päätöksistä. ERP-järjestelmiä valitessa tulisi kuitenkin muistaa, että teknologia ei ole itsetarkoitus vaan sen tulisi parantaa yrityksen palveluvalmiuksia. (Inkiläinen 2009, 122–123.)

### **3.6 Toimitusketjun hallintastrategiat**

Ghianin, Laporten ja Musmannon mukaan toimitusketjua voidaan hallita strategisesti monin eri tavoin. Keinoja ovat esimerkiksi hankintojen ajoittaminen sekä integroitujen logistiikkapalveluiden ostaminen. Näillä keinoilla voidaan välttää investointeja, mutta logistiikan ostaminen sisältää riskejä suuremmista logistiikkakustannuksista.

Integroidut logistiikkapalvelut sopivat toimintamalliin, jossa asiakasyritys ei halua tehdä investointeja varastointiin tai kuljetukseen, vaan ostaa ne muualta. (Ghiani, Laporte & Musmanno, 2004, 5.) Tapaninen mainitsee erilaisia vaihtoehtoja ja toimintatapoja aikatauluista kiinnipitämiseen. Yksi keino on tuotannossa tunnettu myöhästyttäminen, joka sopii pidemmille toimitusajoille. Tässä toimintatavassa aikataulu suunnit-

tellaan siten, että tuote valmistetaan tilauksen tultua suoraan asiakasta varten. (Tapainen 2013, 39.)

### **3.7 Projektin hallinta logistiikassa**

Projektin hallinta liittyy vahvasti myös toimitusketjun hallintaan koska toimitusketjut voivat olla projektiluonteisia. James B. Ayers kuvailee projektin hallinnan avaintekijöiksi muun muassa aikataulujen hallinnan, riskien hallinnan, henkilöstöhallinnon, kustannusten hallinnan sekä laadun hallinnan. Nämä aihealueet kuuluvat myös vahvasti osana toimitusketjun kokonaisuuden hallintaan, ja osa-alueita hallitaan usein informaatioteknologian avulla. Vaikka toimitusketjun sekä projektin hallinnan terminologia saattaa vaihdella yrityksestä toiseen, yhdistävänä tekijänä voidaan kuitenkin nähdä strateginen päätöksenteko ja riskien ennakointi. (Ayers 2010, 7.)

## **4 Toimitusketjun riskien hallinta**

### **4.1 Riskien tunnistaminen**

Suomen riskienhallintayhdistys (myöhemmin SRHY) kuvailee riskienhallintaa koko pk-yrityksen prosessiksi, jota sovelletaan kaikissa toiminnoissa ja jokainen työntekijä voi vaikuttaa riskeihin omalla toiminnallaan. Riskienhallinnan tavoitteena on tunnistaa ja hallita organisaation toimintoja uhkaavia riskejä, jotta voidaan turvata toiminnan jatkuvuus sekä turvata henkilöstön hyvinvointi. SRHY:n mukaan riskien tunnistaminen voidaan nähdä myös mahdollisuutena, koska ennakoimalla voidaan säästää aikaa ja minimoida kustannuksia. (Riskienhallintayhdistys, 2015) Vesterisen mukaan logistisia riskejä ovat esimerkiksi kaikki toimitusketjun vaiheisiin liittyvät toiminnot kuten kuljetus, pakkaus, kuormaus ja varastointi. Yhtenä merkittävänä logistiikan henkilöstöriskinä voidaan nähdä myös työterveys ja työturvallisuus. (Vesterinen 2011, 154.)

Vesterinen painottaa erityisesti logistiikka-alan turvallisuuteen liittyviä riskejä omaisuusvahingoista rikostorjuntaan viitaten myös kansainvälisen lainsäädännön muutoksiin. Logistiikka-alalla riskiksi voidaan nähdä myös tavara- ja tietovirtojen hidastuminen tai katkeaminen toimialan luonteen vuoksi. Nämä riskit voivat aiheuttaa merkittäviä taloudellisia vahinkoja sekä häiriöitä liiketoiminnalle. Tästä syystä riskienhallintaa tulisi päivittää ja ylläpitää jatkuvasti. (Mts. 154)

## 4.2 Riskien luokittelu

SRHY luokittelee operatiiviset riskit kolmeen pääkategoriaan: henkilöriskit, taloudelliset riskit sekä vahinkoriskit. Henkilöriskeihin luetaan erilaiset tietoriskit, tuoteriskit sekä projektiriskit. Taloudellisiin riskeihin lukeutuvat kaikki sopimusten ja vastuiden piirissä olevat riskit. Vahinkoriskeihin luetaan esimerkiksi rikokset, onnettomuudet, ympäristövahingot sekä tavaravahingot. SRHY:n mukaan vaikeimmin hallittavia riskejä ovat projektiriskit niiden kertaluonteisuuden vuoksi. Mainittava riski on myös projektien päällekkäisyys ja niiden kilpailu keskenään yrityksen sisällä. Tästä johtuen joku toinen projekti voi olla suuremman riskin alla kuin toinen meneillään oleva. Projektiriskeihin voidaan kuitenkin vaikuttaa hyvällä suunnittelulla ja riskien hallinnalla. Periaatteena voidaan pitää, että projektin suhteen vältetään liiallista optimismia ja lupauksia, joita ei voida pitää. SRHY mainitsee myös hallinnan vaiheiksi: asiakkaan tarpeiden tunnistamisen, realistiset lupaukset ja sopimukset sekä rahoituksen. (Riskienhallintayhdistys, 2015)

Yhtenä logistiikka-alan riskeistä voidaan mainita myös työtapaturmat, joita tapahtuu Vesterisen (2011) mukaan merkittävän paljon. Tyypillisimpiä työtapaturmia ovat putoamiset, kaatumiset, liukastumiset ja venähdykset. Niitä tapahtuu, koska logistiikka-alalla työolosuhteet voivat olla haastavia esimerkiksi sääolosuhteiden tai käytettävien koneiden vuoksi. Näitä riskejä tulee välttää ja ennalta ehkäistä mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi riittävällä työhön perehdyttämisellä. (Mts. 154.)

**Watrec Oy:n projektitoimituksen riskeiksi voidaan luetella esimerkiksi seuraavia:**

1. ylimääräiset hankinnat
2. laitetoimituksien odottelu työmaalla
3. lähetyksiä siirretään eri paikkojen välillä
4. lähetyksiä puretaan ja pakataan useaan kertaan
5. laitteita tilataan varastoon odottamaan
6. laitetoimituksia lähetetään vajaissa kuljetusyksiköissä
7. tehdään väärä hankintoja

### 4.3 Riskien tunnistaminen ja arviointi

Handfieldin ja McCormackin mukaan logistiikka on käsitteenä laaja-alainen, joten sen riskejä on mahdotonta listata yksiselitteisesti. Toimitusketjun hallintaan liittyviä yleisesti tunnettuja riskejä ovat esimerkiksi puutteellinen kommunikointi, toimitusaikojen muutokset ja työvoimapula. Lisäksi toimitusketjun arvioinnista voidaan todeta, että sen vahvuus muodostuu heikoimman lenkkinsä mukaan. Tästä syystä tulee tarkastella kriittisesti myös sidosryhmien välisiä suhteita. (Handfield & McCormack, 2008, 34, 67.)

Vesterisen mukaan työturvallisuuslainsäädäntö edellyttää työturvallisuutta vaarantavien riskien arviointia. Tähän ei ole olemassa valmista menetelmää, joten yrityksen tulee arvioida riskit omista lähtökohdistaan. Arvioinnissa voidaan käyttää esimerkiksi aikaisempia tapauksia, joista voidaan tunnistaa riskit ja arvioida niiden uusiutumisen todennäköisyyttä. Helpoimmaksi keinoksi Vesterinen arvioi Excel-taulukoinnin, johon voidaan kirjata vahingonkohteet, vahingon esiintymisen todennäköisyys sekä vahingon haitallisuus. Arviointia voidaan suorittaa lukuarvoilla, jotka ovat keskenään vertailukelpoisia.

#### Esimerkki Watrec Oy:n projektitoimituksen riskien taulukoinnista:

Riski	Esiintymisen todennäköisyys asteikolla 1-5	Uusiutumisen todennäköisyys asteikolla 1-5	Vahingon haitallisuus asteikolla 1-5
Tavaran katoaminen			
Tavaran vaurioituminen			
Aikataulun viivästyminen			

Suurimmiksi työturvallisuusriskeiksi arvioidaan aina henkilövahingot sekä kuolemantapaukset. Näissä tulee ottaa huomioon myös muiden yritysten työntekijöiden, kuten kuljettajien turvallisuus. Jatkuvasti muuttuvien tilanteiden vuoksi riskien hallintasuunnitelmaa tulisi ylläpitää säännöllisesti ja päivittää vähintään kerran vuodessa,

koska jo tunnistetut riskit voivat muuttua lyhyenkin ajan sisällä. (Vesterinen 2011, 114, 154)

Yksi merkittävä logistinen riski maalla ja merellä on kuljetusten aikana tulevat särky-  
misvahingot. Tapanisen mukaan eniten virheitä sattuu käsittelyssä etenkin lastaami-  
sen ja purkamisen yhteydessä. Lähetysten pakkauksessa tulisi mahdollisuuksien mu-  
kaan ottaa huomioon etenkin kappaleen paino ja epäsymmetrinen muoto. Oikean-  
lainen pakkaaminen ja kuljettaminen vähentävät huomattavasti logistiikkakustan-  
nuksia. (Tapaninen 2013, 42.) Vesterinen kuvailee tavarantoimituksen riskiksi  
puutteellisen pakkauksen, kuormauksen, onnettomuuden ja kalustovauriot. Edellä  
mainitut syyt voivat aiheuttaa toimituksen viivästyksen. (Vesterinen 2011, 155)

Aikataulussa pysymistä ja turvallista kuljetusta voidaan edesauttaa siten, että jokai-  
nen kolli tai lähetys merkitään riittävän selkeästi ja kuljetusasiakirjat ovat kunnossa.  
Merkitseminen auttaa myös satamatoimintoja. Myös sähköisten kuljetusasiakirjojen  
käytössä tulee merkitä lähetykset. Tavarantoimituksessa tulee varmistaa, että ta-  
vara voidaan sitoa ja tukea niin, että se ei pääse liikkumaan kuljetuksen aikana eikä  
rikkoudu sitomisesta. Kuljetuskaluston tulee olla kunnossa, jotta se säilyy ehjänä kul-  
jetuksen aikana ja tavaraa varastoidaan vain sille soveltuvassa tilassa. Pakkausten  
suhteen Vesterinen mainitsee riskiksi vaurioitumisen lisäksi myös läpinäkyvyyden  
tai liian tarkan tuotekuvausten pakkauksessa. Huolellisella varastoinnilla ja oikean-  
laisella pakkauksella voidaan välttää varkauksia. (Mts. 249.)

Tapanisen mukaan informaatiovirtojen suhteen riskinä on myös kuljetusmuodon vaih-  
telu useaan kertaan reitin aikana etenkin kansainvälisissä kuljetuksissa. Kulje-  
tusmuodot ovat usein hinnoiteltu eri perustein, joten myös kustannukset kasvavat. Ta-  
panisen mukaan myös keliolosuhteet vaikuttavat kuljetusmuotojen hintoihin. Riskien  
minimoimiseksi olisi hyvä solmia pitkäaikaisia yhteistyösopimuksia luottamuksen lisää-  
miseksi. Logistiikkakustannusten kannalta vähäisiksi riskiksi voidaan nimetä myös esi-  
merkiksi kuljetuksista syntyvät ympäristöriskit. Kuljetusten aikana syntyy päästöjä, joi-  
hin EU pyrkii säännöksillään vaikuttamaan. Tapanisen mukaan meriliikenteen päästöt  
ovat huomattavasti maantieliikennettä vähäisempiä. Vesiliikennettä suosimalla voi-  
daan vähentää myös liikenteen ruuhkautumista. Ympäristösäännösten myötä liiken-  
teeseen on tullut myös kustannuksia, jotka vaikuttavat kuljetusten hintoihin. (Tapani-  
nen 2013, 44.)

Informaatiovirtojen hallintaan liittyy myös tietoturvariskejä. Vesterinen mainitsee eri syitä miten koneen voi tietämättään altistaa tietoturvahalle. Näitä uhkia ovat erilaiset haittaohjelmat, joita voi tulla koneeseen erilaisten viattomiltakin vaikuttavien sivustojen kautta jo avatessaan kuvan tai tiedoston. Sähköposti on hyvä työväline yritysten tiedon jakamiseen, mutta jokaisen käyttäjän tulee tiedostaa tietoturvauhka, joka liittyy etenkin niin sanottuihin roskaposteihin ja näiden mukana tuleviin haittaohjelmiin. Salasana ei saisi olla sellainen, jonka voi murtaa helposti ja epäilyttävät postit tulisi tuhota avaamatta. Vesterinen painottaa myös yrityksen sisäisen tietoturva- koulutuksen merkitystä, sillä käyttäjät ovat suurin tietoturvariski yrityksen laitteille. Myös älypuhelimet, joihin tallennetaan yrityksen tietoja, kuuluvat tietoturvariskin piiriin internetin käytön myötä. Etenkin sähköpostin käyttö puhelimilla on Vesterisen mukaan riskialtista. Yrityksessä jokaisen työntekijän tulisi huolehtia laitteiden päivityksestä. Ohjelmiin on olemassa myös automaattisia päivityksiä, jotka helpottavat työntekijöiden tietoturvasta huolehtimista. (Vesterinen 2011, 175–181, 186.)

#### **4.4 Riskienhallinnan organisointi**

SRHY:n mukaan riskienhallinnan perusvaatimuksena on, että mahdolliset puutteet korjataan, sekä vaatimuksia seurataan ja tilannetta arvioidaan tarpeen mukaan uudelleen. Lisäksi lainsäädäntö määrittelee osan toiminnoista, joten sekin tulee huomioida yritysten toiminnassa. Edellä mainitut vaatimukset ovat edellytyksenä ammattimaiselle riskien hallinnalle ja sen organisoinnille. Käytännössä koko henkilöstön tulisi panostaa omalla toiminnallaan riskien hallintaan, mutta yrityksen johdolla on viimeinen vastuu riskienhallinnan organisoinnista. Esimerkiksi esimiesten tulee huomioida riskit jo työhjeissa ja perehdytyksessä, jotta vältetään tunnistettuja riskejä. Kokonaisuuden hallinta onnistuu parhaiten yhteistyöllä ja hyvällä suunnittelulla.

(Riskienhallintayhdistys, 2015)

Vesterisen mukaan yrityksen tietoturvariskejä voidaan hallita ja organisoida yrityksen sisäisellä tietoturvasäännöstöllä, joka sisältää henkilöstön perehdytyksen tietoturvariskeihin. Tärkein tietoturvariskien hallinnassa on yrityksen johdon sitoutuminen ja asenne mahdollisia riskejä kohtaan. Työntekijöille tulee myös ohjeistaa, kuinka yrityksen materiaaleja käsitellään. Luokittelun tulee olla selkeä sen suhteen, miten tietoa tulee käsitellä. Tieto voidaan luokitella sen mukaan, miten se on tullut, kuinka se jaetaan, kuinka sitä käytetään ja kuinka se arkistoidaan tai tuhoetaan. Tietojen luokittelu

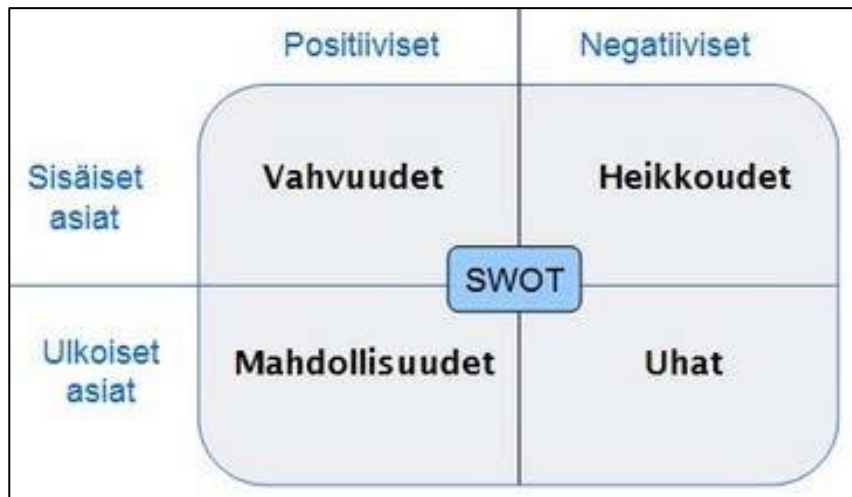
auttaa siihen, että kaikkea tietoa ei tarvitse suojata. Selkein ja helpoin tapa luokitella tietoa on jakaa ne sisäisiin ja ulkoisiin. Myös edellä mainitut luokitukset voidaan jakaa pienempiin ryhmiin, jolloin tietoa voidaan hallinnoida helpommin ja välttää tiedon leviämisen riskeiltä. (Vesterinen 2011, 177, 168.)

Vesterisen mukaan liiketoiminnan kannalta riskien suhteen tulisi olla kokonaisvaltainen suunnitelma, joka pitää sisällään myös jatkuvuuden suunnittelun. Yrityksen tulee olla varautunut muutoksiin sekä tunnistettujen riskien toteutumiseen. Esimerkiksi kilpailutilanne voi muuttua yllättäen tai henkilöstöriskien myötä voi tulla organisaatio- muutoksia. Näitä riskejä voidaan ennakoida strategisen johtamisen keinoilla sekä varmistamalla yrityksen liiketoiminnan kriittisiä kohtia vakuutuksilla. Tärkeitä vakuutuksia logistiikkayritykselle ovat henkilöstön, ajoneuvokaluston, toimitilojen ja irtaimen omaisuuden sekä toiminnan vakuuttaminen. Näistä vakuutuksista kaikkia yrityksiä koskee henkilöstön lakisääteiset tapaturmavakuutus ja työeläkevakuutus. Vakuutuksista ja muista varotoimenpiteistä huolimatta kaikkeen ei voida kuitenkaan aina täysin varautua. Tästä syystä liiketoiminnan kannalta on erittäin tärkeää, että laaditaan jatkuvuussuunnitelma. Suunnitelmasta tulisi käydä ilmi, kuinka varaudutaan toiminnan väliaikaisiin häiriöihin ja ongelmatilanteisiin, joita voivat olla esimerkiksi tietojen ja toimitilojen tuhoutuminen tai avainhenkilöiden menettäminen. Näiden lisäksi yritykselle on tärkeää sitouttaa luotettavat yhteistyökumppanit, järjestelmien varmistamisen ja varautumisen varajärjestelmien avulla. (Mts. 122–123, 129.)

#### **4.5 Riskien hallintatyökalut**

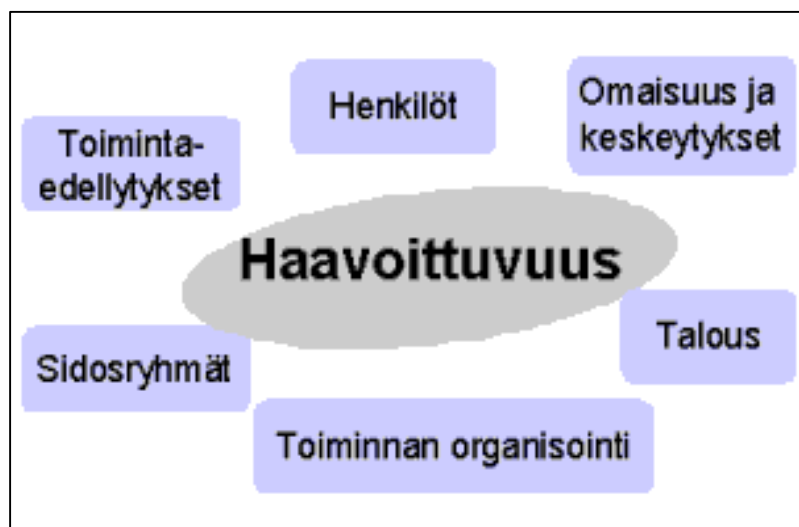
Vesterisen mukaan riskienhallintaprosessi tulisi pitää mahdollisimman helposti hallittavana ja kullekin tunnistetulle riskille tulisi määrittää kustannustehokas ja toimiva menetelmä. Pienten yritysten kannattaa siirtää vastuu vahingoista vakuutusten kautta ulkopuolisille tahoille. Vesterinen mainitsee myös riskienhallintamenetelmiksi riskin pienentämisen sekä välttämisen. Pienentämisellä pyritään minimoimaan jo toteutuneet vahingot ja välttämällä tunnistetun riskin ennakointia. (Mts. 116.)

Tunnistettujen riskien hallintaan on olemassa työkaluja, joilla pyritään välttämään yrityksen toiminnalle haitallisia tapahtumia. SRHY mainitsee riskien hallintaan työkaluksi esimerkiksi nelikenttäanalyysin, jota käytetään yleisesti eri yrityksissä (Ks. kuvio 14). (SRHY-riskienhallinta)



Kuvio 14. Nelikenttäanalyysimalli (Nelikenttäanalyysi-SWOT, 2015)

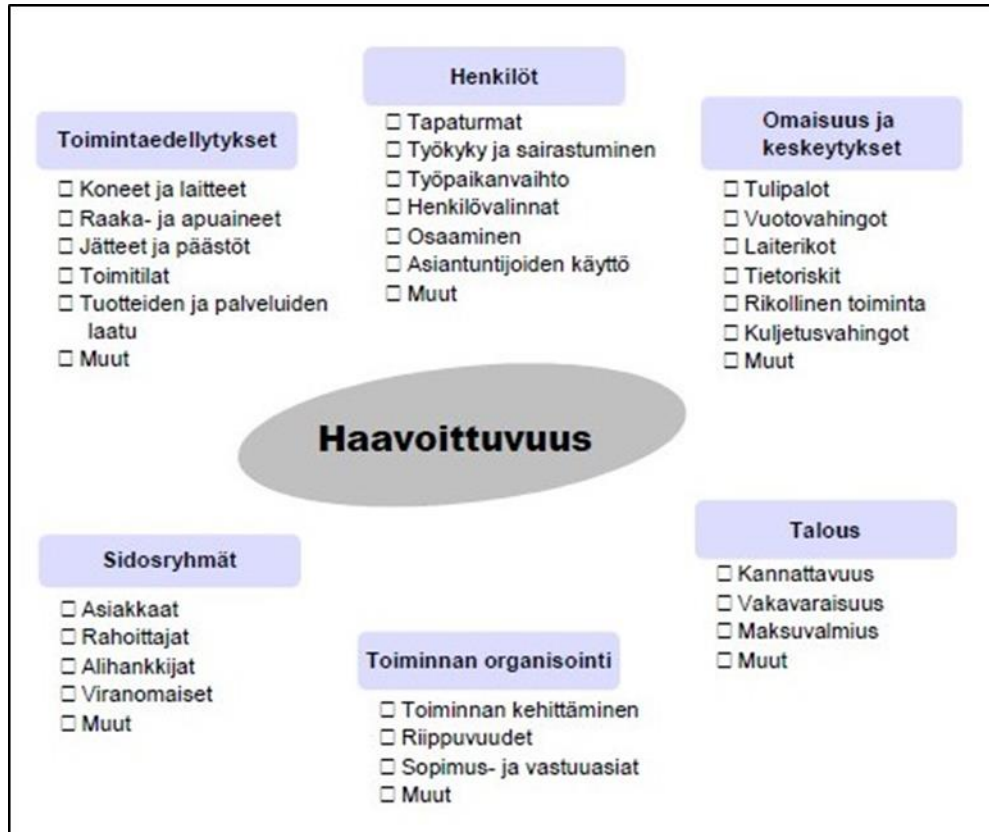
SRHY mainitsee yhdeksi työkaluksi myös riskikartat (ks. kuvio 15.), joita voidaan laatia yrityksen eri osastoista sekä toiminnoista. Riskienhallintakarttaa voidaan käyttää tarkistuslistana ja sen käyttö on usein vapaamuotoista. (SRHY-riskikartat)



Kuvio 15. Riskikartta (SRHY-riskikartat)



Haavoittuvuusanalyysiä (ks. kuvio 16) voidaan käyttää yhtenä työkaluna pk- yrityksen riskienhallintaan. Se on apuvälineenä sopiva riskien tunnistamiseen sekä arviointiin. SRHY:n mukaan sitä voidaan käyttää myös uhkien ennalta ehkäisyyn. (Riskienhallintayhdistys, 2015)



kuvio 16. Haavoittuvuusanalyysi (SRHY-haavoittuvuusanalyysi)

## 5 Watrec Oy:n toimitusketjun kartoitus

### 5.1 Haastattelujen tulkinta

Haastatteluissa käytettiin joustavaa lähestymistapaa ja kysymyksiä lähetettiin sähköisesti sekä toimeksiantajan omille toimihenkilöille että logistiikka-alan ammattilaisille. Haastattelukysymykset pyrittiin laatimaan siten, että ne täydentäisivät mahdollisimman monipuolisesti opinnäytetyön viitekehystä. Teorian pohjalta haastatteluihin valittiin teemoja, kuten informaatioteknologian haasteet ja riskien hallinta. Haastattelut toteutettiin pääosin sähköisesti ja osittain suullisesti. Haastateltavina oli Watrec Oy:n henkilöstöä ja ulkopuolisia logistiikka-alan toimihenkilöitä. Kysymysten avulla kartoitettiin esimerkiksi Watrec Oy:n hankintaosaston sekä rakennusvaiheiden keskinäisiä

rajapintoja ja projektiriskejä (ks. liite 1). Ulkopuolisten toimihenkilöiden haastattelujen teemat liittyivät logistiikan ostamiseen sekä informaatiovirtoihin (ks. liite 2).

Haastattelujen perusteella kävi ilmi, että Watrec Oy:n on erittäin tärkeää rytmittää hankintoja, jotta työmaalla ei tule ongelmia varastoinnin suhteen.

*”Pääsääntöisesti ovat tulleet siihen aikaan kun on sovittu, mutta ei välttämättä oikeaan aikaan. Jotkin kalliit laitteet voivat tulla aika paljon ajoissakin kun on varmistettu että eivät myöhästy. Tällöin varastointi on pienoinen ongelma, koska ei ole paikkaa tai vaara että vahingoittuu tai varastetaan.”* (Haastattelu 2.)

*”Voi tulla resurssipulaakin mutta varmaan yleinen sekasorto on isompi paha. Paljon tavaraa ja monet henkilöt penkoo ja etsii niin ei hyvä. Työmaalla olisi hyvä olla tavaraa noin yhden viikon tarpeisiin ns. saatavilla ja loput varastoituna tai läheisellä varastolla.”* (Haastattelu 2.)

Vastausten perusteella olisi toivottavaa, että työmaalle voitaisiin toimittaa esimerkiksi prosessilaitteita huolellisesti suunnitelluissa toimituserissä, jotta niitä ei tarvitsisi varastoida esimerkiksi työmaan pihamaalla ja näin voitaisiin välttää myös mahdolliset vauriot ja katoamiset. Vastauksista selvisi myös, että työmaalla pakkauksia ei aina avata heti vastaanottovaiheessa, mikäli tavaraa joudutaan säilyttämään ulkona. Säilytykseen koettiin kuitenkin liittyvät riskit.

*”Tosi harvoin huomataan pakkausvaurioita kun tuote tuodaan työmaalle, joskus joku laatikko tai puulava laitteen alla voi olla vähän kärsinyt mutta harvemmin. Säilytyksen aikana on melkein isompi riski että tulee vaurioita jos niitä pitää välillä siirtää.”* (Haastattelu 3.)

Toimeksiantajan puolelta osattiin myös kertoa, että vastaanoton suunnittelua sekä toimituserien kokoa tullaan tehostamaan ja optimoimaan. Vastausten perusteella toimittajien lupaamat toimitusajat koettiin yleisesti paikkansa pitäviksi, mutta hankintoja tehdään ennakoimalla ja pyritään välttämään toimitusviiveitä. Tämä ennakointi aiheuttaa pullonkaulan työmaalle ja kaikkia laitteita ei ehditä asentamaan heti vastaanottovaiheessa. Työmaalla asennusaikataulut ovat yleensä pyritty hoitamaan niin, että laitteet asennettaisiin viimeistään viikon kuluttua lähetyksen saapumisesta. Haastattelujen perusteella selvisi myös, että lähetysten saapumisjärjestys on työmaahenkilöstön mielestä toimiva ja ei ole tarpeen tehdä muutoksia hankintajärjestykseen tältä osin.

*”Kyllä saapumisjärjestys on mielestäni toimiva, koska ymmärrämme tai tiedostamme kaikki missä järjestyksessä rakentaminen etenee.”* (Haastattelu 2.)

Haastattelun perusteella ilmeni myös, että pakkausvaiheessa olisi erittäin tärkeää olla valvoja Watrec Oy:ltä, jotta varmistetaan tavaran laatu ja vältytään ikäviltä yllätyksiltä

asennusvaiheessa. Yhtenä ratkaisuna haastatteluissa esitettiin osien valokuvaamista.

*”Tästä olisi mm. se hyöty, että tavarat tulisi tarkastettua paremmin ja puutteet huomattaisiin ennen kuin työmaalla asennusvaiheessa.”* (Haastattelu 3.)

Logistiikan ammattilaisten haastatteluista kävi ilmi, että etenkin projektilogistiikassa tiedonkulkua voi olla haasteellista ja siihen liittyvät riskit olisi hyvä tiedostaa. Haastattelukysymyksillä pyrittiin selvittämään tiedon laatua. Kävi ilmi, että tiedon tulisi olla oikeaa ja saatavilla reaaliajassa. Riskinä voidaan pitää väärinkäsityksiä sekä tietokatkouksia yritysten välillä.

*”Projektilogistiikassa omasta mielestäni on erityisen tärkeää tietää lähetysten sijainti ja saapumisaika. Kohteessa materiaaleja ei varmaankaan varastoida pitkiä aikoja ennen asennusta, joten mahdollisiin muutoksiin/ongelmiin pitää pystyä reagoimaan nopeasti ja niistä pitää tietää nopeasti.”* (Haastattelu 5.)

*”...mutta uskoisin, että informaation saatavuus oikeaan aikaan on aina haaste. Kuten myös informaation ymmärtäminen vain yhdellä tavalla. Esim. jos kuljetusyritys antaa lähetykselle statuksen ”valmistelussa” tms., miten asiakas sen ymmärtää ja mitä kuljetusyritys sillä tarkoittaa?”* (Haastattelu 5.)

*”Myös tiedon jako asiakkaan ja kuljetusyrityksen välillä häiriintyy, jos tietojärjestelmät eivät toimi tai netti on poikki. Riskit liittyvät siis tiedonjaon keskeytymiseen erilaisista syistä.”* (Haastattelu 5.)

Vastausten avulla saatiin myös selville, että toimituserien tai kollojen merkitsemiseen on valmiiksi olemassa standardi SFS 2815 ja että seurantalaitteiden käyttöön liittyy myös riskejä.

*”Nykyään esim. konttia pystytään seuraamaan reaaliajassa erillisellä seurantalaitteella, mutta laite ei välttämättä toimi, jos kontti haudataan alimmaiseksi konttilaivassa.”* (Haastattelu 5.)

Haastatteluiden vastauksiin perustuen hankintojen ja työmaatoiminnan osalta projektin eteneminen on todettu neljän laitoksen osalta toimivaksi. Aikatauluihin ei ole tarpeen tehdä suuria muutoksia, koska hankintojen osalta Watrec Oy on ottanut tilauksissa huomioon mahdolliset toimitusviiveet. Kansainvälisiä projekteja varten on hyvä, että eri osastot toimivat yhteen ja parannusta voisi tehdä tiedonkulkua varten. Projektin sujuvan etenemisen kannalta olisi tärkeää, että työmaalla tiedettäisiin jokaisen saapuvan lähetyksen tarkka ajankohta. Tätä varten varastointi Suomessa ja sieltä toimituserien lähetys suoraan tarpeeseen olisi hyvä ratkaisu.

Haastatteluista ilmeni myös ristiriitoja sen suhteen onko hankinta-aikataulu täysin toimiva. Aikataulujen tehostamiseksi varastointi ja toimituserien lähettäminen suoraan

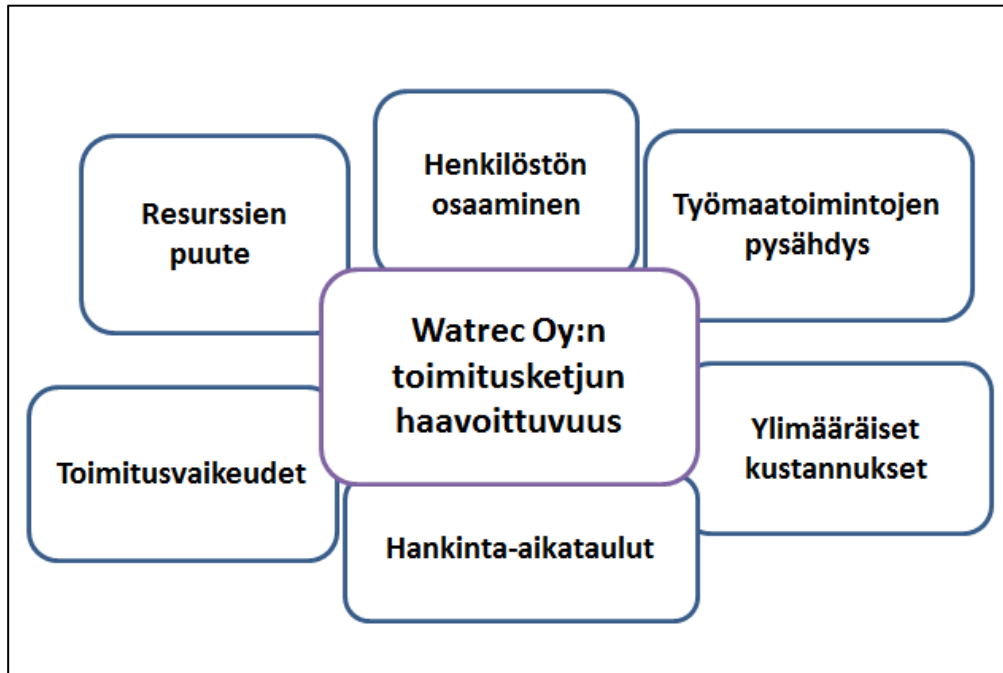
tarpeeseen on välttämätöntä. Samaa menetelmää voisi soveltaa myös projektilogistiikassa hankinta-aikataulun ja kuljetussuunnittelun apuna. Jokaisen toimituserän tilaus ja kuljettaminen varastolta työmaalle tulisi suunnitella siten, että varastointiaikaa saadaan lyhennettyä. Projektitoimituksen ja rakennusvaiheen aikataulujen vaikutusta logistiikkakustannuksiin tulisi myös tarkastella kriittisesti, sillä työmaalle menevien tilausten tekeminen lisäämällä toimitusaikaa aiheuttaa varastointikustannuksia tai varastoinnin tarvetta työmaalla.

## 5.2 Riskianalyysi Watrec Oy:n toimitusketjulle

Luvussa 4 käsiteltiin riskejä ja niiden hallintaan liittyviä teemoja. Teorian ja pitkäaikaisen havaintojen pohjalta luotiin riskianalyysi Watrec Oy:n toimitusketjulle. Kuviossa 17 on arvioitu Watrec Oy:n tuleviin projektitoimituksiin liittyviä riskejä nelikenttäanalyysin avulla. Pitkäaikaisten havaintojeni perusteella kotimaan laitosprojektit ovat onnistuneet hyvin ja oikeassa aikataulussa. Havaintoni perustuvat työsuhteen aikana saatuihin kokemuksiin sekä työn tuloksiin. Onnistuneista projekteista saadun kokemuksen myötä voidaan tehostaa hankintajärjestystä ja suunnitella toimituserät tulevia projekteja varten. Kotimaan projekteihin ei ole ollut tarvetta suunnitella tai tehostaa logistisia toimintoja, joten tältä osin sidosryhmät ovat vähäiset ja sen myötä myös projektitoimituksen logistiset riskit ovat suuremmat.

	<b>Positiiviset</b>	<b>Negatiiviset</b>
<b>Sisäiset tekijät</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hyvin onnistuneet kotimaan projektit</li> <li>+ Motivoitunut ja osaava henkilöstö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logististen sidosryhmien puute</li> <li>- Ei aiempaa kokemusta projektitoimituksista</li> </ul>
<b>Ulkoiset tekijät</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Uusia referenssejä onnistuneista kansainvälisistä projekteista</li> <li>+ Toiminnan kehitys</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sekasorto tai kaaos työmaalla</li> <li>- Informaatiovirtojen haasteet</li> <li>- Kuljetusvahingot</li> <li>- Suuret logistiikkakustannukset</li> </ul>

Kuvio 16. Nelikenttäanalyysi Watrec Oy



Kuvio 17. Haavoittuvuusanalyysi Watrec Oy

Haavoittuvuusanalyysiä (ks. kuvio 18) ei voida toteuttaa täysin aukottomasti Watrec Oy:n tulevia projektitoimituksia varten, sillä osa riskeistä on ulkopuolisista tekijöistä riippuvaisia. Esimerkiksi laitetoimittajilla voi olla toimitusvaikeuksia ja sen johdosta työmaatoiminnot voivat pysähtyä hetkeksi. Aiemmin toteutetuista kotimaan projekteista voidaan ottaa kuitenkin mallia ja hyödyntää hyvin onnistuneita kokonaisuuksia, kuten hankintajärjestyksen tehostaminen ja toimittajien auditoinnit.

### 5.3 Manuaalinen aineiston keräys

Kuljetusvolyymien arvioimiseksi valittiin, että kuljetukset suoritetaan merikonteissa. Merikontteja on saatavilla erikokoisia kuljetustarpeen mukaan. 20' merikonttiin mahtuu 11 EUR-lavaa ja 40' merikonttiin mahtuu 23 EUR-lavaa. Nämä merikonttityypit ovat yleisesti käytössä, mutta merikontteja on saatavilla myös muita kokoja esimerkiksi 45', johon mahtuu jopa 33 EUR-lavaa (Finnlines 2015). Watrec Oy:n toimitusketjun kuljetusvolyymien kartoittamiseksi valittiin 20' ja 40' merikontit.

Yhden projektitoimituksen laajuuden arvioimiseksi selvitettiin yhden laitosprojektin rahtikirjojen perusteella kuljetusvolyymiä. Taulukossa 1 on eriteltynä liitteessä 3 esitettyjen rahtikirjatietojen perusteella laskettuja tuloksia. Tuloksista selviää, että yhdelle työmaalle on kuljetettu vuoden aikana 238 kollia (ks. liite 3). Kollien määrästä on arvioitu lavojen ja yksittäisten pakettien lukumäärää toimitusten rahdituspainois- ta päättelemällä. Konttien määrää laskettiin siten, että jaettiin arvioitujen EUR-lavojen lukumäärä (220 kpl) merikontteihin mahtuvien EUR-lavojen määrällä, tulok- sena saatiin projektitoimitukseen vaadittavien merikonttien lukumäärä. Näin lasket- tuna tulokseksi saadaan, että 20' merikontteja tarvittaisiin 20 kappaletta tai vaihto- ehtoisesti 40' merikontteja 10 kappaletta. Tämä tulos on realistinen, mikäli kaikki kontit kuljetetaan työmaalle yhtä aikaa, mutta merikonttien määrä voi muuttua suunniteltujen toimituserien myötä.

Taulukko 1. Tulokset Watrec Oy:n kuljetusvolyymien arviointiin

<b>KOLLIEN LKM</b>	238
<b>LAVOJEN LKM</b>	220
<b>PAKETTIEN LKM</b>	18
<b>20' KONTTEJA</b>	20
<b>40' KONTTEJA</b>	10

## 6 Opinnäytetyön tulos

### 6.1 Watrec Oy:n toimitusketjun suunnittelu

Arvioidun kuljetusvolyymien perusteella Watrec Oy:n toimitusketju tulee olemaan luultavasti suuri kokonaisuus, jonka muodostaa joukko useita kotimaisia sekä ulkomaisia kumppaneita. Tässä opinnäytetyössä esitetyn teorian pohjalta voidaan todeta, että Watrec Oy:n toimitusketju kannattaa luultavasti pitää mahdollisimman läpinäkyvänä, jotta logistisia virtoja olisi helpompi hallita ja voidaan välttää suurimmat riskit. Mikäli logistiikkakustannuksia halutaan minimoida, tulisi pystyä hallitsemaan toimitusketjua kokonaisuutena. Watrec Oy:n logistiset ydintoiminnot tulevat koostumaan hankintaprosesseista sekä rakennusvaiheen eri toiminnoista. Projektituontaisen liiketoiminnan vuoksi hankintojen automatisointi informaatioteknologiaa hyödyntäen ei luultavasti onnistu käytännössä, joten tilaus-toimitusketju olisi hyvä suunnitella aina projektikohtaisesti.

Watrec Oy:n toimitusketjun riskien hallinnassa logistiikan ostajan on hyvä tietää, kuinka ohjeistaa esimerkiksi tavaran kuormaajia. Watrec Oy:n henkilöstö tuntee laitteistonsa ja laitetoimittajiensa toimintatavat esimerkiksi pakkausten suhteen. Ohjeistuksella voidaan varmistaa, että laitteet ovat hyvin varmistettuina kuljetusyksikköön, esimerkiksi kuormansidontaliinon tai tukien avulla. Watrec Oy:n projektitoimitus on laaja kokonaisuus, jonka onnistuminen edellyttää yhteisesti sovittuja toimintatapoja ja kokonaisuusien hallintaa. Teorian perusteella voidaan todeta myös, että informaatiovirtojen hallinta tulee olemaan luultavasti tärkeä tekijä Watrec Oy:n toimitusketjussa.

Opinnäytetyön teorian perusteella etsittiin logistiikka-alan yrityksiä, jotka voisivat tarjota logistiikkapalveluita Watrec Oy:n projektitoimituksiin. Etsinnän tuloksena löydettiin Jyväskylässä toimiva palveluntuottaja, joka tarjoaa 4PL-logistiikkapalveluita. Tämän opinnäytetyön tuloksia esiteltiin tapaamisessa palveluntuottajan edustajalle, ja keskusteluista ilmeni, että yrityksen resurssit riittäisivät liitteessä 6 kuvattuun Watrec Oy:lle suunniteltuun 4 PL-toimintamalliin sekä arvioituun kuljetusvolyymiin.

Palveluntuottaja kiinnostui yhteistyöstä Watrec Oy:n kanssa ja tässä opinnäytetyössä tehtyjen selvitysten pohjalta voidaan laatia alustava tarjouspyyntö tulevia projektitoimituksia varten. Liitteessä 4 kuvattua 4PL-toimintamallia voidaan käyttää tarjouspyynnön runkona.

Kotimaan logistisia toimintoja varten Watrec Oy:llä on tällä hetkellä vuokrattuna pieni varasto läheltä Forssan toimipistettä. Tila on lämmitetty ja se soveltuu pientavaran varastointiin. Varasto on kooltaan pieni, joten projektilogistiikan hoitaminen sieltä käsin ei ole luultavasti mahdollista. Varastotila soveltuu kuitenkin hyvin esimerkiksi aiemmin mainittuihin toimitusketjun hallintastrategioihin. Kuten aiemmin mainittiin, toimituserät tulevat muodostumaan eri toimittajien lähetyksistä, ja strategisia hankintoja joudutaan luultavasti varastoimaan jonkin aikaa ennen toimituserän kokoamista ja lähetystä. Mikäli toimituseriä halutaan kuljettaa työmaalle suoraan tarpeeseen, väli-varastointi saattaa olla toimivin ratkaisu.

Laitosprojektin toimitusketjun suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös projektin aikataulu, koska se määrittelee esimerkiksi hankintoja (ks. liite 6). Suomesta hankituille laitteille voisi olla järkevää tehdä tarkastus laitetoimittajan tiloihin ja järjestää kuljetus sieltä suoraan varastolle, kun toimituserä lähetetään satamaan. Tällöin vältetään turhilta varastointikustannuksilta, sillä varastoinnin hoitaa toimittaja omissa tiloissaan.

Tässä opinnäytetyössä esille tulleiden tietojen perusteella logistiikkakustannuksissa tulisi ottaa huomioon myös toimituserien tarkastuksista muodostuvat henkilöstökulut ja kuljetuskustannukset. Luvussa 2.4 käsiteltiin kuljetuskustannuksia ja todettiin, että kuljetuskustannuksiin vaikuttavat yleinen polttoaineen hintataso sekä kuljetettava matka. Teoriaan perustuen voidaan ajatella, että sataman läheisyys voisi olla hyvä varastoinnin kannalta, jotta kuljetusmatkat jäivät pienemmäksi. Kuten aiemmin luvussa 3.4 mainittiin, varastointi itsessään on merkittävä kustannuserä logistiikassa, joten hankintoimen olisi hyvä ajoittaa ostotilaukset niin, että turhalta varastoinnilta vältyttäisiin. Tulosten perusteella kustannussäästöjä saadaan luultavasti myös huolellisella riskien hallinnalla ja kaikki logistiikan osaprosessit olisi hyvä arvioida riskien minimoimiseksi.

Watrec Oy:n tulevista kansainvälisistä projektitoimituksista luotiin kaksi erilaista toimintasuunnitelmaa vaiheistuksineen (ks. liite 4). Vertailun vuoksi valittiin 1PL-toimintasuunnitelma ja 4 PL-toimintasuunnitelma.



## 6.2 1PL-toimintasuunnitelma

Liitteessä 4 on kuvattuna Watrec Oy:lle suunniteltu 1PL-toimintamalli, kuinka projekti-toimitus voitaisiin toteuttaa, jos Watrec Oy tekisi logistiset hankinnat itse. 1PL-toimintamallista voidaan nähdä, että toimitusketju on laaja kokonaisuus ja siihen kuuluu monia vaiheita. Ensimmäisenä projektin aikatauluun vaikuttaa asiakkaan kanssa solmittu sopimus, joka määrittää laitospjektin aikataulun ja muut rakennustekniset yksityiskohdat. Tämän jälkeen hankintajärjestys ja aikataulu suunnitellaan siten, että varastointiaika ennen tarkastusvaihetta pyritään minimoimaan. Laitoksen prosessilaitteista tullaan suunnittelemaan suurempia toimituseriä, jotta ne saadaan kuljetettua työmaalle mahdollisimman kustannustehokkaissa suuryksiköissä. Hankinta-aikataulua voidaan tehostaa myös kuljetuserien mukaan siten, että samaan erään kuuluvat laitteet saapuisivat varastolle mahdollisimman pienellä aikavälillä.

Lähetysten tarkastuksen suorittaa Watrec Oy:n oma henkilöstö, jotta varmistetaan tuotteen kunto ennen pakkausta ja lähetystä. Tarkastetut lavat voivat jäädä saapuneeseen pakkaukseensa, mikäli pakkausmateriaali todetaan hyväksi. Saapuneet pakkausmateriaalit, esimerkiksi kuormalavat ja muovit, olisi hyvä säilyttää mahdollisuuksien mukaan, jotta välttyään ylimääräisiltä materiaalikustannuksilta. Mikäli saapuneessa tuotteessa huomataan vaurioita tai puutteita, voidaan reagoida nopeasti ja suorittaa toimittajalle reklamaatio. Tällaisissa tapauksissa tulee ottaa huomioon projektin eteneminen ja tarkastella vaihtoehtona puutteellisen toimituserän lähetystä ja jälkitoimitusta puuttuvalle laitteelle. Mikäli vaurioitunut laite kuuluu projektin etenemisen kannalta kriittisiin laitteisiin, ei vajaata toimituserää ole kannattavaa lähettää työmaalle odottamaan asennusta. Kuten haastatteluista kävi ilmi, vauriot koetaan riskitekijäksi ja tavarat olisi hyvä esimerkiksi kuvata ennen lähetystä.

Pakkausvaiheessa sisälogistiikkaa hoitava logistiikkayritys huolehtii Watrec Oy:n ohjeistuksen mukaan, että laitteet pakataan huolellisesti lavoille merikuljetuksen kestävinä yksiköinä. Jokainen kolli numeroidaan Watrec Oy:n ohjeistuksen mukaisesti, jotta voidaan suorittaa huolinta ja tullaus kun lavat lastataan kontteihin. Laitoksen vientiprojektin kuljetusyksiköksi on valittu merikontti, koska toimitusketjun tehostamiseksi työmaalle tullaan todennäköisesti lähettämään useampi suuryksikkö kerrallaan. Toimituserien koot saattavat vaihdella rakennusvaiheen etenemisen mukaan. Kontit voivat toimia väliaikaisena ratkaisuna myös työmaalla varastointiin, joskin vaihtoehtoa tulee harkita konttien vuokrahintojen vuoksi.

Watrec Oy voisi investoida lukolliseen varastokonttiin, jonka voisi kuljettaa työmaalle aiemmin luvussa 4 mainittujen riskien, kuten tavaran katoamisen tai vaurioiden välttämiseksi. Varastokontti voidaan räätälöidä erilaisiin tarpeisiin ja sellaiseen voidaan esimerkiksi tarvittaessa rakentaa hyllyjä ja lisäovia. Eristetty merikontti voisi olla sopiva ratkaisu, sillä se on turvallinen eikä aiheuta kosteusvaurioita laitteille. Kontin voisi kuljettaa työmaalle aina projektikohtaisesti ja näin säästettäisiin varastointiin sitoutuvaa pääomaa kun palvelua ei tarvitse ostaa ulkopuoliselta. Varastotila olisi myös työmaalla valmiina ja laitteita voitaisiin asentaa juuri tarpeen mukaan ilman ylimääräisiä kuljetuskustannuksia. Watrec Oy:n olisi hyvä suunnitella varaston täyttöaste valmiiksi, jotta laitteet varastoitaisiin sellaiseen järjestykseen, kuin niitä asennusvaiheessa tarvitaan. Tähän voisi soveltaa esimerkiksi ABC-analyysiä.

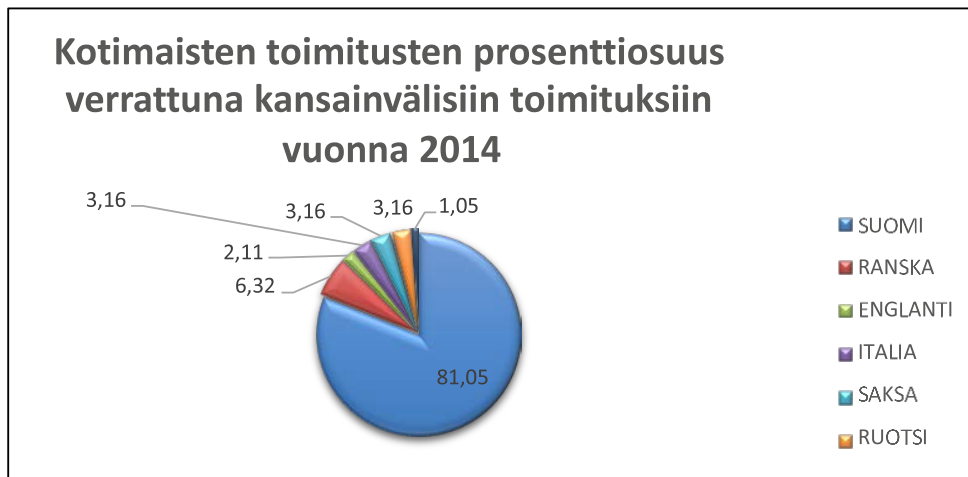
### **6.3 4PL-toimintasuunnitelma**

Watrec Oy:lle suunniteltiin myös 4PL-toimintamalli kuinka projektitoimitus voitaisiin toteuttaa, jos Watrec Oy ulkoistaisi logistiset hankinnat palveluntuottajalle (ks. liite4). Myös tässä toimintamallissa sopimus määrittelee suunnittelun ja tekniset hankinnat, mutta Watrec Oy:n oma osuus toimitusketjusta on pienempi. Logistiikan hankintojen ulkoistaminen antaa enemmän vaihtoehtoja, mikäli valitaan 4PL-yritys, jolla on kattavat kansainväliset sidosryhmät. Liitteessä 4 esitetystä 4PL- toimintamallista voidaan nähdä, että rajapinnat Watrec Oy:n ja palveluntuottajan välillä eivät ole tiukasti määritelty, joten yhteistyön merkitys korostuu toimitusketjun suunnittelussa. Tässä vaihtoehdossa logistiikka ulkoistetaan 4PL-palveluntuottajalle ja sen osuus Watrec Oy:n toimitusketjusta ulottuu suunnittelusta aina sidosryhmäyhteistyöhön. Watrec Oy suorittaisi itse lähetysten vastaanoton työmaalla, mutta yhteistyö palveluntuottajan kanssa jatkuisi projektin loppuun saakka.

Tässä opinnäytetyössä esille nousseiden tietojen perusteella voidaan ajatella, että 4PL- toimintamalli olisi paras ratkaisu Watrec Oy:n projektitoimituksiin, koska 4PL-palveluntuottaja toimisi mukana toimitusketjun suunnittelussa ja ottaisi päävastuun informaation kulkemisesta logistiikkakumppaneiden välillä. Ensimmäistä vientiprojektia varten on tärkeintä luoda toimintasuunnitelma, jota noudattamalla projektitoimitus toteutuu aikataulussa ja mahdollisimman järkevillä kustannuksilla. Sopimusta tehdessä olisi hyvä määrittää tarkasti ostettavat palvelut ja osapuolten vastualueet.

## 6.4 Watrec Oy:n biokaasulaitoksen kotimaisuusaste

Kuvion 19 perusteella Watrec Oy:n kotimaisuusaste yhden projektin laitteiden osalta on yli 81 %, joten varastointi ja tavaran käsittely kannattaisi hoitaa Suomessa.



Kuvio 18. Watrec Oy:n biokaasulaitoksen kotimaisuusaste

Kotimaisuusaste on laskettu taulukossa 2 esitetyillä lukuaroilla. Taulukossa on yhdelle biokaasulaitokselle toimitettujen lähetysten määrät, jotka on saatu liitteen 3 rahtikirjatiedoista manuaalisesti keräämällä. Kuviosta 19 voi nähdä myös, että Watrec Oy:n toimittajat ovat eurooppalaisia ja kaikkien osuus on marginaalinen verrattuna suomalaisiin toimittajiin.

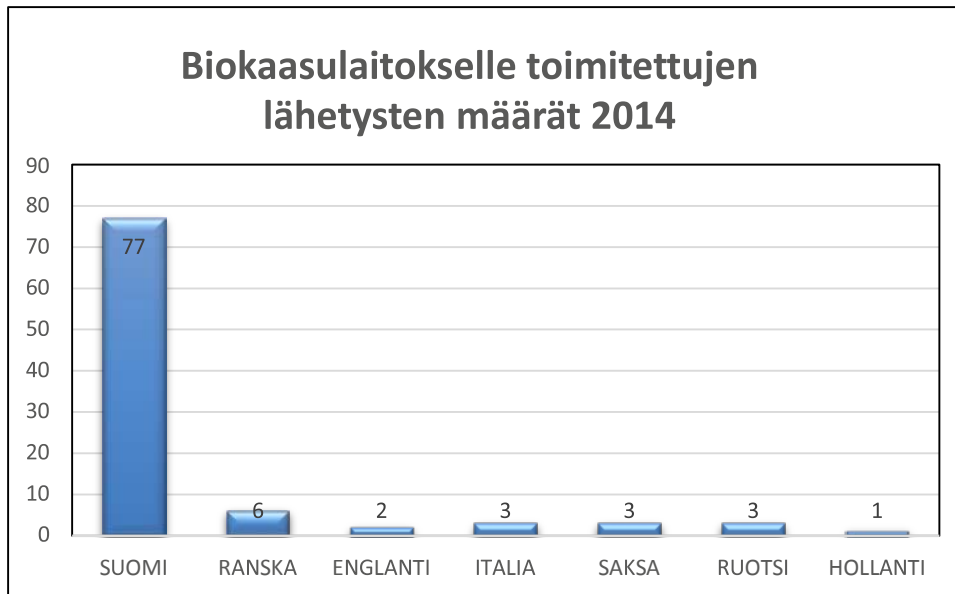
## 6.5 Kuljetusvolyymien arvioiminen tarjouspyyntöä varten

Taulukko 2. Työmaalle toimitetut lähetykset yhtä laitosta kohti

	TOIM LKM	PROSENTTI- OSUUS
SUOMI	77	81,05
RANSKA	6	6,32
ENG- LANTI	2	2,11
ITALIA	3	3,16
SAKSA	3	3,16
RUOTSI	3	3,16
HOL- LANTI	1	1,05
YH- TEENSÄ	95	

Watrec Oy:n varastointipaikan sijainti olisi hyvä suunnitella sen mukaan, kuinka toimituserät tarkastetaan. Tilannetta on haastavaa suunnitella etukäteen, sillä ei ole olemassa ennakkotietoa, mikä olisi kustannustehokkain ratkaisu. Kuitenkin voidaan yrittää arvioida, mikä olisi varastoinnille paras mahdollinen sijainti riskianalyysin, sekä mahdollisen optimoinnin perusteella. Shapiro kuvailee optimointia menetelmäksi, jolla pyritään etsimään ratkaisuja esimerkiksi toimitusketjun hallintaan. Ongelmaa voidaan mallintaa numeraalisesti esimerkiksi lineaarisen optimoinnin avulla (Shapiro 2009, 12). Optimoinnilla voidaan tämän opinnäytetyön tutkimusongelman yhteydessä tarkoittaa parhaan vaihtoehdon etsimistä esimerkiksi matriisien avulla.

Watrec Oy:n rahtikirjojen perusteella vuoden 2014 aikana lähetysten kokonaismäärä on ollut noin 95 toimitusta laitosta kohden (ks. kuvio 20).



Kuvio 20. Biokaasulaitokselle toimitettujen lähetysten määrä vuonna 2014

Laskelmien perusteella kollien lukumäärä on ollut 238 kolia, joista suurin osa on ollut pakattuina EUR-lavoille ja osa yksittäisiä paketteja (ks. taulukko 1. s. 43). Tämä tieto on tärkeä logistiikan ostamista varten. On hyvä tietää mahdollisimman tarkkaan, kuinka monta toimitusta työmaalle tulisi olemaan kuukausittain, koska integraattori tarvitsee tiedon tai vähintään arvion määrittääkseen omia resurssejaan. Kun määritellään kuljetusvolyymia, on tärkeää tietää lavamäärä, jotta voidaan selvittää projektitoimitukseen tarvittavien konttien lukumäärä. Laitokselle toimitettujen lähetysten perusteella 238 kolia tarkoittaa arviolta noin 220 EUR-lavaa ja 18 yksittäistä pakettia (ks. taulukko 1. s.43). Määrät ovat arvioitu hieman yläkanttiin, sillä osa paketeista on samoilta toimittajilta ja tulevat todennäköisesti muodostamaan yhtenäisiä suurempia toimituseriä, jotka tullaan pakkaamaan kuormalavoille. Näiden laskelmien avulla voidaan tehdä arvio tarjouspyyntöjä varten

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa toimitusketjun vaiheita Watrec Oy:n projektitoimituksiin. Selvitystyöhön kuului myös pohtia, mitä logistiikkapalveluita voisi ulkoistaa/ostaa ja keneltä. Tavoite saavutettiin ja löydettiin potentiaalinen 4 PL-palveluntuottaja, jolle Watrec Oy voisi ulkoistaa projektitoimituksen toimitusketjun hallinnan.

## 6.6 Kehitysehdotukset

Watrec Oy:n yhtenä suurimpana kustannusriskinä projektitoimituksen osalta on työmaan odottelu kohdemaassa. Tämä voi tapahtua, mikäli kuljetuksissa, varastoinnissa ja tavaran käsittelyssä tapahtuu viivettä tai toimituserään kohdistuu vahinkoa. Projektitoimituksissa riskien hallinta on jokaisen sidosryhmän vastuulla, ja Watrec Oy:n tulisi varmistaa tämä esimerkiksi määrittämällä logistiikan ostamiseen liittyvät sopimusehdot tarkoin.

Watrec Oy:n projektitoimituksen riskeiksi voidaan mainita myös mahdolliset pakkausvauriot sekä kuljettamiseen liittyvät riskit, kuten aikataulun tai rahditusperusteiden muutokset. Nämä riskit ovat merkittäviä laitosprojektin kokonaiskustannusten kannalta.

Watrec Oy:n tulisi listata kaikki projektitoimitukseen liittyvät mahdolliset riskit ja tehdä niiden pohjalta suunnitelma, vaikka toimitusketjun hallinta ulkoistettaisiin. Palveluntuottajalla tulee olla selkeä kuva, millainen kokonaisuus Watrec Oy:n toimitusketju on ja mitä vaaditaan sen toteuttamiseen suunnitelman mukaisesti. Watrec Oy:n toimitusketjuun liittyviä riskejä tulisi tarkastella mahdollisimman yksityiskohtaisesti, jotta ehkäistään esimerkiksi tavaravirtojen katkeaminen tai häiriintyminen. Tietoturvariskit on hyvä tiedostaa, sillä suuren projektitoimituksen kuljetus kiinnostaa ammattirikollisia. Watrec Oy:n tulisi varmistaa ainakin lastin suojaaminen huolellisella pakkauksella ja toimitusketjun aikataulujen salassa pysyminen. Edellä mainittuja riskejä voidaan ennakoida huolellisella yhteistyökumppanien auditoinneilla ja liiketoimintaan tutustumisella. Riskienhallintasuunnitelman merkitys korostuu etenkin kansainvälisissä projektitoimituksissa.

## 7 Pohdinta ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tulokseksi saatiin kaksi erilaista toimintamallia, joiden mukaan Watrec Oy voisi toteuttaa kansainvälisiä projektitoimituksia. Ensimmäinen vaihtoehto on 1PL-toimintamalli, jossa Watrec Oy tekee itse logistiset päätökset ja hankinnat. Vaihtoehtoinen ja parempi tapa on 4PL-toimintamalli, jossa Watrec Oy ostaa palveluna logistiikkaa palveluntuottajalta, joka on mukana jo toimitusketjun suunnitteluvaiheessa. Liitteessä 4 kuvattuja 1PL- ja 4PL-toimintamalleja vertaamalla voidaan nähdä, että 4PL-

mallissa Watrec Oy voisi keskittää resurssejaan omaan toiminta-alueeseensa paremmin. Saatujen tulosten perusteella voidaan myös todeta, että toimitusketjun olisi hyvä olla mahdollisimman läpinäkyvä, jotta projektitoimitus onnistuu alkuperäisen sopimuksen mukaisesti.

Kuten liitteen 4 kuvista voidaan nähdä, sopimus ja suunnittelu vaikuttavat Watrec Oy:n teknisiin hankintoihin sekä toimitusketjun suunnitteluun. Tässä opinnäytetyössä esille tulleiden tietojen perusteella voidaan päätellä, että toimitusketjun huolellinen suunnittelu ja hallinta voi vähentää pullonkauloja työmaalla sekä hankintaosastolla. Pullonkauloja voivat aiheuttaa esimerkiksi laitteiden saapuminen väärään aikaan työmaalle, kuten haastattelujen vastauksista kävi ilmi.

Toimeksiantajan palautteen perusteella tämä opinnäytetyö onnistui luomaan selkeämmän kuvan, millainen kokonaisuus olisi Watrec Oy:n toimitusketju kansainvälisiin projektitoimituksiin. Luvussa 4.1 mainittiin riskiksi projektien päällekkäisyys ja niiden kilpaileminen keskenään ja sen perusteella voidaan todeta, että Watrec Oy:n projektitoimitukset tarvitsevat riittävät resurssit onnistuakseen. Tässä opinnäytetyössä ilmeni, että toimitusketjussa tavaraan sitoutuu aina pääomaa ja logistiikkaa kannattaa ostaa vasta huolellisen auditoinnin jälkeen. Näiden tietojen perusteella voidaan tehdä päätelmä, että projektitoimitus kannattaisi hoitaa luotettavan kumppanin kanssa.

Tässä opinnäytetyössä on käsitelty toimitusketjua Watrec Oy:n projektikokonaisuuden näkökulmasta ja sillä on eroa niin sanotusti normaaliin toimitusketjuun, joka on yksinkertaisimmillaan suora reitti pisteestä A, pisteeseen B. Tulosten perusteella voidaan päätellä, että Watrec Oy:n toimitusketjun suunnittelun lähtökohtana tulisi olla se, että laitos saadaan rakennettua ja toimintakuntoon sovittuun aikataulun mukaisesti siten, että toimitusketju pysyy mahdollisimman kustannustehokkaana välivarastoinnista huolimatta.

### **Tulosten luotettavuuden arviointia**

Tässä opinnäytetyössä esille tulleita tuloksia ja niistä tehtyjä johtopäätöksiä tulee arvioida kriittisesti koska ne perustuvat opinnäytetyön tekijän tulkintoihin eikä aukottomaan tietoon. Vaikka tässä opinnäytetyössä 4PL-toimintamalli on arvioitu parhaimmaksi toimintamalliksi Watrec Oy:n projektitoimituksiin, se ei ole kuitenkaan täysin riskitön.

4 PL-toimintamallissa Watrec Oy ulkoistaa logistiikan palveluntuottajalle ja tässä yhteistyössä läpinäkyvyys on tärkeää, jotta riskejä voidaan minimoida. Watrec Oy:n tulisi ulkoistaa 4PL-palveluntuottajalle myös informaatiovirtojen kontrollointi ja siihen voi liittyä haasteita, koska toimitusketjuun kuuluu useita sidosryhmiä.

Tässä opinnäytetyössä ei otettu kantaa voisiko 2PL- ja 3PL – toimintamallit olla myös soivia Watrec Oy:n projektitoimituksiin. Opinnäytetyön tutkimusongelma oli laaja, joten tutkimuksesta jäi pois paljon aiheen kannalta tärkeää tietoa, koska aikataulu oli rajallinen.

Kaikkiin haastattelukysymyksiin ei saatu vastauksia, joten otanta jäi melko suppeaksi. Luvussa 1.4 mainittiin, että haastattelujen tuloksien analysoinnissa tulee ottaa huomioon esimerkiksi luotettavuus. Haastattelukysymykset olivat kohdennettu siten, että vastaajalla oli aiheesta enemmän tietoa kuin kysyjällä. Vastausten luotettavuutta tukee niiden vastaavuus eri teorialähteisiin, joita on esitelty tässä opinnäytetyössä. Vastauksia tulee tarkastella kriittisesti myös siitä syystä, että ne ovat vain yksittäisten henkilöiden kokemuksia ja näkemyksiä valittuihin teemoihin liittyen. Pienestä otannasta huolimatta vastaukset toivat tutkimukseen uutta tietoa esimerkiksi Watrec Oy:n työmaatoimintojen ja hankintojen rajapinnoista. Näitä tietoja Watrec Oy voi hyödyntää jatkossa tulevilla projekteillaan esimerkiksi riskien arviointiin.

Tässä opinnäytetyössä saatuja tuloksia analysoidessa voidaan todeta, että logististen päätösten olisi hyvä perustua numeraalisiin arvioihin eikä hypoteeseihin tai tunteella valittuihin ratkaisuihin. Tutkimuksen perusteella voidaan ajatella, että toimitusketjun huolellisella suunnittelulla voidaan välttää suurimpia virheitä myös projektitoimituksissa.



## Lähteet

Ayers, J. B. 2010. Supply Chain Project Management -A Structured Collaborative and Measurable Approach. Boca Raton: Taylor and Francis Group, LLC.

Chopra, S., & Meindl, P. 2013. Supply Chain Management - Strategy, Planning, and Operation. Harlow: Pearson Education Limited .

Konttityypit. N.d. Kalusto Finnlines. Viitattu 10.12.2015.  
[http://www.finnlines.com/rahti/laivat\\_ja\\_kalusto/kalusto](http://www.finnlines.com/rahti/laivat_ja_kalusto/kalusto)

Ghani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. 2004. Introduction to Logistics Systems, Planning and Control. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.

Handfield, R.;& McCormack, K. 2008. Supply Chain Risk Management, Minimizing Disruptions in Global Sourcing. Taylor & Francis Group.

HaminaKotka. N.d. HaminaKotka Satama Oy. Viitattu 10.5.2015  
<http://www.haminakotka.fi/fi/haminakotka-satama-oy>

Hirsjärvi, S., & Hurme, H. 2008. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.

Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. 2010. Tutki ja kirjoita. Hämeenlinna: Tammi.

Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2006. Tilastolliset menetelmät. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Huolintayrityksen selvitysvelvollisuus kuljetuksia tilatessa 2013. 18.4.2013. Suomen Huolintaliikkeiden Liitto. Viitattu 9.12.2015.  
[http://ek2.ek.fi/huolintaliikkeidenliitto/extranet/liitetiedostot/infokirjeet/2012/SHLohje\\_Huolitsijanselvitysvelvollisuuskuljetuksiatilattaessa1842012.pdf](http://ek2.ek.fi/huolintaliikkeidenliitto/extranet/liitetiedostot/infokirjeet/2012/SHLohje_Huolitsijanselvitysvelvollisuuskuljetuksiatilattaessa1842012.pdf)

Inkiläinen, A. 2009. Logistinen Päätöksenteko. Helsinki: Edita Publishing oy.

Jalanka, J., Salmekari, R., & Winqvist, B. 2003. Logistiikan ulkoistaminen. Helsinki: Suomen Logistiikkayhdistys ry, Liikenne- ja viestintäministeriö.

Kananen, J. 2008. Kvali, kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kuljetus. N.d. Kuljetusopas. Viitattu 13.7.2015 <http://www.kuljetusopas.com/kuljetus/>

Kuva Suomen satamaverkostosta. 6.3.2015. Yhteistyöryhmä. Viitattu 30.7.2015 <http://www.ulkomaankaupanreitit.info/kuljetukset.htm>

Merikuljetukset. Nd. Ro-ro ja sto-ro alukset. Logistiikanmaailma. Viitattu 9.12.2015.  
[http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Ro-ro\\_ja\\_sto-ro\\_alukset](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Ro-ro_ja_sto-ro_alukset)

Mistä riskienhallinnassa on kysymys. N.d. Riskienhallintayhdistys. Viitattu 23.7.2015  
<http://www.pk-rh.fi/index.php?page=riskienhallinta>

Nelikenttöanalyysi-SWOT. N.d. Riskienhallintayhdistys. Viitattu 23.7.2015  
<http://www.pk-rh.fi/>

Projektiriskit. N.d. Riskienhallintayhdistys. Viitattu 23.7.2015 <http://www.pk-rh.fi/index.php?page=projektiriskit>

Riskien luokittelu. N.d. Riskienhallintayhdistys. Viitattu 23.7.2015 <http://www.pk-rh.fi/index.php?page=operatiiviset-riskit>

Rushton, A. & Walker, S. 2007. International Logistics and Supply Chain: From Local to Global

SRHY-riskikartat. N.d. Riskienhallintayhdistys. Viitattu 23.7.2015 Riskikartto-  
ja: <http://www.pk-rh.fi/index.php?page=riskikartat>

SRHY-riskienhallinta. N.d. Riskienhallintayhdistys. Viitattu 23.7.2015 <http://www.pk-rh.fi/>

SRHY-haavoittuvuusanalyysi. N.d. Riskienhallintayhdistys. Viitattu  
17.7.2015 <http://www.pk-rh.fi/index.php?page=haavoittuvuusanalyysi>

Tapaninen, U. 2013. Merenkulun logistiikka. Tampere: Gaudeamus Oy.

Tavaraliikenne. N.d. Liikennevirasto. Viitattu 5.5.2015  
[http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikenneverkko/liikennejarjestelma/tavara-  
liikenne#.Vcr9CPntlBc](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikenneverkko/liikennejarjestelma/tavara-liikenne#.Vcr9CPntlBc)

Termi- ja lyhennesanasto. N.d. LogistiikanMaailma. Viitattu 17.7.2015  
<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Sanasto>

Tieto- raha ja materiaalivirrat. N.d. Logistiikanmaailma. Viitattu 8.7.2015  
[http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tieto-\\_raha\\_ja\\_materiaalivirrat](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tieto-_raha_ja_materiaalivirrat)

Vesterinen, P. 2011. Turvaa Logistiikka. Kauppakamari.

Watrec Oy:n Yritysesittely. N.d. Watrec Oy. Viitattu 16.6.2015  
<http://www.watrec.com/fi/yritys/>

## **Liitteet**

### **Liite 1. Haastattelukysymykset, Watrec Oy**

#### **Haastattelu 1. Watrec Oy 8.7.2015**

1. Millainen on Watrecin hankintajärjestys?
2. Onko hankinnoissa toimituseriä tai muita kokonaisuuksia?
3. Kuinka hyvin luvatut toimitusajat pitävät paikkansa?
4. Miten lähetykset on pakattu?
5. Miten kunnan tarkastaminen tapahtuisi käytännössä?

#### **Haastattelu 2. Watrec Oy, 9.7.2015**

1. Onko työmaalla/projektipäälliköllä tiedossa jokaisen lähetyksen saapumisajankohta? Olisiko tiedonkulkua tarpeen parantaa?
2. Ovatko lähetykset tulleet oikeaan aikaan?
3. Onko lähetyksien saapumisjärjestys toimiva rakennusprojektin etenemisen suhteen?
4. Voisiko saapumisjärjestystä parantaa esimerkiksi yhdistämällä laitteita toimituseriksi?
5. Mitkä ovat kriittisiä projektilaitteita, joiden viivästyminen aiheuttaisi rakennusprojektin pysähtymisen?
6. Asennetaanko saapuneet projektilaitteet suoraan vastaanoton jälkeen vai joudutaanko niitä varastoimaan?
7. Voiko kv-projektissa tulla resurssipulaa työmaalla mikäli toimituserä olisi liian suuri? (Kuinka monta lavaa tai konttia voi kerrallaan vastaanottaa)
8. Onko mielessäsi jokin erityinen riski kuljetuksia/vastaanottoa varten ja onko siihen ratkaisua?

#### **Haastattelu 3. Watrec Oy, 9.7.2015**

1. Kuinka huolellisesti tarkastetaan työmaalle saapuneet pakkaukset ja niiden sisältö?
2. Kuinka usein vastaanottovaiheessa huomataan pakkausvaurioita? Huomataanko vaurioita myös asennusvaiheessa?
3. Onko mahdolliset pakkausvauriot laajuudeltaan sellaisia, että voisi ajatella laitteiden rikkoutuvan merikuljetuksen aikana kv-työmaalle?
4. Onko laitetoimittajia kenen pakkaukset ovat toistuvasti huonompia?
5. Tuleeko mieleesi parannusehdotuksia riskienhallintaan liittyen?

## **Liite 2. Kysymykset ulkopuolisille toimihenkilöille**

### **Haastattelu 4. Ulkopuolinen toimihenkilö, 9.7.2015**

1. Millaiset tiedot ovat välttämättömiä ja erityisen kriittisiä tarjouspyyntöä varten?
2. Onko parempi vaihtoehto ostaa logistiikkapalvelut kokonaisuutena yhdeltä toimijalta vai valita tarpeen mukaan käyttäen useita sidosryhmiä?
3. Millaisia tietojärjestelmiä yleisimmin käytetään logistiikkayritysten kanssa? (Kuinka tieto kulkee yritysten välillä jne.)
4. Mitkä ovat suurimpia haasteita toimitusketjun hallinnassa ja siihen liittyvien palveluiden hankinnassa?
5. Millaisia riskejä liittyy logistiikkapalveluiden ostamiseen ja miten niitä voisi ehkäistä?
6. Ovatko logistiikkapalveluita myyvien yritysten hinnastot todellisia ja kuinka usein rahditusperusteet muuttuvat kuljetuksen aikana?
7. Kuinka haastavaksi koet palvelukokonaisuuden ostamisen vain yhdeltä alan toimijalta?

### **Haastattelu 5. Ulkopuolinen toimihenkilö, 22.9.2015**

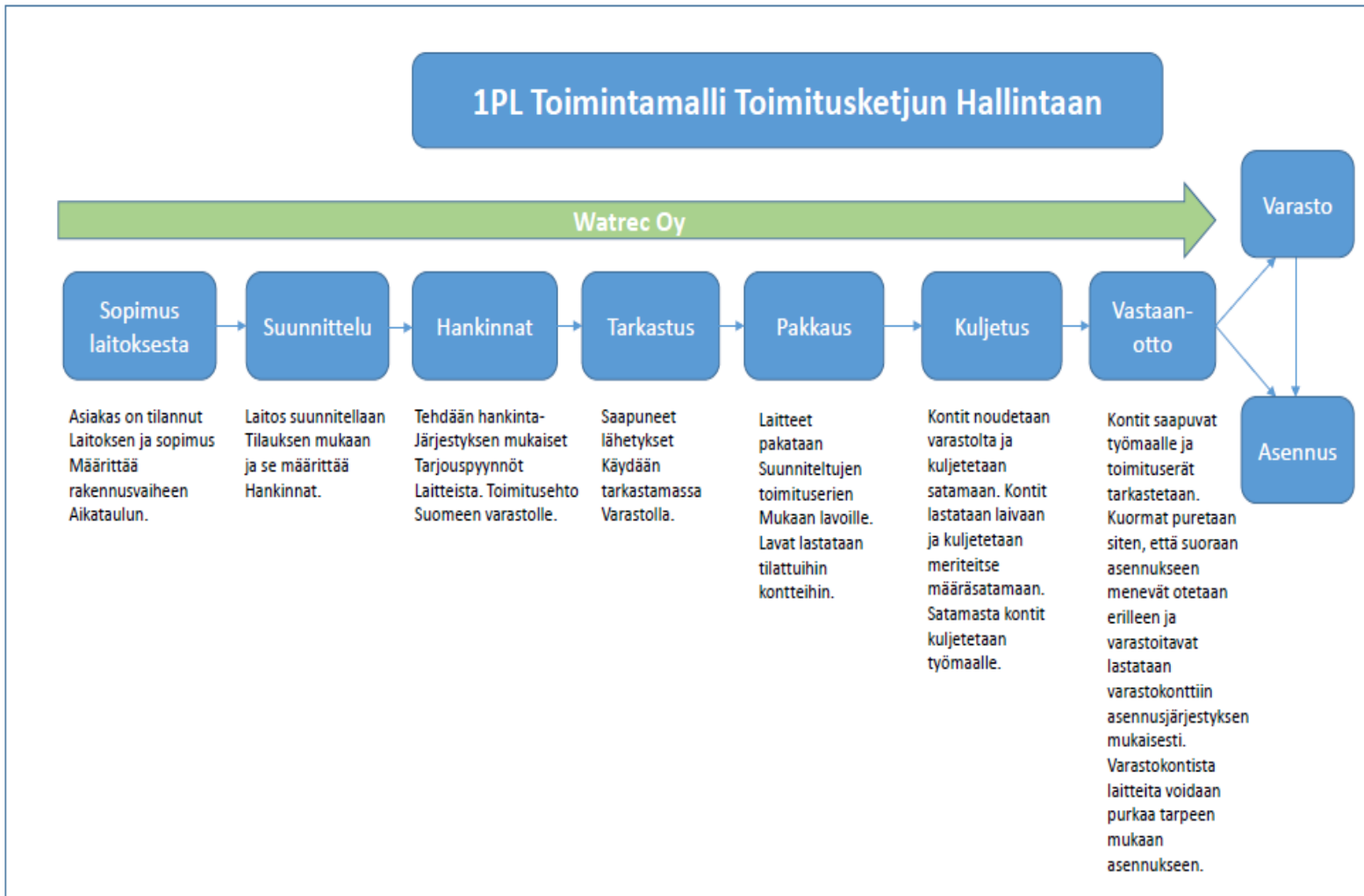
1. Millaista tietoa toimitusketjusta olisi hyvä kerätä projektilogistiikassa?
2. Miten yritysten välinen tiedonkulku yleensä hoidetaan käytännössä?
3. Millaisia ovat tyypilliset haasteet liittyen yritysten väliseen tiedonkulkuun?
4. Voiko yritysten välistä tiedonjakoa hoitaa sähköisesti ilman ERP-järjestelmiä?
5. Onko toimituserien/kollien nimeämiseen olemassa jotain tiettyä yleisesti käytössä olevaa toimintatapaa?
6. Mitä tulisi ottaa huomioon informaatioteknologian tai informaatiovirtojen riskienhallinnasta, erityisesti projektitoimituksissa

Liite 3. Watrec Oy:n biokaasulaitosprojektin rahtikirjatietoja

TOIMITTAJA	BRUTTO KG	RAHDITUS-	LAVA-	TILAVUUS M3	KOLLI-LUKU	LÄHETYS PVM	LÄHTÖ- MAA
	339,2			1,7		18.11.2013	suomi
Tiedot salattu	21					18.11.2013	suomi
	36,379	45,		0,138		21.1.2014	ranska
	3,305	3,305				21.1.2014	ranska
	173	173				12.2.2014	suomi
	51,952	94,				17.2.2014	suomi
	302,4	53				19.2.2014	suomi
	575	35		10,8		24.2.2014	hollanti
	140	140				28.2.2014	saksa
	70			0,14		21.3.2014	suomi
	17,14	17,14		0,004		27.3.2014	suomi
	28	28				27.3.2014	suomi
	3	13,99		0,04		28.3.2014	suomi
	21,235	21,		0,049		28.3.2014	suomi
	28,852	28,		0,073		28.3.2014	suomi
	6	6				28.3.2014	italia
	12,8	12,8				1.4.2014	suomi
	146,65	14		0,389		7.4.2014	suomi
	14525		17			8.4.2014	ranska
	574			2,75		8.4.2014	suomi
		73,6				10.4.2014	suomi
	345					16.4.2014	suomi
	419					17.4.2014	ruotsi
	3,8	9,063		0,027		23.4.2014	suomi
	21,53	21,53		0,063		23.4.2014	italia
	47	47				24.4.2014	ranska
	50					29.4.2014	suomi
	0,072	0,072		0,001		29.4.2014	suomi
	5,5	10,39		0,031		29.4.2014	suomi
	92,609	92,		0,113		29.4.2014	ranska
	2	2		0,002		2.5.2014	suomi
	5,36	5,36		0,016		4.5.2014	suomi
	26,206	26,		0,075		5.5.2014	suomi
	60					6.5.2014	ranska
	26,96	41,		0,126		7.5.2014	saksa
	1,4	1,4		0,001		12.5.2014	saksa
	0,208	0,49		0,001		12.5.2014	suomi
	2			0,021		12.5.2014	suomi
	0,36	0,36		0,001		18.5.2014	italia
	15			0,048		19.5.2014	suomi
	9	9				19.5.2014	suomi
	9,908	12,		0,037		20.5.2014	suomi
	83					21.5.2014	englanti
	21,294	42,		0,126		27.5.2014	suomi
	568	568				27.5.2014	suomi

TOIMITTAJA	BRUTTO	RAHDITUSPAINO	LAVAMETRIT	TILAVUUS M3	KOLLI-LUKU	LÄHETYS PVM	LÄHTÖ-MAA	
Tiedot salattu	1			7,1	2	9.6.2014	suomi	
	13300				1	9.6.2014	suomi	
	3			4,3	3	17.6.2014	suomi	
	4179				1	17.6.2014	suomi	
	36				0,312	1	1.7.2014	suomi
	117	117			0,235	1	2.7.2014	ruotsi
	36				0,312	1	7.7.2014	suomi
	12				20,463	4	8.7.2014	suomi
	2448					1	9.7.2014	suomi
	200	200			0,476	6	31.7.2014	suomi
	475				1,238	1	1.8.2014	suomi
	2				8,448	2	5.8.2014	suomi
	1				4,8	1	6.8.2014	suomi
	6338					2	6.8.2014	suomi
	770				1,855	1	6.8.2014	suomi
	185				0,48	1	12.8.2014	suomi
	472				6,624	4	12.8.2014	suomi
	475	475				26	12.8.2014	suomi
						2	12.8.2014	suomi
	41				0,168	4	18.8.2014	suomi
	45					1	20.8.2014	suomi
					0,077	1	21.8.2014	ruotsi
	500	0,8				1	25.8.2014	suomi
	4492					1	26.8.2014	suomi
	4008					3	26.8.2014	suomi
	500				1,572	2	28.8.2014	suomi
	40	40				2	2.9.2014	suomi
	11000					1	2.9.2014	suomi
	221				0,494	2	2.9.2014	suomi
	86				0,494	1	19.9.2014	suomi
	23	23				1	19.9.2014	suomi
	191,	191,777			0,488	4	23.9.2014	suomi
510				1,572	4	23.9.2014	suomi	
					2	24.9.2014	suomi	
220					1	3.10.2014	suomi	
11,5					1	17.10.2014	suomi	
8			0,6		5	22.10.2014	suomi	
23	23			0,084	1	24.10.2014	suomi	
15	15				1	29.10.2014	suomi	
	16650		9		1	29.10.2014	suomi	
45					1	6.11.2014	suomi	
18	323,748			0,972	1	10.11.2014	suomi	
2252					1	18.11.2014	suomi	
674	1964,7			5,9	4	24.11.2014	suomi	
465				2,103	3	27.11.2014	suomi	
41					1	5.12.2014	suomi	
1				0,005	2	8.12.2014	suomi	
1286								
Kollega yhteensä					238			

## Liite 4. Watrec Oy:n toimitusketjun vaiheet



## 4PL Toimintamalli Toimitusketjun Hallintaan

