



Arvokkaan rahdin kuljetusriskien hallinta globaalissa toimitusketjussa

Managing transport risks of high-value cargo in global supply chain

Kandidaatintyö

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Tuotantotalouden kandidaatintyö

2022

Janne Mäkinen

Tarkastaja: Dosentti Kalle Elfvingren

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT School of Engineering Science

Tuotantotalous

Janne Mäkinen

Arvokkaan rahdin kuljetusriskien hallinta globaalissa toimitusketjussa

Tuotantotalouden kandidaatintyö

2022

46 sivua, 6 kuvaa ja 6 taulukkoa

Tarkastaja: Dosentti Kalle Elfvingren

Avainsanat: kuljetusriski, transport risk, arvokas rahti, high-value cargo, korkean jalostusasteen rahti, high-tech cargo, globaali toimitusketju, global supply chain

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on määrittää korkean jalostusasteen teknologisen rahdin kuljetusriskien hallintakeinot globaalissa toimitusketjussa. Tavoitteen saavuttamiseksi ensin tunnistetaan korkean jalostusasteen teknologista rahtia uhkaavat kuljetusriskit. Tämän jälkeen tunnistetuille kuljetusriskeille määritetään hallintakeinot.

Työn tutkimusmenetelmänä on kirjallisuuskatsauksen ja kvalitatiivisen case-haastattelun yhdistelmä. Kirjallisuuskatsauksen avulla perehdytään riskienhallinnan teoriaan sekä korkean jalostusasteen teknologisen rahdin kuljetusriskeihin. Lisäksi työssä haastatellaan yritystä, joka toimii korkean jalostusasteen teknologisten tuotteiden parissa.

Työn tuloksena tunnistetut kuljetusriskit voidaan jakaa joko lastaus- tai kuljetusvaiheessa ilmeneviin riskeihin. Toteutuessaan tunnistetut kuljetusriskit puolestaan ilmenevät joko rahdin katoamisena tai vaurioitumisena. Tunnistetut kuljetusriskit on aina arvioitava tapauskohtaisesti, koska riskien toteutuminen saattaa vaikuttaa eri tavalla yrityksiin. Työssä määritettyjen hallintakeinojen tavoitteena on joko pienentää, siirtää tai välttää tunnistettuja kuljetusriskejä. Kuitenkin selvästi suurin osa määritetyistä hallintakeinoista on suunnattu kuljetusriskien pienentämiseen. Työssä toteutetun haastattelun tulokset tukivat kirjallisuuskatsauksella saatuja tietoja.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

1	Johdanto.....	3
1.1	Työn tavoite ja rajaus	3
1.2	Tutkimusmenetelmät.....	4
1.3	Työn rakenne.....	5
2	Arvokas rahti globaalissa toimitusketjussa	7
2.1	Korkean jalostusasteen teknologinen rahti.....	7
2.2	Globaali toimitusketju	8
3	Riskienhallinta.....	10
3.1	Riskien analysoiminen	11
3.2	Riskien hallitseminen	12
4	Arvokkaaseen rahtiin kohdistuvien kuljetusriskien analysoiminen	17
4.1	Lastauksen ja välivarastoinnin aikana ilmenevät riskit.....	17
4.2	Kuljetuksen aikana ilmenevät riskit	19
4.3	Esimerkki kuljetusriskien arvioimisesta	22
5	Arvokkaaseen rahtiin kohdistuvien kuljetusriskien hallintakeinot.....	25
5.1	Keinot varkausriskin hallintaan.....	25
5.2	Keinot rahdin vaurioitumisriskin hallintaan.....	29
5.3	Vakuuttaminen kuljetusriskien hallintakeinona	32
6	Case Biketeam Oy	35
6.1	Biketeam Oy:n esittely	35
6.2	Biketeamin haastattelu ja vastausten analysoiminen	36
7	Johtopäätökset	39
	Lähteet	42

1 Johdanto

Kandidaatintyön tekijä työskenteli neljänä kesänä moottoripyöräliikkeessä. Eräänä keskeisenä työtehtävänä oli myymälän logistiikan hoitaminen, joka sisälsi moottoripyörien ja niihin liittyvien varusteiden sekä tarvikkeiden kuljettamisen. Kuljetettavana ollutta rahtia yhdisti kaksi tekijää: se oli arvokasta ja helposti vaurioituvaa. Tästä syystä kuljetusriskien tunnistamisella, arvioimisella ja hallinnalla oli keskeinen rooli kuljetusten onnistumisessa. Kesätyössä toimittiin vain maantierahdin parissa Suomessa. Kirjoittajan mielenkiinto kuitenkin heräsi samaan aiheeseen laajemmassa mittakaavassa, minkä takia syntyi päätös ryhtyä tutkimaan arvokkaaseen rahtiin kohdistuvia riskejä globaaleissa toimitusketjuissa.

Vuonna 2020 jalostettujen tuotteiden osuus Euroopan Unionin kansainvälisestä viennistä oli 83 % ja tuonnista 74 %. Euroopan Unionin jalostettujen tuotteiden vienti on kasvanut 865 miljardista eurosta 1764 miljardiin euroon vuosien 2002 ja 2019 välillä, mutta laskenut vuonna 2020 1602 miljardiin euroon. Samalla ajanjaksolla jalostettujen tuotteiden tuonti Euroopan Unioniin on puolestaan kasvanut 662 miljardista eurosta 1347 miljardiin euroon, mutta laskenut vuonna 2020 1226 miljardiin euroon. (Eurostat, 2021a) Huomataan, että jalostetuilla tuotteilla on suurin osuus kansainvälisestä kaupasta yhdellä maailman merkittävimmällä talousalueella. Sekä jalostettujen tuotteiden viennin että tuonnin kasvut taittuivat koronapandemian seurauksena. Tästä huolimatta molempien arvot ovat kuitenkin lähes kaksinkertaistuneet vuoden 2002 tasoon verrattuna. Jalostettujen tuotteiden merkittävästä maailmankaupan osuudesta johtuen niihin kohdistuvia kuljetusriskejä on tärkeää tutkia.

1.1 Työn tavoite ja rajaus

Työn tavoitteena on määrittää korkean jalostusasteen teknologisten tuotteiden kuljetusriskien hallintakeinot globaalissa toimitusketjussa. Tavoite voidaan jakaa seuraaviksi tutkimuskysymyksiksi:

1. Mitä korkean jalostusasteen teknologista rahtia uhkaavia kuljetusriskejä on tunnistettavissa globaalissa toimitusketjussa?

2. Millä tavalla tunnistettuja korkean jalostusasteen teknologista rahtia uhkaavia kuljetusriskejä voidaan arvioida?
3. Millä keinoin korkean jalostusasteen teknologista rahtia uhkaavia kuljetusriskejä voidaan hallita?

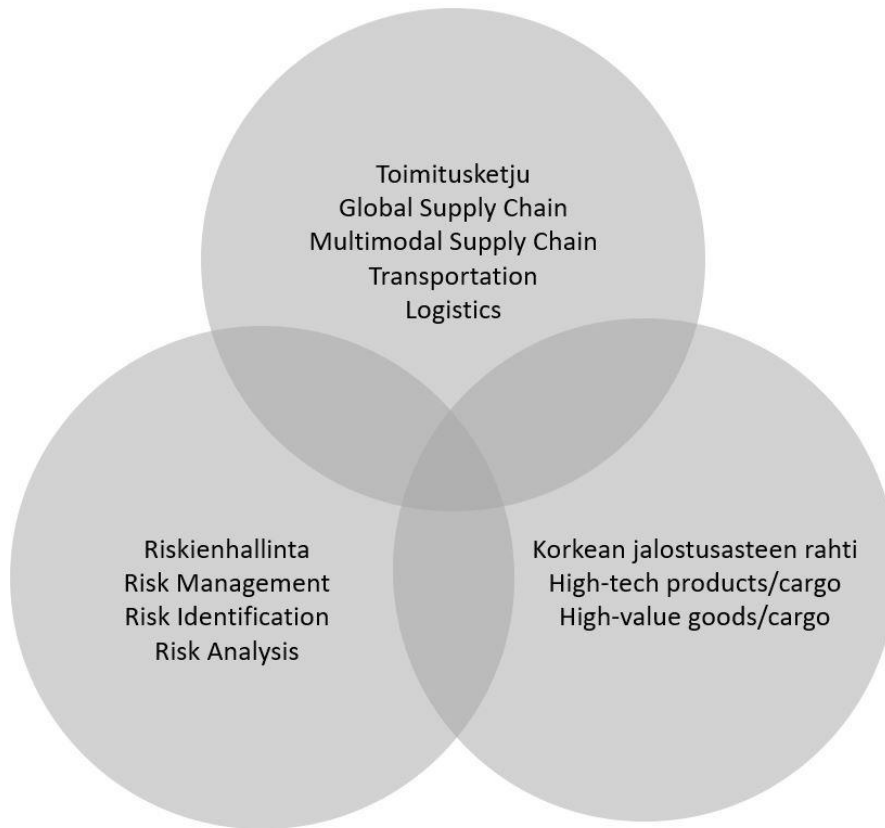
Standard International Trade Classification -tavaraluokituksen mukaan jalostettuihin tuotteisiin kuuluvat kemikaalit, materiaalin mukaan luokitellut jalostetut tuotteet, laitteet ja kulkuneuvot sekä sekalaiset jalostetut tuotteet (Eurostat, 2021a). Tässä työssä tarkastelu rajataan koskemaan korkean jalostusasteen teollisia tuotteita, kuten elektroniikkaa, kulkuneuvoja ja muita teknologisia laitteita. Näitä tuotteita yhdistää niiden korkea hinta sekä niiden alttius vaurioitumiselle. Tästä syystä korkean jalostusasteen teollisiin tuotteisiin kohdistuvat kuljetusriskit ovat erityisen merkittäviä.

1.2 Tutkimusmenetelmät

Kirjallisuuskatsausta voidaan havainnollistaa palapelillä, joka kuvastaa jonkin asian ymmärrystä. Palapelin olemassa olevat palat koostuvat kirjallisuuskatsauksen tuloksena saatavista termeistä, teorioista sekä muusta tiedosta. Joidenkin tutkimuksien tapauksissa kirjallisuuskatsauksesta saatava tieto saattaa kuitenkin olla suppeaa. Tämä puuttuva tai suppea tieto kuvastaa palapelin puuttuvaa palasta, joka on mahdollista korvata oman tutkimuksen avulla. (Tracy 2020, s. 97) Työn tutkimusmenetelmänä on kirjallisuuskatsauksen ja kvalitatiivisen case-haastattelun yhdistelmä. Tutkimus toteutetaan perehtymällä aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen, kuten kirjoihin ja artikkeleihin, sekä haastatteleamalla aiheeseen läheisesti liittyvän yrityksen edustajaa. Artikkeleiden osalta lähteinä käytetään ensisijaisesti vertaisarvioituja julkaisuja, sillä niissä oleva tieto on arvioitu kolmannen osapuolen toimesta. Täten niissä olevaa tietoa voidaan pitää luotettavana. Saundersin et al. (2015, s. 112) mukaan kirjallisuuden kriittinen tarkastelu helpottaa ymmärtämään aikaisempien tutkimusten tuloksia sekä hahmottamaan niitä osalualueita, joille itse tulee tuomaan uusia näkemyksiä.

Kuvassa 1 on esitettyinä keskeisimmät hakusanat ryhmiteltynä kolmeen eri aihealueeseen: toimitusketju, riskienhallinta ja korkean jalostusasteen rahti. Työn kannalta oleellimmat

tietolähteet löydetään yhdistämällä näiden aihealueiden hakusanoja, mitä kuvastaa tummanharmaat alueet (kuva 1).

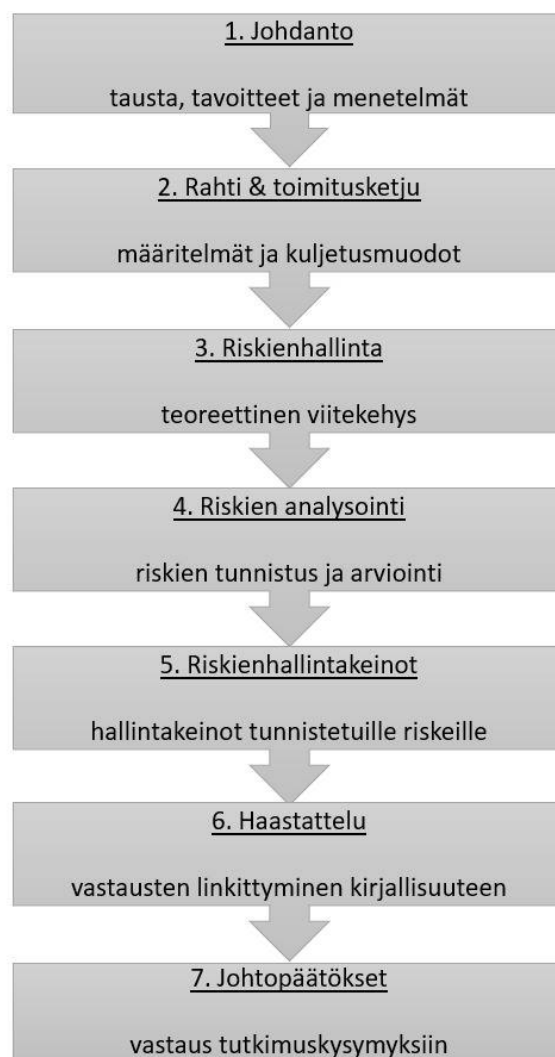


Kuva 1. Keskeisimmät työssä käytetyt hakusanat aihealueittain.

1.3 Työn rakenne

Työn rakenne muodostuu seitsemästä pääluvusta, joista ensimmäinen on johdanto. Johdannossa kerrotaan työn tekemiseen johtaneet tekijät, työlle asetetut tavoitteet ja rajaukset sekä tavoitteiden saavuttamiseksi käytetyt tutkimusmenetelmät. Toisessa luvussa lukijalle määritellään korkean jalostusasteen teknologinen rahti sekä sen rajaus tässä työssä. Tämän lisäksi esitellään globaali toimitusketju kuljetusmuotojen näkökulmasta. Luettuaan toisen luvun lukijan on helpompi hahmottaa korkean jalostusasteen teknologinen rahti sekä sen kulkeminen globaalissa toimitusketjussa. Kolmannessa pääluvussa lukija perehdytetään yrityksen riskienhallintaprosessiin riskien tunnistamisen, arvioinnin sekä hallinnan osalta. Kolmannessa pääluvussa esitelty teoreettinen viitekehys toimii pohjustuksena neljännen,

viidennen ja kuudennen luvun käytännönläheiselle riskien käsittelylle. Neljännessä luvussa tunnistetaan korkean jalostusasteen teknologista rahtia uhkaavia kuljetusriskejä globaalissa toimitusketjussa. Viidennessä luvussa puolestaan määritetään hallintakeinoja aiemmin tunnistetuille kuljetusriskeille. Kuudennessa luvussa lukijalle esitellään case-haastattelun tulokset ja niiden yhtäläisyydet verrattuna kirjallisuuteen. Lopuksi seitsemännessä luvussa työn keskeisimmät tulokset kootaan johtopäätöksiksi vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Kuvassa 2 on havainnollistettu työn rakennetta sekä kappalekohtaista sisältöä.



Kuva 2. Työn rakenne sekä keskeisin sisältö kappaleittain.

2 Arvokas rahti globaalissa toimitusketjussa

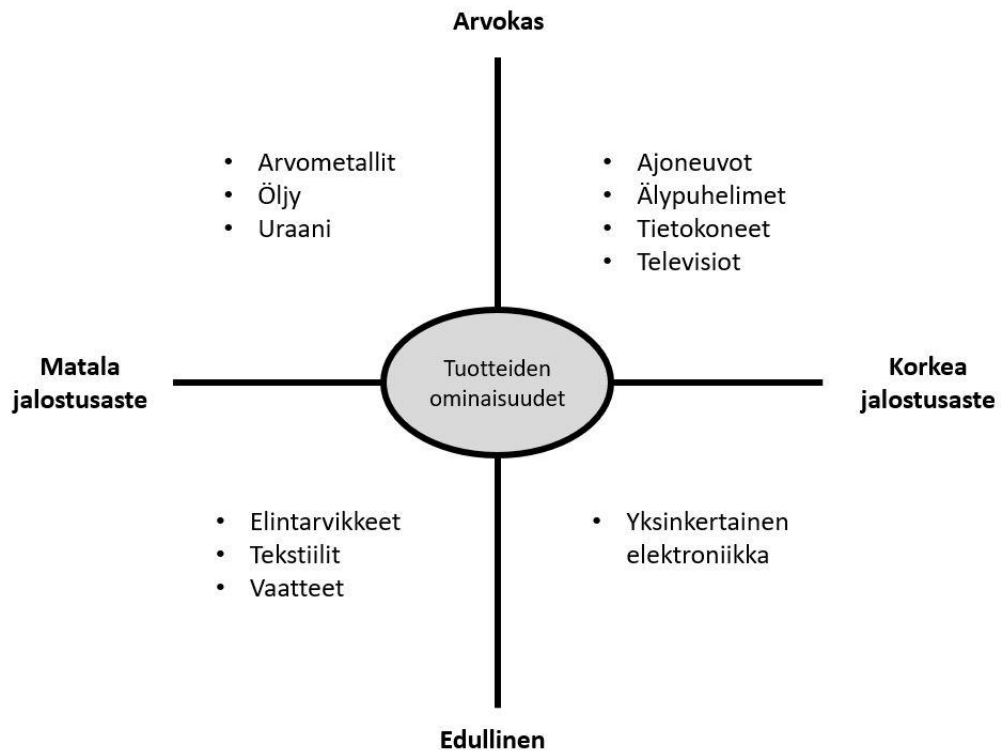
Tässä luvussa käsitellään arvokasta rahtia globaalissa toimitusketjussa. Ensimmäisessä alaluvussa selitetään arvokkaan rahdin määrittelmä tämän työn asiayhteydessä. Toisessa alaluvussa käsitellään globaalia toimitusketjua. Globaalin toimitusketjun määrittäminen luo perustan kuljetusriskien onnistuneelle tunnistamiselle työn myöhemmässä vaiheessa.

2.1 Korkean jalostusasteen teknologinen rahti

Yhdistyneiden kansakuntien Standard International Classification eli SITC-tavaraluokituksen mukaan korkean jalostusasteen teknologiset tuotteet voidaan jakaa yhdeksään luokkaan, jotka ovat lentokoneet ja muut ilmailualan tuotteet, tietokoneet, elektroniikka sekä viestintälaitteet, lääkkeet, tieteelliset laitteet, sähkölaitteet, kemialliset tuotteet, mekaaniset laitteet sekä aseet. (Eurostat, 2021b) Toisaalta NACE-toimialaluokitus (Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés européennes) määrittelee lääke-, tietotekniikka- sekä ilmailuteollisuudet korkean teknologian toimialoiksi. Keskikorkean teknologian toimialoiksi puolestaan nimetään kemianteollisuus, aseeteollisuus, sähkölaiteteollisuus, koneiden valmistus, ajoneuvoteollisuus sekä muiden kuljetusvälineiden valmistus. (Eurostat, 2021c; Tulli, 2022)

Korkean jalostusasteen teknologiset tuotteet ovat yläkäsite huomattavan suurelle joukolle erilaisia tuotteita. Tästä syystä työn rajaaminen on tärkeää. Työssä ei käsitellä lääkkeitä tai kemiallisia tuotteita, vaan keskitytään erityisesti ajoneuvoihin sekä elektroniikkaan ja muihin sähkölaitteisiin.

Kuvassa 3 on havainnollistettu erilaisten tuotteiden piirteitä nelikentässä niiden jalostusasteen ja arvon suhteen. Korkean jalostusasteen tuotteita on huomattavasti helpompi sijoittaa arvokkaiksi kuin edullisiksi.



Kuva 3. Tuotteiden ominaisuuksia jaoteltuna jalostusasteen ja arvon muodostamaan nelikenttään.

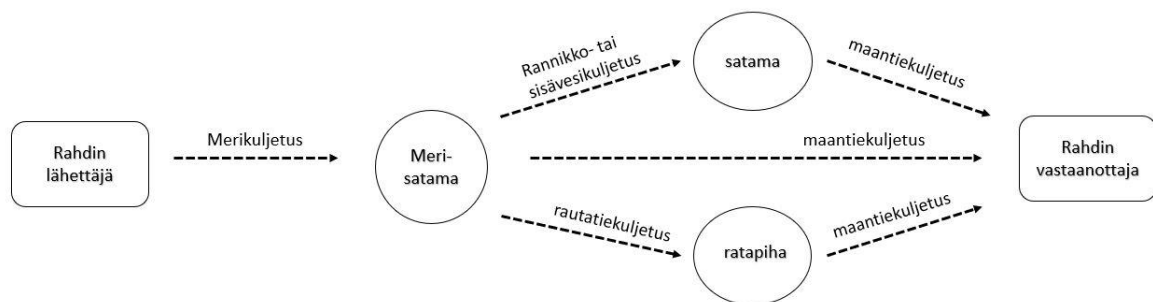
2.2 Globaali toimitusketju

Useampaa kuljetusmuotoa hyödyntäviä kuljetuksia kutsutaan multimodaalikuljetuksiksi. Multimodaalikuljetus voi koostua meri-, rautatie-, lento- sekä maantiekuljetusosuudesta. (Logistiikan maailma, 2022a) Multimodaalinen toimitusketju on useista eri kuljetusmuodoista koostuva kansainvälinen kuljetusketju, jossa kuljetus tapahtuu pääasiassa rahtikonteissa muun muassa meriteitse, rautateitse sekä maanteitse (UNCTAD, 1993).

Lentokuljetuksella yleensä pyritään minimoimaan kuljetusaika ja täten saavuttamaan toiminnallisia etuja tai kokonaissästöjä (Logistiikan maailma, 2022b). Merikuljetuksissa jalostettuja tuotteita kuljetetaan ensisijaisesti linjaliikennealuksilla. Linjaliikenteessä kuljetetaankin rahdin arvolla mitattuna valtaosaa meritse kuljetettavasta rahdista. (Logistiikan maailma, 2022c) Rautatiekuljetukset soveltuvat puolestaan parhaiten suurten massojen säännöllisiin kuljetuksiin, kuten raskaisiin metalli- ja metsäteollisuuden kuljetuksiin (Logistiikan maailma, 2022d). Maantiekuljetus on yleisin tavarankuljetusmuoto

sekä keskeisin osa kuljetusjärjestelmää. Maantiekuljetuksen yleisyys selittyy sen esi- ja jälkikuljetusroolilla osana muita kuljetusmuotoja. Suuri osa Suomen maantiekuljetuksista tapahtuu lähtö- ja vastaanottoaikan välisinä suorina kuljetuksina. Toisaalta kansainvälisessä liikenteessä maantiekuljetusten rooli on usein olla osana eri vaiheista muodostuvaa kuljetusketjua. (Logistiikan maailma, 2022e) Kuljetusmuotojen kuvauksien perusteella voidaan todeta, että tässä työssä käsiteltävälle korkean jalostuasteen teknologiselle rahdille tyypillisimmät kuljetusmuodot voisivat olla meri- sekä maantierahti. Tämä selittyy sillä, että merirahti on välttämätöntä mannertenvälisissä suuren volyymin kuljetuksissa. Maantierahti on puolestaan välttämätöntä kuljetuksen alku- ja loppupäässä.

Kuvassa 4 on havainnollistettu rahdin kulkureittiä lähettäjältä vastaanottajalle multimodaalisessa toimitusketjussa. Globaali toimitusketju on käytännössä aina myös multimodaalinen toimitusketju, sillä globaaleja kuljetuksia ei voida hoitaa vain yhdellä kuljetusmuodolla.



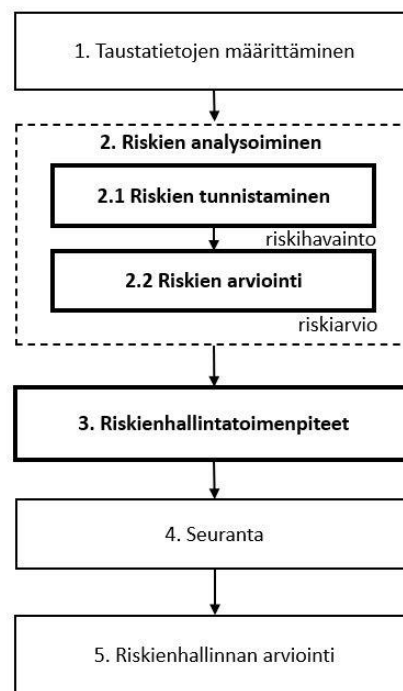
Kuva 4. Rahdin kulkeminen multimodaalisessa toimitusketjussa. (mukaiillen Busse et al. 2021)

Kuljetusten seuranta yleensä vaikeutuu vaihdettaessa kuljetusmuotoa (Logistiikan maailma, 2022a). Seurannan vaikeutuminen voi johtaa varkauksiin, sillä kyky valvoa kuljetettavaa rahtia heikkenee. Lisäksi kuljetusvälinettä vaihdettaessa rahdin käsitteytapahtumien määrä kasvaa, joka lisää todennäköisyyttä tavaran vaurioitumiseen (Juvonen et al. 2014, s.143). Kuljetusriskien tarkastelua globaaleissa toimitusketjuissa voidaan täten pitää tärkeänä, sillä kuljetusvälinettä vaihdetaan useamman kerran kuljetuksen aikana altistaen kuljetettavan rahdin varkauksille sekä vaurioitumiselle.

3 Riskienhallinta

Kuvassa 5 on esitetty riskinhallintaprosessin eteneminen. Riskienhallinta etenee taustatietojen määrittämisen kautta riskien analysointiin ja edelleen sopivien riskienhallintatoimenpiteiden valitsemiseen. Valittujen hallintatoimenpiteiden tehokkuutta seurataan, jonka perusteella riskienhallinnan onnistuminen lopuksi arvioidaan. (Ilmonen et al. 2016, s. 108) Riskienhallintaan on olemassa myös standardeja, kuten ISO 31000, joissa on esitetty vastaavanlaiset prosessit riskienhallintaan.

Tässä työssä keskitytään riskien tunnistamiseen, arviointiin sekä pätevien riskienhallintatoimenpiteiden määrittämiseen, joten niihin paneudutaan tarkemmin seuraavissa alakappaleissa.



Kuva 5. Riskinhallintaprosessi. Tässä työssä käsiteltävät osa-alueet korostettuna. (mukaan Ilmonen et al. 2016, s. 108)

3.1 Riskien analysoiminen

Riskianalyysillä tarkoitetaan riskien tunnistamiseen ja arvioimiseen tähtäävää prosessia. Analyysin tuloksena yritystä uhkaavat riskit on tunnistettu sekä niiden suuruus ja todennäköisyys on arvioitu. Riskianalyysiä pidetäänkin kaikkein tärkeimpänä yksittäisenä riskienhallinnan osana. (Juvonen et al. 2014, s. 20). Toisaalta Ilmonen et al. (2016, s. 107) mukaan riskien tunnistaminen, riskien analysointi ja riskin merkityksen evaluointi ovat riskin arviointi -prosessin osia. Lähteiden välillä on eroavaisuuksia riskien tunnistamiseen ja arvioimiseen tähtäävän prosessin nimeämisessä. Tässä työssä tätä prosessia kutsutaan riskien analysoimiseksi.

Riskienhallinnan onnistumisen kannalta on välttämätöntä tunnistaa riskit, koska vain tiedostettuihin riskeihin voi varautua. Riskien alkulähteiden tunnistaminen on avain riskien havaitsemiselle. Riskien tunnistuksen pyrkimyksenä on havaita mahdolliset vaarat, etsiä riskien realisoitumiseen johtavat syyt sekä arvioida niistä aiheutuvat seuraukset. Tunnistaminen toteutetaan saatavilla olevan tiedon ja kokemuksen avulla. (Juvonen et al. 2014, s. 20) Lisäksi riskien tunnistamisessa on tärkeää käyttää ajantasaista ja asianmukaista tietoa (SFS-ISO 31000, 2018).

Juvonen et al. (2014, s. 20) mukaan riskit aiheutuvat kolmesta asiasta:

- Kontrollin puutteesta
- Tiedon puutteesta
- Ajan puutteesta

Ilmosen et al. (2016, s. 76) mukaan riskien luokittelu mahdollistaa riskien keskinäisen vertailun. Riskien luokittelulla saavutetaan parempi riskitietoisuus organisaatiossa sekä ymmärrys riskien keskinäisistä suhteista. Lisäksi riskien analysointia voidaan helpottaa luokittelemalla riskejä Riskien luokitteluun vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi arvion tekevä yksilö, toimiala ja ajankohta. Riskit voidaan luokitella monella tavalla, mutta yksi vakiintuneimmista tavoista on tehdä luokittelu strategisiin riskeihin, taloudellisiin riskeihin, operatiivisiin riskeihin sekä vahinkoriskeihin. (Ilmonen et al. 2016, s. 76-77) Juvonen et al. (2014, s. 5-6) puolestaan jakavat riskit liiketoiminta-, kuljetus-, omaisuus-, keskeytys-,

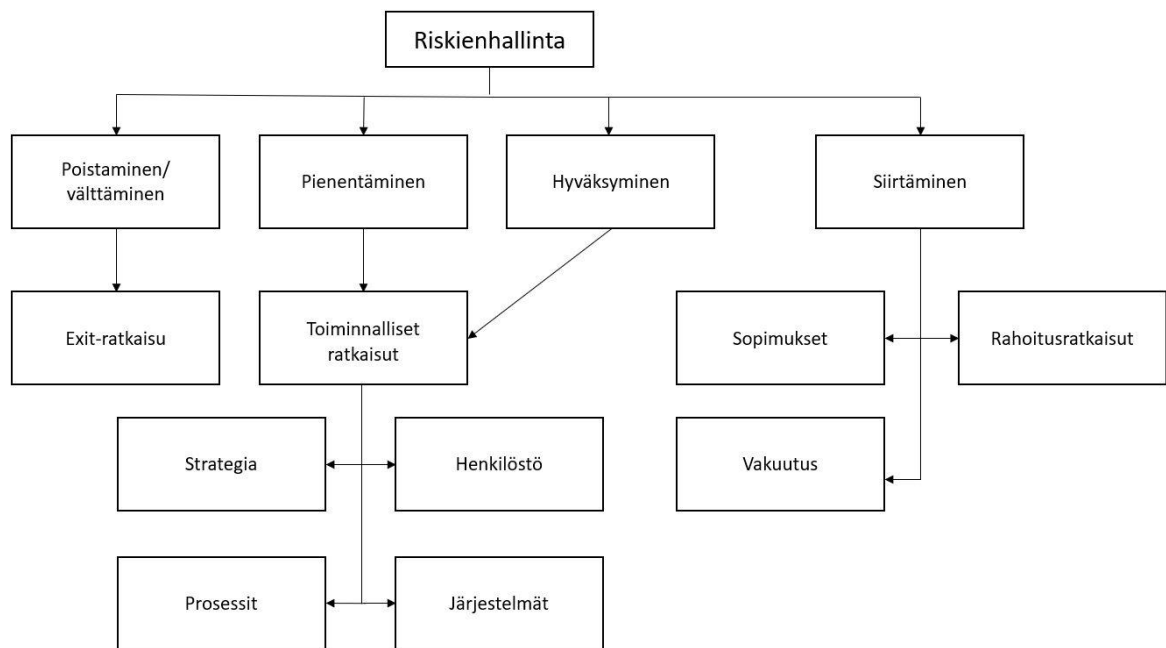
vastuu-, ympäristö-, henkilöstö- ja tietoriskeihin. Tässä työssä keskitytään nimenomaan kuljetusriskeihin.

Riskien arvioinnissa keskitytään sekä riskin todennäköisyyden että vaikutuksen numeeriseen tai sanalliseen arvioimiseen, joiden perusteella määritetään riskin vakavuus (Borghesi ja Gaudenzi 2013, s. 53; Ilmonen et al. 2016, s. 104; Juvonen et al. 2014, s. 21-22). Lisäksi Ilmosen et al. (2016, s. 104) sekä Juvosen et al. (2014, s. 22) mukaan riskien arvioiminen on aina yrityskohtaista. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että suuresti velkaisen tai maksuvaikeuksissa olevan yrityksen tulee suhtautua vakavaraisempia kilpailijoita tiukemmin täysin samoihin riskeihin (Juvonen et al. 2014, s. 22). Lisäksi mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä ovat riskeihin liittyvät olettamukset, havainnot, ennakkoluulot sekä eriaävät mielipiteet (SFS-ISO 31000, 2018).

3.2 Riskien hallitseminen

Riskienhallinnan tarkoituksena on pienentää yritystä uhkaavien riskien todennäköisyyttä sekä niistä aiheutuvaa vahinkoa. Riskienhallinta sopii erityisesti vaikeasti ennustettaville ja harvoin tapahtuville riskeille. (Borghesi ja Gaudenzi 2013, s. 90)

Juvosen et al. (2014, s. 23) sekä Ilmosen et al. (2016, s. 130) mukaan riskejä voidaan hallita välttämällä, pienentämällä, hyväksymällä sekä siirtämällä. Borghesi ja Gaudenzi (2013, s. 90) nimeävät edellisten keinojen lisäksi myös monistamisen sekä hajauttamisen. Kuvassa 6 on havainnollistettuna eri keinot riskien hallitsemiseksi.



Kuva 6. Yrityksen käytössä olevat keinot riskien hallitsemiseksi. (mukaillen Ilmonen et al. 2016, s. 130)

Riskin välttämisen ideana on pidättäytyä kokonaan tekemästä riskiin johtavaa toimintaa. Riskin välttämistä tulee käyttää sellaisissa tilanteissa, joissa riskin toteutumista ei voida hyväksyä. (Borghesi ja Gaudenzi 2013, s. 90; Juvonen et al. 2014, s. 25). Ilmonen et al. (2016, s. 133) mukaan olemassa olevista riskeistä kuitenkin vain pieni osa on poistettavissa ja toisaalta poistamisesta saattaa seurata kokonaan uuden riskin syntyminen. Riskin poistamisen aiheuttamat kulut voivat olla erittäin suuria, joten kulujen ja saatujen hyötyjen suhde on tärkeää ottaa aina huomioon (Ilmonen et al. 2016, s. 133; Juvonen et al. 2014, s. 25). Riskin välttäminen sopii hallintakeinoksi todella vakavalle riskille, jonka toteutuminen voisi pahimmillaan johtaa yrityksen konkurssiin. Tällainen riski on esimerkiksi kuljetusyrityksen tavaraterminaalissa syttyvä tulipalo, jonka seurauksena yrityksen vastuulla oleva rahti tuhoutuisi aiheuttaen yritykselle valtavan korvaustaakan.

Riskin pienentäminen on useimpien riskien kohdalla mahdollista. Riskiä pienennettäessä pyritään joko pienentämään riskin todennäköisyyttä tai sen vaikutusta. Käytännössä riskiä voidaan pienentää muun muassa lisäämällä koulutusta ja suojelutoimenpiteitä. (Ilmonen et al. 2016, s. 133; Juvonen et al. 2014, s. 24) Juvosen et al. (2014, s. 24) mukaan riskin pienentämisen kannattavuus tulee selvittää, sillä tietyn rajan jälkeen ei saada enää rahallista

hyötyä kustannusten noustessa merkittävästi. Esimerkiksi tavaraterminaalin tulipaloriskin todennäköisyyttä voitaisiin pienentää tavaraterminaalin alueelle määrättävällä tupakointikiellolla. Tällä kiellolla tulipalon syttymisen todennäköisyyttä saadaan laskettua karsimalla yksi tulipalon aiheuttava tekijä. On kuitenkin olemassa lukuisia muitakin tulipalon aiheuttavia tekijöitä, joten tämä keino vain pienentää tulipalon todennäköisyyttä.

Tavaraterminaalin tulipaloriskin vaikutusta voitaisiin puolestaan pienentää asentamalla terminaaliin automaattinen sammutusjärjestelmä. Tämä hallintakeino ei poistaisi tulipaloriskiä, mutta sen avulla tulipalon vaikutukset olisivat huomattavasti lievemmat tehokkaasta ja nopeasta sammuttamisesta johtuen. (Borghesi ja Gaudenzi 2013, s. 91)

Riskienhallintakeinona voidaan käyttää myös monistamista sekä hajauttamista. Monistaminen perustuu kriittisen omaisuuden varmuuskopiointiin tai -varastointiin. (Borghesi ja Gaudenzi 2013, s. 91) Esimerkiksi riskiä yritykselle tärkeiden tiedostojen häviämisestä voidaan hallita monistamalla alkuperäinen tiedosto useaan kertaan, jolloin yksittäisen tiedoston katoaminen tai korruptoituminen ei johda tietojen menetykseen.

Hajauttaminen puolestaan perustuu tuotteiden, ihmisten ja liiketoimintojen levittämiseen useaan eri maantieteelliseen sijaintiin, markkinalle tai projektiin. Hajauttaminen siis vähentää riskin toteutumisesta aiheutuvaa vaikutusta yritykseen, sillä hajauttamisen seurauksena yksittäisellä toimipisteellä on aiempaa vähemmän merkitystä yritykseen. (Borghesi ja Gaudenzi 2013, s.91; Juvonen et al. 2014, s. 26)

Riskin rahoittamisella tarkoitetaan sellaisia toimia ja päätöksiä, joiden avulla hankitaan varallisuutta riskin toteutumisesta aiheutuvien kulujen maksamiseen tai korvaamaan tulevan kassavirran heikkenemistä. Riskin rahoittamisen tavoitteina ovat ylläpitää yrityksen maksuvalmius, hallita riskistä aiheutuvaa epävarmuutta sekä hallita riskin kokonaiskustannusta. Yleisimmin riskin rahoittamiskeinot jaetaan riskin pitämiseen ja riskin siirtämiseen. (Borghesi ja Gaudenzi 2013, s. 92)

Yritys hankkii itse varallisuuden riskin toteutumisesta aiheutuvien kulujen kattamiseen yrityksen pitäessään riskin itsellään. Riskin pitäminen on joko tiedostettua tai tiedostamatonta. Tiedostetussa riskin pitämisessä yritys on riskin tunnistamisen ja arvioinnin jälkeen tullut siihen tulokseen, että riskin itsellä pitäminen on kustannustehokkain tai sopivin vaihtoehto. Tiedostamattomassa riskin pitämisessä yritys ei ole tunnistanut sitä uhkaavaa riskiä. (Borghesi ja Gaudenzi 2013, s. 93) Tällöin yritys ei ole tietoinen riskin

olemassaolosta, mutta riskin toteutumisesta aiheutuvat kulut lankeavat yritykselle siitä huolimatta.

Borghesin ja Gaudenzin (2013, s. 93) mukaan tunnistetun riskin itsellään pitämiseksi vähintäänkin yhden seuraavista ehdoista tulee täytyä:

- Riskin siirtäminen tai välttäminen on mahdotonta.
- Riskin siirtämisestä aiheutuvat kulut ovat kohtuuttoman suuret.
- Riski on erittäin epätodennäköinen.
- Riskiä pystytään mittaamaan erittäin luotettavasti.

Käytettäessä riskinhallintakeinona siirtämistä riskin toteutumisesta aiheutuvat kustannukset siirretään joko vakuutusyhtiön tai jonkun muun osapuolen kannettavaksi (SFS-ISO 31000, 2018). Vakuuttaminen perustuu riskin jakamiseen usean kyseisen riskin uhkaaman tahon kesken, jolloin riskin toteutumisesta aiheutuvat taloudelliset kulut jakaantuvat kaikkien vakuutuksen ottaneiden kesken vakuutusmaksun muodossa. (Borghesi ja Gaudenzi 2013, s. 99) Esimerkiksi kuljetusyritykset voivat ottaa palovakuutuksen omille rahtiterminaaleilleen. Tällä tavoin rahtiterminaalien palamisesta aiheutuva mittava vahinko ei lankea yhden epäonnisen taakaksi.

Borghesin ja Gaudenzin (2013, s. 99) mukaan vakuutettavan riskin tulisi olla:

- Ajankohdan, syyn ja sijainnin suhteen mitattavissa ja määriteltävissä
- Satunnainen, suunnittelematon ja tahaton
- Yhdenmukainen eli riskit tapahtuvat samalla tavalla tehden niistä ennustettavia
- Riippumaton eli vain pieni osa vakuutetuista kohtaa riskin toteutumisen kerrallaan. Tällä tavoin vakuutusmaksuilla pystytään korvaamaan riskin aiheutumisesta koituneet kulut.
- Ei katastrofaalinen, jotta vakuutuksen antajan korvauskyky ei vaarannu
- Riittävän edullinen, jotta vakuutuksen ostaminen olisi taloudellisesti perusteltua

Siirrettäessä riski toisen osapuolen, ei kuitenkaan vakuutusyhtiön, kannettavaksi voidaan käyttää kahta eri tapaa. Yrityksen riskialtis omaisuus voidaan myydä, jolloin myös siihen liittyvä riski siirtyy ostajalle. (Borghesi ja Gaudenzi 2013, s. 99) Esimerkiksi riski voidaan siirtää myymällä kuljetusyrityksen tavaraterminaali toiselle osapuolelle, joka jatkossa vuokraa terminaalikiinteistöä kuljetusyritykselle. Kuljetusyritys on täten siirtänyt tavaraterminaaliin kohdistuvat riskit pois itseltänsä.

Riskin siirtäminen sopimuksella toiselle osapuolelle on toinen tapa siirtää riski. Esimerkiksi merikuljetusta tarjoava yritys voi siirtää kuljetusriskin asiakkaalle FOB-lausekkeella (free on board). (Borghesi ja Gaudenzi 2013, s. 100) Juvosen et al. (2014, s. 149) mukaan vastuu määräytyy toimitustapalausekkeen perusteella, joka on osana kauppasopimusta. Riskin siirtymispisteeksi nimitetään sitä kohtaa kuljetuksessa, jossa tavaran vahingoittumis- tai katoamisriski siirtyy myyjältä ostajalle. Tilanteesta riippuen riski voi siirtyä ostajalle tavaran vielä ollessa myyjän tiloissa tai vasta kun tavara on saapunut ostajan varastoon. Kauppatahtuman sisältyessä kuljetukseen siirtymispiste riskille määritellään kauppasopimuksessa. (Juvonen et al. 2014, s. 144) Ilmonen et al. (2016, s. 152) korostavat kuljetettavan tavaran vastuun siirtymisen selvittämisen tärkeyttä.

Kansainvälisen kauppakamarin laatimissa Incoterms-toimituslausekkeissa määritellään velvollisuudet myyjän ja ostajan välillä. Toimituslausekkeissa määritellään tavaran toimitushetki, toimituksen toimenpidevelvollisuudet ja kustannusjako sekä riskin siirtyminen. Toimituslausekkeitä käytetään maailmanlaajuisesti. Valittaessa toimituslausekettä tulee huomioida kuljetettava tuote, kuljetusmuoto, maantieteellinen alue, kaupan toisen osapuolen taustat sekä vakuuttaminen. (Juvonen et al. 2014, s. 144)

Riskienhallinnan tarkoituksena ei ole pelkästään tehdä päätöksiä riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi, vaan sen tavoitteena on suojata yritys kustannustehokkaalla tavalla. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että riskinhallintakeinoista aiheutuneet kustannukset eivät saa ylittää riskienhallinnalla saatavia säästöjä. Riskienhallinnasta aiheutuviin kokonaiskustannuksiin tulisi sisällyttää käytetty aika, työpanos, rahoituskulut sekä muut siihen liittyvät suorat ja epäsuorat kulut. (Borghesi et al. 2013, s. 106) Esimerkiksi kuljetusyrityksen ei kannata sijoittaa 20000 euroa valvontakamerajärjestelmän hankkimiseen, jos se vähentää varkaudesta aiheutuvia kuluja alle 20000 eurolla koko käyttöikänsä aikana.

4 Arvokkaaseen rahtiin kohdistuvien kuljetusriskien analysoiminen

Tässä luvussa tunnistetaan globaalissa toimitusketjussa ilmeneviä kuljetusriskejä. Kuljetusriskien vaikutusta erityisesti korkean jalostusasteen rahdille analysoidaan jokaisen tunnistetun riskin kohdalla. Luvussa tunnistetut riskit ovat perustana pätevien hallintakeinojen määrittämiselle kyseisille riskeille. Luvun lopuksi tarkastellaan riskien arviointia.

Kuljetusketjussa olevaa tavaraa uhkaavia vaaroja kutsutaan kuljetusriskeiksi. Tällaisia vaaroja ovat muun muassa tavarankuljetuksen aikainen katoaminen tai rikkoutuminen. Tavaraan kohdistuvan kuljetusriskin realisoituessa kyseessä on yleisimmin särkyminen. Varastointeihin ja kuljetuksiin liittyvät riskit kuitenkin vaihtelevat todella voimakkaasti yrityksen tuotteiden ja toimialan mukaan. (Juvonen et al. 2014, s. 143-144) Lisäksi Chang et al. (2015) mainitsevat kuljetuksissa rahtiin kohdistuvien riskien olevan yleisesti ottaen vakavempia kuin esimerkiksi kuljetuksien tieto- tai maksuliikenteeseen liittyvät riskit.

Logistiikkatoimintojen rakenteiden monimutkaisuudesta johtuen siihen on perusteltua kohdistaa syvälinen riskianalyysi. Riskien arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota perinteisten riskien lisäksi myös niistä aiheutuviin seurannaiskustannuksiin sekä mainehaittoihin. Huomattava määrä lakeja ja säädöksiä asettaa rajoituksia kuljetustoiminnalle. Tästä syystä kuljetusriskienhallinnan kannalta on välttämätöntä tuntea omaa toimintaa koskevat määräykset sekä noudattaa niitä. Kuljetettavana olevan tavarankuljetuksen ominaisuuksien, kuljetusolosuhteiden sekä niistä aiheutuvien riskien tunteminen on avainasemassa kuljetusta suunniteltaessa. (Juvonen et al. 2014, s. 143-144)

4.1 Lastauksen ja välivarastoinnin aikana ilmenevät riskit

Prokop (2017, s. 28), Young ja Gordon (2020) sekä Zhang ja Roe (2019) tunnistivat varkausriskin säilytyksessä ilmeneväksi kuljetusriskiksi (taulukko 1). Prokopin (2017, s. 28-29) mukaan varkauden kohteeksi joutuvaa rahtia yleensä yhdistää korkea arvo suhteessa

painoon, helppo kuljetettavuus sekä harmaantalouden kysyntä. Hänen mukaansa esimerkkinä tällaisesta rahdista on kuluttajaelektroniikka. Myös Zhangin ja Roen (2019) mukaan erityisesti arvokasta rahtia kuljettavat rahtikontit ovat alttiina varkauksille.

Florin et al. (2020) sekä Gou ja Lam (2018) nimeävät kontin putoamisen satamanosturista yhdeksi lastauksen aikaisista riskeistä. Satamanosturit ovat kaikista merkittävimpiä laitteita rahtikonttien lastaamisessa laivaan sekä sieltä pois. Kontin pudotessa nostokurjesta vähintäänkin yksi kontti vaurioituu ja pahimmassa tapauksessa useampi kontti samalla kertaa. Putoamiseen altistavista tekijöistä merkittävimmät ovat maanjäristykset ja voimakkaat tuulet. (Gou ja Lam, 2018)

Kommunikaatio-ongelmia pidetään yhtenä tekijänä rahdin häviämiseen liittyvän riskin toteutumiseen. (Florin et al., 2020) Käytännössä kommunikaatio-ongelmat voisivat johtaa rahdin häviämiseen väärään alukseen lastaamisen seurauksena.

Vaarallisen aineen vuotaminen rahdin päälle on yksi lastausvaiheessa vaurioitumiseen johtavista riskitekijöistä. (Florin et al., 2020) Riskiä voidaan pitää erityisen merkittävänä korkean jalostusasteen rahdille, kuten moottoripyörille. Tällaisessa tilanteessa vaarallinen aine voisi syövyttää maalipintaa aiheuttaen huomattavia korjauskustannuksia rahdille.

Satamatyöntekijöiden piittaamattomuus, kokemuksen puute sekä suuri henkilökohtainen työkuorma ovat riskitilanteita aiheuttavia tekijöitä (Kadir et al., 2020). Työntekijöiden piittaamattomuus sekä kokemuksen puute ja suuri henkilökohtainen työkuorma voivat johtaa rahdin vaurioitumiseen. Vastaavasti tämä voi ilmetä tahallisenä tai tahattomana huolimattomuutena lastausta suoritettaessa.

Väliavarastoinnin kannalta voimakkaat tuulet, maanjäristykset sekä tsunamit ovat riskitekijöitä. Väliavarastoinnissa merikontit kasataan päällekkäin pinoihin, jotka voivat romahtaa tuulen, maanjäristyksen tai tsunamin voimasta. Tällöin kontin sisältämä rahti vaurioituu. Tsunamin seurauksena rahtikontit ja niiden sisältämä rahti saattavat huuhtoutua pois satama-alueelta. (Gou ja Lam, 2018) Tsunamista voi siis aiheutua sekä rahdin vaurioitumista että häviämistä. Tästä syystä sitä voidaan pitää seurauksien vakavuudella mitattuna merkittävänä riskitekijänä rahdin väliavarastoinnissa. Tsunamit ovat kuitenkin todella harvinaisia, joten kokonaisuudessa niiden aiheuttama riski on melko pieni. Myös Kadir et al. (2020) tunnistavat luonnonvoimat sataman toimintaa uhkaaviksi riskitekijöiksi.

Tulvat ovat todellinen uhka rahdille niin varastoinnin kuin kuljetuksenkin aikana. Tulvan voi aiheuttaa muun muassa vuorovesi-ilmiö, myrskyvuoksi sekä pasaatituulet. Myös rankkasateet voivat aiheuttaa tulvan satama-alueen viemäröinnin ollessa riittämättömällä tasolla. Tulvan seurauksena rahtikonttien alimmat tavarakerrokset kastuvat, josta seuraa metalliosien ruostumista. Lisäksi suolainen merivesi ruostuttaa tehokkaammin kuin makea vesi. Esimerkiksi elektroniikka vaurioituu erityisen herkästi kastumisesta (Gou ja Lam, 2018). Voidaan todeta, että rahdin vaurioitumisriskin vakavuus on suurempi suolaisen meriveden tapauksessa kuin makean veden tapauksessa, sillä merivesi ruostuttaa makeaa vettä tehokkaammin. Korkean jalostusasteen teknologisen rahdin kannalta tulvimista voidaan pitää erittäin suurena riskitekijänä rahdin vaurioitumiselle. Esimerkiksi tietokoneiden komponentit ovat alttiita vaurioitumaan suolapitoisesta merivedestä. Tämän lisäksi komponenttien tulee olla täysin kuivia ennen kuin tietokoneita voi käyttää, sillä sähköä johtava vesi tulisi aiheuttamaan häiriöitä tietokoneissa.

Taulukko 1. Lastauksessa ja välivarastoinnissa ilmenevät kuljetusriskit.

Riski	Riskin seuraus	Tietolähde
Varkaus	Rahti häviää	(Prokop, 2017), (Young ja Gordon, 2020), (Zhang ja Roe, 2019)
Kontti putoaa satamanosturista	Rahti vaurioituu	(Florin et al., 2020), (Gou ja Lam, 2018)
Rahti liikkuu kontin sisällä	Rahti vaurioituu	(Florin et al., 2020)
Konttien sisältö kastuu	Rahti vaurioituu	(Gou ja Lam, 2018)
Tulipalo varastotiloissa	Rahti vaurioituu	(Florin et al., 2020)
Räjähdykset varastotiloissa	Rahti vaurioituu	(Florin et al., 2020)
Vaarallista ainetta vuotaa rahdin päälle	Rahti vaurioituu	(Florin et al., 2020)
Kommunikaatio-ongelma	Rahti häviää	(Florin et al., 2020)
Maanjäristys ja/tai tsunami	Rahti vaurioituu tai häviää	(Gou ja Lam, 2018)
Työntekijän piittaamattomuus	Rahti vaurioituu	(Kadir et al., 2020)
Työntekijän kokemus	Rahti vaurioituu	(Kadir et al., 2020)
Työntekijän kuormitus ja stressi	Rahti vaurioituu	(Kadir et al., 2020)
Tulvat	Rahti vaurioituu	(Prokop, 2017), (Gou ja Lam, 2018)

4.2 Kuljetuksen aikana ilmenevät riskit

Kuljetettavien tuotteiden riittämätön sidonta on yksi rahdin vaurioitumiseen tai katoamiseen altistavista riskitekijöistä. (Florin et al., 2020) Matalan jalostusasteen tuotteita tai

jalostamattomia tuotteita kuljetettaessa sidonnalla ei ole läheskään yhtä suurta merkitystä. Esimerkiksi kivihiiltä kuljetettaessa rahti ei vaurioidu vaikka se olisi sitomattomana kuljetusvälineessä. Korkean jalostusasteen tuotteille tilanne on kuitenkin täysin eri niiden vaurioituessa erittäin herkästi osuessaan toisiinsa tai rahtikontin seinämiin. Tästä syystä rahdin sidontaa voidaan pitää erittäin tärkeänä nimenomaan korkean jalostusasteen rahdille.

Rahtilaivan suuri vertikaalinen liike on eräs riskitekijä kuljetettavan rahdin vaurioitumisen sekä katoamisen kannalta (Florin et al., 2020). Suurilla vertikaalisilla liikkeillä tarkoitetaan laivan pystysuunnassa tapahtuvia liikkeitä. Nämä liikkeet voivat aiheutua esimerkiksi voimakkaasta aallokosta. Tämä voi johtaa rahdin tai konttien sidonnan peittämiseen ja edelleen rahdin vaurioitumiseen tai katoamiseen mereen. Korkean jalostusasteen rahdille riskin voidaan olettaa olevan erityisen vakava kyseisen rahdin suuren vaurioitumisherkkyyden takia. Florin et al. (2020) tunnistivat laivan törmäämisen meressä kelluvaan esteeseen, kuten jäävuoreen tai rahtikonttiin, rahdin vaurioitumiseen tai katoamiseen johtavaksi riskitekijäksi. Yhteentörmäyksestä aiheutuvasta sysäyksestä voisi aiheutua rahdin vaurioitumista kontin sisällä tai kontin sinkoutumista mereen. Florin et al. (2020) toisaalta tunnistivat laivan miehistön väliset kommunikaatio-ongelmat myös yhdeksi riskitekijäksi törmäykselle ja edelleen rahdin vaurioitumiselle tai katoamiselle.

Kuljetettavan rahdin vaurioitumiseen tai katoamiseen altistavaksi tekijäksi nimetään laivan kannella oleva vesi. Vesi voi päätyä kannelle esimerkiksi korkean aallokon seurauksena. (Florin et al., 2020) Kannelle päätynyt vesi aiheuttaa suolapitoisuudensa takia vakavaa vaurioitumista korkean jalostusasteen rahdille ruostuttaen sen sisältämiä metalliosia.

Esimerkiksi joulukuussa vuonna 2021 kuljetettiin autoja Japanista Venäjälle epätavallisen kylmissä ja tuulisissa olosuhteissa. Autoja ei kuljetettu rahtikonteissa, vaan ne olivat sellaisenaan laivan kannella. Voimakas tuuli puhalsi autojen päälle merivettä, joka jäätty kylmän lämpötilan seurauksena. Jääkerroksen raportoitiin olleen jopa kuuden tuuman vahvuinen. (Stewart, 2021) Arvokkaan korkean jalostusasteen rahdille, tässä tapauksessa autoille, aiheutui suuri vaurioitumisriski kuljetusyhtiön toiminnasta. Autoihin iskeytynyt merivesi tunkeutui mahdollisesti syvälekin autojen rakenteisiin aiheuttaen ruostumista. Autoihin ei kuitenkaan välttämättä tullut merikuljetuksen aikana vaurioita, mutta tapaus todisti määrätynlaisten sääolosuhteiden aiheuttaman riskin suojaamattomalle rahdille.

Lastiruumassa tapahtuvat tulipalot sekä räjähdykset ovat rahdille vaurioitumisriskin aiheuttavia tekijöitä (Florin et al., 2020). Tulipalon voidaan ajatella aiheuttavan korkean jalostusasteen teknologiselle rahdille vakavuudeltaan suuren vaurioitumisriskin, sillä tällainen rahti ei yleensä kestä kuumuutta. Esimerkiksi rahtikontissa kuljetettavien moottoripyörien maalipinnat ovat alttiina vaurioitumaan tulipalon aiheuttamasta kuumuudesta.

Laivan apumoottorin hajoaminen altistaa kuljetettavana olevan rahdin vaurioitumiselle tai katoamiselle (Florin et al., 2020). Laivan apumoottoreilla tarkoitetaan laivan sähköntuotantoon käytettäviä moottoreita (Kortelainen, 2020). Apumoottorin hajoamisesta aiheutuva sähkökatkos voisi aiheuttaa ongelmia esimerkiksi rahtikontin kosteudenpoistoon tai lämpötilan hallintaan, mikä lopulta johtaisi rahdin vaurioitumiseen.

Prokop (2017, s. 29-30) mukaan merirosvous on erityinen varkauden muoto, sillä se tapahtuu avomerellä ja erityisesti kansainvälisillä vesillä. Suuri osa merirosvoudesta keskittyy merireittien pullonkaulakohtien läheisyydessä olevien rannikkovaltioiden ympäristöön. Esimerkkinä tällaisesta pullonkaulasta on Suezin kanava ja merirosvoalueesta Afrikan sarvi (Prokop 2017, s. 15). Jones (2014) arvio merirosvouden lisäävän kansainvälisen rahdin kustannuksia vuosittain 15-25 miljardilla Yhdysvaltain dollarilla. Tämän lisäksi rahtikonteja kuljettavilla laivoilla on suurempi osuus merirosvouden kohteeksi joutumisessa suhteutettuna niiden lukumäärään (Prokop 2017, s. 30-32). Korkean jalostusasteen rahtia kuljetetaan nimenomaan konteissa, joten tästä syystä merirosvousta voidaan pitää niiden kannalta merkittävänä riskinä.

Lorenc ja Kuznar (2018), Ekwall ja Lantz (2020) sekä Boone et al. (2016) ovat tunnistaneeet varkausriskin yhdeksi maantiekuljetuksissa ilmeneväksi kuljetusriskiksi. Rahdin varkausriski liittyy läheisesti sekä kuljetettavana olevaan tavarahan että kuljetusketjun sijaintiin. Kuljetettavana olevalla tavaralla on kuitenkin kuljetusketjun sijaintia suurempi vaikutus varkauden tapahtumiseen. (Ekwall ja Lantz, 2020) Toisaalta Lorencin ja Kuznarin (2018) mukaan kuljetuksen aikana tapahtuvien pysähdysten määrä on yksi suurimmista tekijöistä varkausriskin kannalta.

Varkausriskille erityisen alttiita tuotteita kutsutaan kuumiksi tuotteiksi. Kuumien tuotteiden perusedellytyksenä on tuotteen kysyntä pimeillä markkinoilla; mitä enemmän tuotteelle on kysyntää, sitä suurempi on siihen kohdistuva varkausriski. (Ekwall ja Lantz, 2020) Rahdin

tulee siis olla helposti varastettavissa sekä kaupattavissa korkeaan hintaan, jotta varkausriski olisi suuri. Korkean jalostusasteen teknologiset tuotteet sopivat erityisen hyvin tähän kuvaukseen. Ekwallin ja Lantzin (2020) tunnistamista tuotetyypeistä tietotekniikka, kuluttajaelektroniikka, matkapuhelimet sekä kodinkoneet sopivat korkean jalostusasteen teknologisen rahdin määritelmään. Lorencin ja Kuznarin (2018) esittämien tuloksien perusteella muun muassa elektroniikka, autot sekä auton osat ovat suurimmassa vaarassa joutua kuljetuksen aikana varkauden kohteeksi.

Taulukkoon 2 on koottu yhteenvedoksi kuljetuksen aikana ilmeneviä kuljetusriskejä sekä niistä aiheutuvia seurauksia.

Taulukko 2. Kuljetuksen aikana ilmeneviä kuljetusriskejä.

Riski	Riskin seuraus	Tietolähde
Äärimmäinen vertikaalinen liike	Rahti vaurioituu/häviää	(Florin et al., 2020)
Konttien sisältö kastuu	Rahti vaurioituu	(Florin et al., 2020), (Gou ja Lam, 2018)
Rahdin puutteellinen sidonta	Rahtia vaurioituu/häviää	(Florin et al., 2020)
Vaurioituneet sidontalaitteet	Rahtia häviää	(Florin et al., 2020)
Osuma meressä kelluvaan esineeseen	Rahtia vaurioituu/häviää	(Florin et al., 2020)
Kommunikaatio-ongelmista aiheutunut yhteentörmäys	Rahtia vaurioituu/katoaa	(Florin et al., 2020)
Apumoottori hajoaa	Rahtia vaurioituu/häviää	(Florin et al., 2020)
Merirosvous	Rahtia häviää	(Prokop, 2017), (Okeahalam ja Otwombe, 2016), (Florin et al., 2020)
Varkaus	Rahtia häviää	(Ekwall ja Lantz, 2015), (Prokop, 2017), (Ekwall ja Lantz, 2020), (Boone et al., 2016)

4.3 Esimerkki kuljetusriskien arvioimisesta

Riskien arvioiminen on aina yrityskohtaista (Ilmonen et al. 2016, s. 104; Juvonen et al. 2014, s. 22). Toisin sanoen tunnistettujen riskien vaikutuksista ei voida määrittää mitään yleispäteviä arvioita, jotka pätsivät kaikille yrityksille. Tässä kappaleessa esitetään esimerkki riskien arvioimisesta Florinin et al. (2020) tekemän tutkimuksen pohjalta.

Florin et al. (2020) arvioivat tunnistamiensa kuljetusriskien vaikutusta kertomalla riskin todennäköisyyden riskin vakavuudella. Heidän tutkimuksessaan riskin todennäköisyyden sekä vakavuuden huomioiva riskiluku voi saada arvon väliltä kaksi ja kolmetoista. Kaksi tarkoittaa vaikutuksiltaan vähäpätöistä riskiä ja kolmetoista todella merkittävää riskiä (Florin et al., 2020). Taulukossa 3 on havainnollistettu Florin et al. (2020) saamia tuloksia.

Taulukko 3. Tunnistettujen riskien riskiluvut eräässä tutkimuksessa. (mukaillen Florin et al., 2020)

Riskin kuvaus	Riskin seuraus	Riskiluku
Rahtilaivan suuret vertikaaliset liikkeet	Rahtia vaurioituu tai häviää	8,0
Laivan kannelle vettä kovasta myötääallokosta	Rahtia vaurioituu tai häviää	7,2
Laivan kannelle vettä kovasta vasta-aallokosta	Rahtia vaurioituu tai häviää	7,0
Rahtikonttien puuttellinen sidonta	Rahtia häviää	7,3
Rahdin puutteellinen sidonta rahtikontin sisällä	Rahtia vaurioituu tai häviää	7,8
Kommunikaatio-ongelmat	Rahtia häviää	7,5
Tulipalo rahtiruumassa	Rahtia vaurioituu tai häviää	7,0
Rahtilaiva törmää meressä kelluvaan esineeseen	Rahtia vaurioituu tai häviää	7,5
Rahtilaivan apumoottori hajoaa	Rahtia vaurioituu tai häviää	7,0
Merirosvous	Rahtia vaurioituu tai häviää	7,0

Florin et al. (2020) ovat antaneet rahtia uhkaaville kuljetusriskeille riskiluvut seitsemän ja kahdeksan väliltä. Annetut riskiluvut ovat täten Florin et al. (2020) käyttämän asteikon keskivaiheilla. Tutkimuksessa mitään rahtia uhkaavaa kuljetusriskiä ei siis ole arvioitu katastrofaaliseksi tai vähäpätöiseksi, vaan kaikki riskit ovat kohtalaisen merkittäviä.

Florinin et al. (2020) esittämässä tuloksissa on huomattavissa mielenkiintoisia seikkoja. Ensinnäkin rahtikontin sisäistä sidontaa pidetään merkittävämpänä tekijänä rahdin vaurioitumisen kannalta kuin itse konttien kiinnitystä laivaan.

Toinen huomiota herättävä asia on eriävät riskiluvut myötä- sekä vasta-aallokoiden rahdille aiheuttamalla riskille. Kova myötääallocko on arvioitu vakavemmaksi riskiksi kuin kova vasta-aallocko (taulukko 3). Aallokon suunnalla ei uskoisi olevan kovin suurta merkitystä rahdin vaurioitumisen tai katoamisen suhteen. Täten riskiluvun eroavaisuudet voisivat selittyä näiden tapahtumien todennäköisyyksillä. Voisi siis olettaa myötääallockon

suuremman riskiluvun johtuvan kyseisen tapahtuman suuremmasta todennäköisyydestä merikuljetuksien aikana.

5 Arvokkaaseen rahtiin kohdistuvien kuljetusriskien hallintakeinot

Tässä kappaleessa esitellään erilaisia keinoja kuljetusriskien hallitsemiseksi. Keinot voidaan jakaa karkeasti joko varkausriskiä tai vaurioitumisriskiä hallitseviksi. Lopuksi esitellään vakuuttamisen käyttäminen kuljetusriskien yhtenä hallintatoimenpiteenä.

5.1 Keinot varkausriskin hallintaan

Rahtiin kohdistuvaa varkautta voidaan ehkäistä käyttämällä turvallisia välipysähdyspaikkoja (Boone et al., 2016). Vartioinnin järjestäminen kuljetuksille on yksi keino varkausriskin hallitsemiseksi. Taulukossa 4 on kuvattu eräiden korkean jalostusasteen teknologisten tuotteiden varkauksien jakautuminen eri toimitusketjun vaiheisiin. Tietotekniikkarrahtiin kohdistuneista varkauksista 32 % on tapahtunut vartioimattoman pysähdyksen aikana ja 2 % vartioidun pysäköinnin aikana. Kuluttajaelektronikalla vastaavat osuudet ovat 69 % ja 2 %, matkapuhelimilla 24 % ja 2 %, huonekaluilla ja kodinkoneilla puolestaan 74 % ja 9 %. (Ekwall ja Lantz, 2020) Näiden korkean jalostusasteen teknologisten tuotteiden kuljetuksissa vartiointi on ollut todella tehokas keino varkausriskin pienentämiseen.

Taulukko 4. Eräisiin korkean jalostusasteen teknologisiin tuotteisiin kohdistuneiden varkauksien jakautuminen eri toimitusketjun vaiheiden kesken Euroopan, Lähi-Idän ja Afrikan alueilla. (mukaiillen Ekwall ja Lantz, 2020)

	Vartioimaton pysäköinti (%)	Vartioitu pysäköinti (%)	Kolmannen osapuolen tilat (%)	Kuljetus (%)	Kuljetusmuodon tilat (%)	Toimitusketjun tilat (%)
Tietotekniikka	32	2	8	36	15	7
Kuluttajaelektroniikka	69	2	3	12	5	9
Matkapuhelimet	24	2	13	36	10	15
Huonekalut ja kodinkoneet	74	9	4	3	5	5

Boone et al. (2016) nimeävät kuljettajille suunnatut toimintaohjeet keinoksi välttää varkauksia kuljetuksien aikana. Heidän mukaansa korkean varkausriskin rahtia kuljettavien tulisi lisäksi noudattaa entistä tiukempia toimintaohjeita varkauksien välttämiseksi. Esimerkki toimintaohjeesta on määrittää vähimmäismatka ennen kuin kuljetusajoneuvo saa pysähtyä. Kuljetusauton kulkiessa ensimmäiset 400 kilometriä pysähtymättä varkaiden on huomattavasti epätodennäköisempää seurata kuljetusta odottaen pysähdystä eli sopivaa iskupaikkaa. (Boone et al., 2016) Toimintaohje 400 kilometrin yhtäjaksoisesta ajosta sopii pitkien välimatkojen maihin, esimerkiksi Yhdysvaltoihin. Kuitenkin pinta-alaltaan suhteellisen pienissä maissa, kuten Suomessa, kuljetuksien välimatkat ovat niin lyhyitä ettei toimintaohje olisi tehokas keino varkauksien torjumiseen. Juvonen et al. (2014, s. 148) puolestaan nimeävät kuljetussuunnittelun, informaation hallinnan sekä yleisen turvallisuusasennoitumisen ja -osaamisen parantamisen keinoiksi kuljetuksen aikana tapahtuvaa rikollisuutta vastaan. Esimerkiksi kuljetuksesta annetaan tietoa vain niille työntekijöillä, jotka sitä välttämättä tarvitsevat työnsä suorittamiseksi (Juvonen et al. 2014, s. 148).

Kaikkien rahdin kanssa toimivien henkilöiden tunnistaminen on yksi kriittinen osa rahdin turvassa pysymisen varmistamista. Yksilötasolla tämä tarkoittaa palkattavalle henkilölle suoritettavaa taustaselvitystä palkkaavan yrityksen toimesta. Rahdin kuljettajien historian selvittämiseen on kehitetty useita erilaisia työkaluja. Esimerkkinä tällaisesta työkalusta on CSA-pisteytysjärjestelmä, joka tulee sanoista Compliance, Safety ja Accountability. CSA-

pisteytysjärjestelmän avulla voidaan siis arvioida kuljettajan luotettavuutta, turvallisuutta sekä vastuullisuutta. Käytännössä mitattavia asioita ovat muun muassa ajoaika, kuljettajan kunto, ajotapa sekä kolarihistoria. (Boone et al., 2016) Kuljettajien luotettavuuden sekä vastuullisuuden arvioimiseksi tehtäviä taustaselvityksiä voidaan pitää tärkeänä keinona erityisesti korkean jalostusasteen teknologisen rahdin kuljetuksissa. Tällainen rahti on lähes poikkeuksetta myös arvokasta, joten esimerkiksi aikaisemmin varkauteen syyllistyneellä kuljettajalla on suurempi riski syyllistyä rikokseen uudestaan verrattuna kuljettajaan rikkeettömällä historialla.

Varkauden tapahtuminen voidaan estää myös pitämällä huoli siitä, ettei rahdin kuljetukseen käytettävä perävaunu ole missään vaiheessa vartioimatta. Käytännössä vartiointi voidaan toteuttaa asettamalla jokaiseen kuljetusautoon kaksi kuljettajaa. Tällöin rahtia valvotaan joka hetki kuljetuksen aikana vuorottamalla kuljettajien tauot. Rahdin valvonta kuljetuksen aikana voidaan tuettaa myös järjestämällä kuljetusautoa seuraava saattue joko kuljetuksen alusta alkaen tai vain suurimman varkausriskin osuuksille reitillä. (Boone et al., 2016) Kahden kuljettajan käyttämisen yhdessä autossa voidaan arvioida tuplaavan kyseisen kuljetuksen henkilöstökulut. Saattueen käyttäminen aiheuttaisi todennäköisesti vielä suuremmat kulut, sillä tällöin tarvittaisiin lisätyövoiman lisäksi ylimääräinen kulkuneuvo. Kasvaneet kulut voivat kuitenkin olla perusteltavissa erityisesti korkean jalostusasteen teknologisen rahdin kuljetuksissa, sillä tällainen rahti on tavanomaista rahtia arvokkaampaa.

Fyysiset turvallisuustoimenpiteet ovat merkittävässä roolissa rahdin suojaamisessa varkauksilta. Fyysiset toimenpiteet tarkoittavat kaikkia niitä keinoja, joiden avulla estetään asiattomien henkilöiden pääsy rahdin luo. Tällaisia toimenpiteitä ovat muun muassa lukkojen sekä sinettien käyttäminen. Kuljetustilojen ovien lukitsemiseen käytetään korkealaatuisia metallilukkoja, sillä niitä ei voi katkaista voimaleikkureilla. Rahtia sisältäviin perävaunuihin puolestaan käytetään aisalukkoja sekä paineilmajarrujen lukituksia. Aisalukot estävät varasta kiinnittämästä rahtia sisältävää perävaunua kuorma-autoonsa. Paineilmajarrujen lukitukset puolestaan lukitsevat perävaunun jarrut. (Boone et al., 2016) Esitellyillä lukoilla on kahdenlaisia toimintaperiaatteita. Ovien lukot estävät rahtiin käsiksi pääsemisen perävaunun säilytyspaikalla. Aisa- ja paineilmajarrulukot puolestaan estävät varasta viemästä koko lastia tai siirtämästä perävaunua varastamisen kannalta otollisempaan paikkaan.

Myös sinettejä käytetään varkauksien ehkäisemiseksi kuljetustilojen ovissa. Jokaisessa sineteissä on tunnistenumerosarja, joka kuljettajien tulee tarkastaa ennen kuljetuksen alkamista. Kuljetuksen päätepisteessä sinetti sekä numerosarja tarkistetaan. (Boone et al., 2016) Sinettejä voidaan siis käyttää koko perävaunun sulkemisessa, mutta yksittäisen rahtipaketin kohdalla älyteipin käyttäminen on edistyneempi vaihtoehto. Changin et al. (2020) mukaan älyteipin käyttö soveltuu erityisesti arvokkaan ja helposti vaurioituvan rahdin seurantaan. Älyteipissä on muun muassa taipuisat painesensorit sekä tuntopiiri. Kokeiden perusteella älyteippi kykenee havaitsemaan reaaliajassa teipin rikkoutumisen sadan prosentin todennäköisyydellä. (Chang et al., 2020) Älyteippi soveltuisi erityisen hyvin arvokkaalle rahdille yhdeksi varkausriskin hallintakeinoksi. Älyteipin reaaliaikaisen seurannan takia sen avulla voitaisiin paikantaa varkauden tapahtumapaikka ja -aika todella tarkasti. Tämä voisi helpottaa korvausvastuiden määrittämisessä.

Pakkausta voidaan käyttää keinona varkauden välttämiseksi salaamalla pakkauksen sisältö (Juvonen et al. 2014, s. 146). Esimerkiksi älypuhelimia sisältävä kuljetuslaatikko voidaan naamioida vaikkapa perunankuljetuslaatikoksi. Tämä keino heikentää huomattavasti rahdin houkuttelevuutta varkauden silmissä.

Elektronisia turvakeinoja käytetään fyysisten turvakeinojen ohella tekemään varkaudentorjunnasta entistä monitahoisempaa. Elektronisia keinoja ovat esimerkiksi pysäköintipaikkoja sekä tavaraterminaaleja tarkkailevat valvontakamerat sekä alueella liikkumisen mahdollistavat sirukortit. (Boone et al., 2016) Valvontaan voidaan käyttää myös infrapunakameroita mikäli hankintakustannukset eivät aiheuta ongelmaa (Trujillo ja Hinders, 2019). Infrapunakameroiden käyttäminen olisikin perusteltua korkean jalostusasteen teknologisen rahdin tapauksessa, sillä tällaiseen rahtiin kohdistuu tavallista suurempi varkausriski sen korkeasta arvosta johtuen. Esimerkkinä tällaisesta toimijasta on autokuljetuksiin erikoistunut kuljetusyritys. Heidän kuljettamansa rahti on arvokasta ja siten myös varkaita kiinnostavaa. Heidän kuljettamiinsa henkilöautoihin voidaan siis olettaa kohdistuvan keskimääräistä suurempi varkausriski. Riskin toteutumisen todennäköisyyden pienentämiseksi voisi olla perusteltua hankkia tavanomaisia kameroita kalliimpi infrapunakamerajärjestelmä.

Elektronisten ja fyysisten turvatoimien lisäksi voidaan käyttää inhimillisiä turvatoimia. Näitä ovat muun muassa vartijat, jotka valvovat alueita sekä tarkastavat niille pyrkivien ihmisten henkilöllisyyden. Inhimillisten turvatoimien etuna on fyysisiä ja elektronisia

turvakeinoja suurempi pelote varkaille. Elektronisiin ja fyysisiin turvatoimiin verrattuna inhimilliset turvatoimet kuitenkin nähdään useissa yrityksissä suurena lisäkuluna, eikä niitä siksi hyödynnetä. (Boone et al., 2016). Vartijoiden käyttöä voisi pitää perusteltuna korkean jalostusasteen teknologiselle rahdille, kuten kuluttajaelektroniikalle. Tällainen rahti kiinnostaa varkaita, joten vartijoiden palkkaamisesta aiheutuneet lisäkulut voisivat olla paremmin perusteltavissa. Juvosen et al. (2014, s. 147) mukaan vartiointipalveluilla voidaan varastointi- ja terminaali-alueilla torjua varkausriskin lisäksi myös muita yritykselle merkittäviä riskejä, kuten tulipaloja.

Toimitusketjun eri toimijoiden välinen yhteistyö on yksi keino välttää rahtiin kohdistuvaa varkautta. Jokaisen yhteistyökumppanin prosessin ymmärtäminen on avaintekijä varmistettaessa tuotteen saapuminen määränpäähän. Yhteistyö saattaa kuitenkin olla ongelmallista, sillä monet yritykset eivät halua jakaa toimitusketjun prosesseihin liittyvää arkaluonteista dataa. (Boone et al., 2016) Korkean jalostusasteen teknologisen rahdin suuri kiinnostavuus varkaiden silmissä korostaa toimitusketjun toimijoiden välisen yhteistyön tärkeyttä. Yhteistyöhön suostumattoman kumppanin kohdalla tulisikin vakavasti harkita korvaavan kumppanin etsimistä, sillä tämä voi olla kriittinen tekijä arvokkaan rahdin toimituksen onnistumisessa.

5.2 Keinot rahdin vaurioitumisriskin hallintaan

Aiemmin tunnistettiin laivan suuret pystysuorat liikkeet sekä törmäminen meressä kelluvaan esteeseen erillisiksi riskeiksi, jotka voivat johtaa kuljetettavan rahdin vaurioitumiseen tai häviämiseen (taulukko 1). Huomataan, että näillä kahdella riskitekijällä on keskinäinen yhteys. Välttämällä laivan suuria vertikaalisia liikkeitä voidaan myös välttää rahtikonttien putoamista mereen ja edelleen aiheuttamasta törmäysriskiä jollekin toiselle laivalle. Laivan suuret pystysuuntaiset liikkeet aiheutuvat kovasta aallokosta, joten rahdin kuljettaminen vain riittävän tyynellä säällä on tehokas keino välttää vaurioitumisriskejä. Käytännössä ankaraa merenkäyntiä voidaan välttää perehtymällä myrskyennusteisiin suunniteltaessa laivakuljetuksia.

Maantiekuljetuksissa rahtiin kohdistuvia vaurioriskejä voidaan hallita useilla eri keinoilla, joista yhtenä ovat säännöt. (Singh et al., 2014) Näillä säännöillä voidaan esimerkiksi ohjata

kuljettajien toimintaa siten, että kuljetuksen tai lastauksen aikana aiheutuva vaurioitumisvaara rahdille on mahdollisimman pieni. Tällaisia sääntöjä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset sekä pakolliset lepoajat. Sekä liian suuri tilannenopeus että kuljettajan liian lyhyt lepoaika voivat johtaa liikenneonnettomuuteen ja edelleen rahdin vaurioitumiseen.

Oikeanlaiset pakkaus- ja lastaustekniikat ovat tärkeitä rahdin vahingoittumisriskin pienentämisessä. Pakkaus- ja lastaustekniikat ovat erityisen tärkeitä sellaisissa tilanteissa, joissa kuljetustilaa ei ole pakattu täyteen tai kuljetettavana on sekalaista rahtia. Sekalainen rahti ei hyödynnä täydellisesti kuljetustilaa. Lisäksi oikeanlaisten lastaustekniikoiden puuttuessa rahti pääsee vapaasti liikkumaan kuljetustilassa altistaen rahdin vahingoittumiselle (Singh et al., 2014). Käytännössä rahdin liikkuminen voidaan estää sidontaliinoilla, kiinnitysraudoilla tai tyhjää tilaa täyttävillä materiaaleilla kuten ilmatyynyillä (Juvonen et al. 2014, s. 147; Singh et al., 2014).

Kuljetustila voidaan hyödyntää tehokkaasti käyttämällä moduulimittaisia pakkauksia, joiden sivujen mitat ovat 60 cm ja 40 cm tai näiden kerrainnaiset. Tämä mahdollistaa pakkauksien sopimisen yleisimpiin standardin mukaisiin kuljetusvälineisiin. Kuljetusyksikkö pystytään täyttämään mahdollisimman tehokkaasti rakentamalla tukevia pakkausyksiköitä moduulimittaisista pakkauksista. (Juvonen et al. 2014, s. 146) Vääränlaisista lastaus- ja pakkaustekniikoista aiheutuisi erityisen vakava vaurioitumisriski rahdin koostuessa korkean jalostusasteen teknologisia tuotteita. Esimerkiksi kuljetustilassa vapaana liikkuvat televisiot tai tietokoneet vaurioituisivat erittäin herkästi iskeytyessä toisiinsa.

Pakkauksen ja pakkauksen merkintöjen parantamisella voidaan vähentää tavaralle kuljetuksen aikana aiheutuvia fyysisiä vahinkoja. Vahinkojen vähentäminen lisäämättä kuluja voi onnistua vain pienellä muutoksella pakkaukseen. Toisaalta erillinen ulkopakkaus ei ole lyhyillä kuljetusmatkoilla välttämätön tietyille tavaratyypeille, kuten suurille koneille ja laitteille. Kuitenkin pitkillä matkoilla tavarantoiminnan suojaaminen ilmaston aiheuttamilta rasituksilta korostuu. Suojaaminen voi olla esimerkiksi korroosion estämistä rahdin suoja-ainekäsittelyllä tai kosteuden torjuntaa kuljetuspakkaukseen asetettavilla kuivausaineilla. (Juvonen et al. 2014, s. 146-147) Esimerkiksi sopisi Stewartin (2021) kertoma tapaus autokuljetuksesta Japanista Venäjälle, minkä aikana autot olivat kuljetusaluksen kannella taivasalla keräten päällensä runsaasti merivettä ja siitä muodostunutta jätää. Autoja ei oltu katsottu aiheelliseksi suojata kuljetuskonteilla rankoista olosuhteista huolimatta. Suolainen

merivesi todennäköisesti ruostutti autot, jos niitä ei oltu käsitelty korroosionsuoja-aineella. Tämän lisäksi autojen sisustoilla oli suuri riski homehtua mikäli niihin ei oltu asetettu kuiva-ainetta keräämään kosteutta. Juvosen et al. (2014, s. 147) mukaan pakkausmateriaalin ja kuljetusvälineen valinnassa on kiinnitettävä huomiota tuotteen herkkyyteen ilmastollisiin tekijöihin. Herkästi ruostuvalle tuotelle olisikin parempi käyttää mahdollisuuksien mukaan lentokuljetusta kosteamman laivakuljetuksen sijasta (Juvonen et al. 2014, s. 147).

Älyteippiä voidaan käyttää vaurioitumisriskin hallintaan. Painesensorit sekä tuntopiiri kykenevät havaitsemaan kuljetettavaan rahtiin kohdistuneet iskut. Älyteipin avulla voidaan täten havaita mikäli arvokas ja helposti vaurioituva rahti on kokenut kovia iskuja missä tahansa kuljetuksen vaiheessa. Kokeiden perusteella älyteippi havaitsee 90 prosentin varmuudella kuljetuspakettiin kohdistuneet voimakkaat iskut. (Chang et al., 2020) Älyteipin avulla voitaisiin täten todistaa rahdin vaurioitumiseen johtaneet laiminlyönnit koko toimitusketjun aikana. Tästä syystä älyteippi suojaisi rahtia myös ennaltaehkäisevästi, sillä se kannustaisi rahtia käsittelevää henkilökuntaa varovaisuuteen ja huolellisuuteen. Esimerkiksi huonosta sidonnasta tai huolimattomasta kuljettamisesta aiheutunut pakettin putoaminen maahan ja edelleen tavaran vaurioituminen olisi todistettavissa. Korkean jalostusasteen teknologiselle rahdille tämä olisi erityisen tärkeää, sillä tällainen rahti on usein herkkää vaurioitumaan. Esimerkiksi television näyttö voi vahingoittua kuljetuslaatikon kaatuessa. Tällaisen vaurion jäljittäminen oikeaan toimitusketjun vaiheeseen olisi mahdollista älyteipin kaltaisella menetelmällä.

Kuljetettavat paketit ja laatikot tulisi suunnitella kestävämmän niiden päälle kohdistuvaa painoa. Kuljetustilan lastaaminen tiiviisti edellyttää pienempien pakettien kasaamista isompien pakettien ja laatikoiden päälle. Paketit ja laatikot hajoavat tilanteissa, joissa ne eivät kestä pienempien laatikoiden painoa päällänsä. Hajonneesta paketista aiheutuu vahinkoa sen sisältämälle tuotteelle. (Singh et al., 2014) Tiiviiksi lastattu kuljetustila lisäksi väljisty pakettien hajotessa. Tällöin vaurioitumista aiheutuu hajonneiden pakettien lisäksi myös pakettien liikkeestä kuljetustilan sisällä. Erityisesti korkean jalostusasteen tuotteille, kuten matkapuhelimille, aiheutuisi kuljetuspakettien hajoamisesta suurempi riski verrattuna vähemmän vaurioherkkiin matalan jalostusasteen tuotteisiin, kuten vaatteille.

Kuormalavalla kuljetettava rahti tulee sitoa kuormalavaan. Lisäksi tulee varmistaa kuormalavan koon sekä kantokyvyn riittävyys suhteessa siinä kuljetettavaan rahtiin. Tällä tavoin varmistetaan rahdin paikallaan pysyminen niin lastaamisen kuin kuljetuksenkin

aikana. Kuormalavojen oikeaoppinen lastaaminen on kriittistä rahdin paikallaan pysymisen kannalta. Uudelleen käytettävien sekä korjattujen kuormalavojen kyky kantaa tulevan rahdin paino tulee aina varmistaa. (Singh et al., 2014) Korkean jalostuasteen teknologisesti rahdista muun muassa moottoripyöriä kuljetetaan kuormalavoilla. Moottoripyörien suhteellisen suuresta painosta johtuen kuormalavojen kestävyys merkitys korostuu entisestään. Moottoripyörän kuljetukseen käytettävän kuormalavan hajotessa moottoripyörä altistuu kaatumiselle, josta seuraa maalipinnan sekä ulkoisten osien vaurioitumista.

5.3 Vakuuttaminen kuljetusriskien hallintakeinona

Vakuuttamista voidaan käyttää rahdin kuljetusriskeissä sekä vaurioitumisen että varkauden aiheuttamien kulujen hallintaan. Juvosen et al. (2014, s. 148) mukaan vakuutuksilla voi varautua isoon osaan kuljetusriskeistä. Pelkkä vakuuttaminen ei kuitenkaan riitä riskien hallitsemiseksi, sillä vakuuttamisella ei voi kattaa kaikkia riskin toteutumisesta aiheutuvia kustannuksia. Yrityksen tulisikin järjestelmällisesti hallita riskejään, sillä tällä tavoin sille sattuu vähemmän häiriötilanteita ja vahinkoja. Yrityksen toiminnan jatkuminen ei myöskään vaarannu poikkeustilanteiden toteutuessa, jos yritys on onnistunut riskienhallinnassaan. (Juvonen et al. 2014, s. 148)

Vakuutuksen antaja seuraa koko yrityksen vakuutus- ja riskienhallintapolitiikkaa (Juvonen et al. 2014, s.149). Tästä syystä yritykselle on tärkeää käyttää kuljetuksilleen muitakin riskienhallintakeinoja kuin vakuuttamista. Pelkkä vakuutuksen käyttäminen voisi tehdä vakuutuksen myöntämisestä lähes mahdotonta vakuutuksenantajalle korkean riskisyyden takia. Toisin sanoen vakuutusta ottava kuljetusyritys voi muiden riskienhallintakeinojen avulla tehdä vakuutuksen ottamisen ylipäättänsä mahdolliseksi. Lisäksi Juvosen et al. (2014, s. 24) mukaan kuljetusriskien hallintatoimien monipuolistuessa myös riskin todennäköisyys pienenee, mikä johtaa edullisempiin vakuutuskuluihin.

Kuljetusten vakuuttaminen voidaan jakaa kahteen eri vakuutusmuotoon, jotka ovat tavarankuljetusvakuutus ja rahdinkuljettajan vastuuvakuutus. Useimmiten kuljetettavan tavaran omistaja ottaa tavarankuljetusvakuutuksen tavaran vahingoittumisen varalle. Rahdinkuljettajan vastuuvakuutus on puolestaan rahdinkuljettajalle suunnattu vakuutus tämän vahingokorvausvelvollisuuden vakuuttamiseen. (Juvonen et al. 2014, s. 148-149)

Ilmosen et al. (2016, s. 152) mukaan myös kuljetuksen aikaiset varastoinnit sisältyvät usein kuljetusvakuutukseen.

Tavarankuljetusvakuutus on mahdollista ottaa joko kertakuljetusvakuutuksena tai jatkuvana vuosivakuutuksena kattamaan kaikki yrityksen kuljetukset. Kertakuljetusvakuutus sopii tilanteisiin, joissa kuljetuksia on vain vähän tai kuljetuksista pieni osa on riittävän arvokkaita vakuutuksen käyttämisen perustelemiseksi. (Juvonen et al. 2014, s. 149) Korkean jalostusasteen teknologista rahtia kuljettavalle yritykselle voidaan lähtökohtaisesti suositella käytettäväksi jatkuvaa vuosivakuutusta, sillä kaikki sen kuljetukset ovat arvokkaita. Esimerkiksi autojen kuljetukseen erikoistuneen yrityksen olisi perusteltua käyttää jatkuvaa vuosivakuutusta. Kertakuljetusvakuutus sopisi puolestaan esimerkiksi sellaiselle kuljetusyritykselle, joka hoitaa hypermarketin kuljetukset. Tällöin verrattain edullisia käyttötavarakuljetuksia ei tarvitsisi vakuuttaa, mutta kodinkonekuljetuksille olisi perusteltua ostaa vakuutus hallitsemaan kasvanutta varkaus- sekä vaurioitumisriskiä. Taulukkoon 5 on koottu vakuutusyhtiöiden tarjoamia tavarankuljetusvakuutuksia. Esimerkiksi OP:n tarjoama kuljetusvakuutus yrityksille sekä If:n, Fennian ja AIG:n tarjoama tavarankuljetusvakuutus (taulukko 5).

Lain mukaan kuljetusyritys on vastuussa kuljetuksen aikana kuljetettavaan tavaraan kohdistuvista vaurioista. Kuljetusvastuuvakuutuksella kuljetusyritys voi vakuuttaa toimintansa näiden vaurioriskien toteutumisen varalle. Kuljetusyritys ei kuitenkaan ole automaattisesti korvausvelvollinen kaikissa kuljetuksen aikaisissa tavaravahingoittumistapauksissa. Esimerkiksi rahdinkuljettaja vapautuu täysin korvausvastuusta tavaravastaanottajan laiminlyödessä vaurioitumistapauksen lain mukaisen reklamoinnin. Tällaisissa tapauksissa aiheutunut vahinko jää vastaanottajan tai lähettäjän kannettavaksi. Kuljetusliikkeen, tavaravastaanottajan ja tavaravastaanottajan on kuitenkin mahdollista sopia lainsäädännön ulkopuolelle jäävistä asioista, kuten purku- ja lastausvelvoitteista. Toisaalta tavaravahingoittumistapauksissa korvausmäärät ovat lainsäädännön alaisuuteen kuuluva asia, joten siitä osapuolet eivät voi neuvotella. (Juvonen et al. 2014, s. 149-150) Taulukkoon 5 on koottu vakuutusyhtiöiden kuljettajille tarjoamia vastuuvakuutuksia. Esimerkiksi OP:n tiekuljetusvakuutus rahdinkuljettajalle ja huolintavakuutus, Fennian varastointivastuuvakuutus sekä AIG:n satamatoimijoiden vastuuvakuutus (taulukko 5).

Taulukko 5. Vakuutusyhtiöiden tarjoamia rahti- sekä vastuuvakuutuksia. (OP Ryhmä, 2022; If Vahinkovakuutus, 2022; Fennia, 2022; AIG, 2022)

	OP Ryhmä	IF Vahinkovakuutus	Fennia	AIG
Rahdin vakuuttaminen	Kuljetusvakuutus yrityksille	Tavarankuljetusvakuutus	Tavarankuljetusvakuutus, taakkavakuutus	Tavarankuljetusvakuutus
Rahdin käsittelijän vastuun vakuuttaminen	Tiekuljetusvakuutus rahdinkuljettajalle, huolinta- vakuutus	Kuljetusvastuu- vakuutus	Tiekuljetuksen vastuuvakuutus, huolintavastuu- vakuutus, varastointivas- tuuvakuutus	Satamatoimi- joiden vastuuvakuutus, ilmailuvakuutus

6 Case Biketeam Oy

Tässä luvussa esitellään haastateltavana ollut yritys, haastattelukysymykset ja yrityksen niihin antamat vastaukset. Haastattelu on toteutettu puolistrukturoituna, koska sen etuna on haastateltavan mahdollisuus vastata kysymyksiin omin sanoin ilman rajoittavia ennaltamäärättyjä vastausvaihtoehtoja (Tracy 2020, s. 158). Haastattelukysymyksiin vastasi Biketeamin myyntipäällikkö Tapio Rouhiainen.

6.1 Biketeam Oy:n esittely

Biketeam on suomalainen moottoripyöräliike, jonka liiketoimintaan kuuluu moottoripyörien, ajovarusteiden ja varaosien myyminen sekä moottoripyörien huoltaminen. Biketeamilla oli vuoden 2021 tilikaudella yhteensä 44 työntekijää toimipisteissään Vantaalla, Tampereella ja Raisiossa. Vuonna 2021 päättyneellä tilikaudella yrityksen liikevaihto oli noin 17 miljoonaa euroa. (Finder, 2022) Biketeam valikoitui haastateltavaksi yritykseksi, koska korkean jalostusasteen teknologiset tuotteet ovat keiskeinen osa sen liiketoimintaa. Biketeamilla tällaisia tuotteita ovat moottoripyörät sekä osa niiden lisävarusteista ja varaosista.

Työ- ja elinkeinoministeriön Finnveran tilinpäätöstilaston mukaan vuonna 2020 Biketeamin kanssa samalla toimialalla olevien yritysten liikevaihdon yläkvartiili oli noin neljä miljoonaa euroa henkilöstön lukumäärän yläkvartiilin ollessa seitsemän. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022) Vuonna 2020 päättyneellä tilikaudella Biketeamin liikevaihto oli 16 miljoonaa euroa yrityksen työntekijöiden lukumäärän ollessa 34 (Finder, 2022). Liiketoimintansa koon puolesta Biketeam kuuluu selvästi toimialansa suurimpaan 25 prosenttiin.

6.2 Biketeamin haastattelu ja vastausten analysoiminen

Haastattelukysymyksinä olivat:

1. Millaisia kuljetusriskejä olette kohdannut?
2. Miten olette pyrkineet hallitsemaan rahtiin kohdistuvia kuljetusriskejä?
3. Miten kuljetusriskin toteutuminen hoidetaan oman asiakkaan kanssa?

Suurin Biketeamin kohtaamista kuljetusriskeistä on moottoripyörien tai muiden tuotteiden fyysinen vaurioituminen joko kuljetuksen tai lastauksen aikana. Esimerkiksi uudet moottoripyörät ovat trukilla siirrettäviä yksittäisiä kolleja eli kuljetusyksiköitä. Logistiikkaketjussa tapahtuvien kuorman purku- ja lastaustapahtumien määrän kasvaessa myös vaurioitumisriski kasvaa. Kuorman puutteellisesta sidonnasta tai liikenneonnettomuudesta johtuva vaurioituminen on huomattavasti pienempi riski. Useimmiten vaurioit sattuvat logistiikkakeskuksissa ja terminaaleissa trukin törmätessä kalliin. Kuljetuskollien hyvästä suojaamisesta huolimatta aika ajoin kolliä käsittelevän trukin piikit onnistuvat läpäisemään suojapakkauksen. Kolli on joissain tapauksissa myös pudonnut trukista lastauksen yhteydessä. Varkausriski on osoittautunut pieneksi etenkin liikennekäyttöön rekisteröitävien uusien moottoripyörien kohdalla. Pientavaran kohdalla varkausriski on puolestaan suurempi. Kiinnijäämisen todennäköisyys on kuitenkin suuri nykyisten kollinseurantajärjestelmien ansiosta. Tästä syystä varastamiseen on aiempaa suurempi kynnys. (Rouhiainen, 2022)

Rouhaisen antamaan vastaukseen on helppo uskoa, sillä moottoripyörä on ominaisuuksiensa puolesta vaikeasti kuljetettava. Tämän lisäksi aiheutuneet vauriot voivat olla hyvinkin mittavia. Rouhaisen (2022) mukaan kuorman purku- ja lastaustapahtumien määrän kasvaessa myös rahdin vaurioitumisriski kasvaa. Juvonen et al. (2014, s. 143) tukevat tätä väitettä, sillä heidän mukaansa rahdin vaurioitumisen todennäköisyys kasvaa rahdin käsittelytapahtumien määrän kasvaessa. Sekä Rouhiainen (2022) että Florin et al. (2020) nimeävät puutteellisen sidonnan yhdeksi rahdin vaurioitumiseen johtavaksi tekijäksi.

Biketeam pyrkii ensisijaisesti neuvottelemaan päämiehiensä kanssa toimitusehdon. Toimitusehdon avulla rahdin pakkaamis-, kuljetus- sekä vakuutusvastuu saadaan siirrettyä

toimittajalle aina rahdin vastaanottamiseen asti. Biketeamin vastuulle jää tarkistaa tavara rahdin purkamisen jälkeen. Lisäksi Biketeam pyrkii ohjaamaan toimittajiaan osaavan ja luotettavan rahtikumppanin valinnassa. Biketeam on vakuuttanut itse suorittamansa kuljetukset mahdollisten vahinkojen varalta. Erityisesti ajovalmiiden eli omilla pyörillään olevien moottoripyörien lastaus, sidonta ja kuljetus vaatii erityisosaamista. Tästä syystä Biketeam pyrkii hoitamaan itse omalla kalustollansa ajovalmiiden pyörien kuljetukset. Biketeamin oma kuljetuskalusto on varusteltu moottoripyörien kuljetusta varten. Lisäksi Biketeamin henkilökunnalla on tarvittava osaaminen ja kokemus pyörien turvalliseen kuljettamiseen. (Rouhiainen, 2022)

Vastauksen perusteella kuljetusriskienhallintakeinot Biketeamilla perustuvat riskin siirtämiseen sekä pienentämiseen. Rouhaisen (2022) nimeämät toimitusehdot ja vakuuttaminen lukeutuvat riskin siirtämiseen. Riskin pienentämiseen tähtäävät puolestaan Rouhaisen (2022) nimeämät oman kuljetuskaluston käyttötarkoituksen mukainen varustelu sekä työntekijöiden kouluttaminen, sillä molemmat näistä pienentävät riskin toteutumisen todennäköisyyttä. Ilmosen et al. (2016, s. 130) ja kuvan 6 mukaisista neljästä riskienhallintakeinosta Biketeam käytti kahta. Lisäksi Rouhaisen (2022) mukaan Biketeam pyrkii ohjaamaan toimittajiaan osaavan ja luotettavan rahtikumppanin valinnassa. Myös Boone et al. (2016) nimeävät toimitusketjun eri toimijoiden välisen yhteistyön yhdeksi keinoksi rahdin varkausriskin torjumiseksi.

Asiakkaan tilaaman moottoripyörän vaurioituessa kuljetuksen aikana Biketeam ensin selvittää vaurioiden laajuuden sekä dokumentoi aiheutuneet vauriot. Vaurioiden asianmukainen kuvaaminen ja dokumentoiminen helpottaa reklamoimista vakuutusyhtiölle, kuljetustoimijalle tai toimittajalle. Uusilla osilla helposti korjattavissa oleva vaurio korjataan sovitun toimitusaikataulun puitteissa. Korjaamattomasti vaurioitunut tuote pyritään vaihtamaan uuteen vastaavaan sovitun aikataulun puitteissa. Tilanteen hoitamisesta päätetään asiakkaan kanssa yhdessä tapauksissa, joissa vaurioituneen tuotteen korjaaminen tai uudella korvaaminen on mahdotonta. Lievemmissä vauriotapauksissa tuote voi olla mahdollista luovuttaa asiakkaalle vaurioituneena ja sopia korjausajankohta myöhemmäksi hyvityksen kera. Suuremmissa vauriotapauksissa asiakkaalle voidaan tarjota mahdollisuutta vaihtoehtoiseen tuotteeseen vaihtamiseen tai tarjota sijaisajoneuvoa korjauksen ajaksi. (Rouhiainen, 2022)

Haastattelun perusteella huomataan Biketeamin kohtaamien riskien sekä käyttämien hallintakeinojen olevan linjassa aiemmin työssä esiteltyyn kirjallisuuteen sekä tutkimusartikkeleihin. Haastattelun tuloksissa ei myöskään ollut mitään ristiriitoja kirjallisuuskatsauksella saatujen tietojen kanssa.

7 Johtopäätökset

Tässä kandidaatintyössä oli tavoitteena määrittää hallintakeinot korkean jalostusasteen teknologisen rahdin kuljetusriskeille globaalissa toimitusketjussa. Työn tavoitteesta muodostettiin seuraavat tutkimuskysymykset:

1. Mitä korkean jalostusasteen teknologista rahtia uhkaavia kuljetusriskejä on tunnistettavissa globaalissa toimitusketjussa?
2. Millä tavalla tunnistettuja korkean jalostusasteen teknologista rahtia uhkaavia kuljetusriskejä voidaan arvioida?
3. Millä keinoin korkean jalostusasteen teknologista rahtia uhkaavia kuljetusriskejä voidaan hallita?

Gloaalissa toimitusketjussa tunnistetut korkean jalostusasteen teknologista rahtia uhkaavat kuljetusriskit voidaan jakaa lastauksessa sekä itse kuljetuksessa ilmeneviin riskeihin. Näiden kuljetusriskien seurauksena rahtia joko häviää tai vaurioituu. Taulukon 6 vasempaan sarakkeeseen on koottu kaikki työssä löydetyt kuljetusriskit. Työn tuloksena löydettiin selvästi enemmän rahdin vaurioitumiseen johtavia riskejä kuin rahdin katoamiseen johtavia riskejä.

Korkean jalostusasteen teknologista rahtia uhkaavia kuljetusriskejä voidaan arvioida riskiluvulla, jossa riskin todennäköisyys kerrotaan riskin toteutumisesta aiheutuvien haittojen suuruudella painottaen jälkimmäistä tekijää. Riskiluku siis kuvastaa riskin toteutumisen vakavuutta. On kuitenkin tärkeää huomioida, että tietylle riskille määritetty riskiluku on aina tapauskohtainen. Toisin sanoen riskeille ei voida määrittää mitään yleispäteviä arvioita, jotka pätsivät sellaisenaan kaikille riskin kohtaaville yrityksille.

Työn tuloksena löydettiin hallintakeinot korkean jalostusasteen teknologista rahtia uhkaavien kuljetusriskien hallintaan. Määritetyt hallintakeinot voidaan jakaa toimintaperiaatteensa mukaan kolmeen pääluokkaan: poistamiseen, pienentämiseen sekä siirtämiseen. Selvästi suurin osa työn tuloksena löydetyistä hallintakeinoista pienensi riskiä. Taulukon 6 oikeanpuoleisiin sarakkeisiin on koottu työn tuloksena löydetyt hallintakeinot sekä niiden toimintaperiaatteet.

Työn rajoitteena oli korkean jalostusasteen teknologisen rahdin kuljetusriskejä käsittelevän aineiston niukkuus. Tästä syystä kuljetusriskien tunnistuksen yhteydessä analysoitiin omatoimisesti kyseisen riskin merkitystä korkean jalostusasteen teknologiselle rahdille. Haastattelu toi lisäarvoa työhön, sillä haastateltava yritys myy korkean jalostusasteen teknologisia tuotteita. Myymisen onnistumiseksi yritys joutuu sekä itse kuljettamaan näitä tuotteita että käyttämään ulkopuolisia kuljetuspalveluita. Täten kuljetusriskienhallinnan teoriapohjaa pystyttiin soveltamaan haastattelussa. Haastattelun tulosten huomattiin tukevan työssä esitellyn teoriakirjallisuuden sekä tutkimusartikkeleiden tuloksia.

Taulukko 6. Yhteenveto rahtia uhkaavista kuljetusriskeistä sekä niiden hallintakeinoista ja hallintakeinojen periaatteista.

Riski	Riskin seuraus	Hallintakeino	Hallintakeinon periaate
<ul style="list-style-type: none"> • Varkaus • Merirosvous • Vaurioituneet kontinsidontalaitteet • Törmäys meressä kelluvaan esineeseen 	Rahtia katoaa	<ul style="list-style-type: none"> • Toimintaohjeet • Inhimilliset toimenpiteet (muun muassa vartiointi ja yhteistyö) • Fyysiset toimenpiteet (muun muassa lukot, sinetit ja pakkaukset) • Elektroniset toimenpiteet (muun muassa valvontakamerat ja sirukortit) • Henkilöstön taustaselvitys • Älyteippi 	Riskin pienentäminen
		<ul style="list-style-type: none"> • Vakuuttaminen 	Siirtäminen
<ul style="list-style-type: none"> • Laivan äärimmäinen vertikaalinen liike 	Rahtia vaurioituu	<ul style="list-style-type: none"> • Vältetään kuljettamasta rahtia myrskyssä 	Välttäminen/poistaminen
<ul style="list-style-type: none"> • Maanjäristys/tsunami • Kontti putoaa satamanosturista • Rahdin puutteellinen sidonta • Apumoottori hajoaa • Kontit kastuvat • Tulipalo tai räjähdys • Vaarallisen aineen vuoto • Kommunikaatio-ongelma • Törmäys meressä kelluvaan esineeseen • Työntekijän piittaamattomuus • Työntekijän kokemus • Työntekijän kuormitus ja stressi 	Rahtia vaurioituu	<ul style="list-style-type: none"> • Säännöt (kuten nopeusrajoitukset ja lepoajat) • Oikeaoppiset pakkaus- ja lastaustekniikat (rahdin sidonta, suojaus ja asettelu) 	Pienentäminen
		<ul style="list-style-type: none"> • Vakuuttaminen 	Siirtäminen

Lähteet

AIG (2022) Kuljetusvakuutukset. [verkkosivu]. [viitattu 24.3.2022]. Saatavissa: <https://www.aig.fi/yritysasiakkaat0/vakuutukset-yritys/kuljetusvakuutus>

Boone, C. A., Skipper, J. B., Murfield, A. & Murfield, M. L. U. (2016) Cargo theft in the motor carrier industry: an exploratory study. *Journal of Transportation Security*. Vol. 9, nro. 1-2, s. 57-70.

Borghesi, A. & Gaudenzi, B. (2013) *Risk Management – How to Assess, Transfer and Communicate Critical Risks*. Milano. Springer Milan.

Busse, A., Gerlach, B., Lengeling, J. C., Poschmann, P., Werner, J. & Zarnitz, S. (2021) Towards Digital Twins of Multimodal Supply Chains. *Logistics*. Vol. 5, nro. 2, s. 25.

Chang, C.-H., Xu, J. & Song, D.-P. (2015) Risk analysis for container shipping: from a logistics perspective. *The International Journal of Logistics Management*. Vol. 26, nro. 1, s. 147-171.

Chang, W.-J., Chen, L.-B. & Su, J.-P. (2020) Design and Implementation of Intelligent Tape for Monitoring High-Price and Fragile Cargo Shipments During Transport Procedures. *IEEE Sensors Journal*. Vol. 20, nro. 23, s. 14521-14533.

Ekwall, D. & Lantz, B. (2015) Cargo theft at non-secure parking locations. *International Journal of Retail & Distribution Management*. Vol. 43, nro. 3, s. 204-220.

Ekwall, D. & Lantz, B. (2020) The moderating role of transport chain location in cargo theft risk. *The TQM Journal*. Vol. 32, nro. 5, s. 1003-1019.

Eurostat (2021a) Extra-EU trade in manufactured goods. [verkkosivu]. [viitattu 8.2.2022]. Saatavissa: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Extra-EU_trade_in_manufactured_goods#Manufactured_goods_dominant_international_trade

Eurostat (2021b) Production and international trade in high-tech products. [verkkosivu]. [viitattu 23.3.2022]. Saatavissa: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Production_and_international_trade_in_high-tech_products

Eurostat (2021c) Glossary: High-tech classification of manufacturing industries. [verkkosivu]. [viitattu 23.3.2022]. Saatavissa: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:High-tech_classification_of_manufacturing_industries

Fennia (2022) Yrityksen kuljetusvakuutus. [verkkosivu]. [viitattu 24.3.2022]. Saatavissa: <https://www.fennia.fi/omaisuus-ja-toiminta/yrityksen-kuljetusvakuutus>

Finder (2022) Biketeam. [verkkosivu]. [viitattu 6.4.2022]. Saatavissa: <https://www.finder.fi/Moottoripy%C3%B6r%C3%A4t+moottoripy%C3%B6rien+varustee+t+ja+tarvikkeet/Biketeam/Vantaa/yhteystiedot/305877>

Florin, N., Alexandru, S., Alexandru, C., Andrei, P & Dragos, S. (2020) Methodology for identification, analysis and evaluation of risks in maritime industry. Study case: Container Maritime Transport. Scientific Bulletin "Mircea cel Batran" Naval Academy, Constanta. Vol. 23, nro. 2, s. 118-134.

Gou, X. & Lam, S. L. (2018) Risk analysis of marine cargoes and major port disruptions. Maritime Economics & Logistics. Vol. 21, nro. 4, s. 497-523.

If Vahinkovakuutus Oyj (2022) Kuljetusvakuutukset. [verkkosivu]. [viitattu 24.3.2022]. Saatavissa: <https://www.if.fi/yritysassiakkaat/vakuutukset/kuljetusvakuutukset>

Ilmonen, I., Kallio, J., Koskinen, J. & Rajamäki, M. (2016) Johda riskejä – käytännön opas yrityksen riskienhallintaan. Helsinki. FINVA.

Jones, S. (2014) Maritime piracy and the cost of world trade. Competitiveness Review. Vol. 24, nro. 3, s. 158-170.

Juvonen, M., Koskensyrjä, M., Kuhanen, L, Ojala, V., Pentti, A., Porvari, P. & Talala, T. (2014) Yrityksen riskienhallinta. Helsinki. FINVA.

Kadir, Z. A., Mohammad, R., Othman, N., Amrin, A., Muhtazaruddin, M. N., Abu-Bakar, S. H. & Muhammad-Sukki, F. (2020) Risk Management Framework for Handling and Storage of Cargo at Major Ports in Malaysia towards Port Sustainability. Sustainability. Vol. 12, nro. 2, s. 516.

Kortelainen, K. (2020) Wärtsilä varmisteli ensimmäistä omaa laivadieseliään Turkuun tehdyllä varamoottorilla – ”meillä ei ollut mitään kokemusta nelitahtimoottoreista”. [verkkoartikkeli]. [viitattu 4.3.2022]. Saatavissa:

<https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/wartsila-varmisteli-ensimmaista-omaalivadieselimaan-turkuun-tehdylla-varamoottorilla-meilla-ei-ollut-mitaan-kokemustanelitahtimoottoreista/9255a20c-5b31-488b-ac8f-1fdb1f4ca491>

Logistiikan maailma (2022a) Yhdistetyt ja intermodaalikuljetukset. [verkkosivu]. [viitattu 5.4.2022]. Saatavissa: <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/yhdistetyt-ja-intermodaalikuljetukset/>

Logistiikan maailma (2022b) Lentokuljetus. [verkkosivu]. [viitattu 5.4.2022]. Saatavissa: <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/lentokuljetus/>

Logistiikan maailma (2022c) Linjaliikenne. [verkkosivu]. [viitattu 5.4.2022]. Saatavissa: <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/merikuljetus/linjaliikenne/>

Logistiikan maailma (2022d) Rautatiekuljetus. [verkkosivu]. [viitattu 5.4.2022]. Saatavissa: <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/rautatiekuljetus/>

Logistiikan maailma (2022e) Maantiekuljetus. [verkkosivu]. [viitattu 5.4.2022]. Saatavissa: <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/maantiekuljetus/>

Okeahalam, C. & Otwombe, K. (2016) Socioeconomic development and the risk of maritime piracy. Journal of Transportation Security. Vol. 9, nro. 3-4, s. 125-160.

OP Ryhmä (2022) Ajoneuvo- ja kuljetusvakuutukset. [verkkosivu]. [viitattu 24.3.2022]. Saatavissa: <https://www.op.fi/yriytykset/vakuutukset/ajoneuvo-ja-kuljetusvakuutukset>

Prokop, D. (2017) Global Supply Chain and Management: Appraising Programs, Preventing Crimes. Oxford. Elsevier Science & Technology.

Saunders. M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2016) Research methods for business students. Harlow. Pearson.

SFS-ISO 31000 (2018) Riskienhallinta. Ohjeet. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

Singh, S. P., Singh, J., Antle, J., Topper, E. & Grewal, G. (2014) Load Securement and Packaging Methods to Reduce Risk of Damage and Personal Injury for Cargo Freight in Truck, Container and Intermodal Shipments. Journal of Applied Packaging Research.

Stewart, W. (2021) They'll be tricky to start in the morning! New cars are delivered to Russian port caked in several inches of ice due to freak weather. [verkkoartikkeli]. [viitattu

4.3.2022]. Saatavissa: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-10350543/New-cars-delivered-Russian-port-caked-inches-ice-freak-weather.html>

Tracy, S. J. (2020) Qualitative research methods: collecting evidence, crafting analysis, communicating impact. Newark. Wiley.

Trujillo, V. E. & Hinders, M. K. (2019) Container monitoring with infrared catadioptric imaging and automatic intruder detection. SN Applied Sciences. Vol. 1, nro. 12, s. 1-25.

Tulli (2022) NACE/TOL-toimialaluokitus. [verkkosivu]. [viitattu 1.4.2022]. Saatavissa: <https://tulli.fi/tilastot/nace-tol-toimialaluokitus>

Työ- ja elinkeinoministeriö (2022) Finnveran tilinpäätöstilastot. [verkkosivu]. [viitattu 6.4.2022]. Saatavissa: https://tem-tilastopalvelu.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TEM_Toimiala_Online_Veloitukseton/TEM_Toimiala_Online_Veloitukseton_Finnvera/Finnvera.px/table/tableViewLayout1/

UNCTAD (1993) Containerization and standards. UNCTAD. Geneva.

Young, R. & Gordon, G. (2020) Intermodal maritime supply chains: assessing factors for resiliency and security. Journal of Transportation Security. Vol. 13, nro. 3-4, s. 231-244.

Zhang, X. & Roe, M. (2019) Maritime Container Port Security: USA and European Perspectives. Cham, Springer International Publishing. 282 s.

Haastattelu:

Rouhiainen, Tapio (2022) Biketeam Oy. Haastattelu 31.3.2022. Haastatellut Janne Mäkinen.