

Frans Kajula

# KANSAINVÄLISTEN KRIISITILANTEIDEN RISKIENHALLINTA TOIMITUSKETJUISSA

Kandidaatintyö  
Johtamisen ja talouden tiedekunta  
Tarkastaja: Jaakko Siltaloppi  
Joulukuu 2025

# TIIVISTELMÄ

Frans Kajula: Kansainvälisten kriisitilanteiden riskienhallinta toimitusketjuissa  
(Supply chain risk management in international crisis)

Kandidaatintyö  
Tampereen yliopisto  
Tuotantotalous  
Joulukuu 2025

---

Kansainvälinen toimintaympäristö mahdollistaa yrityksille erilaisten etuuksien, kuten halvempien materiaalien ja työvoiman käytön. Kansainvälinen toiminta vaatii kuitenkin laajempia toimitusverkostoja, mikä lisää toimintaan kuuluvan riskin määrää. Viime vuosina olleet kansainväliset kriisit ovat realisoineet näitä riskejä ja aiheuttaneet paljon häiriöitä kansainvälisiin toimitusketjuihin. Merkittäviä kriisejä ovat olleet etenkin Suezin kanavan tukos, Venäjään hyökkäys Ukrainaan, Yhdysvaltojen ja Kiinan kauppasota ja COVID-19-pandemia. Näitä kriisejä tarkastelemalla pystytään löytämään paljon erilaisia häiriöitä, jotka ovat vaikuttaneet toimitusketjuihin. Eri kriiseistä voidaan kuitenkin löytää riskityyppejä, jotka yhdistävät näitä kriisejä. Käsitellyistä kriiseistä yhtäläisiksi tekijöiksi on tunnistettavissa toimitusviiveet, tuotannon keskeytykset, aluekohtaiset häiriöt, kysynnän vaihtelu ja informaatiiovaje. Näiden tunnistettujen yhtäläisyyksien avulla pystytään paremmin tarkastelemaan, millä toimenpiteillä tuleviin kriiseihin pystytään valmistautumaan paremmin.

Kriisien tarkastelussa voidaan hyödyntää riskienhallinnan prosessin eri työkaluja riskien käsittelyyn. Riskien tunnistaminen on toteutettu tarkastelemalla viime vuosien kriisejä ja niiden vaikutuksia kansainvälisiin toimitusketjuihin. Riskien arviointi tulisi toteuttaa tunnistettujen riskien ja kohdeyrityksen sen hetkisten toimintamallien pohjalta. Riskien käsittelyssä voidaan hyödyntää erilaisia käsittelytapoja, kuten hyväksyminen, välttäminen, siirtäminen, jakaminen ja lievittäminen. Kriisien vaikutusten välttämiseksi kansainvälisissä toimitusketjuissa keskeisiksi riskienhallinnan toimenpiteiksi nousi toiminnan hajauttaminen, kriittisten komponenttien varmuusvarastot ja joustavuus toiminnassa. Riskien seurannassa tulisi pystyä toimeenpanemaan todetut toimenpiteet. Seurannassa on myös tärkeää parantaa toimitusketjujen näkyvyyttä ja luoda verkostot, joista pystytään saamaan ajankohtaista tietoa mahdollisissa kriisitilanteissa.

Vaikka erilaisilla toimenpiteillä pystytään parantamaan toimitusketjujen häiriöidensietokykyä kriisitilanteissa, eivät tehtävät toimet saa luoda liian suuria kustannuksia. Tehtävien toimenpiteiden tulee siis tasapainottaa riskiensietokyky ja kustannustehokkuus.

Avainsanat: toimitusketjut, riskienhallinta, kansainväliset kriisit, Suezin kanava, Venäjän hyökkäys Ukrainaan, kauppasota, COVID-19

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu turnitin originality check -ohjelmalla.

# TEKOÄLYN KÄYTTÖ OPINNÄYTTEESSÄ

Opinnäytteessäni on käytetty tekoälysovelluksia:

- Ei
- Kyllä

Ilmoitukseni mukaan olen käyttänyt opinnäytteessäni tutkielmaprosessin aikana seuraavia tekoälysovelluksia:

Tekoälysovellusten nimet ja versiot:

- Scopus AI
- ChatGPT 5
- Copilot

Käyttötarkoitus: Tekoälyä on käytetty aiheen ideoimiseen ja aivoriihen apuvälineenä miettiessä tutkimussuuntaa. Myöhemmässä vaiheessa tekoälyä on käytetty tekstin käsittelyyn ja kieliasun parantamiseen. Tekoälyn vastauksia ei ole suoraan käytetty työssä, vaan sitä on käytetty ajatustyön apuvälineenä.

Osiot, joissa tekoälyä on käytetty: Ideointi ja tekstin käsittely on vaikuttanut työhön koko sen laajuudelta.

Olen tietoinen siitä, että olen täysin vastuussa koko opinnäytteeni sisällöstä, mukaan lukien osat, joissa on hyödynnetty tekoälyä, ja hyväksyn vastuun mahdollisista eettisten ohjeiden rikkomuksista.

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO .....	1
1.1 Työn tausta.....	1
1.2 Tavoite ja tutkimuskysymykset .....	2
1.3 Tutkimusmenetelmät .....	2
1.4 Työn rakenne.....	4
2. RISKIEN KÄSITTELY TOIMITUSKETJUISSA .....	5
2.1 Riski käsitteenä .....	5
2.2 Riskienhallintaprosessi .....	5
2.3 Modernit toimitusketjut.....	7
2.4 Riskienhallinta toimitusketjuissa.....	8
3. KANSAINVÄLISTEN KRIISIEN VAIKUTUKSET TOIMITUSKETJUIHIN .....	11
3.1 Suezin kanavan tukos.....	11
3.2 Venäjän hyökkäys Ukrainaan .....	12
3.2.1 Energian hinta.....	12
3.2.2 Viljan ja lannoitteiden vienti.....	13
3.2.3 Venäjäsuhteiden lopettaminen .....	13
3.3 USA-Kiina-kauppasota .....	14
3.4 COVID-19-pandemia .....	14
3.4.1 Saatavuus.....	14
3.4.2 Kysyntä.....	15
3.4.3 Logistiikka .....	15
3.5 Häiriöiden vaikutukset.....	16
4. RISKIENHALLINTATOIMENPITEET HÄIRIÖIDEN HALLITSEMISEEN.....	19
4.1 Riskien hyväksyminen .....	19
4.2 Riskien välttäminen.....	20
4.3 Riskin siirtäminen ja jakaminen.....	20
4.4 Riskin lievittäminen .....	21
4.5 Riskien seuranta.....	22
5. PÄÄTELMÄT .....	23
5.1 Tavoitteen ja tutkimuskysymysten täytyminen .....	23
5.2 Työn rajoitteet ja jatkotutkimus .....	24
LÄHTEET .....	25

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Kansainväliset toimitusketjut ovat mahdollistaneet yrityksille laajemmat markkinat ja tuotannon hajauttamisen ympäri maapalloa. Manuj ja Mentzer (2008) mukaan kansainvälisten toimitusketjujen avulla yritykset pystyvät hyödyntämään eri maissa olevia halvempia materiaaleja ja työvoimaa ja taloudellisia houkuttimia. Laajat toimitusverkostot kuitenkin altistavat yritykset suuremmalle määrälle riskejä. (Manuj & Mentzer 2008) Riskin realisoituminen yhteenkin toimitusketjun toimijoista voi olla kohtalokas, jos tilanteeseen ei olla varauduttu oikein (Kumar et al. 2014).

Viime vuosien tapahtumat, kuten geopoliittiset jännitteet, ilmastonmuutoksen aiheuttamat häiriöt sekä COVID-19-pandemia ovat vaikuttaneet merkittävästi toimintaympäristöön ja sitä kautta myös toimitusketjuihin (Duong et al. 2023). COVID-19-pandemia aiheutti laajoja häiriöitä esimerkiksi materiaalien saatavuudessa, toimituksissa, tuotannossa ja kysynnässä (Enz et al. 2024). Sohag et al. (2022) mukaan Venäjän hyökkäys Ukrainaan johti energian tarjonnan laskuun Euroopassa, mitä seurasi energian hintojen nousu. Lisäksi Ukraina ja Venäjä ovat myös olleet keskeisiä viljan ja lannoitteiden tuottajia, minkä seurauksena sota on johtanut ruuan hintojen nousuun ja toimitusketjujen muutoksiin kysyntään vastaamiseksi (Sohag et al. 2022). Myös Yhdysvaltojen ja Kiinan välinen kauppasota on muuttanut toimitusketjuja, sillä tullimaksut ja poliittiset jännitteet ovat saaneet yrityksiä siirtämään tuotantoa Kiinasta sen lähialueille (Bednarski et al. 2025). Suezin kanavan tukkeutuminen osoitti, miten suuri vaikutus kansainvälisten toimitusreittien pullonkauloilla on toimitusverkostoihin (Pratson 2023). Nämä vaikutukset ovat paljastaneet nykyaikaisten kansainvälisten toimitusverkostojen haavoittuvaisuuden kriisitilanteisiin ja korostaneet tarvetta resilienssin kasvattamiselle.

Samalla kun yritykset altistuvat suuremmalle määrälle riskejä, ovat viimeaikaiset tuotannon kehityksen trendit tehneet yrityksistä entistä haavoittuvaisempia. Tuotannon optimointimallit, kuten lean ja Just in Time, ovat parantaneet tehokkuutta ja pienentäneet kustannuksia, mutta heikentäneet yritysten häiriönsietokykyä (Kumar et al. 2014; Fan & Stevenson 2017). Toimitusketjuja suunniteltaessa pitääkin pystyä tehokkuuden ja kustannusten lisäksi varmistaa, että toimitusvarmuus säilyy vaikeissakin tilanteissa.

Toimintaympäristön muutokset toimivat oppimismahdollisuuksina yrityksille. Ne auttavat hahmottamaan, kuinka nykyiset riskien hallinnan toimenpiteet toimivat käytännössä ja mitkä osa-alueet vaativat kehittämistä tulevaisuudessa. Analysoimalla toimitusketjuissa tapahtuneita häiriöitä voidaan paremmin ymmärtää, miten ongelmatilanteet vaikuttavat toimitusketjuihin. Tämä puolestaan mahdollistaa tehokkaampien toimenpiteiden tunnistamisen ja käyttöönoton, joiden avulla vastaavien kriisien vaikutuksia pystytään välttämään tai lieventämään tulevaisuudessa.

## **1.2 Tavoite ja tutkimuskysymykset**

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on tarkastella, miten viime vuosina olleet kansainväliset kriisit ovat vaikuttaneet toimitusketjuihin ja miten vastaaviin kriiseihin voitaisiin varautua paremmin. Tavoitetta lähestytään seuraavien tutkimuskysymysten avulla:

1. Miten viime vuosien kansainväliset kriisit ovat vaikuttaneet toimitusketjuihin?
2. Miten riskienhallintamenetelmiä voitaisiin käyttää kansainvälisten kriisien aiheuttamien häiriöiden hallitsemiseksi?

Tarkastelu on toteutettu Euroopassa toimivan valmistavan teollisuuden yrityksen näkökulmasta.

## **1.3 Tutkimusmenetelmät**

Kirjallisuuskatsauksessa lähdettiin liikkeelle kartoittamalla, mitkä kansainväliset kriisit ovat olleet keskiössä viime vuosina. Tämän kartoituksen perusteella tarkempaan toimitusketjujen häiriöiden tarkasteluun valikoituivat COVID-19-pandemia, Venäjän hyökkäys Ukrainaan, Yhdysvaltojen ja Kiinan väliset kauppakiistat ja Suezin kanavan tukkeutumien. Nämä kriisit valikoituivat, koska niistä löytyi riittävä määrä tieteellistä tutkimusta ja niiden yhdistelmällä pystytään tarkastelemaan monen laisia kansainvälisten kriisien aiheuttamia toimitusketjujen häiriöitä. Tämän jälkeen tiedonhaussa pyrittiin etsimään tietoa kansainvälisten toimitusketjujen teoreettisesta viitekehystä ja hakemaan tarkempaa tietoa valikoiduista case-tapauksista. Tiedonhaussa käytettiin Scopus-tietokantaa. Tiedonhaussa käytettyjä hakulauseet on eritelty alla olevaan taulukkoon. Hakulauseilla on etsitty osuvia artikkelien otsikoista, avainsanoista ja tiivistelmistä.

Taulukko 1. Työssä käytettyjen hakujen erittely

Hakulause	Rajaukset	Tulokset	Käytetyt läh- teet
global supply chain* AND "risk management" AND ( method* OR strateg* )	Artikkelit	153	5
supply chain* AND "risk management" AND ( method* OR strateg* )	Review	241	4
supply chain* AND "risk management" AND ( disruptions OR "lessons learn*" )	2021-	747	6
supply chain* AND ( "risk*" OR "vulnerability" OR "disruption*" ) AND ( war OR ukraine OR russia )	2022-	683	7
supply chain* AND ( "risk*" OR "vulnerability" OR "disruption*" ) AND ( "trade war" )	2019-	82	3
supply chain* AND ( "risk*" OR "vulnerability" OR "disruption*" ) AND ( "suez canal" )		45	4
Yhteensä			29

Taulukossa 1 on eritelty työssä käytetyt haut ja hakujen perusteella valikoitujen artikkelien määrä. Hakuprosessissa on etsitty kirjallisuudesta tietoa eri toimitusketjujen teorioista haulla [supply chain\* AND "risk management" AND ( method\* OR strateg\*)], jossa haku on rajattu kirjallisuuskatsauksiin. Tämän avulla saadaan laaja kuva alan kirjallisuudesta. Teoriaosiossa on myös käytetty muilla hauilla löytyneitä artikkeleita. COVID-19-pandemian häiriöiden kartoittamisessa käytettiin hakua [supply chain\* AND "risk management" AND ( disruptions OR "lessons learn\*" )]. COVID-19-pandemia näyttäytyi niin hallitsevasti haetussa kirjallisuudessa, että sitä ei tarvinnut erikseen rajata haussa relevanttien artikkelien löytämiseksi. Kolmen muun case-tapauksen kohdalla käytettiin samaa runkoa haussa, mutta kohdennettiin tuloksia haluttuun häiriöön. Venäjän hyökkäyksen Ukrainaan ja Yhdysvaltojen ja Kiinan välisen kauppasodan kohdalla tarkennettiin hakuvuotia, mutta Suezin kanavan kohdalla löytyneet artikkelit olivat valmiiksi relevantteja.

Artikkelien valintakriteerinä käytettiin viittausten määrää ja julkaisualustan JUFO-luokitusta. Viittausten määrässä ei ollut selkeää rajaa. Artikkeleita valittiin aihekohtaisesti se määrä, jolla nähtiin aihealueesta saatavan riittävän kattava kokonaisuus eri vaikutusten havaitsemiseksi. Vanhemmissa artikkeleissa annettiin enemmän painoarvoa viittausten määrälle uudempiin artikkeleihin verrattuna. JUFO-luokituksessa valittiin vain

luokituksen 1 saaneita artikkeleita. Mikäli uudemmilla artikkeleilla ei vielä ollut viittauksia, katsottiin rajaksi JUFO-luokitus 2. Valinnoissa katsottiin ensin otsikon perusteella aiheeseen sopivat lähteet ja tämän jälkeen arvioitiin tarkempi sopivuus tiivistelmän sisällön perusteella.

## **1.4 Työn rakenne**

Työn toisessa luvussa luodaan ensin teoreettinen viitekehys, jonka avulla pystytään tarkastelemaan kriisien eri vaikutuksia toimitusketjuihin ja mahdollisia riskienhallinnan toimenpiteitä kriiseihin varautumiseksi. Kolmannessa luvussa käydään läpi eri kriisejä ja miten nämä ovat vaikuttaneet toimitusketjuihin. Luvun lopussa kootaan yhteen, mitä yhteisiä vaikutuksia toimitusketjuissa voidaan nähdä eri kriiseissä. Neljännessä luvussa käydään läpi, miten teorialuvussa käytyjä riskienhallinnan menetelmiä voitaisiin soveltaa toimitusketjuissa, jotta viime vuosien kriisitilanteiden tyyppisiin häiriöihin pystyttäisiin varautumaan paremmin tulevaisuudessa. Päätelmissä katsotaan, miten hyvin työssä on pystytty vastaamaan tavoitteeseen ja tutkimuskysymyksiin ja käydään läpi työn rajoitteet ja jatkotutkimusmahdollisuudet.

## 2. RISKIEN KÄSITTELY TOIMITUSKETJUISSA

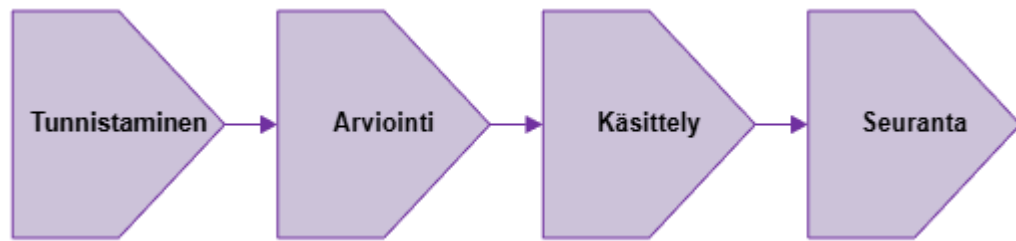
Riskien käsittelyn teoriassa lähdetään liikkeelle riskin määrittelystä. Tämän jälkeen luodaan malli riskienhallintaprosessille, jolla voidaan tunnistaa uusia riskejä ja käsitellä niitä hallittavampaan muotoon. Riskejä käsiteltäessä tulee osata hahmottaa toimintaympäristö missä toiminta tapahtuu ja miten toimintaympäristö altistaa toimijoita eri häiriöille. Tämän jälkeen pystymme tunnistamaan parhaat riskienhallinnan keinot.

### 2.1 Riski käsitteenä

Koller (2005, s. 4–7) käyttää riskin määrittelemisessä neljää termiä: riski, epävarmuus, todennäköisyys ja seuraamukset. Riski sanalla viitataan siihen, miten tarkasteltavan tapahtuman tulee olla sanoin kuvailtavissa oleva kokonaisuus. Pelkän tapahtuman todennäköisyyden ilmoittaminen ei riitä riskin kuvailemiseen. Riskin todennäköisyys kertoo sen, kuinka mahdollinen jokin tapahtuma on. Seuraamuksilla tarkoitetaan riskin toteutuessa tapahtuvia vaikutuksia ja niiden mittakaavaa. Riskin seuraamukset voivat myös olla positiivisia tai negatiivisia. Jos tapahtumasta ei aiheudu mitään seuraamuksia, ei sitä voida kutsua riskiksi. Epävarmuudella tarkoitetaan sitä, miten ei tiedetä varmaksi riskiin liittyvää todennäköisyyttä tai seuraamuksia. Esimerkiksi kolikonheitossa voidaan jo valmiiksi tietää voitettava palkinto ja voiton todennäköisyys. Tähän tilanteeseen ei sisälly epävarmuutta todennäköisyydessä eikä seuraamuksissa. Riskejä voidaan hallita pienentämällä niiden todennäköisyyttä, vähentämällä riskien seurausten vaikutusta tai vähentämällä riskeihin liittyvää epävarmuutta. (Koller 2005, s. 4–7) Riskin voidaan tiivistää tämän määritelmän mukaan yhteen lauseeseen seuraavasti: sanoin kuvailtava tapahtuma, jolla on positiivisia tai negatiivisia seuraamuksia, ja tapahtuman todennäköisyys ja seuraamukset sisältävät epävarmuutta.

### 2.2 Riskienhallintaprosessi

Fan ja Stevenson (2017) jakavat riskienhallintaprosessin neljään vaiheeseen: tunnistaminen, arviointi, käsittely ja seuranta. Prosessi on esitelty kuvassa 1. Prosessissa pyritään ensin löytämään kaikki relevantit riskit. Tämän jälkeen riskejä arvioidaan datan ja asiantuntijanäkemyksen avulla. Riskin mukaan valitaan tapaukseen sopivat riskinhallintamenetelmät ja laitetaan nämä menetelmät käytäntöön. Lopuksi aloitetaan seuranta, miten valitut menetelmät toimivat.



**Kuva 1.** Riskienhallintaprosessi mukailten (Fan & Stevenson, 2017)

Riskienhallintaprosessi alkaa riskien tunnistamisella. Riskien tunnistamista voidaan toteuttaa tunnistamalla riskien vaikutuksia, niiden aiheuttajia tai molempia. (Ho *et al.* 2015) Riskejä pystytään hahmottamaan paremmin kartoittamalla riskien lähteitä ja näiden seurauksia. Tämä voidaan toteuttaa rakentamalla riskipuita. Riskipuissa voidaan joko lähteä liikkeelle mahdollisesta kriisitilanteesta ja nähdä miten tämä vaikuttavaa toimitusketjuun, tai lähteä liikkeelle mahdollisesta toimitusketjun häiriöstä ja nähdä mitkä tapahtumat voisivat johtaa tähän tilanteeseen. (Norrmann & Jansson 2004) Näiden menetelmien avulla pystytään saada parempi käsitys siitä, mitkä ovat toimitusketjun mahdolliset heikkoudet ja minkälaiset tapahtumat voisivat johtaa näiden heikkouksien paljastumiseen.

Toisessa vaiheessa arvioidaan havaittuja riskejä. Riskien arvioinnissa tulisi löytää kaikin relevantteimmat riskit. Käsiteltäväksi tulisi ottaa ne riskit, joilla on suurin vaikutus toimintaamme tai jotka pystymme käsittelemään välittömästi. Riskien arvioinnissa voidaan käyttää monia eri menetelmiä, kuten todennäköisyys-vaikutus matriiseja. (Fan & Stevenson 2017)

Riskien käsittelyssä voidaan valita erilaisia lähestymistapoja riippuen riskin luonteesta. Fan ja Stevenson (2017) ovat jakaneet riskien käsittelyn viiteen tapaan: hyväksyminen, välttäminen, siirtäminen, jakaminen ja lievittäminen.

Riskin hyväksyminen voi olla joissakin tilanteissa kannattavaa. Jos riskin aiheuttamat seuraukset ovat hyvin pienet, voi olla kannattamatonta sijoittaa resursseja tilanteen korjaamiseksi (Kumar *et al.* 2014). Riskiä ei tulisi kuitenkaan unohtaa, vaan sen seuraamista tulisi jatkaa ja puuttua tilanteeseen jos riskin suuruus ylittää tietyn raja-arvon (Fan & Stevenson 2017).

Riskin välttämisellä pyritään poistamaan mahdollinen riskin tuottaja. Tämä voi tapahtua esimerkiksi poistamalla jokin välikäsi toimitusketjusta tai lopettamalla toiminta jollakin markkina-alueella. (Fan & Stevenson 2017)

Riskin siirtämisessä pyritään ohjaamaan riskin aiheuttamat vaikutukset jollekin toiselle taholle. Tämä voi tapahtua vakuutuksilla, sopimusten kautta tai vastuunsiirroilla (Norrmann & Jansson 2004).

Riskien jakamisessa pätevät monet samoista menetelmistä kuin riskin siirtämisessä, mutta siinä vaikutukset jaetaan useamman tahon kesken. (Fan & Stevenson 2017)

Riskin lievittämisessä pyritään suoraan vaikuttamaan riskitasoon. Tähän tasoon pystytään vaikuttamaan puuttamalla riikin todennäköisyyksiin ja sen seurauksiin. (Norrman & Jansson 2004)

Taulukko 2. Riskien käsittelytapojen jaottelu todennäköisyyden ja seuraamusten perusteella mukailen (Fan & Stevenson, 2017)

Todennäköisyys	Suuri	Riskin lievittäminen	Riskin välttäminen
	Pieni	Riskin hyväksyminen	Riskin siirtäminen ja riskin jakaminen
		Pieni	Suuri

Seuraamukset

Riskien seurannassa on tärkeää pysyä tietoisena toimintaympäristössä tapahtuvista muutoksista. Seurannan ei tulisi olla passiivista, vaan mahdollisia riskien aiheuttajia tulisi aktiivisesti kartoittaa ja vanhojen jo havaittuja riskien lähteitä tulisi seurata. (Fan & Stevenson 2017) Kumar et al. (2014) kertovat, miten sosiaalinen media voi toimia arvokkaana työkaluna riskien havaitsemisessa. Sosiaalisen median kanavien kautta yritykset voivat nopeasti saada tietoa erilaisista tapahtumista, kuten niitä koskevista poliittisista päätöksistä ja kansainvälisistä kriisitilanteista. Myös yrityksen sisäiset sosiaalisen median ratkaisut voivat tehostaa sisäistä viestintää tilanteissa, joissa ulkoiset tapahtumat vaikuttavat toimitusketjuihin. (Kumar et al. 2014)

### 2.3 Modernit toimitusketjut

Toimitusketjut ovat muuttuneet vuosien saatossa yhä kansainvälisemmiksi. Yritykset pyrkivät tätä kautta hakemaan kilpailuetua toteuttamalla toimintansa niissä osissa maailmaa, missä se on kustannustehokkainta. Toimitusketjut eivät nimestään huolimatta ole nykyään yksiulotteisia ketjuja, vaan ennemminkin verkostoja, jossa eri tapahtumat ja toimijat pääsevät vaikuttamaan toisiinsa. (Pandey et al. 2023)

Yritykset ovat yhä kasvavissa määrin ulkoistaneet eri tuotannon vaiheitaan. Ulkoistamalla eri tuotannon osia yritykset pystyvät paremmin keskittymään heidän omaan

osaamisalueeseensa. Ulkoistamisen avulla jotkin työvaiheet tai osien valmistukset voidaan tuottaa jollakin muulla toimijalla. Tämä mahdollistaa resurssien sijoittamista johonkin muuhun tuotannon osaan, jossa niitä pystytään käyttämään tehokkaammin. Ulkoistaminen kuitenkin lisää toimitusverkoston laajuutta, mikä lisää riskin lähteitä ja vaikeuttaa näiden riskien hallitsemista. (Kumar et al. 2014)

Nykyaikaisessa tuotannossa monesti korostetaan lean-ajattelua, jossa pyritään poistamaan kaikki hukka, mikä ei tuota arvoa loppuasiakkaalle. Tämä hukka syntyy tehostamisesta prosesseista, joihin kuuluu laatuongelmat, ylituotanto, ylimääräiset kuljetukset, liika varastointi ja yliprosessointi. Toimitusketjuissa onnistuneella lean-strategioiden toteutuksella pystytään vähentämään kustannuksia ja nopeuttamaan varastonkiertoa. (Ahmed & Huma 2021)

Ulkoistamisen ja lean-ajattelun kanssa yhdistetään monesti juuri oikeaan aikaan (Just in Time) toimituksia, missä toimitukset pyritään ajoittamaan siten, että ne saapuvat juuri ennen niiden tarvetta. Tätä kautta pystytään vähentämään varastoinnin tarvetta, kun osat ja materiaalit päätyvät suoraan tuotannon käyttöön. Tämä lähestymistapa on kuitenkin hyvin riskialtis, sillä pienetkin viivästymiset toimituksissa pääsevät vaikuttamaan tuotantoprosessiin. (Raj et al. 2022)

Nykypäivänä yritykset pyrkivät jatkuvasti digitalisoimaan niiden prosesseja, ja tämä pätee myös toimitusketjuihin. Syynä digitalisaatiolle on pyrkimys tehdä toiminnasta tehokkaampaa. Digitalisaation avulla pystytään helpommin kerätä ja analysoida dataa ja tätä kautta kehittää toimitusketjujen suorituskykyä. (Pandey et al. 2023) Digitalisaation avulla pystytään myös parantamaan toimitusketjujen läpinäkyvyyttä ja tuotteiden etenemisen seurantaa eri toimitusketjun vaiheissa. Monia toimitusketjujen prosesseja pyritään myös automatisoimaan, jolloin ihmisen tekemät inhimilliset virheet pystytään poistamaan ja voidaan vähentää toiminnan riippuvuutta työntekijöiden saatavuudesta. (Spieske & Birkel 2021)

## 2.4 Riskienhallinta toimitusketjuissa

Toimitusketjujen laajuudella on vaikutusta siihen, miten riskit vaikuttavat yritysten toimintaan. Manuj ja Mentzer (2008) mukaan riskit eivät esiinny irrallaan toisistaan, vaan ne ovat linkittyneitä keskenään. Yksittäisen riskin realisoituminen voi laukaista tai vahvistaa muita riskejä. Tämä riskien vuorovaikutus on nähtävissä paikallisissa toimitusketjuissa, mutta sen vaikutukset ovat voimakkaampia ja arvaamattomampia kansainvälisissä toimitusketjuissa. (Manuj & Mentzer 2008) Altistuminen suuremmalle määrälle

riskejä on kuitenkin nykyään todettu kannattavaksi, koska kansainvälisen toimintaympäristön edut ovat niin merkittävät.

Yksi yleisesti käytetty tapa jakaa riskejä on jaotella ne ulkoisiin ja sisäisiin riskeihin. Tämän jaottelun avulla pystytään näkemään, mitkä riskit ovat suoraan yrityksen toiminnasta johtuvia ja mille riskeille yritys altistuu toimintaympäristönsä kautta. Ulkoisiin riskeihin kuuluvat suoraan yrityksen toimintaan vaikuttavat tapahtumat, jotka ovat yrityksen vaikutusvallan ulkopuolella. Tähän kategoriaan kuuluvat COVID-19-pandemian tapaiset pandemiat, geopoliittiset vaikutukset (esimerkiksi Venäjän hyökkäys Ukrainaan) ja uusien teknologioiden nousu (esimerkiksi tekoäly). Sisäiset riskit tulevat yrityksen omasta toiminnasta, kuten sen toimintatavoista tai vuorovaikutuksesta yhteistyökumppaneiden kanssa. (Manuj & Mentzer, 2008; Duong et al. 2023)

Kirjallisuudessa toimitusketjujen riskien jaottelussa kolme keskeistä tarkastelun alaluokkaa ovat toimitus-, operaatio-, ja kysyntäriskit (Manuj & Mentzer 2008; Raj et al. 2022; Duong et al. 2023). Toimitusriski syntyy ongelmista saapuvan materiaalin saatavuudessa tai sen laadussa, mikä vaikuttaa kykyyn vastata asiakaskysyntään. Operaatioriski viittaa yrityksen sisäisten toimintojen häiriöihin, jotka vaikuttavat tuotannon määrään, laatuun, kannattavuuteen tai kykyyn vastata kysyntään. Kysyntäriskit muodostuvat asiakaskysynnän epävarmuudesta ja varianssista kysynnän määrästä ja valikoimasta. (Manuj & Mentzer 2008)

Toimitusriskejä voidaan hallita lisäämällä toimittajien määrää. Ho et al. (2015) kertovat, miten kahden eri toimittajan käyttäminen yhden toimittajan sijasta parantaa toimitusketjun toimivuutta häiriötilanteissa, mutta kahta useamman toimittajan käyttäminen ei tuo enää merkittävää parannusta. Useamman toimittajan käyttäminen tuleeikin relevantiksi vain erityisen riskialttiissa toimintaympäristöissä. (Ho et al. 2015) Toimittajien määrää kasvattamalla saatavat hyödyt katoavat hyvin nopeasti. Kyse ei kuitenkaan ole pelkäämistään toimittajien määrästä, vaan valittujen toimittajien tulisi saavuttaa asetetut riski ja laatuvaatimukset (Ho et al. 2015). Valittujen toimittajien tulisi myös erota toisistaan esimerkiksi maantieteellisesti, jotta riskiä pystytään hajauttamaan paremmin. (Kumar et al. 2014)

Tuotannon operointi tiukasti lean periaatteiden pohjalta ja juuri oikeaan aikaan tulevien toimitusten käyttäminen mahdollistavat entistä tehokkaamman tuotannon, mutta ne lisäävät haavoittuvuuksia. Toisaalta suurien varastojen ylläpitäminen nostaa läpimenoaikoja ja lisää varastoinnin kustannuksia sitomalla resursseja. Tulisikin löytää tasapaino varastoinnin ja tehokkuuden välillä. Etenkin kriittisten komponenttien kohdalla, joille ei

välttämättä ole varatoimittajia tulisi käyttää strategisia varmuusvarstoja. (Kumar et al. 2014)

Operaatoriskejä hallittaessa toimitusketjujen näkökulmasta korostuu toiminnan joustavuus. Joustavuuden avulla yritykset pystyvät reagoimaan toimintaympäristön epävarmuudesta johtuviin muutoksiin (Manuj & Mentzer 2008). Esimerkiksi tavaratoimitusten myöhästymisen takia pystytään muuttamaan toimitusaikataulua nopeasti. Manuj ja Mentzer (2008) kuitenkin kertovat, miten liika joustavuus lisää kustannuksia ja joustavuuden määrä tulee sovittaa arvioituun riskimäärään.

Kysyntäriskejä voidaan hallita parantamalla ennusteista tulevasta kysynnästä. Spieske ja Birkel (2021) kertovat, miten parantamalla markkinoiden näkyvyyttä voidaan ennakoita kysynnän muutoksia. Kerättyä dataa voidaan hyödyntää erilaisissa automatisoiduissa malleissa ja parantaa ennusteiden tarkkuutta. Tämä kuitenkin vaatii luotettavaa dataa ja hyvää kommunikaatiota yhteistyökumppaneiden kanssa datan keräämiseksi. (Spieske & Birkel 2021) Luotettavan ja ajankohtaisen datan avulla tuotantoa pystytään ajoittamaan myöhempään. Tämän avulla tuotanto vastaa jo olemassa olevaa kysyntää, ja vältetään kysyntäriskiä. (Tang 2006)

### 3. KANSAINVÄLISTEN KRIISIEN VAIKUTUKSET TOIMITUSKETJUIHIN

Viime aikojen kansainvälisillä kriiseillä on ollut merkittäviä vaikutuksia toimitusketjuihin ja sitä kautta yritysten toimintaan. Jokaisen kriisin vaikutukset toimitusketjuihin ovat eronneet toisistaan. Osa kriiseistä on hyvin paikallisia ja toiset vaikuttavat hyvin laajasti. Myös kriisien kestoissa on suurta vaihtelua. Lopulta kriisien vaikutuksista voidaan kuitenkin löytää yhtäläisyyksiä, joiden avulla pystymme näkemään, miten kriisitilanteisiin voitaisiin jatkossa varautua paremmin.

#### 3.1 Suezin kanavan tukos

Kansainvälisestä tavaraliikenteen volyymistä 80 % ja arvosta 70 % kuljetetaan meriteitse. Tästä johtuen pienilläkin rahtiliikenteen häiriöillä voi olla suuria vaikutuksia kansainvälisiin toimitusketjuihin. Häiriöt liikenteeseen ja satamiin voivat tulla monissa eri muodoissa, kuten hurrikaanien, tulvien, maanjäristysten, poliittisten konfliktien tai terroristihyökkäyksien aiheuttamana. (Tran et al. 2025) Rahtiliikenteen häiriöistä tässä työssä tarkastellaan Suezin kanavan sulkeutumista rahtialuksen pohjautumisen takia.

Vuoden 2021 maaliskuussa Ever Given niminen rahtialus ajautui poikittain Suezin kanavaan katkaisten tavaraliikenteen kanavan kautta kuudeksi päiväksi. Tukoksen vaikutukset kuitenkin jatkuivat vielä kuukausienkin päästä, koska kanavaan olivat pyrkimässä samaan aikaan viivästyneet ja aikataulussa olevat alukset. Tukoksen seurauksena aluksia jouduttiin uudelleen reitittämään ja jotkut alukset joutuivat kiertämään Afrikan ympäri, koska ne eivät päässeet kulkemaan kanavan läpi. (Pratson 2023) Tilannetta vaikeutti COVID-19-pandemian jo entuudestaan heikentämät toimitusketjut (Wan et al. 2023).

Suezin kanavan tukos paljasti myös, miten yhden kansainvälisen rahtiliikenteen pullonkaulan tukos voi lisätä muiden pullonkaulojen kuormitusta. Esimerkiksi rahtiliikenne Itä-Aasian maista kuten Kiinasta voi kulkea Pohjois-Amerikan itärannikolle joko Malakan salmen, Suezin ja Gibraltarin kautta, tai se voidaan ohjata kulkemaan Panaman kanavan läpi. Suezin kanavan tukkeutuminen voi siis aiheuttaa liikenteen lisääntymistä myös Panaman kanavassa, ja näin aiheuttaa toimitusten myöhästymistä myös sitä kautta. (Pratson 2023) Kanavan toiminnan palauduttua ylitti tulevien kuljetusten määrä Euroopassa olevien satamien kapasiteetin ja aiheutti myöhästymisiä myös muualta tulevista toimituksista (Simon 2025).

## 3.2 Venäjän hyökkäys Ukrainaan

Helmikuussa 2022 Venäjä aloittama hyökkäyssota Ukrainaan on laajin sota Euroopassa sitten toisen maailmansodan. Konflikti alkoi vuonna 2014 Krimin valtaamisella, jolloin sillä oli jo vaikutuksia maatalouteen ja ruuantuotantoon (Bilali & Hassen 2024). Sodan alkaminen on kuitenkin nostanut nämä vaikutukset uudelle tasolle. Sotaa ovat seuranneet jyrkät Venäjälle asetetut sanktiot, jotka ovat vaikuttaneet toimitusketjuihin, energian saatavuuteen ja monien tuotteiden hintoihin (Cui et al. 2023). Ukraina ja Venäjä ovat merkittäviä viljatuotteiden ja lannoitteiden viejiä ja sodalla on ollut merkittäviä vaikutuksia näiden tuotteiden saatavuuteen (Hassen & Bilali 2022). Yritykset ovat myös joutuneet pohtimaan toimitusketjunsä yhteyksiä Venäjälle. Etenkin Euroopassa suurella osalla yrityksistä on ollut tavarantoimittajia Venäjältä ja ovat sodan alkamisen jälkeen päätyneet lopettamaan toimitukset (Srai et al. 2023).

### 3.2.1 Energian hinta

Vuonna 2020 Euroopan energian tuonnin arvo oli 348,83 miljardia dollaria ja se kattoi 22,07 % energiantuonnista maailmanlaajuisesti. Samalla Venäjä energian viennin arvo oli 141,92 miljardia dollaria, mistä 49,06 miljardia dollaria suuntautui Eurooppaan (Cui et al. 2023). Euroopan vienti kattoi siis yli kolmanneksen Venäjän energian viennistä. Tästä voidaan samaan aikaan nähdä, miten vahvasti Eurooppa on ollut riippuvainen Venäjältä tulevasta energiasta ja miten suuri vaikutus Euroopan viennillä on ollut koko Venäjän energiateollisuudelle.

Saatavuusongelmista seurannut hintojen nousu on vaikuttanut Euroopan teollisuuteen. Cui et al. (2023) osoittavat, miten vähentynyt energian tuonti Venäjältä yhdistettynä kyvyttömyyteen paikata syntynyttä vajetta johtivat tuotantokustannusten kasvuun erityisesti raskaassa teollisuudessa, jossa on suuri tarve sähkölle ja maakaasulle. Energia-kustannusten nousu heikensi eurooppalaisten yritysten kansainvälistä hintakilpailukykyä, mikä näkyi viennin supistumisena ja joidenkin tuotantoketjujen siirtämisenä halvemman energian maihin. Euroopan energiakriisi johti tilanteeseen, jossa teollisuus joutui joko vähentämään tuotantoa tai siirtämään sitä maihin, joilla on parempi pääsy edulliseen energiaan. Tämä heikensi erityisesti Euroopan energiavaltaiten sektoreiden (kuten teräs-, kemian- ja lannoiteteollisuuden) asemaa kansainvälisillä markkinoilla. (Cui et al. 2023)

Venäjältä tulevan energiatuonnin loputtua Euroopassa on ollut pyrkimyksiä nopeuttaa uusiutuviin energiamuotoihin siirtymistä. Etenkin Saksassa, joka on ollut vahvasti riippuvainen Venäjältä tulevasta energiasta ja etenkin maakaasusta, on pyritty kasvattamaan uusiutuvien energiamuotojen osuutta energiantuotannossa (Zakeri et al. 2022).

Nämä toimet eivät kuitenkaan pysty akuutisti paikkaamaan Venäjältä tulevan energian tuonnin lopettamista, mutta ne voivat jatkossa parantaa Euroopan maiden energiatäisyyttä.

### **3.2.2 Viljan ja lannoitteiden vienti**

Vuonna 2021 Ukrainan viljan viennistä yli 95 % suuntautui Aasian ja Afrikan maihin.

Vaikka Euroopan maiden osuus Ukrainan viljatuotteiden viennistä on ollut pieni, ovat muutokset maailman markkinoilla heijastuneet myös viljatuotteiden hintaan Euroopassa. (Jagtap et al. 2022)

Hassen ja Bilali (2022) nostavat esiin kolme eri tapaa, miten sota on vaikuttanut maataloustuotteiden vientiin. Ukrainan viljatuotteiden viennistä 95 % on tapahtunut meriteitse. Sodan vaikutuksesta Ukrainan satamat Odessassa, Mariupolissa ja Khersonissa ovat kokeneet merkittäviä vaurioita ja Mustan meren reitit ovat olleet tukittuina. Vaihtoehtona olisi ollut käyttää rautateitä, mutta ilman vaurioitakin kapasiteetti ei olisi riittänyt kysynnän kattamiseksi. Tilannetta ei helpota se, että Ukrainan käyttämä raideleveys eroaa monista Euroopan maista, joten kuljetukset tulisi siirtää uusiin vaunuihin, mikä hidastaa kuljettamista. (Hassen & Bilali 2022)

Toiseksi sota vaikeuttaa ukrainalaisten maanviljelijöiden työtä, mikä näkyy vähentyneenä viljantuotantona. Työntekijöiden saatavuus on ollut heikompaa, koska suuri osa työkykyisestä väestöstä on värjätty taistelemaan sodassa. Myös maanviljelijöiden työskentelyn turvallisuus on vähentänyt tuotantoa. Ukraina on joissain tapauksissa vapauttanut maanviljelijöitä liittymästä armeijaan. (Jagtap et al. 2022)

Kolmantena sanktiot ovat lopettaneet Venäjältä tulevien viljatuotteiden, mineraalien ja lannoitteiden tuonnin. Venäjä on myös suosinut toimituksissaan sille myötämielisiä maita. (Hassen & Bilali 2022)

### **3.2.3 Venäjäsuhteiden lopettaminen**

Sodan alettua julkisen mielipiteen, yritysvastuun ja pakotteiden saattamana yritykset päättivät katkaista liiketoimintayhteytensä Venäjälle, mikä näkyi etenkin toimitusketjuissa. Yritykset pyrkivät toimimaan vain sellaisten toimijoiden kanssa, jotka olivat myös lopettaneet Venäjän liikeyhteytensä. Pakotteiden takia tavaraliikenne Venäjälle ja pois katkaistiin. Muutokset näkyivät etenkin kolmella tavalla. Ensinnä tuotteiden myynti Venäjällä lopetettiin. Toiseksi Venäläisten tuotteiden ja materiaalien ostaminen lopetettiin. Kolmantena Venäjällä tapahtuva liiketoiminta tukahtui riittämättömien materiaalivirtojen takia. (Srai et al. 2023)

### 3.3 USA-Kiina-kauppasota

Tavoitellessaan halvempia valmistuskustannuksia, ovat monet yritykset siirtäneet tuotantonsa halvemman työvoiman maihin. Viimeisten vuosien aikana on kuitenkin voimistunut pyrkimys tuoda teollista tuotantoa takaisin länsimaihin. Tästä pyrkimyksestä ehkä vahvin esimerkki on Yhdysvaltain Presidentti Trumpin ensimmäisellä kaudellaan aloittama kauppasota Kiinaa vastaan. Vuonna 2018 3805:n Kiinasta Yhdysvaltoihin tuotavaan arvoltaan 300 miljardin dollarin tuotteisiin kohdistui 25 % tulli, johon Kiina vastasi omilla tulleillaan, jotka koskivat 75 miljardin dollarin edestä Yhdysvalloista tuotavia tuotteita. Tullien tarkoituksena oli kannustaa yrityksiä tuomaan tuotantoa takaisin Yhdysvaltoihin ja vähentää Yhdysvaltojen kaupan alijäämää. (Fan et al. 2022) Vaikka kauppasodan vaikutukset rajoittuvat pitkälti Yhdysvaltojen ja Kiinan välille, voidaan niitä tarkastelemalla nähdä, miten vastaaviin tilanteisiin voidaan varautua jatkossa.

Monilla yrityksillä on ollut vaikeuksia reagoida tilanteeseen, koska tullien pysyvyydestä ei ole ollut tarkkaa tietoa. Johnson ja Haug (2021) haastattelivat eri yrityksiä heidän reagoimisestaan tulleihin. Monet yrityksistä nostivat aluksia varastotasojaan ja pyrkivät nopeuttamaan tuotantoaan ennen tullien voimaan tuloa vähentääkseen tullien vaikutusta lyhyellä aikavälillä. Osa yrityksistä pystyi siirtämään tuotteiden tai raaka-aineiden hankintaa pois Kiinasta tai ne pyrkivät siirtämään koko tuotannon toiseen maahan. Tuotannon siirtäminen tapahtuisin kuitenkin johonkin toiseen halvan työvoiman maahan, eikä Yhdysvaltoihin. Joillakin yrityksillä oli kuitenkin oletus, että tullit ovat vain lyhyen aikavälin pelottelua ja että tilanne palaisi normaaliin nopeasti. Nämä yritykset eivät olleet alkaneet tekemään tuotannollisia muutoksia, mutta tilanteen pitkittyessä olivat ryhtyneet työstämään eri vaihtoehtoja tuotannon muutoksista. (Johnson & Haug 2021)

### 3.4 COVID-19-pandemia

COVID-19-pandemia sai alkunsa joulukuussa 2019 Wuhanissa Kiinassa, josta se nopeasti levisi maailmanlaajuisesti pandemiaksi. (Raj et al. 2022) Pandemian hallitsemiseksi käytettiin erilaisia toimenpiteitä, jotka johtivat muun muassa liikkumisrajoitukseen, matkustuskieltoihin, sosiaaliseen eristäytymiseen ja etätyön lisääntymiseen. (Zakeri et al. 2022) Toimitusketjuissa COVID-19-pandemian seurauksen näkyivät etupäässä kolmea eri kautta: saatavuudessa, kysynnässä ja logistiikassa. (Raj et al. 2022)

#### 3.4.1 Saatavuus

COVID-19-pandemian mukana tulleet rajoitteet johtivat työvoiman, raaka-aineiden ja komponenttien saatavuusongelmiin. Näiden ongelmien takia monissa paikoin jouduttiin vähentämään tuotantokapasiteettia tai väliaikaisesti sulkemaan kokonaisia tehtaita.

(Ozdemir et al. 2022) Raj et al. (2022) nostaa työvoiman saatavuuden jopa merkittävimmäksi tuotantoketjujen häiriöitä aiheuttaneeksi ongelmaksi. Ketjun alkupään työvoimaongelmat aiheuttavat ensimmäiset häiriöt, jotka sen jälkeen kulkevat ketjussa eteenpäin, aiheuttaen muita häiriöitä. Saatavuuden ongelmat välittyivät koko tuotanto- ja toimitusketjujen läpi. Berger et al. (2022) tuovat esiin, miten saatavuuden ja toimitusketjujen häiriöt leviävät pandemian lailla muihinkin toimijoihin ja saatavuusongelmat kerääntyvät toimijoiden välisissä verkostoissa.

Toimitusketjujen eri vaiheissa häiriöt ilmenivät eri aikoihin, koska eri maissa ja alueilla tauti ja sen rajoittamiseksi tehdyt toimet tapahtuivat eri aikoihin (Ivanov 2024). Tämä vaikeutti saatavuuden vaihteluiden ennustamista. Tuotteiden epävarman saatavuuden seurauksena ilmeni tuotteiden paniikin omaista ostamista, mikä edelleen vaikeutti saatavuusongelmia ja johti ”keinotekoiseen niukkuuteen” (Raj et al. 2022).

### 3.4.2 Kysyntä

Pandemian aiheuttamat kysynnän muutokset olivat hyvin kaksijakoisia. Joidenkin tuotteiden kohdalla muutokset tulivat kysynnän räjähtävänä kasvuna ja toisten tuotteiden osalta kysyntä romahti kokonaan. Etenkin kuluttajien välttämättömien tarvikkeiden hamstraus näkyi monien kuluttajatuotteiden äkillisenä kysynnän kasvuna (Raj et al. 2022). Kysynnän jyrkkä lasku näkyi etenkin polttoaineissa ja polttoaineiden hintojen laskuna, kun ihmisten matkustaminen ja liikkuminen vähenivät. (Zakeri et al. 2022) Vaihtelua esiintyi myös pandemian lopussa, kun pandemian aikana vähälle kysynnällä olleiden tuotteiden kysyntä kasvoi nopeasti ja nousi joillakin tuotteilla jopa yli normaalin tason. (Ivanov 2024) Varastohallinnollisesti tilanne oli hyvin haastava, koska aikaisemmat kysynnän ennustamisen työkalut eivät toimineet muuttuvassa tilanteessa. Kysynnän vaihtelevuus loppuasiakkaiden ja eri tuotantoketjujen vaiheiden osalta loi myös bullwhip-ilmiön, jossa vaihtelut kasvavat ketjun edetessä voimakkaammiksi. (Duong et al. 2023) Yritykset saattoivat pyrkiä vastaamaan jonkin tuotteen oletettuun suureen kysyntään, joka oli jo laantunut tuotteiden saapuessa myytäväksi.

### 3.4.3 Logistiikka

Pandemian vaikutukset kuljetusketjujen logistiikkaan olivat hyvin laajoja. Raj et al. (2022) kertovat, miten sosiaalisen eristämisen takia käytössä olevan työvoiman määrä väheni merkittävästi. Vähentynyt työvoima vaikutti kaikkiin liikkumismuotoihin, kuten rekkaliikenteeseen ja lentoliikenteeseen. Työvoimapula näkyi myös monien satamien ruuhkautumisena (Duong et al. 2023). Näiden tekijöiden johdosta toimitusketjujen tehokkuus laski: ajoneuvojen ja konttien kierrot hidastuivat, lentorahtikapasiteetti supistui ja satamien purku- ja lastaustoiminnot hidastuivat merkittävästi.

Maiden välisten rajojen sulkeminen, karanteenit ja matkustuskiellot hidastivat tai estivät tuotteiden ja materiaalien liikkumista (Zakeri et al. 2022). Toimituksien reitityksiä jouduttiin paikoitellen muuttamaan, jotta vältettiin rajanylityksiä ja ruuhkautuneita reittejä (Raj et al. 2022). Eri maiden ja osavaltioiden eriävät käytännöt pakottivat yrityksiä sopeuttamaan toimintaansa. Muutokset eri alueiden rajoitteissa poikkesivat toisistaan ja muuttuivat nopeasti, mikä pakotti yrityksiä olemaan koko ajan valmiudessa tekemään muutoksia (Ivanov 2024).

Nopeasti tapahtuvat toimitusketjujen logistiikan muutokset vaikuttivat toimitusketjujen läpinäkyvyyttä. Monet tuotantoketjun toimijat joutuivat vaihtamaan toimittajiaan, mikä vaikeutti materiaalien alkuperän seuraamista. Toimitusketjuissa nopeat muutokset vaikuttivat siihen, että toimitusten ja lähetysten seuranta ja saapumisaikojen ennustettavuus kärsivät. (Raj et al. 2022) Toimitusketjujen toiminta ei ollut enää yhtä suunnitelmallista, vaan eri toimijat joutuivat tekemään nopeita päätöksiä, mitkä eivät aina olleet linjassa aikaisempien toimintamallien kanssa.

### **3.5 Häiriöiden vaikutukset**

Jokaisesta case-tapauksesta voidaan huomata, miten niiden vaikutukset toimitusketjuihin eroavat toisistaan. Suezin kanavan tukos oli hyvin äkkinäinen yksittäinen tapahtuma, joka johti suuriin kuljetushaasteisiin. Venäjän hyökkäys Ukrainaan ja COVID-19-pandemia vaikuttivat hyvin radikaalisti toimintaympäristöön. USA-Kiina-kauppasodan vaikutukset eivät ole olleet yhtä radikaaleja, mutta se on pakottanut yrityksiä reagoimaan muutoksiin. Häiriöiden vaikutuksista pystytään myös näkemään, miten ne ovat vaikuttaneet eri kohdissa toimitusketjua. Esimerkiksi Suezin kanavan tukos vaikutti suoraan kuljetuksiin, kun taas COVID-19-pandemia on vaikuttanut laajemmin myös esimerkiksi valmistukseen ja kysyntään. Näin ollen jokainen häiriö luo uniikin kokonaisuuden, johon pitäisi pystyä valmistautumaan etukäteen riskienhallinnan keinoin. Vaikka jokaisen kriisin vaikutusten kokonaisuus on uniikki, pystytään niistä löytämään osia, jotka yhdistävät eri kriisejä. Käsitellyistä kriiseistä tunnistettiin viisi riskityyppiä, joilla niitä voidaan tarkastella toimitusketjujen riskienhallinnan näkökulmasta: toimitusviiveet, valmistuksen keskeytykset, aluekohtaiset häiriöt, kysynnän vaihtelu ja informaatiovaje. Riskityypit ja niiden linkittymiset käsiteltyihin kriiseihin on havainnollistettu taulukossa 3.

Taulukko 3. *Kriiseissä havaitut yhteiset riskitekijät*

	Suezin kanavan tukos	Venäjän hyökkäys	USA-Kiina-kauppasota	COVID-19-pandemia
Toimitusviiveet	x			x
Valmistuksen keskeytys		x		x
Aluekohtaiset häiriöt	x	x	x	x
Kysynnän vaihtelu		x	x	x
Informaatiovaje	x	x	x	x

Toimitusviiveet näkyvät matkalla olevien materiaalien saapumisen myöhästymisenä. Suezin kanavan tukoksen kohdalla etenkin toimijat, jotka olivat tukeutuneet lean-ajatteluun toiminnassaan kärsivät toimitusviiveiden vaikutuksista pienien varmuusvarastojensa takia (Simon 2025). COVID-19-pandemia johti etenkin tavaratoimitusten ruuhkautumiseen, rajanylitysten rajoittamiseen ja reittimuutoksiin mikä näkyi toimitusaikojen pitkittymisenä (Raj et al. 2022). Venäjän hyökkäyksen ja USA-Kiina-kauppasodan kohdalla vaikutukset eivät kohdistuneet toimitusten kuljetukseen.

Kriisien vaikutukset voivat johtaa toimittajien toiminnan keskeytymiseen joko väliaikaisesti tai lopullisesti. Venäjän hyökkäys Ukrainaan johti laajoihin pakotteisiin Venäjää kohtaan, mikä pakotti yrityksiä lopettamaan Venäjällä toimimisen ja samalla sillä tapahtuva valmistus loppui (Srai et al. 2023). COVID-19-pandemian takia tehtaita jouduttiin sulkemaan väliaikaisesti rajoitteiden takia (Ozdemir et al. 2022). Suezin kanavan tukos vaikutti kuljetuksiin, eikä toimittajien toimintaan. USA-Kiina-kauppasodan kohdalla yritykset saattoivat lopettaa valmistuksen Kiinassa, mutta tämä valinta oli enemmän kustannuslähtöinen valinta, kuin pakotettu muutos.

Kriisien vaikutukset voivat kohdistua tietyille alueelle. Vaikka Suezin kanavan tukoksen vaikutuksia pystyttiin näkemään kuljetuksissa, jotka eivät kulkeneet kanavan kautta, kohdistuivat isoimmat viiveet kanavan kautta kulkeneeseen rahtiin. Venäjän hyökkäys vaikutti laajasti energian ja raaka-aineiden hintoihin, mutta geopoliittiset vaikutukset ovat hyvin alueellisia. USA-Kiina-kauppasota on geopoliittisena konfliktina ollut hyvin alueellinen. COVID-19-pandemian vaikutukset ovat olleet globaaleja, mutta rajoitteiden eroavaisuudet eri alueiden välillä eri aikoina loivat alueellisia eroja, mikä vaikutti toimitusketjuihin eri tavoin eri aikoina.

Kriisien vaikutukset voivat näkyä kysynnän vaihteluna. Venäjän hyökkäyksen jälkeen yritykset lopettivat tuotteidensa myynnin Venäjälle, mikä poisti kysynnän tältä markkina-alueelta kokonaan. Hinnanmuutokset energiassa ja viljatuotteissa vaikuttivat myös asiakastottumuksiin. Tullien aiheuttamat hintojen muutokset aiheuttivat myös muutoksia kuluttajien ostotottumuksissa ja yritykset pyrkivät ostamaan varastoimaan tuotteita ennakkoon välttääkseen tullien vaikutukset. COVID-19-pandemian vaikutukset kuluttamiseen olivat kuitenkin kaikkein laajimmat. Kuluttajien paniikkiostaminen ja toisaalta kysynnän romahdus muiden tuotteiden osalta olivat poikkeuksellisen voimakkaita. Suezin kanavan tukos taas vaikutti tavaraliikenteeseen, eikä se aiheuttanut kysynnän muutoksia.

Ajankohtaisen ja oikean tiedon saaminen on tärkeää, jotta kriisitilanteissa pystytään tekemään oikeita päätöksiä. Suezin kanavan tapauksessa huono näkyvyys toimitusketjusta vaikeutti yritysten hahmotusta siitä, miten tukos vaikuttaa heidän toimintaansa ja mitä toimenpiteitä yritysten tulisi tehdä (Simon 2025). Venäjän hyökkäyksen kohdalla oli epäselvää, mitä pakotteita Venäjälle tulisi asettamaan ja miten nämä tulisivat vaikuttamaan yritysten toimintaan (Srai et al. 2023). Kauppasodan kohdalla oli epäselvyyksiä tullien pitävyydestä ja niiden aikataulusta (Johnson & Haug 2021). COVID-19-pandemian kohdalla rajoitukset muuttuivat nopeasti eri paikoissa eri aikoina, mikä vaikeutti ajankohtaisen tiedon kartoittamista ja toiminnan suunnitelmallisuutta (Ivanov 2024).

## 4. RISKIENHALLINTATOIMENPITEET HÄIRIÖIDEN HALLITSEMISEEN

Riskienhallintaprosessin kaksi ensimmäistä vaihetta, riskien tunnistaminen ja arviointi, on tässä työssä toteutettu tarkastelemalla viime vuosien kansainvälisiä kriisejä ja niiden vaikutuksia toimitusketjuihin. Tunnistamalla kriisit on lähdetty liikkeelle häiriöiden aiheuttajasta ja sitä kautta on tutkittu, mitä vaikutuksia näillä kriiseillä on ollut toimitusketjuihin. Tässä tunnistettiin viisi toimitusketjuihin kohdistuvaa riskityyppiä: toimitusviiveet, valmistuksen keskeytykset, aluekohtaiset häiriöt, kysynnän vaihtelu ja informaatiovaje. Arviointi riippuu tarkastelevan tahon jo olemassa olevista toimintatavoista ja ovatko nämä toimintatavat riittävät. Mikäli nykyiset toimenpiteet todetaan riittämättömiksi, tulee toimintaan tehdä muutoksia. Tässä voidaan hyödyntää Fan ja Stevenson (2017) esittämiä riskienhallinnan menetelmiä: riskin hyväksymistä, välttämistä, siirtämistä ja jakamista, lieventämistä sekä toimenpiteiden jälkeistä jatkuvaa seurantaa.

### 4.1 Riskien hyväksyminen

Kaikkien riskitekijöiden poistaminen ei ole kannattavaa, jos edes mahdollista. Siksi monissa tilanteissa pitää hyväksyä jokin riskitaso. Tunnistettujen riskien arvioinnin jälkeen voidaan todeta joidenkin riskien olevan hyväksyttävällä tasolla. Myös tilanteissa, joissa tehdään toimenpiteitä riskin lievittämiseksi, joudutaan lopulta hyväksymään jokin riskitaso, jos riskin todennäköisyyttä tai seuraamuksia ei saada poistettua. Hyväksyttäessä jokin riski tulisi huomioida, että riskit ja hyödyt olisivat tasapainossa ja jättää käsittelemättä ne riskit joiden käsittely on kalliimpaa, kuin mahdolliset tappiot (de Oliveira et al. 2017).

Toiminnan tehokkuuden parantamiseksi käytössä olleet lean ja JIT mekanismit ovat olleet kriisien aikana heikkouden kohde yrityksille (Raj et al. 2022; Tran et al. 2025). Tämä toiminnan tehostaminen joustavuuden kustannuksella voidaan tulkita suuremman riskitason hyväksymiseksi. Geopoliittisissa kriiseissä voidaan myös nähdä, miten jonkin toiminta-alueen tuomien riskien ei olla katsottu olevan tarpeeksi suuria, jotta toimintaa näillä alueilla olisi vältetty. Ennen vuoden 2022 Venäjän hyökkäystä Ukrainaan monet maat olivat hyvin riippuvaisia näistä maista tulevista viljasta ja lannoitteista (Jagtap et al. 2022). Myös monet yritykset jatkoivat tullien tultua tuotantoaan Kiinassa, koska ne olettivat tullien olevan lyhytaikaisia ja näkivät liian riskialttiina muuttaa tuotantopaikkaansa tullien takia (Fan et al. 2022).

## 4.2 Riskien välttäminen

Välttämisen avulla pystytään poistamaan riskin aiheuttaja kokonaan toiminnasta. Tämä tulee kyseeseen, kun riskin todennäköisyyksien ja seuraamusten yhdistelmä on liian suuri, eikä niitä pystytä hallitsemaan muilla riskien hallinnan keinoilla kustannustehokkaasti (de Oliveira et al. 2017). Välttäminen onnistuu parhaiten, kun riskin aiheuttava kohde on selkeästi rajattavissa, kuten jokin markkina-alue, toimittaja tai tuote (Fan & Stevenson 2017). Globaalit toimitusketjut voivat kuitenkin tehdä välttämisestä haastavaa niiden verkostomaisuuden takia (Manuj & Mentzer 2008).

Alueellisia riskejä voidaan välttää lopettamalla toiminta jollakin alueella tai valitsemalla olla laajentamatta toimintaa uudelle alueelle. Yhdysvaltojen ja Kiinan kauppasodassa yritykset alkoivat siirtämään tuotantoaan pois Kiinasta välttääkseen tullimaksuja (Fan et al. 2022). Venäjän hyökättyä Ukrainaan yritykset lopettivat liiketoimintansa Venäjällä lopettamalla tuotteiden myynnin ja valmistuksen, ja purkamalla toimittajasuhteita (Srai et al. 2023). Tässä tapauksessa vältettiin sanktioita ja mainehaittaa Venäjällä toimimisesta. Konflikti oli kuitenkin alkanut jo vuonna 2014 Venäjän hyökättyä Krimin niemimaalle (Jagtap et al. 2022). Yritykset olisivat voineet tulkita tämän hyökkäyksen jo merkiksi siitä, että Venäjällä toimimista kannattaa välttää ja siirtää valmistavaa toimintaa tai vaihtaa toimittajia. Monet yritykset päättivät kuitenkin hyväksyä riskin joko tietoisesti tai tietämättään.

## 4.3 Riskin siirtäminen ja jakaminen

Riskin siirtämisellä pystytään siirtämään taloudellinen tai operatiivinen riski toiselle osapuolelle esimerkiksi vakuutusten tai sopimusten avulla. Riski voidaan myös jakaa kahden tai useamman toimijan kesken. Nämä toimintamallit toimivat parhaiten tilanteissa, joissa riskin todennäköisyys on pieni, mutta sen seuraamukset ovat suuret. Vaikka siirtämisellä ja jakamisella pystyttäisiin välttämään taloudelliset vahingot, voivat riskin realisoitumisen vaikutukset näkyä yrityksen luotettavuuden ja maineen heikkenemisenä. (Fan & Stevenson 2017)

Työssä tarkastellussa kirjallisuudessa riskien siirtämistä ja jakamista toimitusketjuissa käsitellään hyvin rajallisesti. Nämä strategiat on teoreettisesti tunnistettu Manuj ja Mentzer (2008) ja Fan ja Stevenson (2017) toimesta, mutta viimeaikaisia kriisejä käsittelevissä artikkeleissa niitä tarkastellaan vain rajallisesti tai ei lainkaan. Tämä viittaa sii-

hen, että riskien jakaminen ja siirtäminen on toimitusketjujen riskienhallinnan kirjallisuudessa varsin vähän tutkittu alue. Riskien siirtämistä ja jakamista voitaisiin hyödyntää toimitussopimuksissa, joissa kuljetuspalvelun tarjoaja olisi korvausvelvollinen myöhästymisistä. Toiminnan keskeytymiseen voidaan ostaa vakuutuksia, joiden avulla voidaan siirtää häiriöiden taloudellista vastuuta.

#### 4.4 Riskin lievittäminen

Riskien lievittämisellä tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, joilla pyritään suoraan vaikuttamaan riskien todennäköisyyksiin, seuraamuksiin tai molempiin, ja sitä kautta pienentämään riskiä. Lievittämisellä ei kuitenkaan pystytä kokonaan poistamaan riskiä. Lievittämien on työssä käsitellyissä aineistoissa kaikkein eniten käsitelty riskienhallinnan keino.

Käyttämällä useampia toimittajia pystytään jakamaan toimitusvarmuuteen liittyvää riskiä. Ho et al. (2015) kertovat, miten kahden eri toimittajan käyttäminen vähentää merkittävästi riskiä, mutta sitä useamman toimittajan käyttämisellä ei enää saavuteta merkittävää hyötyä. Kumar et al. (2014) nostavat esiin, miten useampia toimittajia käytettäessä tulisi valita eri alueilta olevat toimittajat, jotta voidaan välttää alueellisia riskejä. Käsitellyissä kansainvälisissä kriiseissä jokaisessa oli nähtävissä alueellisia vaikutuksia, joita pystytään lievittämään toimittajien hajauttamisella. Suezin kanavan tapauksessa tukoksen vaikutuksia Aasiata tuleviin toimituksiin voitaisiin lievittää käyttämällä myös Euroopassa olevaa toimittajaa. Venäjän hyökkäyksen ja kauppasodan tapauksessa näiden maiden ulkopuolisten toimittajien avulla pystyttäisiin nopeasti siirtämään toimintaa pois riskialueelta. COVID-19-pandemian tapauksessa taudin alueellisia eroja voitaisiin välttää hajauttamisen avulla.

Käsitellyistä kriiseistä Suezin kanavan tukoksen ja COVID-19-pandemian vaikutuksiin kuuluivat toimitusviiveet. Näiden viiveiden vaikutukset korostuivat lean ja JIT menetelmien mukaisten vähäisten varastotasojen takia. Kumar et al. (2014) osoittavat, miten yritysten tulisi ylläpitää varmuusvarastoja etenkin kriittisille komponenteille, joille ei ole varatoimittajia tai joiden toimituskatkosten vaikutuksen ovat suuret. Liiallinen varastointi kuitenkin lisää sitoutunutta pääomaa ja voi johtaa käyttämättömiin materiaaleihin, mikä lisää hukan määrää. Varastoinnissa tulee siis löytää tasapaino resilienssin ja kustannusten välillä. Käsiteltyjen kriisien kohdalla voidaan kuitenkin päätellä, että yrityksillä on yleisesti ollut liian suuri paino kustannusten pienentämisessä ja resilienssiä tulisi lisätä toimitusviiveiden varalle. Varastotasojen kasvatusta nähtiin myös kauppasodan kohdalla (Johnson & Haug 2021), mutta sillä pyrittiin välttämään tullimaksuja maahantuonnissa, eikä niinkään toimitusviiveiden vaikutuksia tuotantoon.

Manuj ja Mentzer (2008) nostavat esiin, että joustavuus hankinnassa, tuotannossa ja logistiikassa on keskeinen riskin lieventämisen strategia, koska sen avulla yritykset voivat sopeutua nopeasti muuttuviin toimitus- ja kysyntätilanteisiin. Joustavuus ei poista riskiä, mutta sen avulla pystytään pienentämään vaikutuksia, koska prosesseja ja tavaliikennettä pystytään muuttamaan häiriöiden aikana. Joustavuuden ominaisuudet tulevat esiin kriisien aikana, mutta toimintatavat tulee olla valmiina jo häiriöiden syntymistä. Joustavuus voi näkyä kykyä muuttaa toimittajia tai toimitusreittejä, muuttuvina tuotantomäärinä tai kykyä muuttaa tarjontaa muuttuvassa toimintaympäristössä. Lisätty joustavuus toiminnassa kuitenkin heikentää tehokkuutta, joten siinä tulee löytää tasapaino kustannuksissa.

## 4.5 Riskien seuranta

Riskienhallintaprosessissa on tärkeää jatkaa riskien seuranta niiden tunnistamisen ja käsittelyn jälkeenkin. Seurannassa tulee huomioida, että käsittelyssä todetut uudet toimintatavat tulevat käytäntöön ja että ne toimivat toivotulla tavalla. Seurannassa tulee myös huomioida, miten toimintaympäristön jatkuvat muutokset vaikuttavat tunnistettuihin riskeihin ja miten tekemämme muutokset toimivat näissä muuttuvissa olosuhteissa.

Kaikissa käsitellyissä kriisitilanteissa näkyi informaatiovajeen merkitys. Simon (2025) tuo esiin, miten Suezin kanavan tukoksen tapauksessa yrityksillä oli hyvä näkyvyys lähialueillaan tapahtuvasta toiminnasta, mutta pitemmälle ketjua mentäessä näkyvyys heikkeni merkittävästi, mikä vaikeutti ajantasaisen tiedon saamista ja hidasti kriisitilanteeseen reagoimista. Srail et al. (2023) kertovat, miten yritykset eivät olleet täysin tietoisia Venäjän riippuvuuksistaan ja nämä riippuvuudet paljastuivat vasta kriisin alkaessa. Kauppasodan kohdalla oli tietämättömyyttä tulevista tulleista ja COVID-19-pandemiassa rajoitukset muuttuivat nopeasti. Kaikki nämä tapaukset vaativat yrityksiltä laajaa tiedonkeräämistä ja toimivaa tiedonvälitystä kanssaryitysten kanssa.

Kriisitilanteissa korostuu nopean tiedonkäsittely ja reagointikyky käytössä olevan tiedon perusteella. Srail et al. (2023) kertovat, miten kriisien aikana voidaan perustaa tilannehuone, jossa voidaan tehokkaasti kerätä ja analysoida käytettävissä olevaa tietoa. Näiden tilannehuoneiden avulla pystytään keskittämään päätöksentekoa, jotta pystytään tekemään nopeita ratkaisuja kriisitilanteissa. Tilannehuoneiden hyöty voi olla vain yhtä tehokas kuin käytössä olevan tiedon laatu. Yrityksillä tulee siis olla selvä näkemys sen toimintaympäristöstä ja hyvä tiedonkulku sen toimitusverkostoissa, jotta tilannehuoneista saadaan paras mahdollinen hyöty.

## 5. PÄÄTELMÄT

Tässä työssä käsiteltiin kansainvälisten kriisien vaikutuksia toimitusketjuihin. Tarkasteluun valittiin neljä eri kriisiä, joista löytyi tutkittua tietoa ja joiden avulla pystyttiin näkemään kriisien aiheuttamia erilaisia vaikutuksia toimitusketjuihin. Tarkastelussa käytiin ensimmäiseksi läpi riskienhallinnan ja kansainvälisten toimitusketjujen teoriaa. Tätä kautta pystyttiin luomaan hyvä tausta kriisien tarkastelulle. Tämän jälkeen tuotiin esiin eri kriisien vaikutukset toimintaympäristöön, jonka jälkeen tunnistettiin viisi eri riskityyppiä, joita pystytään käyttämään hyödyksi tuleviin kriiseihin varautumiseen. Lopuksi tuotiin teoria ja kriisit yhteen ja tarkasteltiin miten riskienhallinnan prosessia ja eri riskien käsittelyn keinoja voidaan hyödyntää kriiseihin valmistautumiseksi.

### 5.1 Tavoitteen ja tutkimuskysymysten täytyminen

Työn tavoitteena oli tarkastella, miten viime vuosien kansainväliset kriisit ovat vaikuttaneet toimitusketjuihin ja miten vastaaviin kriiseihin voitaisiin varautua paremmin jatkossa. Tavoitetta lähestyttiin kahden tutkimuskysymyksen avulla. Ensimmäisellä kysymyksellä kartoitettiin, miten viime vuosien kansainväliset kriisit ovat vaikuttaneet toimitusketjuihin. Toisella kysymyksellä pyrittiin kartoittamaan, miten riskienhallinnan menetelmiä voitaisiin käyttää vastaavien kriisien hallitsemiseksi jatkossa.

Ensimmäiseen kysymykseen pyrittiin vastaamaan luvussa 3. Tässä luvussa käsiteltiin työhön valikoidut case-tapaukset: Suezin kanavan tukos, Venäjän hyökkäys Ukrainaan, Yhdysvaltojen ja Kiinan kauppasota ja COID-19-pandemia. Luvussa käytiin ensin läpi työssä käsitellyt kriisit yksitellen. Tässä pystyttiin tarkastelemaan yksittäisten kriisien vaikutuksia yksityiskohtaisemmin. Jokaisen kriisin huomattiin luoneen hyvin erilaisia häiriöitä toimitusketjuihin. Alaluvussa 3.5 koottiin kriisien vaikutuksia yhteen ja pystyttiin tunnistamaan viisi toimitusketjujen kannalta keskeistä riskityyppiä: toimitusviiveet, valmistuksen keskeytykset, aluekohtaiset häiriöt, kysynnän vaihtelu ja informaatiovaje. Näiden löydettyjen riskityyppien avulla pystytään löytämään kriiseistä yhdistäviä tekijöitä, joita voidaan olettaa olevan myös tulevaisuudessa tapahtuvissa kriiseissä.

Toiseen kysymykseen pyrittiin vastaamaan yhdistämällä toisessa luvussa esitettyä riskienhallinnan ja toimitusketjujen teoriaa kolmannessa luvussa käsiteltyihin kriiseihin ja näistä kriiseistä löytyneisiin yhtäläisyyksiin. Luvussa neljä käyty riskienhallintamenetelmien soveltaminen toimitusketjujen häiriöihin toteutettiin pohjautuen Fan ja Stevenson

(2017) esittelemään riskienhallinnan prosessiin, jonka vaiheisiin kuuluvat tunnistaminen, arviointi, käsittely ja seuranta. Prosessissa tunnistaminen oli toteutettu case-tapauksien kautta. Riskien arviointi tulee toteuttaa riskienhallintaa toteuttavan yritysten toimesta suhteuttaen riskit yrityksen nykyisiin toimintatapoihin. Pää tarkastelu kohdistui riskienhallintamenetelmien soveltamiseen case-tapauksien kriiseihin ja niissä tunnistettuihin riskitekijöihin. Tärkeimmiksi riskienhallintamenetelmiksi nousivat toimittajien hajauttaminen, kriittisten komponenttien varmuusvarastointi ja joustavuus kriisitilanteissa. Riskien seurantaan kuuluu käsittelyssä todettujen toimenpiteiden toimeenpano ja näiden valvonta. Tässä työssä kuitenkin painotus oli informaatiovajeen poistamisessa ja tiedon välittymisen parantamisessa toimitusketjussa. Riskien hallinnassa tunnistettujen riskien käsittely on keskiössä, mutta kriisitilanteissa ajankohtaisen tilannetiedon saaminen korostuu ja riittävän tiedon saamiseksi tulee olla luotuna verkostot tiedon keräämiseksi jo ennen kriisien syntymistä.

Riskienhallinnassa voidaan tehdä monenlaisia toimenpiteitä häiriöiden vaikutuksen vähentämiseksi, mutta liian laajoilla toimenpiteillä voidaan kuitenkin luoda turhan suuria kustannuksia, jotka vaikuttavat yrityksen kannattavuuteen. Tehtävien toimenpiteiden tulee siis olla tasapainossa kustannusten ja häiriönsietokyvyn suhteen. Kriisitilanteiden aikana tulee myös olla olemassa toimintamallit ja tiedonvälityksen kanavat, jotta toimintaympäristön muutoksiin pystytään reagoimaan tehokkaasti.

## 5.2 Työn rajoitteet ja jatkotutkimus

Työssä tarkasteltiin kansainvälisten kriisien vaikutuksia aiheuttaen käsittelevän kirjallisuuden avulla. Vaikka kirjallisuudesta löytyi paljon tietoa eri kriiseistä ja niiden vaikutuksista toimitusketjuihin, tarkastelu jäi hyvin yleiselle tasolle. Kirjallisuuden perusteella pystyttiin tunnistamaan kriiseille yhteisiä riskityyppejä, mutta ei arvioimaan, millaiset konkreettiset toimenpiteet olisivat käytännössä parhaiten suojaaneet yrityksiä toimitusketjujen häiriöiltä. Näin ollen työ ei voinut kuvata yksityiskohtaisesti, kuinka tehokkaita eri riskienhallintamenetelmät ovat olleet todellisissa tilanteissa.

Tarkemman ja käytännönläheisemmän analyysin tekemiseksi jatkotutkimuksessa olisi hyödyllistä tarkastella jonkin kohdeyrityksen tai yritysten tunnistettuja riskejä ja riskiarvioita ennen kriisejä sekä verrata niitä siihen, miten kriisit lopulta vaikuttivat yritysten toimintaan. Tämän avulla olisi mahdollista arvioida, miten hyvin riskienhallintaprosessi on toiminut käytännössä ja millaisia toimenpiteitä yritykset ovat toteuttaneet riskien lieventämiseksi. Samalla voitaisiin tarkastella, missä määrin riskienhallinnan menetelmät ovat auttaneet yrityksiä selviytymään viime vuosien kriisitilanteista ja missä kohdin riskienhallinnan kehittämiseksi olisi tarvetta.

## LÄHTEET

- Ahmed, W. & Huma, S. (2021). Impact of lean and agile strategies on supply chain risk management. *Total Quality Management and Business Excellence*. 32(1–2), s. 33–56.
- Bednarski, L., Roscoe, S., Blome, C. & Schleper, C. (2025). Geopolitical disruptions in global supply chains: a state-of-the-art literature review. *Production Planning & Control*. 36(4), s. 536–562.
- Ben Hassen, T. & El Bilali, H. (2022). Impacts of the Russia-Ukraine War on Global Food Security: Towards More Sustainable and Resilient Food Systems?. *Foods*. 11(15), s. 2301.
- Berger, N., Schulze-Schwering, S., Long, E. & Spinler, S (2022). Risk management of supply chain disruptions: An epidemic modeling approach. *European Journal of Operational Research*. 304(3), s. 1036-1051.
- Cui, L., Yeu, S., Nghiem, X. & Duan, M. (2023) Exploring the risk and economic vulnerability of global energy supply chain interruption in the context of Russo-Ukrainian war. *Resources Policy*. 81, s. 103373.
- Duong, A., Vo, V., Carvalho, M., Sampaio, P & Truong, H. (2023) Risks and supply chain performance: globalization and COVID-19 perspectives. *International Journal of Productivity and Performance Management*. 72(7), s. 1962–1986.
- Bilali, H. & Hassen, T. (2024). Disrupted harvests: how Ukraine – Russia war influences global food systems – a systematic review. *Policy Studies*. 45(3–4), s. 310–335.
- Enz, M., Ruel, S., Zsidisin, G., Penagos, P., Bracy, J. & Jarzebowski, S. (2024). Supply chain strategies in response to a black-swan event: a comparison of USA, French and Polish firms. *International Journal of Logistics Management*, 35(7), s. 1–32.
- Fan, D., Zhou, Y., Yeung, A. Lo, C. & Tang, C. (2022). Impact of the U.S.–China trade war on the operating performance of U.S. firms: The role of outsourcing and supply base complexity. *Journal of Operations Management*. 68(8), s. 928–962.
- Fan, Y. & Stevenson, M. (2017). A review of supply chain risk management: definition, theory, and research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 48(3), s. 205–230
- Ho, W., Zheng, T. Yildiz, H. & Talluri, S. (2015). Supply chain risk management: A literature review, *International Journal of Production Research*, 53(16), s. 5031–5069.
- Ivanov, D. (2024). Exiting the COVID-19 pandemic: after-shock risks and avoidance of disruption tails in supply chains. *Annals of Operations Research*. 335(3), s. 1627–1644.
- Jagtap, S., Trollman, T., Trollman, F., Garcia-Garcia, G., Parra-López, C., Duong, L., Martindale, W., Munekata, P., Lorenzo, J., Hdaifeh, A., Hassoun, A., Salonitis, K. & Afy-Shararah, M. (2022). The Russia-Ukraine Conflict: Its Implications for the Global Food Supply Chains. *Foods*, 11(14), s. 2098.

- Johnson, J. & Haug, P. (2021). Modifications to global supply chain management strategies resulting from recent trade disruptions: an exploratory study. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*. 14(4), s. 701–722.
- Koller, G. (2005). *Risk Assessment and Decision Making in Business and Industry: A Practical Guide*, Second Edition. 2. p. Milton: Chapman and Hall/CRC.
- Kumar, S., Himes, K. & Kritzer, C. (2014). Risk assessment and operational approaches to managing risk in global supply chains. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 25(6), s. 873–890.
- Manuj, I. & Mentzer, J.T. (2008). Global supply chain risk management strategies. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 38(3), s. 192–223.
- Norrman, A. & Jansson, U. (2004). Ericsson's proactive supply chain risk management approach after a serious sub-supplier accident. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 34(5), s. 434–456.
- de Oliveira, U., Marins, F., Rocha, H. & Salomon, S. (2017). The ISO 31000 standard in supply chain risk management. *Journal of Cleaner Production*, 151, s. 616–633.
- Ozdemir, D., Sharma, M., Dhir, A. & Daim, T. (2022). Supply chain resilience during the COVID-19 pandemic. *Technology in Society*, 68, s. 101847.
- Pandey, S., Singh, R.K. & Gunasekaran, A. (2023). Supply chain risks in Industry 4.0 environment: review and analysis framework. *Production Planning and Control*, 34(13), s. 1275–1302.
- Pratson, L.F. (2023). Assessing impacts to maritime shipping from marine chokepoint closures. *Communications in Transportation Research*, 3, s. 100083.
- Raj, A., Mukherjee, A., Jabbour, A. & Srivastava, S. (2022). Supply chain management during and post-COVID-19 pandemic: Mitigation strategies and practical lessons learned. *Journal of Business Research*, 142, s. 1125–1139.
- Simon, D. (2025). Logistics flow disruptions through the Suez Canal: enhancing supply chain risk management and resilience. *Acta Logistica*, 12(3), s. 595–603.
- Sohag, K., Islam, M., Zikovic, I. & Hoda, M. (2022). Food inflation and geopolitical risks: analyzing European regions amid the Russia-Ukraine war. *British Food Journal*. 125(7), s. 2368–2391.
- Spieske, A. & Birkel, H. (2021). Improving supply chain resilience through industry 4.0: A systematic literature review under the impressions of the COVID-19 pandemic. *Computers & Industrial Engineering*, 158, s. 107452.
- Srai, J., Graham, G., Hoek, R., Joglekar, N. & Lorentz, H. (2023). Impact pathways: unhooking supply chains from conflict zones—reconfiguration and fragmentation lessons from the Ukraine–Russia war. *International Journal of Operations & Production Management*. 43(13), s. 289–301.
- Tang, C.S. (2006). Perspectives in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*. 103(2), s. 451–488.

Tran, N., Haralambides, H., Notteboom, T. & Gullinane, K. (2025). The costs of maritime supply chain disruptions: The case of the Suez Canal blockage by the 'Ever Given' megaship. *International Journal of Production Economics*. 279.

Wan, Z., Su, Y., Li, Z., Zhang, X., Zhang, Q. & Chen, J. (2023). Analysis of the impact of Suez Canal blockage on the global shipping network. *Ocean and Coastal Management*. 245.

Zakeri, B., Paulavets, K., Barreto-Gomez, L., Echeverri, L., Pachauri, S., Boza-Kiss, B., Zimm, C., Rogelj, J., Creutzig, F., Ürge-Vorsatz, D., Victor, D., Bazilian, M., Fritz, S., Gielen, D., McCollum, D., Srivastava, L., Hunt, J. & Pouya, S., (2022). Pandemic, War, and Global Energy Transitions. *Energies*. 15(17), s. 6114.