



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Elias Juntunen

**Riskienhallinta toimitusketjun suorituskyvyn
edistäjänä**

Tekniikan ja innovaatiojohtamisen
akateeminen yksikkö
Tuotantotalouden kandidaattitu-
kielma
Energia- ja informaatiotekniikan
ohjelma (TkK)

Vaasa 2026

VAASAN YLIOPISTO**Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö**

| | | | |
|--------------------------|---|-------------------|----|
| Tekijä: | Elias Juntunen | | |
| Tutkielman nimi: | Riskienhallinta toimitusketjun suorituskyvyn edistäjänä | | |
| Tutkinto: | Tekniikan kandidaatti | | |
| Koulutusohjelma: | Energia- ja informaatiotekniikan ohjelma (TKK) | | |
| Opintosuunta: | Tuotantotalous | | |
| Työn ohjaaja: | Tauno Kekäle | | |
| Valmistumisvuosi: | 2026 | Sivumäärä: | 39 |

TIIVISTELMÄ:

Toimitusketjujen riskienhallinta on osa toimitusketjujen hallintaa ja välttämätön nykyisissä toimitusketjuissa kilpailukyvyyn ja kustannustehokkuuden saavuttamiseksi. Toimitusketjujen hallinta on yhä monimutkaisempaa kilpailukykyä parantavien erilaisten toimitusketjustrategioiden myötä. Monimutkaisuutensa vuoksi toimitusketjut altistuvat yhä helpommin häiriöille, eli riskeille. Toimitusketjujen riskienhallintaa voidaan pitää toimitusketjujen hallinnan strategisena johtamistoimintona, sillä kasvavan merkityksen vuoksi se vaikuttaa yhä enemmän yritysten operatiiviseen, markkinalliseen ja taloudelliseen suorituskykyyn.

Tämän kandidaatintutkielman tavoitteena on tutkia toimitusketjujen riskienhallintaa sekä riskienhallinnan tavoitteita, ja riskienhallinnan merkitystä toimitusketjun suorituskyvyn edistäjänä. Tutkielma on rajattu kahteen eri tarkasteltavaan osa-alueeseen: riskienhallinnan tavoitteisiin ja riskienhallintaan toimitusketjun suorituskyvyn edistäjänä. Tutkielman tarkoituksena on luoda kattava kirjallisuuskatsaus toimitusketjujen riskienhallinnan nykytilasta ja yhteydestä suorituskykyyn.

Riskienhallinta koostuu riskien tunnistamisesta, riskien arvioinnista, riskien käsittelystä ja riskien seurannasta. Näiden tekijöiden, sekä toimitusketjujen suorituskykyä mittaavien tekijöiden perusteella tutkielman tulososioista etsittiin tarkasteltavaksi vuosina 2020–2025 julkaistuja tutkimuksia. Toimitusketjujen suorituskykyä mittaavina tekijöinä tutkielmassa otettiin huomioon laatu, aika, kustannukset, joustavuus, toimitusvarmuus ja tiedonjako.

Riskienhallinta toimii potentiaalisena kilpailukyvyyn ylläpitäjänä ja riskienhallintatarpeiden täyttävillä riskienhallintastrategioilla voidaan saavuttaa merkittävää kilpailuetua ja pitkän aikavälin menestystä. Toimitusketjuriskien minimoimisella voidaan positiivisesti vaikuttaa toimitusketjujen laatuun, läpimenoaikaan, joustavuuteen, kustannuksiin, toimitusvarmuuteen, tiedonhallintaan sekä toimitusketjujen resilienssiin.

Riskienhallinnalla tavoitellaan toimitusketjun suorituskyvyn parantamista, minimoimalla toimitusketjuriskejä. Toimitusketjuriskien minimoimiseksi yritysten tulisi tavoitella yritysten omien riskienhallintatarpeiden täyttävien riskienhallintastrategioiden saavuttamista. Riskienhallinta toimii toimitusketjujen suorituskykyä edistävänä tekijänä, epäsuorasti resilienssin, tarkemmin joustavuuden ja redundanssin kautta.

Riskienhallinnan osa-alueilla: riskienhallintaprosessilla, sisäisellä riskienhallinnalla sekä riskien lieventämisellä, on kaikilla tutkimusten mukaan merkittävä positiivinen vaikutus toimitusketjun suorituskykyyn vaikuttamalla muun muassa toimitusketjujen reagoitokykyyn, joustavuuteen, tehokkuuteen ja laatuun.

AVAINSANAT: toimitusketju, toimitusketjujen hallinta, toimitusketjuriski, riskienhallinta, toimitusketjuresilienssi, toimitusketjun suorituskyky

Sisällys

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Johdanto | 5 |
| 1.1 | Tutkimuksen tausta ja ajankohtaisuus | 6 |
| 1.2 | Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset | 6 |
| 1.3 | Tutkimusmenetelmä ja hakustrategiat | 7 |
| 2 | Toimitusketjut | 10 |
| 2.1 | Toimitusketjujen rakenne ja keskeiset käsitteet | 10 |
| 2.1.1 | Toimitusketjujen määritelmä ja rakenne | 10 |
| 2.1.2 | Toimitusketjuintegraatio | 12 |
| 2.2 | Toimitusketjujen suorituskykyä mittaavat tekijät | 12 |
| 3 | Riskit ja riskienhallinta toimitusketjuissa | 16 |
| 3.1 | Toimitusketjuissa ilmenevät riskit | 17 |
| 3.2 | Toimitusketjujen riskienhallintaprosessit | 18 |
| 3.3 | Toimitusketjujen resilienssi | 21 |
| 4 | Riskienhallinta toimitusketjussa – toimitusketjun suorituskyvyn näkökulmasta | 23 |
| 4.1 | Toimitusketjujen riskienhallinnan tavoitteet | 23 |
| 4.2 | Riskienhallinta toimitusketjujen suorituskyvyn edistämiseksi | 27 |
| 5 | Päätäntä | 31 |
| 5.1 | Pohdinta ja rajoitteet | 31 |
| 5.2 | Johtopäätökset ja jatkotutkimukset | 33 |
| | Lähteet | 35 |

Kuviot

- Kuvio 1.** Toimitusketjun rakenne (mukaillen lähteistä Lee & Billington, 1992, s. 65–66; Beamon, 1998; George & Pillai, 2019, s. 1). 11

Taulukot

- Taulukko 1.** Hakulausekkeet ja valitut tutkimukset. 9
- Taulukko 2.** Toimitusketjun suorituskykyä mittaavat tekijät sekä niiden kuvaus (mukaillen lähteistä George & Pillai, 2019; Neely ja muut, 1995; White, 1996). 14
- Taulukko 3.** Riskien lähteet ja niihin liittyvät riskityypit toimitusketjuissa (mukaillen lähteistä Jüttner ja muut, 2010; Shahbaz ja muut, 2019; Tummala ja Schoenherr, 2011). 17
- Taulukko 4.** Riskienhallintaprosessin vaiheet sekä vaiheiden kuvaukset ja toimenpiteet (mukaillen lähteistä Fan & Stevensson, 2018; Ho ja muut, 2015; Tummala ja Schoenherr, 2011). 19

1 Johdanto

Toimitusketjujen hallinta on tärkeässä osassa toimitusketjujen suorituskykyä tarkastellessa (George & Pillai 2019, s. 1). Georgen ja Pillain (2019, s. 1) mukaan tehokkaalla toimitusketjujen hallinnalla mahdollistetaan sujuva tiedon, materiaalin ja rahan virta toimitusketjujen toimijoiden välillä. Tehokkaalla toimitusketjun hallinnalla voidaan muun muassa vähentää toimitusketjun kustannuksia, parantaa läpimenoaikaa ja mahdollistaa parempi lopputuotteen laatu (Neely ja muut, 1995, s.83; White, 1996).

Toimitusketjujen riskienhallinta on osa toimitusketjujen hallintaa ja välttämätön nykyisissä toimitusketjuissa, sillä toimitusketjujen hallinta on yhä monimutkaisempaa muun muassa just-in-time strategian, sekä muiden kilpailukyvyn parantamista tavoittelevien toimitusketjustrategioiden myötä (Ghadge ja muut, 2012, s. 314). Monimutkaisuutensa vuoksi toimitusketjut altistuvat yhä helpommin häiriöille, eli riskeille (Ghadge ja muut, 2012, s. 314). Toimitusketjujen riskienhallintaa voidaan pitää toimitusketjujen hallinnan strategisena johtamistoimintona, sillä kasvavan merkityksen vuoksi se vaikuttaa yhä enemmän yritysten operatiiviseen, markkinalliseen ja taloudelliseen suorituskykyyn (Narasimhan & Talluri, 2009, s. 114).

Tässä kandidaatintutkielmassa tarkastellaan riskienhallinnan tavoitteita ja nykytilaa eri toimitusketjuissa ja ympäristöissä. Lisäksi tutkielmassa tarkastellaan miten ja millä tavoin toimitusketjujen riskienhallinta on yhteydessä toimitusketjujen suorituskykyyn ja toimitusketjujen suorituskyvyn edistäjänä. Luvussa 1 johdatellaan lukija aiheeseen sekä esitellään tutkimusmenetelmä ja -kysymykset. Luvut 2 ja 3 ovat tutkielman käsiteosioita. Luvussa 2 tarkastellaan toimitusketjujen määritelmää ja suorituskykyä kuvaavia tekijöitä. Luvussa 3 tarkastellaan riskienhallintaan liittyviä määritelmiä. Luku 4 on tutkielman tulososio, jossa tarkastellaan aiheen tuoreimpia tutkimuksia riskienhallinnan tavoitteista sekä sen nykyistä roolia toimitusketjujen suorituskyvyn edistäjänä. Luku 5 toimii tutkielman päätäntänä ja siinä pohditaan tulososiota käytyjen käsitteiden pohjalta sekä tehdään tutkielman johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset.

1.1 Tutkimuksen tausta ja ajankohtaisuus

Toimitusketjuhäiriöt ovat lisääntyneet kilpailun kasvun ja pandemioiden kuten Covid-19 takia (Wicaksana ja muut, 2022, s. 7155). Lisäksi liiketoiminnasta on tullut yhä enemmän ja enemmän riskialttiimpaa ulkoistamisen lisääntymisen, toimitusketjujen globalisaation ja tuotteiden lyhyen elinkaaren vuoksi, mikä johtaa riskialttiimpiin sekä monimutkaisempiin toimitusketjuihin (Zhao ja muut, 2012, s. 115). Näiden kasvavien häiriöiden ja kilpailun kasvun vuoksi, riskienhallinnan tutkiminen toimitusketjuissa on yhä tärkeämpää. Tutkielman taustalla on toimitusketjuissa kasvanut riskienhallinnan merkitys, sekä potentiaalisen kilpailuedun saavuttaminen riskienhallintaan liittyvien tutkimusten avulla. Tutkimusprosessin aikana huomattiin riskienhallinnan ja toimitusketjun suorituskyvyn välisiä yhteyksiä tutkivia tutkimuksia olevan yllättävän vähän, joten tutkimusaihe on vielä alkutaipaleillaan. Tutkimusten vähäisyys sekä riskienhallinnan tarpeen kasvaminen huomioiden tutkielman tälle vuosikymmenelle ajankohtainen.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tämän kandidaatintutkielman tavoitteena on tutkia toimitusketjujen riskienhallintaa sekä riskienhallinnan tavoitteita, ja riskienhallinnan merkitystä toimitusketjun suorituskyvyn edistäjänä. Tutkimus on rajattu kahteen eri tarkasteltavaan osa-alueeseen: riskienhallinnan tavoitteisiin ja riskienhallintaan toimitusketjujen suorituskyvyn edistäjänä. Tavoitteen ja rajauksien pohjalta tutkielman tutkimuskysymyksiksi muodostuivat:

1. Mitkä ovat toimitusketjujen riskienhallinnan tavoitteet?
2. Kuinka riskienhallinnalla voidaan edistää toimitusketjujen suorituskykyä?

Tutkielman tavoitteena on tutkia toimitusketjujen riskienhallintaa monipuolisesti, joten toimitusketjuja ei rajata tietyn tyyppisiin toimitusketjuihin, eikä tietylle alueelle. Riskienhallintaa tarkastellaan tutkielmassa rajattujen toimitusketjujen suorituskykyä mittaavien tekijöiden eli laadun, ajan, kustannusten, joustavuuden, toimitusvarmuuden sekä tiedonjaon näkökulmista. Lisäksi tutkielma on rajattu tarkastelemaan riskienhallinnan ja toimitusketjun suorituskyvyn välisiä yhteyksiä tutkielmassa esitetyn riskienhallintaprosessin vaiheiden kautta.

1.3 Tutkimusmenetelmä ja hakustrategiat

Tämän kandidaatin tutkielman tutkimusmenetelmänä toimii kuvaileva kirjallisuuskatsaus, sillä se mahdollistaa hyvin olemassa olevan teorian kehittämisen ja arvioinnin (Salminen, 2011). Kirjallisuuskatsauksessa kootaan tutkimuksien tuloksia, jotka toimivat perustana uusille tutkimustuloksille (Salminen, 2011). Kuvaileva kirjallisuuskatsaus pitää sisällään narratiivisen ja integroivan katsauksen (Salminen, 2011). Salmisen (2011) mukaan narratiivisella kirjallisuuskatsauksella pyritään antamaan laaja kuva tarkasteltavasta aiheesta, sekä pyritään kuvailemaan tarkasteltavan aiheen historiaa ja kehitystä. Integroivaa kirjallisuuskatsausta käytetään kun kuvaillaan ilmiötä monipuolisesti ja sillä tavoitellaan uuden tiedon tuottamista jo valmiiksi tutkitusta aiheesta. Tässä tutkielmassa pyritään tarkastelemaan uusien tutkimusten pohjalta riskienhallinnan vaikutuksia toimitusketjun suorituskykyyn ja toimia sen parantamiseksi, joten tutkielman kuvailevana tutkimustekniikkana käytetään integroivaa kirjallisuuskatsausta.

Tutkielman tulososiossa käsiteltävät tutkimukset valittiin kahdella eri hakukierroksella. Ensimmäisen hakukierroksen avulla valittiin tutkimukset, jotka vastaavat ensimmäiseen tutkimuskysymykseen. Toisen hakukierroksen avulla puolestaan valittiin tutkimukset, jotka vastaavat toiseen tutkimuskysymykseen. Tietokantoina käytettiin Google Scholaria sekä Finna tietokantaa. Hakuprosessissa pyrittiin valitsemaan empiirisiä tutkimuksia

konkreettisten tulosten keräämiseksi. Lisäksi pyrittiin valitsemaan Julkaisufoorumin korkealuokkaisimpia julkaisuja.

Ensimmäisen hakukierroksen hakulausekkeeksi muodostui: ("SCRM" OR "supply chain risk management") AND ("goals" OR "objectives" OR "aims" OR "purpose") AND "empirical study". Tällä hakulausekkeella ja tehdyillä rajauksilla saatiin Finna tietokannasta 704 tulosta, sekä Google Scholarista 5860 tulosta. Näistä tutkielmaan tarkasteltaviksi tutkimuksiksi valittiin neljä. Julkaisuvuodeksi rajattiin vuosina 2020–2025 julkaistuja tutkimuksia. Tämän lisäksi Finna tietokannasta tulokset rajattiin artikkeleihin ja kansainvälisiin e-aineistoihin sekä vertaisarvioituihin töihin. Valitut tutkimukset ensimmäisellä hakukierroksella olivat Emrouznejad ja muut (2023); Hermoso Orzáez ja Garzón-Moreno (2022); Wicaksana ja muut (2022); González-Zapatero ja muut (2021).

Toisen hakukierroksen hakulausekkeeksi muodostui: "supply chain risk management" AND ("performance" OR "efficiency" OR "effectiveness" OR "flexibility" OR "costs" OR "quality" OR "lead time" OR "information sharing") AND "empirical study" AND ("connections" OR "correlation"). Tällä hakulausekkeella ja tehdyillä rajauksilla saatiin Finna tietokannasta 469 tulosta, sekä Google Scholarista 3380 tulosta. Näistä tutkielmaan tarkasteltaviksi tutkimuksiksi valittiin neljä. Julkaisuvuodeksi rajattiin vuosina 2020–2025 julkaistuja tutkimuksia. Tämän lisäksi Finna tietokannasta tulokset rajattiin artikkeleihin ja kansainvälisiin e-aineistoihin sekä vertaisarvioituihin töihin. Valitut tutkimukset toisella hakukierroksella olivat Jidda Jidda ja muut (2025); Tao ja muut (2025); Waqas ja muut (2023); Zhu & Wu (2022). Taulukossa 1. on esitetty tutkielman hakulausekkeet ja valitut tutkimukset.

Taulukko 1. Hakulausekkeet ja valitut tutkimukset.

| Hakukierros | Hakulause | Tietokanta | Hakutulokset | Valitut tutkimukset |
|----------------|---|-------------------------|--------------|--|
| 1. hakukierros | ("SCRM" OR "supply chain risk management") AND ("goals" OR "objectives" OR "aims" OR "purpose") AND "empirical study" | Finna Google Scholar | 704 5860 | Emrouznejad ja muut, 2023 Hermoso Orzáez ja Garzón-Moreno, 2022 Wicaksana ja muut, 2022 González-Zapatero ja muut, 2021 |
| 2. hakukierros | "supply chain risk management" AND ("performance" OR "efficiency" OR "effectiveness" OR "flexibility" OR "costs" OR "quality" OR "lead time" OR "information sharing") AND "empirical study" AND ("connections" OR "correlation") | Finna Google Scholar | 469 3380 | Jidda Jidda ja muut, 2025 Tao ja muut, 2025 Waqas ja muut, 2023 Zhu & Wu, 2022 |

2 Toimitusketjut

Toimitusketjujen suorituskyky ja hallinta on nykyään yhä enemmän ratkaiseva tekijä organisaatioiden tulosten, tehokkuuden ja kilpailukyvyn parantamisessa (Agus, 2011). Tässä luvussa käsitellään toimitusketjun määritelmää, sen resurssivirtoja, toimitusketjun suorituskykyä mittaavia tekijöitä ja mittausjärjestelmää, sekä toimitusketjuintegraatiota, joka käsittää toimitusketjun toimijoiden välistä yhteistyötä ja on merkittävä käsiteltävä tutkielman tulososion kannalta. Tämä luku on tutkielman ensimmäinen käsiteluku.

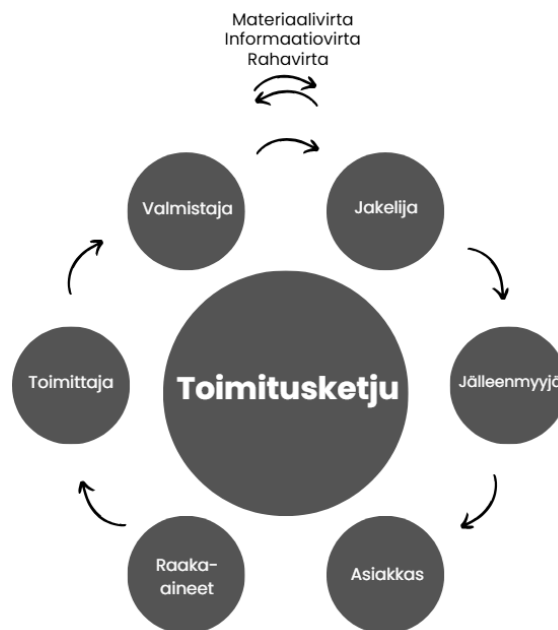
2.1 Toimitusketjujen rakenne ja keskeiset käsitteet

2.1.1 Toimitusketjujen määritelmä ja rakenne

Kirjallisuudesta ilmeni, ettei toimitusketjulla ole yksiselitteistä määritelmää, vaan tulkintoja on useita. Kuitenkin yleisen ajatuksen mukaan toimitusketjut ovat organisaatioiden verkostoja, jotka koostuvat valmistus- ja jakelukeskuksista, joissa raaka-aineita muutetaan väli- ja lopputuotteiksi, ja lopputuotteita jaetaan asiakkaille (Lee & Billington, 1992; Beamon, 1998; George & Pillai, 2019). Beamonin (1998) mukaan toimitusketjut voi jakaa kolmeen eri osa-alueeseen: raaka-aineiden hankintaan, näiden muuttamisen lopputuotteiksi ja lopputuotteiden toimittamisen jälleenmyyjälle. Toisaalta Beamon (1998) sisällytti prosessiin myös käänteisen logistiikan, jossa mukaan tulee myös tuotteiden palautus, uudelleenvalmistus ja -jakelu. Georger ja Pillain (2019, s. 1) mukaan toimitusketju on verkosto, jossa toimijoiden välillä kulkee materiaalia, informaatiota ja rahavirtoja. Heidän mukaansa yleisesti toimitusketjun toimijoihin kuuluu toimittajat, valmistajat, jakelijat, tukkukauppiat ja jälleenmyyjät. Toimijat käsittelevät tilauksia informaation perusteella ja tilaa ylemmältä tasolta (engl. upstream) ja vastaavasti täyttää tilaukset alem-

malle tasolle (engl. downstream), missä ylemmän tason toimija on lähempänä alkupe-
räistä toimittajaa ja alemman tason toimija lähempänä kuluttajaa (George & Pillai, 2019,
s. 1). Toimitusketjun tehtävä on tuottaa lisäarvoa tuotteelle, kuljettamalla ja jatkojalos-
tamalla sitä eri toimitusketjun vaiheissa (Janvier-James, 2011, s. 195).

Lähteitä Lee & Billington (1992, s. 65–66), Beamon (1998) ja George & Pillai (2019, s. 1)
tarkastelemalla, voidaan sanoa toimitusketjun olevan verkosto, joka koostuu raaka-ai-
neista, toimittajista, valmistajista, jakelijoista ja jälleenmyyjistä, joiden välillä kulkee ma-
teriaali-, informaatio- ja rahavirtoja toimitusketjun molempiin suuntiin. Kuviossa 1 on
havainnollistettu toimitusketjun rakenne lähteistä Lee & Billington (1992, s. 65–66), Bea-
mon (1998) ja George & Pillai (2019, s. 1) mukailten.



Kuvio 1. Toimitusketjujen rakenne (mukaiillen lähteistä Lee & Billington, 1992, s. 65–66;
Beamon, 1998; George & Pillai, 2019, s. 1).

2.1.2 Toimitusketjuintegraatio

Toimitusketjuintegraatiolla tarkoitetaan sitä, missä määrin yritys voi itse sekä yhteistyössä tärkeimpien toimitusketjun toimijoiden kanssa rakentaa strategiat, menettelytavat, käytännöt ja käyttäytymismallit yhteistyökykyiseksi, synkronoiduiksi ja hallittaviksi prosesseiksi, jotta asiakkaiden vaatimukset täytetään (Huo, 2012, s. 597). Toimitusketjuintegraatio koostuu sekä sisäisestä että ulkoisesta integraatiosta (Huo, 2012; Flynn ja muut, 2010). Huon (2012, s.597) mukaan toimitusketjuintegraatio koostuu tarkemmin sisäisestä integraatiosta, toimittajaintegraatiosta ja asiakasintegraatiosta, missä toimittajaintegraatio ja asiakasintegraatio ovat ulkoisen integraation osa-alueita. Flynnin ja muiden (2010) mukaan yritysten sisäinen integraatio mahdollistaa myös ulkoisen integraation, sillä organisaatioilla tulee olla toimiva sisäinen integraatio, kuten järjestelmä-, prosessi ja dataintegraatio ennen kuin ulkoista integraatiota on mahdollista toteuttaa tehokkaasti. Tämän lisäksi ulkoinen integraatio tarvitsee suhdesitoutumista ja halukkuutta integroitua, toimiakseen tehokkaasti.

2.2 Toimitusketjujen suorituskykyä mittaavat tekijät

Tutkielman tavoitteena on tutkia riskienhallinnan ja toimitusketjun suorituskyvyn välisiä yhteyksiä. Tätä varten tulee rajata tekijät, mitkä selittävät toimitusketjun suorituskykyä, ja mitä tekijöitä ja osa-alueita tässä tutkielmassa otetaan tarkastelun kohteeksi. Suorituskyvyn mittaaminen on prosessi, jossa mitataan sekä olemassa olevan järjestelmän tehokkuutta, että sen vaikuttavuutta (Beamon, 1998; Neely ja muut, 1995, s. 80). Tehokkuus toimii mittarina taloudelliseen resurssienkäyttöön tietyn asiakastytyväisyytason saavuttamiseksi, ja vaikuttavuudella tarkoitetaan sitä, missä määrin asiakkaan vaatimukset täytetään (Neely ja muut, 1995, s.80). Tavoitteena on tunnistaa tietoa, jonka avulla päätöksentekijä voi seurata suorituskykyä, havaita edistymistä, kasvattaa motivaatiota ja viestintää sekä diagnosoida ongelmia (Tippayawong ja muut, 2016, s.2).

Toimitusketjun suorituskykyyn vaikuttaa useampi tekijä (George ja Pillai, 2019, s.3). Georgen ja Pillain (2019, s.3) mukaan toimitusketjujen monimutkaisuuteen vaikuttavat laitosten ja toimitusketjun vaiheiden lukumäärä sekä materiaali- ja tietovirran rakenne, mikä lisää suorituskykyyn vaikuttavien tekijöiden määrää. Tärkeimpinä tekijöinä toimitusketjussa voidaan kuitenkin pitää toimitusketjujen rakennetta, varastojen hallintaa, tiedon jakamista, asiakkaiden kysyntää, ennusteita, toimitusketjun läpimenoaika ja tarkastelujakson pituutta (George ja Pillai, 2019, s.3). Georgen ja Pillain (2019, s. 6) mukaan tiedonjako on suurin toimitusketjun suorituskykyä edistävä tekijä. Tiedon jakaminen toimitusketjun toimijoiden välillä auttaa johtajia tekemään parempia päätöksiä, mikä puolestaan parantaa koko toimitusketjun suorituskykyä (George ja Pillai, 2019, s.6). Neelyn ja muiden (1995, s.81) mukaan suorituskyvyn mittausjärjestelmä sisältää useita yksittäisiä mittareita. Tällä koko järjestelmällä pyritään määrittämään tehtyjen toimien tehokkuus ja vaikuttavuus. Yksittäiset mittarit koostuvat laadusta, ajasta, kustannuksista ja joustavuudesta (Neely ja muut, 1995, s.83; White, 1996). Lisäksi White (1996, s. 55) nostaa artikkelissaan esiin yksittäiseksi toimitusketjun suorituskykyä kuvaavaksi mittariksi toimitusvarmuuden. Toimitusvarmuus pitää sisällään toimitusketjun ja aikataulujen hallinnan luotettavuuden sekä toimituslupausten pitävyyden, niiden virheettömyyden ja viivästysten vähentämisen (White, 1996, s.53). Neelyn ja muiden (1995, s.83) mukaan laadun mittari pitää sisällään muun muassa suorituskyvyn, ominaisuuksien, luotettavuuden ja vaatimustason mittaamisen. Aika sisältää valmistuksen läpimenoajan, tuotannon käyttöönottoon kuluvan ajan, toimitusajan ja määräajan noudattamisen mittaamisen. Kustannukset sisältävät valmistukseen, käyttöön ja huoltoon liittyvien kustannuksien sekä tuotteen lisäarvon mittaamisen. Joustavuus puolestaan pitää sisällään muun muassa tuotteen ja sen laadun mittaamisen sekä tuotannon ulostulon määrän ja jaettavuuden mittaamisen. Taulukossa 2 on kuvattu nykyaikaisen toimitusketjun suorituskykyä mittaavat tekijät sekä niiden kuvaukset.

Taulukko 2. Toimitusketjun suorituskykyä mittaavat tekijät sekä niiden kuvaus (mukaiillen lähteistä George & Pillai, 2019; Neely ja muut, 1995; White, 1996).

| Toimitusketjun suorituskykyä mittaavat tekijät | Tekijöiden kuvaus |
|--|--|
| Laatu | Suorituskyvyn, ominaisuuksien, luotettavuuden ja vaatimustason käsittely. |
| Aika | Läpimenoajan, käyttöönottoon kuluvan ajan sekä toimitus- ja määräajan käsittely. |
| Kustannukset | Valmistus-, käyttö- ja huoltokustannusten käsittely. |
| Joustavuus | Tuotteen ja sen laadun sekä ulostulon ja jaettavuuden käsittely. |
| Toimitusvarmuus | Aikataulujen hallinnan sekä toimituksen luotettavuuden, virheettömyyden ja viivästysten käsittely. |
| Tiedonjako | Informaatiovirran kulku ja toimitusketjun toimijoiden toiminnan koordinointi. |

Yksittäisten toimitusketjujen suorituskykyä kuvaavien mittareiden lisäksi, suorituskyvyn mittaamiseen kuuluu mittausjärjestelmän sekä sen ulkoisen toimintaympäristön suhde (George & Pillai, 2019; Neely ja muut, 1995; White, 1996). Suorituskyvyn mittaus sisältää nykyään siis sekä ulkoisten, että sisäisten tekijöiden mittaamisen (George & Pillai, 2019; Neely ja muut, 1995; White, 1996). Whiten (1996, s.46) mukaan sisäisten tekijöiden mittaaminen tapahtuu yritysten sisäisistä toimista, esimerkiksi laatua mitattaessa mitataan se suunnitteluvaatimusten perusteella. Ulkoisten tekijöiden mittaamisessa data saadaan puolestaan yrityksen ulkopuolisilta lähteiltä, esimerkiksi laatu mitataan asiakkaiden tarpeiden perusteella. Yritykset keskittyvät entistä enemmän juuri ulkoisien tekijöiden mittaamiseen ja sen kautta suorituskyvyn parantamiseen (White, 1996, s.46). Whiten (1996, s. 46) mukaan sisäisen datan kerääminen on helpompaa, mutta siitä saatava tieto ei välttämättä ole niin arvokasta suorituskyvyn edistämisen kannalta, kun taas ulkoisen datan kerääminen on haastavampaa kuin sisäisen, mutta se tarjoaa arvokasta tietoa yrityksille.

Riippumatta siitä, onko tieto peräisin sisäisistä vai ulkoisista tekijöistä, data voidaan jakaa subjektiiviseen ja objektiiviseen tyyppiin (White, 1996, s.47). Whiten (1996, s.47) mukaan suurin osa yritysten keräämistä tiedoista on objektiivista, mutta kumpaakin tyyppiä tarvitaan suorituskyvyn parantamiseksi. Objektiivisten mittareiden etuna on, ettei niihin vaikuta mittajan henkilökohtainen kanta, mutta subjektiivinen mittari tarjoaa laajuutta ja monipuolisuutta mittaukseen. Sisäisen ja ulkoisen, sekä subjektiivisen ja objektiivisen jaottelun lisäksi suorituskyvyn mittaamiseen vaikuttaa mitä dataa käytetään ja mistä data kerätään, jotta suorituskyvyn parantaminen olisi tehokkainta (White, 1996, s.48).

3 Riskit ja riskienhallinta toimitusketjuissa

Toimitusketjujen riskienhallinta tarkoittaa toimitusketjuriskien tunnistamista, arviointia, käsittelyä ja seurantaan sisäisten työkalujen, tekniikoiden ja strategioiden sekä toimitusketjun toimijoiden välisen ulkoisen koordinoinnin ja yhteistyön avulla siten, että haavoittuvuutta vähennetään ja toiminnan jatkuvuus ja kannattavuus varmistetaan kilpailuedun saavuttamiseksi (Fan & Stevenson, 2018; Gurtu & Johny, 2021).

Toimitusketjujen riskienhallinta voidaan jakaa neljään kategoriaan: riskien määrittelyyn, riskihäiriöihin, riskienhallintaan sekä riskien havaitsemiseen ja lieventämiseen (Gurtu & Johny, 2021, s. 4). Emrouznajedin ja muiden (2023) mukaan toimitusketjujen riskienhallinta puolestaan pitää sisällään riskien arvioinnin, toimitusketjun riskiteeman tunnistamisen, riskitekijöiden tunnistamisen sekä riskienhallinnan. Gurtun ja Johnyn (2021) mukaan riskien määrittely helpottaa tunnistamaan riskien todennäköisyyksiä ja vaikutuksia toimitusketjuihin, mikä mahdollistaa tehokkaammat toimitusketjun riskienhallintastrategiat. Riskihäiriöillä tarkoitetaan riskiluokkien negatiivisia vaikutuksia toimitusketjun suorituskykyyn ja se toimiikin toimitusketjunhallinnan kestävyuden määritelmänä. Neljäntenä kategoriana oli riskien havaitseminen ja lieventäminen. Tämä käsittelee riskienhallintastrategioita häiriöiden ehkäisemiseksi ja hallinnaksi. Jüttner ja muut (2003, s. 201) esittävät toimitusketjujen riskienhallinnan koostuvan riskien lähteistä, riskien seurauksista toimitusketjuun, toimitusketjusta sekä toimitusketjujen riskien vähentämisstrategioista.

Tämä luku on tutkielman toinen käsiteluku ja tässä luvussa käsitellään olevassa olevan kirjallisuuden pohjalta toimitusketjuissa ilmeneviä riskejä sekä niiden vaikutuksia toimitusketjun toimintaan sekä toimitusketjujen riskienhallintaprosessin kulkua ja sen vaiheita. Luvun lopussa määritellään toimitusketjun resilienssi, joka on yksi merkittävimmistä riskienhallinnan elementeistä (Ponomarovi & Holcomb 2009, s. 130) ja tämän vuoksi esittää isoa roolia myös tässä tutkielmassa.

3.1 Toimitusketjuissa ilmenevät riskit

Toimitusketjuriski on tapahtuma, joka vaikuttaa haitallisesti toimitusketjun toimintoihin ja tämän takia myös toimitusketjun tavoiteltuun suorituskykyyn (Tummala & Schoenherr, 2011, s. 474). Riskien lähteet voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen: ympäristöriskien lähteisiin, verkoston aiheuttamiin riskeihin ja organisaatiollisiin riskien lähteisiin (Jüttner ja muut, 2010, s. 202). Jüttnerin ja muiden (2010) mukaan ympäristöriskien lähteet käsittävät epävarmuudet toimitusketjun ja sen ympäristön välisestä vuorovaikutuksesta. Näitä ovat esimerkiksi onnettomuudet, poliittiset toimet ja luonnon ääri-ilmiöt. Verkoston aiheuttamilla riskeillä tarkoitetaan organisaatioiden välisiä toimia toimitusketjun sisällä (Jüttner ja muut, 2010, s. 202). Näitä riskejä ovat esimerkiksi logistiset riskit, yhteistyöhön liittyvät riskit sekä taloudellisiin tekijöihin liittyvät riskit (Shahbaz ja muut, 2019, s.4302). Organisaatiolliset riskien lähteet käsittävät esimerkiksi toimittajiin, prosesseihin ja kysyntään liittyvät riskit (Shahbaz ja muut, 2019, s.4302). Taulukossa 3 on esitetty toimitusketjuissa ilmenevien riskien lähteet ja niihin liittyvät riskityypit.

Taulukko 3. Riskien lähteet ja niihin liittyvät riskityypit toimitusketjuissa (mukaillen lähteistä Jüttner ja muut, 2010; Shahbaz ja muut, 2019; Tummala ja Schoenherr, 2011).

| Riskien lähteet | Riskityypit |
|-----------------|---|
| Ympäristö | Onnettomuuksiin liittyvät riskit, poliittisiin toimiin liittyvät riskit, luonnon ääri-ilmiöihin liittyvät riskit ja alueelliset riskit. |
| Verkosto | Logistiset riskit, yhteistyöhön liittyvät riskit, taloudelliset riskit, systeemin riskit ja jakelun riskit. |
| Organisaatio | Valmistusriskit, kapasiteettiriskit, prosesseihin, kysyntään liittyvät riskit, hankinnan riskit ja viivästysriskit. |

Shahbaz ja muut (2019, s. 4302) luokittelevat artikkelissaan toimitusketjujen riskit sisäisiin ja ulkoisiin riskeihin. Näistä sisäiset riskit jaetaan organisaatiolle sisäisiin riskeihin sekä organisaatiolle ulkoisiin, mutta kuitenkin toimitusketjulle sisäisiin riskeihin. Tummalan ja Schoenherrin (2011, s. 475) mukaan toimitusketjuriskit voidaan puolestaan jakaa kysynnän riskeihin, viivästysriskeihin, jakelun riskeihin, inventaarioriskeihin, valmistusriskeihin, kapasiteettiriskeihin, hankintariskeihin, systeemiin liittyviin riskeihin, alueellisiin riskeihin sekä kuljetukseen liittyviin riskeihin.

Toimitusketjuissa ilmenevillä riskeillä on negatiivinen vaikutus toimitusketjuintegraatioon vaikuttamalla toimittajaintegraatioon, asiakasintegraatioon sekä sisäiseen integraatioon (Zhao ja muut, 2013, s. 118). Zhao ja muiden (2013, s. 118) mukaan negatiivisesti toimitusketjuintegraatioon vaikuttamalla, riskit vaikuttavat negatiivisesti lopulta epäsuorasti myös yrityksen kilpailulliseen suorituskykyyn, asiakastyytyväisyyteen sekä aikataulujen saavuttamiseen. Kilpailullinen suorituskyky koostuu toimitusketjun suorituskykyäkin mittaavista tekijöistä kuten kustannuksista, laadusta, joustavuudesta, toimituksista, läpimenoajasta, tuotekehityksestä ja asiakaspalvelusta (Zhao ja muut, 2013, s. 118). Phamin ja muiden (2023) mukaan toimitusketjun riskeillä on havaittu olevan myös toimitusketjun ja yrityksen suorituskyvyn suhteen lopulta positiivisia vaikutuksia yritysten kiinnittäessä enemmän huomiota riskienhallintaan ja kehittämällä toimitusketjuintegraation käytänteitä.

3.2 Toimitusketjujen riskienhallintaprosessit

Viimeisten vuosikymmenten aikana on kehitetty useita määrällisiä sekä laadullisia toimitusketjujen riskienhallinta menetelmiä sekä työkaluja parempaan riskienhallintaan (Ho ja muut, 2015, s. 5038). Riskienhallintaprosessi koostuu riskien tunnistamisesta, riskien arvioinnista, riskien vähentämisestä sekä riskien seurannasta (Ho ja muut, 2015; Tummalan & Schoenherr, 2011). Prosessin ensimmäinen vaihe on riskien tunnistaminen, josta

edetään riskien arviointiin, tästä riskien vähentämiseen ja prosessin lopuksi suoritetaan riskien seuranta (Ho ja muut, 2015; Tummala & Schoenherr, 2011. Tummala ja Schoenherr (2011, s. 477) esittävät artikkelissaan riskien tunnistamisen ja arvioinnin väliin sijoituvan riskien mittaaminen, jonka pohjalta riskejä arvioidaan. Ho ja muut (2015, s. 5038) esittävät riskien mittaamisen kuuluvan riskientunnistamisvaiheeseen, sekä sen sisältävän kvalitatiivisia tai kvantitatiivisia menetelmiä. Fan ja Stevenson (2018, s. 213) kirjoittivat artikkelissaan riskienhallintaprosessin alkavan niin ikään riskien tunnistamisesta ja sisältävän riskien arvioinnin ja seuraamisen samassa etenemisjärjestyksessä kuin Hon ja muiden (2015) sekä Tummalan ja Schoenherrin (2011) artikkeleissa. Riskien vähentämisen sijaan, samalla paikalla prosessin etenemisjärjestyksessä Fan ja Stevenson (2018, s. 213) ehdottavat olevan riskien käsittelyn. Heidän mukaansa riskien käsittely kuitenkin pitää sisällään muun muassa riskien vähentämisen, niiden välttämisen sekä näiden saavuttamiseksi ehdotetut ja käyttöön otetut strategiat. Taulukossa 3 on esitetty riskienhallintaprosessin vaiheet sekä vaiheiden kuvaukset ja toimenpiteet.

Taulukko 4. Riskienhallintaprosessin vaiheet sekä vaiheiden kuvaukset ja toimenpiteet (mukaillen lähteistä Fan & Stevensson, 2018; Ho ja muut, 2015; Tummala ja Schoenherr, 2011).

| Riskienhallintaprosessin vaiheet | Prosessin vaiheiden kuvaukset ja toimenpiteet |
|----------------------------------|--|
| Riskien tunnistaminen | Riskityyppien ja tekijöiden sekä riskien lähteiden ja niihin ajavien tekijöiden tunnistaminen. |
| Riskien arviointi | Riskien todennäköisyyksien löytäminen ja riskien priorisointi. |
| Riskien käsittely | Riskien hyväksyminen, välttäminen, siirtäminen ja lieventämisen sekä näihin liittyvien strategioiden suunnittelu, vertailu ja arviointi. |
| Riskien seuranta | Riskienhallintatoimien edistymisen tarkastelu ja tarvittaviin korjaaviin toimenpiteisiin ryhtyminen. |

Riskienhallintaprosessiin ajaa toimitusketjun ulkoiset ja sisäiset tekijät (Fan & Stevenson, 2018; Tummala & Schoenherr, 2011). Sisäisiin tekijöihin lukeutuu esimerkiksi aikaisempi riskienhallinnan kokemus, tämänhetkinen tilanne ja riskienhallinnalla saavutettavat tavoitteet (Tummala & Schoenherr, 2011, s.477). Ulkoisia tekijöitä ovat esimerkiksi muuttuvat markkinat, kilpailutilanteen muutokset sekä säädöksiin liittyvät muutokset (Tummala & Schoenherr, 2011, s.477). Tummalla ja Schoenherr (2011, s.477) jakavat riskienhallintaprosessin kolmeen eri jaksoon. Ensimmäiseen jaksoon kuuluu riskien tunnistaminen mittaus ja tarkastelu, toiseen jaksoon kuuluu riskien arviointi ja vähentäminen ja kolmanteen jaksoon riskien seuraaminen. Näiden kolmen jakson aikana pyritään tekemään toimitusketjuun liittyvät päätökset esimerkiksi laatuun, tehokkuuteen tai kilpailukykyyn liittyen.

Riskien tunnistamisella pyritään tunnistamaan toimitusketjujen riskityypit ja/tai riskitekijät kvalitatiivisten tai kvantitatiivisten menetelmien avulla (Ho ja muut, 2011, s. 5038). Fanin ja Stevensonin (2018, s. 213) mukaan riskien tunnistaminen pitää sisällään toimitusketjun riskeihin ajavat tekijät, riskien lähteet, riskityyppien luokittelun, näihin tekijöihin liittyvät ehdotetut strategiat sekä toteutuneet strategiat.

Riskien arvioinnin tavoitteena on löytää riskien todennäköisyydet arvioimalla epävarmuuksia käyttäen objektiivista, tai tarvittaessa subjektiivista dataa (Tummala & Schoenherr, 2011, s.478). Riskien arviointi pitää sisällään riskien priorisoinnin, riskien keskinäisen suhteen, sekä näihin liittyvät ehdotetut ja toteutuneet strategiat (Fan & Stevenson, 2018, s.213). Priorisointi voidaan määrittää ilmenevien riskien todennäköisyyksien lisäksi niiden ja merkittävyyksillä (Hu ja muut, 2011, s. 5038).

Riskien käsittely koostuu riskien hyväksymisestä, riskien välttämisestä, riskien siirtämisestä, riskien lieventämisestä sekä niiden ehdotetuista ja toteutuneista strategioista, lieventämisen mahdollistajista ja edeltävistä tekijöistä, lieventämisstrategioiden vertailusta

ja arvioinnista sekä riskin jakamisesta (Fan ja Stevenson, 2018, s.213). Riskien lieventämisstrategioiden tavoitteena on riskisuunnittelu, eli toimintasuunnitelman kehittäminen riskien rajaamiseksi ja hallitsemiseksi (Tummala & Schoenherr, 2011, s.479).

Riskien seurannan tarkoituksena on tarkastella toteutuneiden riskien vastaisen toimien suunnitelmien edistymistä sekä tarvittaessa ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin (Tummala & Schoenherr, 2011, s.480). Tummalan ja Schoenherrin (2011, s. 480) mukaan riskien seurannan avulla voidaan tunnistaa ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä ja kehittää riskienhallintaprosessia. Tämän lisäksi seuranta pitää sisällään myös havaittujen poikkeamien ja häiriöiden raportoinnin.

3.3 Toimitusketjujen resilienssi

Toimitusketjun resilienssi on merkittävä riskienhallintaan liittyvä tekijä, jolla voidaan vaikuttaa toimitusketjun suorituskykyyn (Zhu & Wu, 2022; Jidda Jidda ja muut, 2025). Toimitusketjun resilienssillä tarkoitetaan kykyä reagoida häiriön aiheuttamiin negatiivisiin vaikutuksiin sekä toimitusketjun kykyä palautua hyväksyttävässä ajassa alkuperäiseen tai toivottuun tilaan häiriön jälkeen (Tukamuhabwa ja muut, 2015, s. 5596). Ponomarovin ja Holcombin (2009, s. 129) mukaan palautumiskyvyn lisäksi resilienssin tärkeitä osa-alueita ovat myös toimitusketjun sopeutumiskyky ulkoisiin muutoksiin, toimitusketjun joustavuus ja sen ylläpito.

Ponomarovin ja Holcombin (2009, s. 130) mukaan resilienssi on riskienhallinnan yksi keskeisimmistä elementeistä ja käsittelee useita riskityyppisiä toimitusketjujen riskienhallintaprosessissa. Toimitusketjun resilienssikyvykkyyden vaikutus ei myöskään ole itsenäinen, vaan resilienssikyvykyys riippuu yrityksen käyttämistä riskienhallintastrategioista (Um & Han, 2021, s. 249). Umin ja Hanin (2021, s. 249) mukaan riskienhallinta ja resilienssi toimivat käsikädessä ja riskienhallintastrategiat moderoivat riskien ja resiliens-

sikyvykkyyden välistä suhdetta. Toimitusketjun resilienssillä on myös positiivinen vaikutus toimitusketjun riskienhallintaan (Al-Khatib, 2025). Al-Khatibin (2025) mukaan toimitusketjun resilienssistrategiat auttavat kehittämään ennakoivia toimenpiteitä, vastaamaan häiriöihin ja palauttamaan toimitusketjun normaalin toiminnan. Yleisimmin toimitusketjujen resilienssistrategiat liittyvät toimitusketjun joustavuuden lisäämiseen, redundanssin luomiseen, yhteistyöllisten toimitusketjun toimijoiden välisten suhteiden luomiseen sekä toimitusketjun ketteryden parantamiseen (Tukamuhabwa ja muut, 2015, s. 5604).

4 Riskienhallinta toimitusketjussa – toimitusketjun suorituskyvyn näkökulmasta

Tässä tutkielmassa tutkitaan toimitusketjujen riskienhallinnan päätavoitteita ja toimitusketjun suorituskyvyn edistämistä riskienhallinnan avulla. Tämä luku on tutkielman tulososio ja siinä tarkastellaan alan uusimpien tutkimuksien tuloksia liittyen tutkimuskysymyksiin. Tutkimustulokset perustuvat luvussa 1.3 esitettyihin artikkeleihin. Tulososio on jaettu kahteen eri alalukuun. Ensimmäisessä alaluvussa keskitytään toimitusketjuissa ilmentyvien riskien hallinnan tavoitteisiin ja päämääriin. Tässä alaluvussa esitetään eri tekijöitä mitä riskienhallinnalla tavoitellaan ja pyritään saavuttamaan toimitusketjun eri osissa. Toisessa alaluvussa keskitytään toimitusketjujen riskienhallintaan toimitusketjun suorituskyvyn näkökulmasta. Tässä alaluvussa puolestaan esitetään konkreettisia tuloksia riskienhallinnan vaikutuksista toimitusketjun suorituskykyyn, sekä näiden kahden tekijän välisiä yhteyksiä.

4.1 Toimitusketjujen riskienhallinnan tavoitteet

Toimitusketjujen riskienhallinnan pääsääntöinen tavoite on minimoida toimitusketjuissa ilmeneviä riskejä ja vaikuttaa tällä toimitusketjun suorituskykyyn (Emrouznejad ja muut, 2023; Hermoso Orzáez ja Garzón-Moreno, 2022; Wicaksana ja muut, 2022). González-Zapatero ja muut (2021) esittivät artikkelissaan toimitusketjujen riskienhallinnalla tavoiteltavan muun muassa toimitusketjujen joustavuuden ja asiakastyytyväisyyden lisäämistä, häiriöiden, haavoittuvuuden, kustannusten, varastojen ja virheiden määrän vähentämistä, laadun, oikea-aikaisuuden ja reagoitavuuden parantamista sekä sääntöjen ja määräysten noudattamisen varmistamista.

Hermoso-Orzáezin ja Garzón-Morenon (2022) mukaan riskienhallinta mahdollistaa riskien tunnistamisen, niiden analysoinnin sekä vaikutuksen. Hermoso-Orzáezin ja Garzón-Morenon (2022) työ tarjosi riskienhallintamenettelyn, jota sovelletaan synkronoituihin toimitusketjuihin. Työssä päätellään toimitusketjua arvotettavan yleisesti toimitusketjun haavoittuvuuden ja resilienssin kautta, joita riskienhallinnalla voidaan hallita. Riskienhallinta puolestaan mahdollistaa yrityksen tulevaisuuden turvaamisen ja kilpailukyvyyn ylläpitämisen (Emrouznejad ja muut, 2023; Hermoso-Orzáez ja Garzón-Moreno, 2022). Hermoso-Orzáezin ja Garzón-Morenon (2022) työssä todettiin riskienhallinnan mahdollistavan riskien tunnistamisen, niiden analysoinnin sekä määrällisen arvioinnin käyttämällä eri riskienhallintatekniikoita. Tällä mahdollistetaan riskien välttäminen, lieventäminen ja eliminointi. Työn tulosten mukaan riskienhallinnalla mahdollistetaan myös nopeampi ja vähemmän vaativampi reagointi hätätilanteessa.

Riskienhallinta on jatkuva prosessi, jolla tavoitellaan koko toimitusketjun toimijoiden välisen joustavuuden kasvattamista (Hermoso-Orzáez ja Garzón-Moreno, 2022). Lisäksi riskienhallinnalla tavoitellaan nykyisessä, globalisoituneessa ja monimutkaisessa liiketoimintaympäristössä, kilpailukyvyyn ylläpitämisen lisäksi myös pitkän aikavälin menestystä (Emrouznejad ja muut, 2023). Hermoso-Orzáezin ja Garzón-Morenon (2022) työssä todetaan toimitusketjun toimijoiden välisen kommunikaation ja tiedon jaon olevan keskeisiä riskien tunnistamis- ja käsittelyprosesseissa. Näillä prosesseilla puolestaan on merkittävä vaikutus koko toimitusketjun suorituskykyyn. Lisäksi huolellisesti suunnitelluilla ja valmistelluilla riskienhallintaprosesseilla, ja näille omistetun osaston perustamisella sekä vahvalla kommunikaatiolla pystytään saavuttamaan aikaisemmin mainitsemat riskien välttäminen, lieventäminen tai eliminointi, riippumatta riskien luonteesta (Hermoso-Orzáez ja Garzón-Moreno, 2022).

Emrouznejad ja muut (2023) tutkivat artikkelissaan riskienhallinnan keskeisiä teemoja sekä trendejä, ja näihin liittyviä tekijöitä. Artikkelissa tunnistetaan kolme eri rikityyppiä toimitusketjuissa, joihin riskienhallintastrategioilla pyritään vaikuttamaan. Näitä riski-

tyyppejä ovat ympäristöön, verkostoon ja organisaatioon liittyvät riskit. Artikkelissa todetaan riskien välttämisen, niiden hallitsemisen, yhteistyön ja toimitusketjun joustavuuden olevan keskeisiä riskienhallintastrategioita.

Emrouznejad ja muut (2023) nostavat artikkelissa esiin myös koneoppimisen (engl. Machine Learning) potentiaalın toimitusketjujen riskienhallinnassa. Artikkelissa todetaan koneoppimisen mahdollistavan lisää joustavuutta, vasteaikaa, luotettavuutta ja tarkkuutta toimitusketjuissa. Joustavuus, vasteajan, luotettavuuden sekä tarkkuuden parantaminen onkin toimitusketjujen riskienhallinnassa tavoitettavia osa-alueita (Emrouznejad ja muut, 2023). Emrouznejadin ja muiden (2023) artikkelissa todettiin myös, että riskien vähentämiseksi tulisi saavuttaa tarvittava kypsyytaso yrityksen kilpailukyvyın, operatiivisen reaktiokyvyın, päätöksentekokyvyın, seurantakyvyın ja kestävyuden standardointi tasoilla.

González-Zapatero ja muut (2021) tutkivat artikkelissaan toimitusketjujen riskienhallintastrategioiden valintojen merkitystä eri yritysten omiin tarpeisiinsa ja näiden kahden tekijän välistä sopivuutta toisiinsa. Aiempi kirjallisuus kertoo toimitusketjun riskienhallinnan tavoitteena olevan löytää oikeat riskienhallintastrategiat yritysten omiin riskienhallinnan tarpeisiin nähden (González-Zapatero ja muut, 2021). González-Zapatero ja muut (2021) yhdistävät artikkelissaan riskienhallintastrategioiden ja yritysten tarpeiden sopivuuteen kaksi teoreettista näkökulmaa: sopivuuden profiilin poikkeamana ja sopivuuden maltillisuutena. Näistä sopivuus profiilin poikkeamana mahdollistaa riskienhallinnan epäjohtonmukaisuuden ja riskienhallinnan tehokkuuden käsitteiden käyttöönoton. Sopivuuden maltillisuus tarkastelee näiden kahden käsitteen välistä yhteyttä, tarkemmin, riskienhallinnan epäjohtonmukaisuuden negatiivisia vaikutuksia riskienhallinnan tehokkuuteen. Tulokset osoittivat, että riskienhallinnan epäjohtonmukaisuus vähentää riskienhallinnan tehokkuutta, eli näiden kahden muuttujan välillä on negatiivinen korrelaatio. Tämä tarkoittaa, että olosuhteisiin paremmin sopiviin riskienhallintastrategi-

oihin investoimalla saadaan parempia tuloksia riskienhallinnan näkökulmasta, kuin investoimalla strategioihin, jotka eivät sovi olosuhteisiin (González-Zapatero ja muut, 2021).

Nykyaikaiset toimitusketjut kohtaavat monia erilaisia riskejä, jotka johtuvat yhä ennennäkemättömimmistä riskitekijöistä (Wicaksana ja muut, 2022). Wicaksanan ja muiden (2022) tutkimuksessa tarkasteltiin toimitusketjujen riskienhallinnan nykytilaa ja kehitystä viime vuosikymmenen aikana. Tutkimuksessa tarkasteltiin 345 vertaisarvioitua ja kansainvälisiä tieteellisiä artikkeleita. Toimitusketjujen riskienhallinta esitettiin tutkimuksessa prosessina, jossa riskit luokitellaan niiden ominaispiirteiden, sijainnin ja vaikutusten perusteella. Kolmitasoinen jaottelu auttaa riskienhallintaprosessia arvioimalla riskien todennäköisyyttä, niiden leviämistä sekä määrittämään niiden toteutumisesta aiheutuvien vahinkojen laajuuksia. Ominaispiirteet käsittelevät riskin ulkoisia ja sisäisiä sekä tahallisia ja tahattomia piirteitä (Wicaksana ja muut, 2022). Riskien sijainti käsittelee puolestaan riskin paikkaa muun muassa toimitusketjun toimitus-, valmistus-, informaatio-, hyödyke-, raha- tai kysyntäosioissa (Wicaksana ja muut, 2022). Riskien vaikutukset käsittelevät riskien sosiaalisia vaikutuksia, ympäristövaikutuksia sekä taloudellisia vaikutuksia (Wicaksana ja muut, 2022).

Wicaksanan ja muiden (2022) tutkimuksen toinen keskeinen tulos on viiden nousevan, toimitusketjujen riskienhallintaan liittyvän tutkimusaiheryhmän nousu. Tutkimuksen viiteen nousevaan aiheoryhmään kuuluu riskien huomioiminen toimitusketjuverkoston suunnitteluvaiheessa, toimitusketjujen toimijoiden ominaisuuksien rooli toimitusketjujen riskienhallinnan käytännöissä, kestävien toimitusketjujen riskienhallinta, riskien leviäminen ja heijastuminen toimitusketjuissa sekä joustavuuteen ja redundanssiin perustuvat strategiat toimitusketjujen riskienhallinnassa. Lisäksi tutkimuksen tulokset osoittavat, että erityisesti joustavuuteen ja redundanssiin perustuvat strategiat toimitusketjun resilienssin parantamiseksi ovat viime vuosikymmenen aikana nousseet keskeisiksi keinoiksi pitkäaikaisten ja epävarmojen kriisien hallitsemiseen.

4.2 Riskienhallinta toimitusketjujen suorituskyvyn edistämässä

Toimitusketjujen riskienhallinnalla on selkeä vaikutus toimitusketjun suorituskykyyn (Hermoso-Orzáez ja Garzón-Moreno, 2022; Jidda Jidda ja muut, 2025; Tao ja muut, 2025; Waqas ja muut, 2023; Zhu & Wu, 2022). Jidda Jiddan ja muiden mukaan riskienhallinnan hyödyntämisen keskeinen näkökulma on se, kuinka sen avulla voidaan vahvistaa yritysten valmiuskykyä. Erityisesti resilienssi on valmiuskyvyn keskeinen tekijä toimitusketjun suorituskyvyssä (Jidda Jidda ja muut, 2025; Zhu & Wu, 2022).

Riski on merkittävä negatiivinen tekijä toimitusketjun suorituskyvylle (Tao ja muut, 2025; Zhu & Wu, 2022; Jidda Jidda ja muut, 2025; Waqas ja muut, 2023). Taon ja muiden (2025) tutkimuksessa perehdyttiin nimenomaan toimitusketjuriskeihin ja niiden vaikutuksista toimitusketjun suorituskykyyn. Tutkimuksessa organisaation suorituskykyä mitattiin muun muassa toimitusketjujen häiriöillä, taloudellisella tappiolla ja toiminnallisella epävakaudella. Tutkimuksen tulos kerättiin autovalmistajien toimitusketjun työntekijöille suunnatulla kyselyllä. Kyselyn dataa analysointiin PLS-SEM-menetelmän (engl. Partial Least Squares Structural Equation Modeling) avulla, jolla voidaan tarkastella monimutkaisia yhteyksiä eri muuttujien välillä (Tao ja muut, 2025). Tutkimuksessa todettiin korkean riskin omaavilla yrityksillä olevan alhaisempi operatiivinen tehokkuus ja heikompi taloudellinen vakaus. Tutkimuksessa todettiin myös, että toimittajien epäluotettavuus, kysynnän vaihtelu ja talouden epävarmuus voi johtaa viivästyksiin, kustannusten kasvuun ja varastojen vähenemiseen, millä puolestaan on vaikutusta asiakastarpeiden täyttämiseen, kustannustehokkuuden ylläpitämiseen ja toimitusvarmuuteen.

Taon ja muiden (2025) tutkimuksen data korostaa toimitusketjujen riskienhallinnan merkitystä organisaatiolle. Riskienhallinta vaikuttaa organisaation suoritukseen toimitusketjuintegraation kautta (Tao ja muut, 2025). Taon ja muiden (2025) tutkimus keskittyy toimitusketjujen riskienhallintaan juuri parempien integraatiokäytäntöjen avulla. Tehokkuuden varmistamiseksi, organisaatioiden tulisi edistää yhteistyötä toimittajien kanssa

ja edistää tiedonjakoa sekä analytiikkaa toimintaketjuissa (Tao ja muut, 2025). Yhteistyö toimitusketjun toimijoiden kanssa näkyy parempana toimitusketjun suorituskyvyllä luottamuksen avulla (Jidda Jidda ja muut, 2025). Riskienhallinnalla voidaan lisätä nimenomaan toimijoiden, kuten asiakkaiden välistä luottamusta mikä heijastuu parempana toimitusketjun suorituskykyinä (Jidda Jidda ja muut, 2025).

Toimitusketjujen suorituskyky on heikentynyt viime vuosina toistuvien luonnonkatastrofien, koronapandemian, poliittisen turbulenssin, haavoittuvamman globaalien toimitusketjun ja monimutkaisen liiketoimintaympäristön vuoksi (Zhu & Wu, 2022). Zhu ja Wu (2022) tutkivat tutkimuksessaan toimitusketjun resilienssiä, kestävyyttä ja suorituskykyä, sekä toimitusketjun resilienssin merkitystä toimitusketjun suorituskykyyn. Tutkimus suoritettiin 21 yritykselle käyttämällä 200 kyselylomaketta ja rakenteellista yhtälömallia.

Toimitusketjun resilienssillä on selkeä positiivinen vaikutus toimitusketjun suorituskykyyn (Zhu & Wu, 2022; Jidda Jidda ja muut, 2025). Zhu ja Wu (2022) totesivat tutkimuksessaan resilienssillä olevan vaikutusta toimitusketjun kestävyteen, taloudelliseen kestävyteen, sosiaaliseen kestävyteen ja ympäristön kestävyteen. Yhteys etenkin taloudelliseen kestävyteen on tutkimuksen tulosten mukaan erittäin selkeä, vaikutuskertoimen (β) ollessa 0,905. Tämän lisäksi tutkimus osoitti, että toimitusketjun kestävyydellä on niin ikään selkeä positiivinen vaikutus toimitusketjun suorituskykyyn. Vaikka toimitusketjun resilienssillä on vaikutus toimitusketjun suorituskykyyn, sillä ei kuitenkaan ole suoraa yhteyttä (Zhu & Wu, 2022). Resilienssin vaikutus toimitusketjun suorituskykyyn näkyy vahvana epäsuorana yhteytenä toimitusketjun resilienssin välityksellä (Zhu & Wu, 2022). Zhun ja Wun (2022) tutkimuksessa epäsuora yhteys toimitusketjun resilienssin ja tehokkuuden välillä on vaikutuskertoimeltaan $\beta = 0,637$. Jidda Jiddan ja muiden (2025) tutkimus osoitti riskienhallinnan ja suorituskyvyn välillä olevan merkittävä epäsuora yhteys ($\beta = 0,128$ ja $p = 0,005$). Tutkimuksessa riskienhallinnan ja suorituskyvyn välittävänä tekijänä toimii resilienssi. Epäsuora yhteys riskienhallinnan ja toimitusketjun suorituskyvyn välillä on kuitenkin vain osittainen, ja että riskienhallinnalla itsessään jo oli osittainen suora yhteys toimitusketjun suorituskykyyn.

Resilienssin lisäksi riskienhallinnan ja toimitusketjun suorituskyvyn välisen yhteyden selittäjänä toimii toimitusketjujen toimijoiden välinen tiedonhallinta (Waqas ja muut, 2023). Wagas ja muut (2023) tarkastelivat tutkimuksessaan riskienhallinnan välittävää vaikutusta toimitusketjun riskien vaikutuksen vähentämisessä ja toimitusketjun suorituskyvyn parantamisessa, sekä tiedonhallinnan moderoivaa roolia toimitusketjun riskien ja niiden hallinnan välillä. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää toimitusketjun riskien ja sen suorituskyvyn välinen yhteys (H1), todistaa, että mitä suuremmat toimitusketjun riskit ovat, sitä todennäköisemmin yritys ryhtyy riskienhallintatoimenpiteisiin (H2), havaita riskienhallinnan ja toimitusketjun suorituskyvyn välinen yhteys (H3), havaita riskienhallinta välittävänä suhteena toimitusketjun riskien ja suorituskyvyn välillä (H4) sekä havaita tiedonhallinnan moderoivaa suhdetta riskien ja riskienhallinnan välillä (H5). Tutkimuksessa riskienhallinta oli jaettu riskien arviointiin, riskien lieventämisstrategiaan sekä riskien tunnistamiseen. Tutkimuksessa toimitusketjun suorituskykyä kuvaaviksi tekijöiksi rajattiin toimitusketjun reagoitukyky, joustavuus, tehokkuus ja laatu.

Wagasin ja muiden (2023) tutkimuksen tulokset osoittavat, että riskien arvioinnilla on kohtalainen vaikutus ($\beta = 0,228$ ja $p = 0,000$) ja riskien lieventämisstrategialla on merkitävä vaikutus ($\beta = 0,343$ ja $p = 0,000$) toimitusketjun suorituskykyyn. Tutkimuksen mukaan kuitenkin riskien tunnistamisella itsessään on heikko vaikutus ($\beta = 0,117$ ja $p = 0,096$) toimitusketjun suorituskykyyn. Riskien arvioinnilla ja lieventämisstrategialla on myös välittävä vaikutus, kun taas riskien tunnistamisella ei ole selkeää välittävää vaikutusta riskien ja toimitusketjun suorituskyvyn välillä (Waqas ja muut, 2023). Lisäksi tutkimuksen tulokset osoittavat toimitusketjun riskeillä olevan selkeä negatiivinen vaikutus riskienhallinnan kaikkiin osa-alueisiin ja toimitusketjun suorituskykyyn. Wagasin ja muiden (2023) tutkimuksen tulokset osoittavat myös tiedonhallinnan vaikuttavan hieman riskien arviointiin ja olevan vähäinen riskien tunnistamiseen ja niiden lieventämisstrategiaan. Lisäksi tiedonhallinta moderoi korrelaatiota toimitusketjun riskien ja riskien arvioinnin välillä sekä toimitusketjun riskien ja riskien tunnistamisen välillä, mutta ei riskien ja riskienhallintastrategian välillä (Waqas ja muut, 2023).

Jidda Jiddan ja muiden (2025) tutkimuksessa perehdyttiin yritysten kokonaisvaltaisen riskienhallinnan vaikutuksia toimitusketjun suorituskykyyn. Tutkimuksessa kokonaisvaltaisen riskienhallinta jaettiin riskienhallintaprosessiin, sisäiseen riskienhallintaan sekä riskien lieventämiseen. Tutkimusaineisto kerättiin yrityksen johtoon kuuluvilta henkilöiltä ja analysoitiin rakenteellisen yhtälömallinnuksen avulla. Tutkimus osoittaa, että kokonaisvaltaisen riskienhallinnan kaikilla kolmella osa-alueilla on merkittävä positiivinen vaikutus toimitusketjun suorituskykyyn. Tutkimus osoitti lisäksi sisäisen riskienhallinnan ja riskien lieventämisen yhteydet suorituskykyyn olevan resilienssin ja suorituskyvyn välistä yhteyttäkin ($\beta = 0,128$ ja $p = 0,005$) voimakkaampi ($\beta = 0,205$ ja $p = 0,000$) ja ($\beta = 0,267$ ja $p = 0,000$).

5 Päättäntä

Tutkielman tavoitteena oli löytää vastaus esitettyihin tutkimuskysymyksiin: ”Mitkä ovat toimitusketjujen riskienhallinnan tavoitteet?” sekä ”Kuinka riskienhallinnalla voidaan edistää toimitusketjun suorituskykyä?” Tässä luvussa pohditaan tutkielman tuloksia tutkielman käsite- ja tulososion avulla. Luvun lopussa esitetään tutkielman johtopäätökset ja yhteenveto sekä vastataan tutkielman alussa esitettyihin tutkimuskysymyksiin sekä esitetään mahdollisia jatkotutkimusaiheita liittyen kandidaatintutkielmaan.

5.1 Pohdinta ja rajoitteet

Tutkielman tulososion ensimmäisessä aluvussa käsiteltiin riskienhallinnan tavoitteita ja päämääriä toimitusketjuissa. Tulososion ensimmäiseen alalukuun valittiin neljä tieteellistä sekä vertaisarvioitua artikkelia. Tulososion sekä ensimmäisessä että toisessa aluvussa resilienssin huomattiin olevan merkittävässä osassa kun tutkitaan toimitusketjujen riskienhallintaa. Riskienhallinnan yhtenä keskeisenä tavoitteena huomattiin olevan toimitusketjujen resilienssin kasvattaminen joustavuuden sekä redundanssin saavuttamiseksi. Toisaalta tutkimuksen luvussa 3.3 todettiin resilienssin olevan yksi riskienhallinnan keskeisimmistä elementeistä vaikuttaessaan yritysten riskienhallinnan reagoitokykyyn ja joustavuuteen. Resilienssin ja riskienhallinnan voidaan siis todeta kulkevan käsi-kädessä, sekä riskienhallinnan yhtenä elementtinä että myös riskienhallintaan positiivisesti vaikuttavana tekijänä.

Tutkimuksia tarkastelemalla voidaan todeta riskienhallinnan tavoitteiden liittyvän toimitusketjun joustavuuden ja asiakastyytyväisyyden lisäämiseen, häiriöiden, haavoittuvuuden, kustannusten, varastojen ja virheiden määrän vähentämiseen laadun, oikea-aikaisuuden ja reagoitokyvyn parantamiseksi sekä sääntöjen ja määräysten noudattamisen

varmistamiseen. Toisaalta tutkimuksista huomattiin riskienhallinnalla tavoiteltavan riskienhallintaprosessien vaiheiden kuten riskien tunnistamisen, arvioinnin, seurannan ja käsittelyn saavuttamista. Riskienhallinnan tavoitteeseen pääsemiseksi riskienhallintastrategioiden tulisi saavuttaa yrityksen tarpeet riskienhallinnan suhteen. Riskienhallintastrategioilla huomattiin olevan vaikutusta yritysten riskienhallinnan johdonmukaisuuden sekä riskienhallinnan tehokkuuden väliseen yhteyteen.

Tutkielman tulososion toisessa alaluvussa tarkasteltiin neljää tutkimusta liittyen riskienhallinnan merkityksiin toimitusketjujen suorituskyvyn edistämiseksi. Toimitusketjuriskeillä todettiin olevan negatiivinen vaikutus toimitusketjun suorituskykyyn. Tästä voidaan päätellä onnistuneella riskienhallinnalla olevan päinvastainen vaikutus suorituskykyyn. Riskienhallinnalla huomattiin tutkimuksissa olevan vaikutusta toimitusketjujen reagoitakykyyn, toimitusketjujen joustavuuteen, toimitusketjujen tehokkuuteen sekä toimitusketjujen laatuun. Toimitusketjujen resilienssi osoitti merkittävää roolia myös riskienhallinnan ja toimitusketjujen suorituskyvyn välisiä yhteyksiä tarkasteltaessa. Zhun ja Wun (2022) tutkimuksessa havaittiin resilienssillä olevan selkeä epäsuora vaikutus toimitusketjujen suorituskykyyn taloudellisen kestävyuden, toimitusketjun kestävyuden, sosiaalisen kestävyuden sekä ympäristön kestävyuden kautta. Toisaalta Jidda Jiddan ja muiden (2025) tutkimus osoitti resilienssillä olevan suora yhteys suorituskykyyn ja resilienssin toimivan riskienhallinnan ja suorituskyvyn välittävänä tekijänä. On huomattava kuitenkin, että riskienhallinnan ja resilienssin yhteyksiä suorituskykyyn vaikeuttaa niiden tulkitsemiserot. Joissain tilanteissa resilienssi toimii osana riskienhallintaa ja toisinaan resilienssi toimii riskienhallintaan vaikuttavana tekijänä. Resilienssin suorat ja epäsuorat vaikutukset suorituskykyyn riippuvat siitä mitä tekijöitä tutkimustuloksissa on otettu huomioon. Lisäksi toimitusketjun tiedonhallinta toimii selkeänä suorituskykyyn vaikuttavana tekijänä. Tiedonhallintaan voidaan puolestaan vaikuttaa riskienhallinnan avulla.

Tutkimusprosessin aikana huomattiin tutkielman aiheen empiirisen tutkimuksen puute, mikä vaikeutti tutkimusprosessia. Empiirisen tutkimuksen puute heijastui eteenkin kun

tarkasteltiin riskienhallinnan tavoitteita toimitusketjuissa. Tarkasteltaessa riskienhallintaa toimitusketjun suorituskykyä edistävänä tekijänä empiiristä tutkimusta löytyi kuitenkin kiitettävästi, ja konkreettista tulosta riskienhallinnan ja toimitusketjun suorituskyvyn välisestä yhteydestä saatiin tarkasteltua. Tässä haasteeksi kuitenkin osoittautui korkeimpien Julkaisufoorumin laatuluokitusten löytäminen. Hakuprosessin aikana pyrittiin valitsemaan julkaisut korkean Julkaisuforumiluokituksen mukaan, mikä osoittautui erityisen haastavaksi. Tämän vuoksi yksi tutkielman rajoitus liittyy vähäisiin julkaistuihin empiirisiin tutkimuksiin aiheesta. Toisena rajoitteena voidaan todeta olevan se, että tutkielman tulosten perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä, että tietyillä toimitusketjujen alueellisilla sijainneilla tai toimitusketjutyypeillä riskienhallinnalla olisi enemmän yhteyksiä toimitusketjun suorituskykyyn.

5.2 Johtopäätökset ja jatkotutkimukset

Riskienhallinta toimii potentiaalisena kilpailukyvyyn ylläpitäjänä ja riskienhallintatarpeiden täyttävillä riskienhallintastrategioilla voidaan saavuttaa merkittävää kilpailuetua ja pitkän aikavälin menestystä. Toimitusketjuriskien minimoimisella voidaan positiivisesti vaikuttaa toimitusketjujen laatuun, läpimenoaikaan, joustavuuteen, kustannuksiin, toimitusvarmuuteen, tiedonhallintaan sekä toimitusketjujen resilienssiin.

Johtopäätöksenä voidaan todeta riskienhallinnan tavoittelevan toimitusketjun suorituskyvyn parantamista minimoimalla toimitusketjuriskejä. Toimitusketjuriskien minimoimiseksi yritysten tulisi tavoitella yritysten omien riskienhallintatarpeiden täyttävien riskienhallintastrategioiden saavuttamista. Riskienhallinta toimii toimitusketjujen suorituskykyä edistävänä tekijänä epäsuorasti resilienssin, tarkemmin joustavuuden ja redundanssin kautta. Riskienhallinnan osa-alueilla: riskienhallintaprosessilla, sisäisellä riskienhallinnalla sekä riskien lieventämisellä on kaikilla tutkimusten mukaan merkittävä positiivinen vaikutus toimitusketjujen suorituskykyyn vaikuttamalla muun muassa niiden reagointikykyyn, joustavuuteen, tehokkuuteen ja laatuun.

Vähäisen empiirisen tutkimistiedon vuoksi, jatkotutkimukset voisivat käsitellä riskienhallinnan vaikutuksia toimitusketjujen suorituskykyä kuvaavien osa-alueiden tekijöihin eli laatuun, aikaan, kustannuksiin, joustavuuteen, toimitusvarmuuteen ja tiedonjakoon. Näistä eteenkin toimitusketjun läpimenoaika, kustannukset ja toimitusvarmuus olisi suoraan mitattavissa integroimalla toimitusketjuun pelkkä riskienhallinta. Lisäksi tekoälyn integrointi toimitusketjujen hallinnassa on huomattu olevan erittäin arvokas (Dash ja muut, 2019, s. 44). Tämän vuoksi tutkimus tekoälyn merkityksestä ja yhteyksistä riskienhallinnan ja toimitusketjun suorituskyvyn välillä olisi oiva jatkotutkimuskohde.

Lähteet

- Agus, A. (2011). Supply Chain Management, Supply Chain Flexibility and Business Performance. *Journal of Global Strategic Management*, 1, 134-134. <https://doi.org/10.20460/JGSM.2011515818>
- Al-Khatib AW (2025). The impact of supply chain transparency and supply chain resilience on supply chain risk management: a moderation effect modeling. *Supply Chain Management: An International Journal*, 30(5), 566–581. <https://doi.org.proxy.uwasa.fi/10.1108/SCM-02-2025-0108>
- Benita, B. (1998). Supply chain design and analysis:: Models and methods. *International Journal of Production Economics*, 55(3), 281-294. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(98\)00079-6](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00079-6)
- Dash, R., McMurtrey, M., Rebman, C., & Kar, U. K. (2019). Application of Artificial Intelligence in Automation of Supply Chain Management. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 14(3). <https://doi.org/10.33423/jsis.v14i3.2105>
- Emrouznejad, A., Abbasi, S. & Sıcakyüz, Ç. (2023). Supply chain risk management: A content analysis-based review of existing and emerging topics. *Supply Chain Analytics*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2023.100031>
- Fan, Y., Stevenson, M. (2018). A review of supply chain risk management: definition, theory, and research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 48(3), 205–230. <https://doi.org.proxy.uwasa.fi/10.1108/IJPDLM-01-2017-0043>
- Flynn, B.B., Huo, B. & Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. *Journal of Operations Management*, 28(1), 58-71. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2009.06.001>
- George, J., & Pillai, V. (2019). A study of factors affecting supply chain performance. *Journal of Physics: Conference Series*, 1355. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1355/1/012018>

- Ghadge, A., Dani, S., Kalawsky, R. (2012). Supply chain risk management: present and future scope. *The International Journal of Logistics Management*, 23(3), 313–339. <https://doi-org.proxy.uwasa.fi/10.1108/09574091211289200>
- González-Zapatero, C., González-Benito, J., Lannelongue, G., & Ferreira, L. M. (2021). Using fit perspectives to explain supply chain risk management efficacy. *International Journal of Production Research*, 59(17), 5272–5283. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1776412>
- Gurtu, A., & Johny, J. (2021). Supply Chain Risk Management: Literature Review. *Risks*, 9(1), 16. <https://doi.org/10.3390/risks9010016>
- Hermoso-Orzáez, M.J., Garzón-Moreno, J. (2022). Risk management methodology in the supply chain: a case study applied. *Annals of Operations Research*, 313, 1051–1075. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04220-y>
- Ho, W., Zheng, T., Yildiz, H., & Talluri, S. (2015). Supply chain risk management: a literature review. *International Journal of Production Research*, 53(16), 5031–5069. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1030467>
- Huo B. (2012), "The impact of supply chain integration on company performance: an organizational capability perspective". *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(6), 596–610. <https://doi-org.proxy.uwasa.fi/10.1108/13598541211269210>
- Janvier-James, A. (2012). A New Introduction to Supply Chains and Supply Chain Management: Definitions and Theories Perspective. *International Business Research*, 11(7), 194-207. <https://dx.doi.org/10.5539/ibr.v5n1p194>
- Jidda Jidda, D., Zhen, L., Ashraf, S. F., Nasir, A., & Amoako, T. (2025). Value of Enterprise Risk Management Integration and Supply Chain Performance: Mediating Role of Firm's Resilience Capability. *Sage Open*, 15(1). <https://doi.org/10.1177/21582440241305618>
- Jüttner, U., Peck, H., & Christopher, M. (2003). Supply chain risk management: outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 6(4), 197–210. <https://doi.org/10.1080/13675560310001627016>

- Lee, H. & Billington, C. (1992). Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities. Noudettu 18.10.2025 osoitteesta https://gente.itam.mx/gi-gola/Curso_pron_inv/Pitfulls.pdf
- Narasimhan, R. & Talluri, S. (2009). Perspectives on risk management in supply chains. *Journal of Operations Management*, 27(2), 114-118. <https://doi-org.proxy.uwasa.fi/10.1016/j.jom.2009.02.001>
- Neely, A., Gregory, M., Platts, K. (1995). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 80–116. <https://doi.org/10.1108/01443579510083622>
- Pham, T.H., Testorelli, R., Verbano, C. (2023). Supply chain risk and its impact on performance: A structured literature review. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(2), 236-263. <https://doi.org/10.3926/jiem.4719>
- Ponomarov, S.Y., Holcomb, M.C. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, 20(1), 124–143. <https://doi-org.proxy.uwasa.fi/10.1108/09574090910954873>
- Salminen, A. (2011). *Mikä kirjallisuuskatsaus? : johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin*. Vaasan yliopisto. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-476-349-3>
- Shahbaz, M. S., Sohu, S., Khaskhelly, F. Z., Bano, A., & Soomro, M. A. (2019). A Novel Classification of Supply Chain Risks: A Review. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 9(3), 4301–4305. <https://doi.org/10.48084/etasr.2781>
- Tao, J., Aamir, M., Shoaib, M., Yasir, N. & Babar, M. (2025). Bridging the Gap Between Supply Chain Risk and Organizational Performance Conditioning to Demand Uncertainty. *Sustainability*, 17(6). <https://doi.org/10.3390/su17062462>
- Tippayawong, K. Y., Niyomyat, N., Sopadang, A., & Ramingwong, S. (2016). Factors Affecting Green Supply Chain Operational Performance of the Thai Auto Parts Industry. *Sustainability*, 8(11), 1161. <https://doi.org/10.3390/su8111161>

- Tukamuhabwa, B. R., Stevenson, M., Busby, J., & Zorzini, M. (2015). Supply chain resilience: definition, review and theoretical foundations for further study. *International Journal of Production Research*, 53(18), 5592–5623. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1037934>
- Tummala, R., Schoenherr, T. (2011). Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP). *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(6), 474–483. <https://doi-org.proxy.uwasa.fi/10.1108/13598541111171165>
- Um, J., Han, N. (2021). Understanding the relationships between global supply chain risk and supply chain resilience: the role of mitigating strategies. *Supply Chain Management: An International Journal*, 26(2), 240–255. <https://doi.org/10.1108/SCM-06-2020-0248>
- Waqas, U., Abd Rahman, A., Ismail, N.W., Basha, N. K., Umair, S. (2023). Influence of supply chain risk management and its mediating role on supply chain performance: perspectives from an agri-fresh produce. *Annals of Operations Research*, 324, 1399–1427. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04702-7>
- White, G.P. (1996). A survey and taxonomy of strategy-related performance measures for manufacturing. *International Journal of Operations & Production Management*, 16(3), 42–61. <https://doi-org.proxy.uwasa.fi/10.1108/01443579610110486>
- Wicaksana, A., Ho, W., Talluri, S., & Dolgui, A. (2022). A decade of progress in supply chain risk management: risk typology, emerging topics, and research collaborators. *International Journal of Production Research*, 60(24), 7155–7177. <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2077672>
- Zhao, L., Huo, B., Sun, L., Zhao, X. (2013). The impact of supply chain risk on supply chain integration and company performance: a global investigation. *Supply Chain Management: An International Journal*, 18(2), 115–131. <https://doi-org.proxy.uwasa.fi/10.1108/13598541311318773>

Zhu, X., & Wu, Y. J. (2022). How Does Supply Chain Resilience Affect Supply Chain Performance? The Mediating Effect of Sustainability. *Sustainability*, 14(21), 14626. <https://doi.org/10.3390/su142114626>