



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Kia Saari

Toimitusketjun riskityypit teollisuudessa

Tekniikan ja innovaatiojohtamisen
akateeminen yksikkö
Tuotantotalouden
kandidaatintutkielma
Kauppatieteiden kandidaatti

Vaasa 2026

VAASAN YLIOPISTO**Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö**

Tekijä:	Kia Saari		
Tutkielman nimi:	Toimitusketjun riskityypit teollisuudessa		
Tutkinto:	Kauppätieteiden kandidaatti		
Koulutusohjelma:	Tuotantotalous ja kyberjohtaminen		
Opintosuunta:	Tuotantotalous		
Työn ohjaaja:	Tauno Kekäle		
Valmistumisvuosi:	2026	Sivumäärä:	29

TIIVISTELMÄ:

Tämän kandidaatintutkielman tarkoitus oli tutkia toimitusketjun keskeisiä riskityyppejä teollisuusyrityksissä ja antaa niistä kattava yleiskuva. Tutkielman toteutettiin kirjallisuuskatsauksena. Katsauksessa käytiin ensin läpi käsitteitä, kuten riski, epävarmuus ja toimitusketju. Riskityyppejä lähestyttiin ensin käymällä läpi erilaisia luokittelumalleja, kuten kahtiajako sisäisiin ja ulkoisiin riskeihin. Tutkielmassa käytiin läpi myös syvällisemmin erilaiset riskikategoriat, joita ovat operatiiviset, taloudelliset, geopolittiset ja ulkoiset, teknologia- ja tietoturva- sekä maineriskit ja eettiset riskit. Tutkielmassa esitellään myös muutamia esimerkkejä näistä ja niiden seurauksista. Kirjallisuuskatsauksen perusteella toimitusketjuriskit ovat laaja kokonaisuus, jossa riskit usein yhdistyvät toisiinsa.

AVAINSANAT: Toimitusketjut, riskienhallinta, toimitusketjuriski, teollisuusyritykset, toimittajat.

Sisällys

1	Johdanto	6
2	Toimitusketju ja riski	7
2.1	Toimitusketju	7
2.1.1	Toimitusketjun osat	7
2.1.2	Toimitusketjun virrat	8
2.1.3	Toimitusketju verkostona	8
2.1.4	Toimitusketju teollisuusyrityksessä	8
2.2	Riskin määritelmä	9
2.2.1	Riskin ja epävarmuuden ero	9
2.2.2	Toimitusketjuriski	10
3	Riskien luokittelumalleja	11
3.1	Miksi luokittelu on tärkeää	11
3.2	Sisäinen/ulkoinen	11
3.2.1	Sisäiset riskit	12
3.2.2	Ulkoiset riskit	13
3.3	Kolmijako	13
3.3.1	Organisaation sisäiset riskit	14
3.3.2	Toimitusketjun sisäiset ja organisaatio ulkoiset	15
3.3.3	Toimitusketju ja organisaatio ulkoiset	16
4	Riskityypit	18
4.1	Operatiiviset riskit	18
4.1.1	Pääluokat	18
4.1.2	Toimittajariskit	19
4.1.3	Kysyntäriskit	20
4.1.4	Tuotanto- ja prosessiriskit	21
4.2	Taloudelliset riskit	22
4.2.1	Alakategoriat	22
4.3	Geopoliittiset ja ulkoiset riskit	23
4.3.1	Alakategoriat	24

4.4	Teknologia- ja tietoturvariskit	25
4.4.1	Alakategoriat	26
4.5	Maineriskit ja eettiset riskit	26
4.5.1	Määritelmä	27
4.5.2	Maineriskien ja eettisten riskien ilmentyminen toimitusketjussa	28
5	Yhteenveto	29
	Lähteet	31
	Liitteet	34
	Liite 1. Tekoälyn käyttö tutkielmassa	34

Kuviot

Kuvio 1. Toimitusketjuriskien kaksijako (mukaillen Richert ja Dudek, 2023, s. 14). 12

Kuvio 2. Toimitusketjuriskien kolmijako (mukaillen Shahbaz ja muut, 2019, s. 4302). 14

Taulukot

Taulukko 1. Toimitusketjun riskikategoriat ja niiden vaikutukset teollisuuyrityksiin
(koottu tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella). 29

1 Johdanto

Globalisaatio on kasvattanut toimitusketjuista laajoja sekä monimutkaisia verkostoja. Näissä verkostoissa on mukana lukuisia toimittajia ja muita yhteistyökumppaneita, joista yritykset ovat riippuvaisia. Toimitusketjujen laajuus ja yritysten riippuvuus muista osapuolista tuovat mukanaan riskejä. Toimitusketjujen verkostomainen luonne lisää häiriöiden leviämisen riskiä toimitusketjun muihin osiin. Viime vuosien tapahtumat, kuten koronapandemia sekä Venäjän hyökkäys Ukrainaan, ovat lisänneet riskienhallinnan merkitystä. Samalla digitalisaatio on tuonut mukanaan uudenlaisia riskejä.

Erityisesti teollisuusyritykset ovat erittäin riippuvaisia materiaalivirtojen toimivuudesta. Jos yritys ei saa tarvittavia materiaaleja tuotteidensa valmistukseen, se voi pysäyttää jopa koko tuotannon, josta puolestaan voi aiheutua merkittäviä kustannuksia. Tällaisissa tilanteissa asiakkaiden tilaukset voivat viivästyä, jolloin tärkeä kilpailutekijä toimitusvarmuus voi laskea. Riskien tunnistaminen on siis tärkeää yrityksen toimivuuden kannalta.

Tämän kandidaatintutkielman tarkoitus on tarkastella teollisuusyritysten toimitusketjujen keskeisiä riskityyppejä ja kirjallisuuden perusteella muodostaa niistä yleiskuva. Tutkielma toteutettiin kirjallisuuskatsauksena. Tutkielman alussa esitellään keskeisimpiä käsitteitä. Tämän jälkeen tarkastellaan toimitusketjuriskien luokittelumalleja, jonka jälkeen käydään läpi riskityyppejä teollisuusyritysten näkökulmasta. Lopussa on yhteenvedo tutkielmasta.

2 Toimitusketju ja riski

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimuksen keskeisiä käsitteitä ja määritelmiä.

2.1 Toimitusketju

Toimitusketjuja on paljon erilaisia. Tässä tutkielmassa kuitenkin perehdyn enemmän tyypilliseen teollisuusyrityksen toimitusketjuun liittyen tuotteiden valmistukseen. Pois luen tutkielmastani siis esimerkiksi palvelut. Liow:n ja muiden artikkelin (2024, s. 605-606) mukaan toimitusketju on kokonaisuus erilaisia toimintoja, jotka ovat mukana tuotteiden valmistuksessa ja jakelussa. Prosessi alkaa raakamateriaalien hankkimisesta luonnosta ja päättyy lopputuotteen toimitukseen asiakkaalle (Liow ja muut, 2024, 605-606). Nagy-Bota ja Moldovan (2022, s.4) kertovat, että logistiikan ja toimitusketjun hallinta menevät usein päällekkäin. Sanotaan myös, että logistiikka on toimitusketjun hallinnan laajennus, eli se on osa toimitusketjun hallintaa. Kuten Nagy-Bota ja Moldovan (2022, s.4) kertovat, nämä kaksi osa-aluetta täydentävät toisiaan ja ne ovat molemmat todella tärkeitä osia jokaisessa yrityksessä, mutta ei pidä ajatella, että ne tarkoittaisivat samaa asiaa.

2.1.1 Toimitusketjun osat

Toimitusketjuun kuuluu useita eri osapuolia. Menon ja muut (2023, s. 1) ovat määritelleet artikkelissaan 5 päätoimijaa, jotka ovat raaka-ainetoimittaja, tuottaja, joka muuntaa raaka-aineet tuotteiksi, jakelija, vähittäiskauppia, sekä asiakas. Liow ja muut (2024, s. 605-606) kertovat artikkelissaan, kuinka toimitusketju koostuu yrityksistä, jotka kuljettavat raaka-aineet niistä, jotka muuttavat ne välituotteiksi tai komponenteiksi ja kokoonpanoon tarvittavien osien toimittajista. Näiden lisäksi tarvitaan yritys tai yrityksiä, jotka kokoonpaneavat lopputuotteen, yrityksiä, jotka jakelevat tuotteet jälleenmyyjille, sekä jälleenmyyjiä, jotka myyvät tuotteet asiakkaille. Liow ja muut (2024, s. 606) korostavat yhteisen intressin tärkeyttä kaikkien toimitusketjussa vaikuttavien osapuolien välillä.

2.1.2 Toimitusketjun virrat

Materiaalivirta, informaatiovirta ja rahavirta ovat toimitusketjuun liittyviä käsitteitä. Purnomo ja muut (2025, s. 115) kertovat, että materiaalivirta käsittää koko prosessin: Tuotteiden, osien ja raaka-aineiden siirtymisen toimittajalta tuottajalle, tuottajalta jakelijalle ja lopuksi asiakkaille. Informaatiovirta sisältää tiedon liikkumisen eri osa-alueiden välillä. Purnomo ja muut (2025, s. 115) kertovat, että ajantasainen ja oikea tieto auttaa kaikkia tekemään parhaat mahdolliset päätökset esimerkiksi tuotannonsuunnitteluun ja varaston hallintaan liittyen. Artikkelin mukaan rahavirta puolestaan tarkoittaa kaikkia taloudellisia transaktioita, jotka liittyvät toimitusketjuun. Näihin kuuluvat esimerkiksi maksut toimittajille ja maksujen saanti asiakkailta.

2.1.3 Toimitusketju verkostona

Kuten Wiedmer ja Griffis kertovat artikkelissaan (2021, 264), toimitusketju ei ole oikeastaan ketju vaan verkosto, joka koostuu erilaisista yrityksistä ja niiden välisistä suhteista. Kuten artikkelissakin todetaan (Wiedmer ja Griffis, 2021, 286), toimitusketjuverkostot muodostavat hyvinkin komplekseja järjestelmiä, joiden ymmärtäminen on erittäin tärkeää, jotta voidaan ennaltaehkäistä häiriöitä. Monimutkaisempi verkosto voi luoda enemmän riskejä häiriöille. Toimitusketjun kompleksisuus voi kasvaa esimerkiksi, jos toimitusketju laajenee maantieteellisesti eli globalisoituu tai sillä on useita eri toimittajatasoja (Wiedmer ja Griffis, 2021).

2.1.4 Toimitusketju teollisuusyrityksessä

Teollisuusyritysten toimitusketjut voivat olla erityisen herkkiä häiriöille. Yang ja muut kertovat artikkelissaan (2021, s.1), että JIT eli just-in-time toimitusketju lisää jatkuvasti suosiotaan. JIT-toimitusketjussa on erittäin tärkeää, että kaikki toimii, sillä JIT:n periaate on tehdä kaikki juuri ajallaan. Tällöin saadaan kustannuksia pienemmiksi, kun ei tarvita esimerkiksi niin paljoa varastotilaa. Vaikka JIT vähentää kustannuksia, se tuo mukanaan myös enemmän riskejä. Ho ja muut toteavat artikkelissaan (2015, s. 5031) toimitusketjun

riskienhallinnan nousseen merkittäväksi tutkimusalueeksi, sillä yritykset voivat kohdata monia erilaisia häiriöitä, jotka voivat vaikuttaa merkittävästi niiden toimintaan.

2.2 Riskin määritelmä

Riski on keskeinen osa organisaatioita. Se on tärkeää ottaa huomioon päätöksenteossa ja riskienhallintaa tarkasteltaessa. Riski tarkoittaa mahdollisten tapahtumien todennäköisyyttä ja niiden vaikutuksia, kertoo Hansson artikkelissaan (2004, s. 10). Myös laajasti käytetty ISO 31000 -standardi määrittelee riskin epävarmuuden vaikutuksena tavoitteisiin (2018). Molemmissa määritelmässä on siis todellisuudessa kyse epävarmuudesta, sillä tapahtumat eivät ole varmoja.

Liiketoimintaan liitettynä riski puolestaan määritellään usein tapahtumaksi tai esteeksi, joka estää yritystä saavuttamasta sen suunniteltuja tavoitteita, kertovat Sonmez Cakir ja muut artikkelissaan (2025, s. 1063). Riskit ovat siis erittäin tärkeitä asioita ymmärtää, sillä ne voivat vaikuttaa organisaatioon merkittävälläkin tavalla, jos suunnitelmat eivät toteudu. Tämä tarkoittaa sitä, että yritysten täytyy varautua erilaisiin tilanteisiin, sillä ei voida tietää mitä oikeasti tapahtuu.

2.2.1 Riskin ja epävarmuuden ero

Joskus voidaan sekoittaa keskenään riskin ja epävarmuuden käsitteet. Tversky ja Fox kertovat artikkelissaan (1995, s. 270) päätösteoreetikkojen määritelmästä näille käsitteille. Kyseessä on riski, jos lopputuloksen todennäköisyys on tiedossa ja epävarmuus, jos todennäköisyys puolestaan ei ole tiedossa. Toimitusketjututkimuksessa kuitenkin käytetään vakiintuneesti sanaa riski kuvaamaan erilaisia epävarmuustekijöitä ja häiriöitä, jotka voivat vaikuttaa toimitusketjun toimintaan. Epävarmuudesta johtuvien riskien hallinnassa täytyy riskin suuruutta arvioidessa ottaa huomioon sen toteutumisen todennäköisyys (Tversky ja Fox, 1995, s. 269). Toimitusketjututkimuksessa käytetyt epävarmuuden ja riskin käsitteet eivät siis täysin vastaa niiden perinteisiä määritelmiä.

2.2.2 Toimitusketjuriski

Toimitusketjuriski tarkoittaa mahdollista menetystä, joka kohdistuu toimitusketjun tavoitteisiin, kuten tehokkuuteen ja tuloksellisuuteen, kertoo Heckmann ja muut artikkelissaan (2015, s. 121). Toimitusketjuriskit ilmenevät erilaisina häiriöinä toimitusketjun toiminnassa. Näitä voivat olla erilaiset luonnonkatastrofit, taloudelliset kriisit, sekä muut odottamattomat tapahtumat. Näistä voi seurata esimerkiksi materiaalien, tuotteiden, sekä informaation kulun keskeytyminen (Heckmann ja muut, 2015, s. 122). Näistä voi aiheutua tuotantokatkoksia, toimitusviiveitä, sekä kustannusten kasvua, joka puolestaan voi vaikuttaa yrityksen kilpailukykyyn (Heckmann ja muut, 2015, s. 123).

3 Riskien luokittelumalleja

Tässä luvussa käydään läpi syitä, miksi riskejä luokitellaan ja miksi luokittelu on tärkeää toimitusketjun hallinnan kannalta.

3.1 Miksi luokittelu on tärkeää

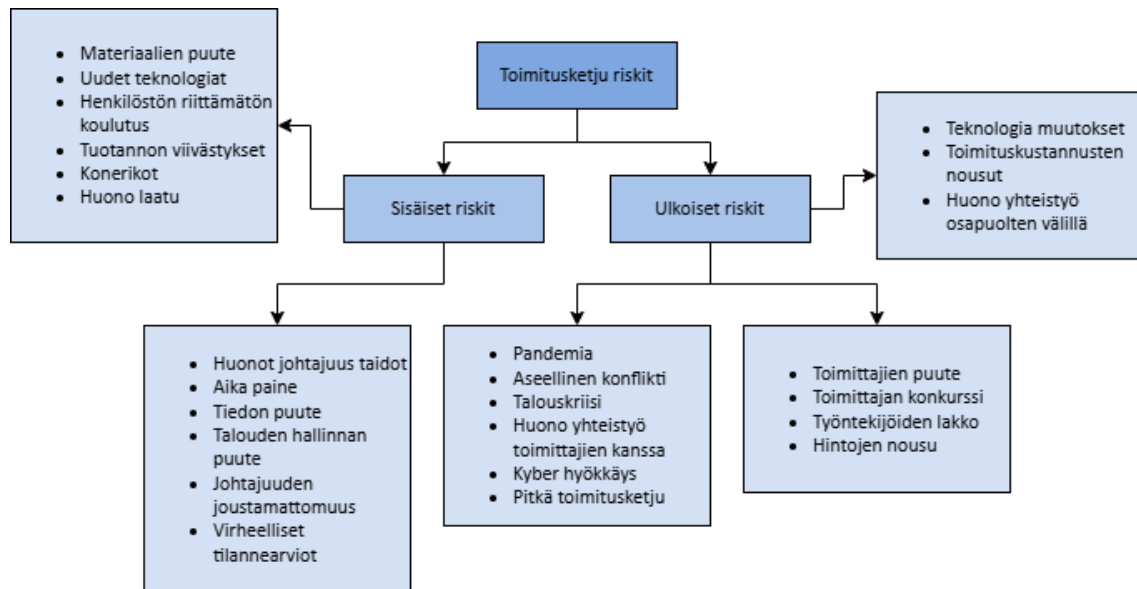
Rangel ja muut kertovat artikkelissaan (2014, s. 6868), että toimitusketjun hallinta tuo yritykselle kilpailuetua, mutta se voi myös lisätä riskien todennäköisyyttä näissä yrityksissä. Organisaatiot ovat alttiimpia erilaisille häiriöille, sillä toimitusketjun yritysten integroituminen lisääntyy ja ne ovat koko ajan riippuvaisempia toisistaan. Integroitumisen ja riippuvaisuuden lisääntyminen tekee toimitusketjusta riskialttiimman, sillä jos yhdessä toimitusketjun osassa on ongelmia, se vaikuttaa helpommin myös muihin toimitusketjun osiin. Tällöin ongelma voi kestää pidempään, tai sillä voi olla isompia seurauksia ja se on vaikeampi korjata, kun täytyy ottaa huomioon isompi kokonaisuus. Tämä on yksi monista syistä, miksi toimitusketjun hallinta, ja toimitusketjun riskit ovat kasvattaneet rooliaan tutkimusaiheena (Rangel ja muut, 2014, s. 6868).

Erilaiset riskienluokittelujärjestelmät voivat auttaa organisaatioita tunnistamaan, arvioimaan, sekä määrittelemään riskejä. Riskien luokittelu auttaa esimerkiksi jäsentämään erilaisia riskitekijöitä, ja siten auttaa myös toimitusketjun prosesseja liittyen riskienhallintaan (Rangel ja muut, 2014, s. 6870). Rangel ja muut esittelevät artikkelissaan monia erilaisia luokittelumalleja. Tämä kertoo siitä, että ei ole olemassa yhtä yleisesti hyväksyttyä toimitusketjuriskien luokittelutyyliä. Artikkelissa luetellut riskityypit ja luokittelumallit näyttävät kuinka monimuotoisia toimitusketjuriskit ovat.

3.2 Sisäinen/ulkoinen

Teollisuusyritysten toimitusketjuihin liittyy monia erilaisia riskejä. Riskejä voidaan luokitella useilla eri tavoilla eri kategorioihin. Yksi yleisimmistä toimitusketjuriskien luokittelutavoista on jakaa riskit sisäisiin ja ulkoisiin riskeihin, kuten Richert ja Dudek ovat

tehneet artikkelissaan ”Risk Mapping: Ranking and Analysis of Selected, Key Risk in Supply Chains” (2023). Kuvio 1:n kaltainen luokittelu auttaa esimerkiksi tunnistamaan riskien lähteitä ja niiden vaikutuksia toimitusketjun toimintaan ja prosesseihin (Richert ja Dudek, 2023, s.14).



Kuvio 1. Toimitusketjuriskien kaksijako (mukaillen Richert ja Dudek, 2023, s. 14).

3.2.1 Sisäiset riskit

Sisäinen riski viittaa toimitusketjun sisäisiin prosesseihin, jotka liittyvät organisaation omiin toimintoihin (Czajkowska ja Ingaldi, 2025, s. 21). Näitä riskejä voivat olla esimerkiksi tuotantoon, johtamiseen tai toimitusketjun sisäiseen koordinointiin liittyvät ongelmat. Kuten kuviossa 1 esitetään, sisäisiin riskeihin voi sisältyä esimerkiksi osienpuute, tuotannon viivästyminen, sekä organisaation johtamiseen liittyvät ongelmat kuten tiedon ja taidon puute (Richert ja Dudek, 2023, s.14).

Esimerkiksi johtamiseen liittyvät ongelmat ovat sisäisiä riskejä, koska ne liittyvät organisaation omaan toimintaan ja päätöksentekoon. Toimitusketjun hallinta ja suunnittelu ovat suoraan yhteydessä johtamisen laatuun, sillä toimitusketjuriskien

hallinta edellyttää riskien tunnistamista ja hallintaa organisaation toiminnassa (Czajkowska & Ingaldi, 2025, s.20). Tuotannon viivästyminen ja materiaali puutteet voivat johtua puutteellisesta osaamisesta tai heikosta suunnittelusta, senkin vuoksi on tärkeää, että johtamisen laatu on hyvää. Osienpuute voi aiheuttaa merkittäviä häiriöitä tuotantoon ja heikentää toimitusketjun toimivuutta. Häiriöt puolestaan voivat vaikuttaa aivan toimitusketjun loppupäähänkin ja johtaa asiakkaiden toimitusten viivästymiseen (Richert ja Dudek, 2023, s.16). Koska toimitusketju on verkosto, eri riskit vaikuttavat toisiinsa ja yhden riskin toteutuminen voi johtaa moniin muihin häiriöihin (Heckmann ja muut, 2015, s.120).

3.2.2 Ulkoiset riskit

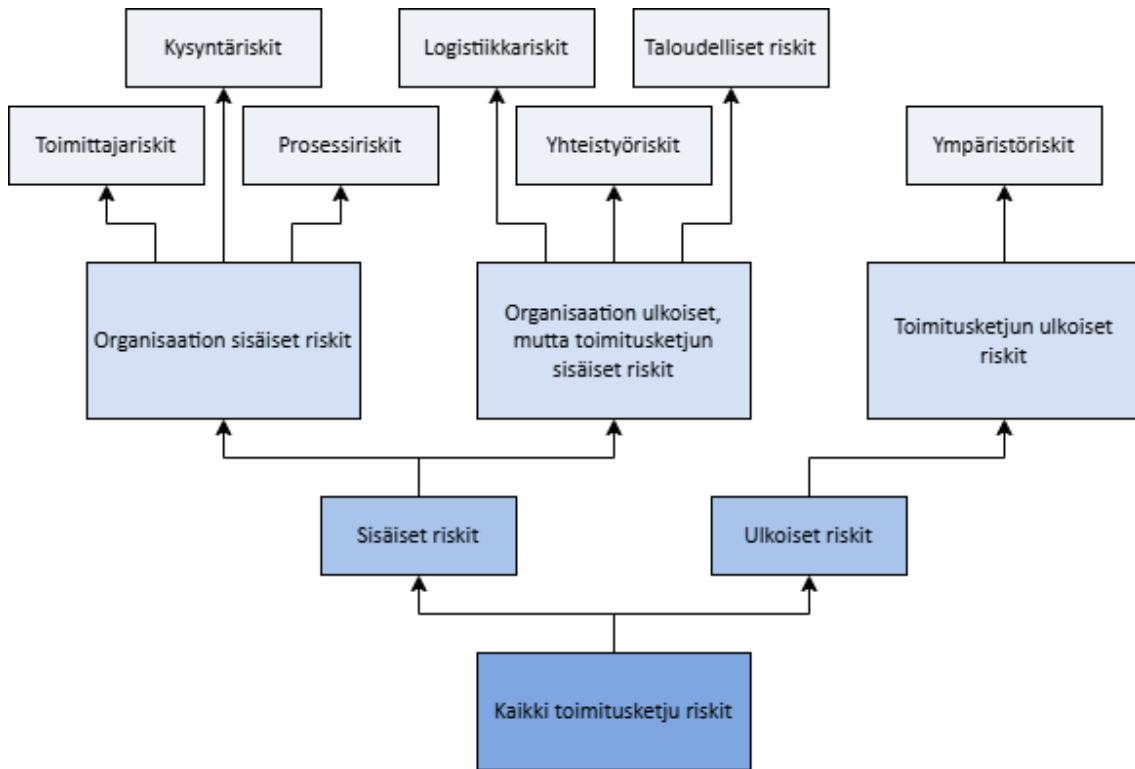
Ulkoiset riskit puolestaan eivät usein ole yritysten suoran hallinnan alla ja liittyvät toimitusketjun toimintaympäristöön (Czajkowska ja Ingaldi, 2025, s. 21). Erona sisäisille riskeille on siis se, että ulkoiset riskit eivät ole suoraan yhteydessä yrityksen omaan toimintaan. Esimerkkejä tällaisista riskeistä ovat aseelliset konfliktit, nousevat kustannukset, pandemiat, sekä toimittajiin liittyvät ongelmat.

Toimittajan konkurssi voi esimerkiksi aiheuttaa toimitusketjulle isoja ongelmia, jos yritys on riippuvainen yhdestä tärkeästä toimittajasta. Geopoliittiset tapahtumat, kuten aseellinen konfliktit voivat katkaista toimitusketjuja (Richert ja Dudek, 2023, s.16). Se voi estää esimerkiksi raaka-aineiden hankinnan tietyltä alueelta. Nousevat kustannukset voivat tuoda mukanaan paljon haasteita yrityksille, jos esimerkiksi kuljetuksien tai raaka-aineiden kulut nousevat.

3.3 Kolmijako

Sisäisen ja ulkoisen riskijaon lisäksi kirjallisuudessa esitetään tarkempia luokittelumalleja, jotka huomioivat paremmin toimitusketjun verkostomaisen rakenteen. Ho ja muut (2015, s. 5037) ovat luetelleet monia erilaisia luokittelumalleja. Yksi tällaisista tarkemmista jaotteluista on esimerkiksi myös Shahbaz:n ja muiden artikkelissaan (2019, s. 4302)

esittelemä kolmijakoinen jaottelu. Kolmijakoisessa luokittelumallissa analysoidaan enemmän toimitusketjun eri osien välisiä riskejä, jotka jäävät kaksijakoisessa mallissa pienemmälle huomiolle.



Kuvio 2. Toimitusketjuriskien kolmijako (mukaillen Shahbaz ja muut, 2019, s. 4302).

Kuten Kuvio 2 näyttää, kolmijaossa riskit jaotellaan ensin ulkoisiin ja sisäisiin. Näistä yläkategorista saadaan kolme alakategoriaa, jotka ovat toimitusketjun ja organisaation sisäiset riskit, toimitusketjun sisäiset, mutta organisaation ulkoiset riskit, sekä täysin toimitusketjun ja organisaation vaikutusalueen ulkopuolella olevat ulkoiset riskit.

3.3.1 Organisaation sisäiset riskit

Keskeistä riskeissä, jotka ovat organisaation, sekä toimitusketjun sisäisiä, on niiden hallittavuus verrattuna kahteen muuhun riskityyppiin. Tällaisia riskejä on helpointa

hallita, sillä ne liittyvät suoraan organisaation prosesseihin ja päätöksiin (Ho ja muut, 2015, s. 5036). Organisaation sisäisillä riskeillä on vaikutuksia suorituskyykyyn. Näitä riskejä voidaan kutsua tuotanto- tai valmistusriskeiksi. Tuotantoriskit tarkoittavat tilanteita, joissa esimerkiksi yrityksen tuottavuus, laatu tai kyyky aikatauluttaa laskee (Ho ja muut, 2015, s. 5035). Vaikka organisaation sisäiset riskit ovat usein helpoiten hallittavia, ne vaikuttavat silti koko toimitusketjuun (Shahbaz ja muut, 2019, s. 4301). Tämä tarkoittaa sitä, että on tärkeää ennakoida riskejä, sekä reagoida erilaisiin häiriöihin nopeasti, jotta niiden vaikutukset olisivat mahdollisimman vähäisiä toimitusketjuille.

3.3.2 Toimitusketjun sisäiset ja organisaatio ulkoiset

Toinen kategoria, on toimitusketjun sisäiset riskit. Nämä riskit ovat organisaation ulkoisia riskejä eli ne eivät ole yrityksen suoran vaikutuksen alaisia (Shahbaz ja muut, 2019, s. 4302). Toimitusketjun sisäiset riskit johtuvat muista yrityksistä, jotka kuuluvat toimitusketjuun. Tällaiset riskit johtuvat toimitusketjun verkostomaisesta rakenteesta ja ne syntyvät yritysten välillä (Ho ja muut, 2015, s. 5036). Toimitusketjun verkostomainen rakenne mahdollistaa häiriöiden ja muiden ongelmien helpon leviämisen yritysten välillä. Toimitusketjuun kuuluu paljon osapuolia, joten riskit vaikuttavat myös moniin yrityksiin. Erityisesti globalisaatio on johtanut toimitusketjuverkostojen laajenemiseen, ja sitä kautta monimutkaistanut niitä entisestään (Richert ja Dudek, 2023, s. 1).

Yritysten välillä tehtävä yhteistyö tuo mukanaan riskejä. Ei voi olla varmuutta siitä, että toinen yritys täyttää yhteistyön vaatimukset (Shahbaz ja muut, 2019, s. 4303). Informaation määrä myös lisääntyy, kun osapuolia on enemmän. Tämä tekee toimitusketjusta monimutkaisemman (Richert ja Dudek, 2023, s. 4). Informaatioon liittyvät riskit sisältävät esimerkiksi, tiedon prosessointihäiriöt ja datan hankinta ja siirto ongelmat. Informaatio riskit kuuluvat yhteistyöhön liittyviin riskeihin. On tutkittu, että yhteistyöhön liittyvät riskit ovat todella iso osa toimitusketjuun liittyvistä riskeistä. Sanotaan, että yhteistyöriskit ovat isoin riskitekijä tarkasteltaessa toimitusketjun suorituskyykyä (Shahbaz ja muut, 2019, s. 4303).

Informaatio virtoihin liittyvien riskien lisäksi toimitusketjun sisäisiin riskeihin kuuluu materiaalivirtariskejä. Materiaalivirta luo esimerkiksi logistiikkariskejä (Shahbaz ja muut, 2019, s. 4302). Logistiikkariskejä ei olla käsitelty paljoa kirjallisuudessa, vaikka se onkin tärkeä osa toimitusketjua. Jos logistiikka ei toimi, materiaalit ja tuotteet eivät ole oikeassa paikassa oikeaan aikaan. Logistiikkariskejä voi olla esimerkiksi, liian monimutkainen järjestelmä, pakkausongelmat, sekä kuljetusvauriot (Shahbaz ja muut, 2019, s. 4303). Myös logistiset ongelmat ovat suurentuneet globalisaation vuoksi. Riski ongelmille on suurempi, jos materiaali tai tuote tulee kaukaa. Häiriöt toimitusketjussa voivat johtaa esimerkiksi viivästyksiin ja tuotantokatkoksiin (Richert ja Dudek, 2023, s. 1). Nämä puolestaan voivat johtaa rahallisiin menetyksiin, sekä mainehaittoihin yrityksessä, jos asiakkaat eivät saa tilauksiaan ajoissa.

Toimitusketjun sisäiset riskit ovat vaikeita hallita, koska riskit eivät ole vain yhden yrityksen käsissä. Tämä johtuu siitä, että riskit ovat toimitusketjun sisällä, eikä yksittäisessä yrityksessä (Ho ja muut, 2015, s. 5036). Globalisaatio on lisännyt entisestään toimitusketjujen monimutkaisuutta. Tämä vaikuttaa jokaiseen toimitusketjun osaan, sillä kompleksisuus lisää riskejä ja niitä on vaikeampi hallita (Richert ja Dudek, 2023, s. 2).

3.3.3 Toimitusketju ja organisaatio ulkoiset

Kolmannessa ja viimeisessä osa-alueessa, riskit tulevat organisaation, sekä toimitusketjun ulkopuolelta (Shahbaz ja muut, 2019, s. 4301). Nämä riskit ovat sellaisia, joihin toimitusketjun osapuolilla ei ole ollenkaan tai hyvin vähän vaikutusvaltaa. Sen vuoksi nämä ovat hyvin vaikeita riskejä arvioida, sekä ennakoida (Richert ja Dudek, 2023, s.1). Näitä riskejä nimitetään kirjallisuudessa myös ympäristöllisiksi riskeiksi tai riskeiksi ulkoisessa ympäristössä (Ho ja muut, 2015, s. 5036). Toimitusketjun ulkoiset riskit voivat olla äkillisiä ja niillä on usein hyvin laajat vaikutukset. Esimerkiksi COVID-19 pandemia oli odottamaton tapahtuma, joka levisi laajalle alueelle nopeasti. Se aiheutti monia haasteita, kuten saatavuus ongelmia, sekä toimitusviivästyksiä (Richert ja Dudek, 2023, s.2). Tämä kertoo siitä, että pandemiat ovat yksi suurista ulkoisista riskeistä.

Ulkoiset riskit vaikuttavat koko ketjuun, sen vuoksi ne ovat erittäin merkittäviä. Ho ja muut nimittävät näitä makroriskeiksi. Makroriskit ovat, joko ympäristön tai ihmisen aiheuttamia. Ympäristöllisiä voi olla esimerkiksi maanjäristykset tai hyökyaalto, kun taas ihmisen aiheuttamia riskejä voivat olla sodat tai poliittiset epävakaudet (Ho ja muut, 2015, s. 5035). Ulkoiset riskit voivat katkaista koko toimitusketjun, sillä osapuolet ovat usein hyvin riippuvaisia toisistaan. Ulkoiset riskit vaikuttavat usein moniin muihinkin saman alan yrityksiin, josta voi puolestaan seurata esimerkiksi hintoihin tai kilpailuun liittyviä riskejä (Richert ja Dudek, 2023, s. 1). Organisaation ja toimitusketjun riskit ovat haastavimpia, koska niitä ei voida kontrolloida. Riskien kokonaisvaltainen vaikutus ja ennakoimattomuus tekevät niistä vaikeimpia.

4 Riskityypit

Tässä luvussa käsitellään syvemmin ja spesifimmin eri riskityyppejä. Riskejä käsitellään eri näkökulmasta erilaisten kategorioiden avulla, joita ovat esimerkiksi operatiiviset riskit, taloudelliset riskit ja geopolittiset riskit. Näihin riskityyppeihin sisältyy sekä ulkoisia että sisäisiä riskejä.

4.1 Operatiiviset riskit

Operatiiviset riskit johtuvat usein toimitusketjun sisäisistä toiminnoista tai toimitusketjuun liittyvien osapuolien välisestä yhteistyöstä, kertoo Pham ja muut artikkelissaan. Tällaiset riskit ovat suhteellisen toistuvia, sillä ne liittyvät usein toistuvasti tapahtuviin prosesseihin (Pham ja muut, 2023, s. 207). Operatiiviset riskit johtuvat usein kysynnän ja tarjonnan yhteensovittamiseen liittyvistä haasteista, jotka puolestaan ovat seurausta ihmisten ja järjestelmien epäonnistuneista tai puutteellisista prosesseista, kertovat Chen ja muut artikkelissaan (2013, s. 2187). Operatiivisiin riskeihin kuuluu siis, ihmisiin, systeemeihin sekä prosesseihin liittyviä riskejä.

4.1.1 Pääluokat

Kirjallisuudessa operatiiviset riskit jaetaan usein kolmeen pääluokkaan. Näitä ovat toimittajariskit, kysyntäriskit, sekä tuotantoriskit. Toimittajariskit liittyvät toimittajien kykyyn toimittaa tilaukset ajallaan ja tarpeeksi hyvällä laadulla (Chen ja muut, 2013, s. 2187). Kysyntäriskit puolestaan liittyvät asiakkaiden kysynnän vaihteluun, sekä siitä johtuvaan ennustamisen epävarmuuteen. Tuotantoriskit taas liittyvät yrityksen sisäisiin prosesseihin, joita ovat esimerkiksi laatuongelmat ja tuotannon häiriöt (Chen ja muut, 2013, s. 2188). Nämä riskit kattavat toimitusketjun keskeiset toiminnot, sekä vaiheet, jonka vuoksi nämä pääluokat ovat keskeisiä, kun tarkastellaan operatiivisia riskejä. Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan näitä pääluokkia hieman syvemmin.

4.1.2 Toimittajariskit

Toimitusriskit ovat yksi keskeisistä luokista operatiivisissa riskeissä. Nämä riskit syntyvät, kun toimittajat eivät saa toimitettua tilauksiaan luotettavalla tai johdonmukaisella tavalla. Tämä voi johtaa epävarmuuteen esimerkiksi toimitusketjun materiaalivirrassa. Tällainen epävarmuus voi liittyä esimerkiksi aikatauluihin, laatuun tai tilauksen määriin, jotka voivat aiheuttaa häiriöitä suunnitelmissa (Chen ja muut, 2013, s. 2188). Nämä ongelmat eivät usein johdu vain yhdestä asiasta, vaan useampaan toimittajan suorituskykyyn liittyvästä tekijästä.

Toimittajien kyky saavuttaa toimitukseen liittyvät vaatimukset voi heikentyä, esimerkiksi tuotantokapasiteetin rajoitteiden vuoksi, riittämättömän laatukontrollin vuoksi tai odottamattomien häiriöiden vuoksi (Chen ja muut, 2013, s. 2188). Näiden riskien hallinnan tärkeys on lisääntynyt, sillä nykyään on yhä enemmän ulkoisia toimittajia, jolloin yritykset ovat erittäin riippuvaisia niiden välisestä yhteistyöstä. Hyvin pienetkin epäjohdonmukaisuudet toimittajien suorituskyvyssä voivat vaikuttaa merkittävästi toimintojen jatkuvuuteen (Pham ja muut, 2023, s. 207). Esimerkiksi, jos kriittisten komponenttien toimitus viivästyy, se voi johtaa siihen, että valmistajat joutuvat keskeyttämään tuotannon, joka puolestaan johtaa ketjureaktionomaisiin häiriöihin koko toimitusketjussa.

Toimitusriskien vaikutukset ulottuvat usein pidemmälle kuin vain yksittäisiin toimitusongelmiin. Epäluotettava toimittaja voi tehdä tuotannonsuunnittelusta hankalampaa, tehdä ennustettavuudesta vaikeampaa, sekä johtaa vaikeuksiin, kuten viivästymisiin ja kulujen nousuun. Jatkuvat ongelmat toimituksissa voivat lisätä luottamusongelmia toimitusketjun osapuolien välillä ja estää pitkäaikaista yhteistyötä muodostumasta (Pham ja muut, 2023, s. 211). Tällä tavalla toimitusriskit eivät vaikuta vain operatiiviseen suorituskykyyn vaan myös kokonaisvaltaisesti toimitusketjun vakauteen.

4.1.3 Kysyntäriskit

Kysyntäriski johtuu epävarmuudesta liittyen eroavaisuuksiin ennustetun ja lopullisen kysynnän välillä. Tämä tekee suunnittelusta vaikeaa (Chen ja muut, 2013, s. 2188). Kysyntäriski aiheutuu usein asiakastilauksiin liittyvistä muutoksista, kuten nopeista tilausmäärien kasvuista ja laskuista tai tilauskokojen muutoksista. Nämä muutokset voivat johtua erilaisista asioista, kuten tuotteiden lyhyestä elinkaaresta, uusien tuotteiden lanseerauksesta tai kampanjoista, jotka voivat lisätä kysynnän vaihtelua (Chen ja muut, 2013, s. 2188).

Markkinoiden olosuhteet eivät ole ainoa asia, joka vaikuttaa kysynnän epävarmuuteen, vaan se voi lisääntyä myös toimitusketjun sisäisten tapahtumien vuoksi. Vaikka itse asiakaskysyntä olisi suhteellisen vakaa, niin sanottu bullwhip- ilmiö voi lisätä kysynnän vaihtelua toimitusketjun eri vaiheissa, jolloin kysyntää on vaikeampi ennustaa (Chen ja muut, 2013, s. 2188). Tutkimusten mukaan, parempi ymmärrys kysynnästä ja tilausten vaihtelun väheneminen voivat parantaa toimitusketjun suorituskykyä, sillä näin esimerkiksi varastonhallinta ja tuotannon suunnittelu voivat tehostua (Ho ja muut, 2015, s. 5045). Kuitenkin moni näistä lähestymistavoista on melko teoreettisia, eikä niitä ole käytetty kovin laajasti tuotanto ympäristössä (Ho ja muut, 2015, s. 5045).

Kysyntäriski voi johtua myös häiriöistä jakeluprosessissa tai kuluttajakäyttäytymisen odottamattomista muutoksista. Esimerkiksi viivästykset jakeluverkostossa tai häiriöt kuljetuksissa vaikuttavat tuotteiden oikea-aikaiseen toimitukseen, puolestaan ennakoimaton asiakaskysyntä lisää epävarmuutta entisestään (Pham ja muut, 2023, s. 207). Tällaiset häiriöt voivat johtaa esimerkiksi tuotepuutteisiin, liialliseen varastoon tai siihen, että tuotantokapasiteettia ei käytetä tarpeeksi tehokkaasti (Pham ja muut, 2023, s. 207).

Kysyntäriskillä on merkittävä vaikutus toimitusketjun suorituskykyyn. Koska toimitusketjun keskeinen tavoite on tasapainottaa kysyntä ja tarjonta, voivat kysynnän ennusteissa olevat epätarkkuudet heikentää tehokkuutta, sekä tuottavuutta (Pham ja

muut, 2023, s. 211). Kysynnän yliarviointi voi johtaa ylimääräiseen varastoon ja kasvaviin kustannuksiin, kun puolestaan sen aliarvioinnista voi seurata puutteita ja huonoa asiakaspalvelua (Chen ja muut, 2013, s. 2188). Epävakaa kysyntä johtaa vaikeuksiin vastata asiakkaiden tarpeisiin ja koordinoida sisäisiä toimintoja, joka voi puolestaan heikentää koko toimitusketjun suorituskykyä.

4.1.4 Tuotanto- ja prosessiriskit

Tuotantoriskiiin (manufacturing risk) viitataan usein myös prosessiriskinä (process risk). Tuotantoriskit liittyvät yrityksen sisäisiin häiriöihin ja huonoon tehokkuuteen, jotka puolestaan vaikuttavat yrityksen tuotantokykyyneen. Näiden riskien vuoksi yrityksen tuotannon laatu, kustannustehokkuus, sekä aikataulutukset voivat kärsiä. Tuotantoriskit viittaavat siis organisaation sisäisiin ongelmiin, jotka heikentävät suorituskykyä ja palvelutasoa (Pham ja muut, 2023, s. 208). Koska tuotantoriskit ovat sisäisiä, niihin on helpompi vaikuttaa esimerkiksi prosessien kehittämisen avulla.

Tällaiset riskit johtuvat usein tuotantoprosesseihin, järjestelmiin tai henkilöstöön liittyvistä ongelmista. Tällaisia voivat olla esimerkiksi koneviat, laatuvirheet, kapasiteettiongelmat, sekä huono koordinointi. Nämä puolestaan voivat häiritä tuotantoa, sekä heikentää tehokkuutta. Vakaat ja hyvin suunnitellut ja koordinoitut prosessit ovat tärkeä elementti tuotantoriskien hallinnassa, sillä ajan, laadun, sekä tuotantokapasiteetin vaihtelu altistaa prosessin häiriöille ja heikentää suorituskykyä ja tehokkuutta (Chen ja muut, 2013, s. 2188).

Tuotantoriskit voivat vaikuttaa merkittävästi toimitusketjun suorituskykyyn. Tuotannonhäiriöt, kuten viivästymiset, laatuongelmat ja kustannusten kasvu, vaikeuttavat asiakastyytyvyyden ylläpitämistä. Vaikka tuotantoriskit ovat sisäisiä, ne voivat kuitenkin heijastua koko toimitusketjuun aiheuttaen viivästyksiä, sekä heikentäen osapuolien välistä luottamusta. Tutkimus osoittaa, että tuotantoriskit vaikuttavat negatiivisesti operatiiviseen suorituskykyyn erityisesti laatuun, toimitusvarmuuteen, sekä kustannustehokkuuteen (Pham ja muut, 2023, s. 207).

Tuotantoriskejä hallitessa korostuu vakauden, ja koordinoinnin merkitys. Jotta näitä riskejä voidaan välttää, tarvitaan jatkuvaa tuotantoprosessien kehittämistä, sekä kykyä reagoida nopeasti häiriöihin.

4.2 Taloudelliset riskit

Taloudellisia riskejä mitataan odotetun tuoton vaihtelun kannalta, kertovat Ghadge ja muut artikkelissaan (2020, s. 7090). Taloudelliset riskit ovat laaja käsite, joka kattaa monia eri riskityyppejä, kuten konkurssiriskit ja valuuttakurssien vaihteluihin liittyvät riskit (Ghadge ja muut, 2020, s. 7091). Voidaan eritellä sisäiset, sekä ulkoiset talousriskit. Sisäisiin riskeihin kuuluvat esimerkiksi transaktioihin, kirjanpitoon ja investointeihin liittyvät riskit. Ulkoisiin riskeihin puolestaan liitetään riskit, joita yritykset eivät pysty hallitsemaan, kuten inflaatio ja korkovaihtelut (Ghadge ja muut, 2020, s. 7091). Taloudelliset riskit eivät siis ole vain yksittäinen tapahtuma, vaan kokonaisuus, joka vaikuttaa toimitusketjussa laajasti.

4.2.1 Alakategoriat

Ulkoiset taloudelliset riskit voidaan jakaa alakategorioihin, joita ovat valuuttakurssiriski (foreign exchange risk), maksukyvyttömyysriski (default risk), markkinariski (market risk) ja hintavaihteluriski (price fluctuation risk) (Ghadge ja muut, 2020, s. 7090). Tutkimuksen mukaan valuuttakurssiriski on yleisin näistä alakategorioista. Valuuttakurssiriski on lisääntynyt globalisaation myötä, kun yritykset tekevät enemmän yhteistyötä kansainvälisesti (Ghadge ja muut, 2020). Valuuttakurssit voivat heitellä erinäisistä syistä, kuten aseellisten konfliktien vuoksi. Valuuttakurssiriskin jälkeen toiseksi yleisin riskityyppi oli hintavaihteluriskit, liittyvät esimerkiksi raaka-aineiden hintavaihteluihin. Hinnat voivat vaihdella toimitusketjussa useista eri syistä, kuten kysynnän vaihtelun vuoksi tai erilaisten hyödykkeiden hinnan nousun vuoksi.

Hintojen noususta voi johtua myös maksukyvyttömyysriski, joka tarkoittaa sitä, että yritys ei pysty täyttämään taloudellisia velvoitteitaan. Se voi tarkoittaa esimerkiksi kyvyttömyyttä maksaa tilauksia ajallaan tai ollenkaan (Ghadge ja muut, 2020, s. 7091). Jos yksi toimitusketjun osapuoli ei pysty maksamaan laskujaan, se voi katkaista koko toimitusketjun toiminnan ja johtaa pidempään jatkuessaan esimerkiksi yrityksen konkurssiin.

Markkinariskit ovat laajasti vaikuttavia riskejä. Vaikutukset voivat ulottua koko markkinaan tai jopa koko talouteen. Tällaisia riskejä voivat olla esimerkiksi korkotasojen muutokset (Ghadge ja muut, 2020, s. 7092). Kaikki taloudellisten riskien alakategorioista ovat liitoksissa toisiinsa, jos yksi toteutuu se voi johtaa myös muiden riskien toteutumiseen. Esimerkiksi, jos markkinariski toteutuu, se voi vaikuttaa valuuttakursseihin, joka voi puolestaan nostaa hintoja ja lopulta aiheuttaa maksukyvyttömyyden lisääntymistä toimitusketjussa.

Taloudellisten riskien leviämistä ei ole tutkittu kirjallisuudessa paljoa, mutta sillä on suuret vaikutukset. Ghadge ja muut käyttävät tutkimuksessaan esimerkkinä auto yritys Chryslerin vuoden 2008 kriisiä, joka johtui yhden heidän toimittajansa konkurssista. Chrysler joutui sulkemaan useita toimipisteitä ja menetti merkittävän määrän rahaa. Tästä voidaan siis tulkita, että yhdenkin osapuolen ongelmat voivat vaikuttaa merkittävästi koko toimitusketjuun (2020, s. 7092). Taloudelliset riskit voivat siis johtaa esimerkiksi taloudellisiin tappioihin, markkinaosuuden menetykseen, sekä toimittajasuhteiden heikkenemiseen (Ghadge ja muut, 2020, s. 7090).

4.3 Geopoliittiset ja ulkoiset riskit

Ho ja muiden mukaan riskit voidaan jakaa mikro ja makroriskeihin. Makroriskit tarkoittavat ulkoisista tapahtumista tai tilanteista johtuvia riskejä, jotka voivat olla haitallisia yritykselle (2015, s. 5035). Makroriskit voidaan myös jakaa kahteen eri kategoriaan, joita ovat luonnon aiheuttamat riskit, sekä ihmisen aiheuttamat riskit. Luonnon aiheuttamiin riskeihin kuuluvat esimerkiksi tulvat, maanjäristykset, sekä

hurrikaanit. Ihmisen aiheuttamia riskejä puolestaan ovat aseelliset konfliktit ja poliittiset epävakaudet. Makroriskit ovat yleisesti melko harvinaisia tapahtumia, mutta tapahtuessaan niillä voi olla suuretkin vaikutukset yrityksiin ja niiden toimitusketjuihin (Ho ja muut, 2015, s. 5035).

4.3.1 Alakategoriat

Pandemiat vaikuttavat toimitusketjuihin merkittävästi. Kun COVID-19 levisi pandemiaksi, huomattiin kuinka herkkiä varsinkin globaalit toimitusketjut ovat. Pandemian myötä paljastui kuinka riippuvaisia toimitusketjut ovat yksittäisistä tuotantoalueista. Pandemiat eivät siis ole vain terveysriski, vaan ne vaikuttavat toimitusketjussa esimerkiksi tuotantoon, työvoimaan, logistiikkaan, sekä kysyntään.

Poliittiset ja geopoliittiset riskit ilmenevät usein esimerkiksi sotina, terrorismina, tulleana, sekä kauppapoliittisina päätösinä. Tällaiset riskit ovat keskeinen kategoria toimitusketjuriskeissa, sillä näistä voi aiheutua merkittäviä negatiivisia vaikutuksia esimerkiksi materiaalivirtoihin, kustannuksiin, sekä markkinoihin kertovat Chu ja muut (2020, s. 12). Esimerkkinä sodasta on vuonna 2022 tapahtunut Venäjän hyökkäys Ukrainaan ja siitä koitunut sota, joka johti energia- ja materiaalihintojen suureen nousuun. Sota vaikutti merkittävästi materiaalivirtoihin, kun Venäjällä toimivia, sekä Venäläisiä yrityksiä alettiin boikotoimaan. Erityisesti Ukrainassa myös maan infrastruktuuri on häiriintynyt sodan takia, jolloin maan sisäiset ja globaalit toimitusketjut kärsivät, jos esimerkiksi kuljetukset eivät pysty liikkumaan (Bednarski ja muut, 2025, s. 548).

Kuten Chu ja muut esittävät artikkelissaan, tullit ovat yksi poliittisista riskeistä (2020, s. 12). Esimerkiksi kauppasota (trade war), jossa valtio asettaa tulleja toiselle valtiolle tai muita kaupan esteitä vastatoimena toisen valtion toimiin. Tämä voi vaikuttaa merkittävästikin hankintakustannuksiin toimitusketjussa. Brexit on myös yksi esimerkki, jolloin tullit nousivat ja osa yrityksistä päätyi vaihtamaan hankintapaikkaa. Tullien lisäksi myös muut poliittiset muutokset ja säädökset vaikuttavat toimitusketjuihin (Bednarski ja

muut, 2025, s. 543). Koko ajan tehdään uusia säädöksiä ja pakotteita, yksittäisten valtioiden tasolla ja laajemmalla tasolla, kuten EU:ssa. Esimerkiksi ympäristöön liittyvät vaatimukset voivat vaikuttaa paljonkin toimitusketjun kustannuksiin, kun toimintatapoja täytyy muuttaa. Yritykset voivat joutua myös muuttamaan toimitusketjua, esimerkiksi vaihtamaan toimittajaa, jos edellinen ei täytä uusia vaatimuksia.

Makroriskit voivat aiheuttaa toimitusketjuille, sekä välittömiä operatiivisia häiriöitä, että pitkäaikaisia strategisia muutoksia. Makroriskeillä on usein suurempi negatiivinen vaikutus, kuin mikroriskeillä (Ho ja muut, 2015, s. 5035). Makroriskien vuoksi yritykset voivat joutua esimerkiksi vaihtamaan toimittajia ja investoimaan rahaa suunnittelemattomiin asioihin, jolloin kustannukset voivat nousta. Tuotantovarmuus voi myös kärsiä, kun materiaalien saatavuus heikentyy esimerkiksi aseellisten konfliktien vuoksi. Näiden riskien vaikutus on usein paljon laaja-alaisempaa, kuin yrityksen sisäisten riskien (Ho ja muut, 2015, s. 5036).

4.4 Teknologia- ja tietoturvariskit

Teknologian lisääntyminen ja sen mukana tulleet muutokset ovat esimerkiksi helpottaneet toimitusketjujen prosesseja, vähentäneet kustannuksia, tehostaneet prosesseja ja vähentäneet ympäristön kuormitusta. Muutoksilla on kuitenkin myös huonoja puolia. On huomattu, että digitalisaatio on lisännyt haavoittuvuutta ja mahdollisuutta erilaisille häiriöille, kertovat Kessler ja muut (2021, s. 2). Reaaliaikainen data tuo paljon hyötyjä, mutta digitalisaation myötä verkostoituminen on lisääntynyt, jonka takia myös ongelmat leviävät helpommin, kuten Ivanov ja muut kertovat artikkelissaan (2019, s. 829). Digitaalisessa toimitusketjussa teknologinen häiriö ei siis välttämättä jää paikalliseksi, vaan voi levitä ketjureaktion (ripple effect) tavoin koko verkostoon vaikuttaen tuotantoon, logistiikkaan ja toimitusvarmuuteen (Ivanov ja muut, 2019, s. 830). Teknologinen riippuvuus lisääntyy koko ajan ja se voi aiheuttaa uusia infrastruktuuri- ja tietoturvariskejä (Ivanov ja muut, 2019, s. 829-832).

4.4.1 Alakategoriat

Yksi tietoturvariskeistä on kyberhyökkäykset. Ne voivat tapahtua eri tavoin, kuten kiristysehaintaohjelman (ransomware), tietojenkalastelun (phishing) tai toimitusketjuun liittyvän haittaohjelman kautta. Kyberhyökkäys voi esimerkiksi estää pääsyn toimitusketjulle kriittisiin järjestelmiin, kuten pilvipalveluihin kertovat Hammi ja muut artikkelissaan (2023, s. 21). Kyberhyökkäykset, sekä monet muut syyt voivat johtaa järjestelmähäiriöihin. Tekniset viat, ohjelmistokatkokset tai automaatiohäiriöt ERP- (Enterprise Resource Planning), WMS- (Warehouse Management System) ja SCM- (Supply Chain Management) järjestelmissä voivat kokonaan pysäyttää materiaalivirtojen koordinoinnin (Ho ja muut, 2015, s. 6-7; Ivanov ja muut, 2019, s. 829-830). Ongelmia voi ilmetä myös, jos toimitusketjun eri osapuolien järjestelmät eivät ole yhteensopivia. Tästä syntyy dataintegraatio-ongelmia, jotka voivat ilmetä esimerkiksi datan laadun ja näkyvyyden, sekä päätöksenteon tarkkuuden heikkenemisenä (Kessler ja muut, 2021, s. 2-4).

Suuri osa teknologisista ongelmista johtuu kasvavasta riippuvuudesta automaatioon, sekä reaaliaikaiseen dataan ja analytiikkaan. Tämä kuitenkin voi lisätä haavoittuvuutta toimitusketjussa, jos järjestelmiin tulee häiriö. Teknologiariskit voivat pysäyttää tehtaiden tuotantolinjoja, toimitusketjun läpinäkyvyys voi heiketä, sekä ongelmista palautuminen voi tuoda merkittäviäkin lisäkustannuksia yrityksille. Erityisesti teollisuusyrityksissä teknologiariskit voivat näkyä tuotannonohjauksen, materiaaliseurannan ja asiakastoimitusten estymisenä, jopa samanaikaisesti (Hammi ja muut, 2023, s. 1-2; Ho ja muut, 2015, s. 6-7).

4.5 Maineriskit ja eettiset riskit

Riskienhallinnassa on erittäin tärkeää ottaa huomioon myös maineeseen, sekä eettisyyteen liittyvät riskit. Globalisaation myötä monimutkaistuneet toimitusketjut ovat korostaneet niiden tärkeyttä. Koska yrityksen maine riippuu myös kaikista muista toimitusketjun osapuolista, verkoston laajeneminen on tuonut haasteita kertovat

Berlepsch ja muut (2022, s. 9). Näitä riskejä on tärkeää hallita, sillä eettiset ongelmat voivat helposti muuttua myös liiketoimintariskeiksi. Tässä luvussa tarkastellaan maineriskeihin ja eettisiin riskeihin liittyviä aiheita.

4.5.1 Määritelmä

Von Berlepsch ja muut (2022, s. 1) kertovat yritysmaineen olevan käsite, joka kertoo miten eri sidosryhmät näkevät yrityksen. Yritysmaine voi vaihdella riippuen siitä, mikä sidosryhmä on kyseessä, sillä se muotoutuu erilaiseksi vuorovaikutuksen aikana. Yritysmaine ei siis riipu täysin vain yrityksen omasta toiminnasta. Käsite on tärkeä osa yritystoimintaa, sillä se voi vaikuttaa kilpailukykyyn, sekä arvonaluontiin.

Maineriski esiintyy teollisuusyrityksissä esimerkiksi mainehaitan siirtymisenä (spillover effect) kertovat Petersen ja Lemke (2015, s. 496). Tämä tarkoittaa joko negatiivisen tai positiivisen maineen siirtymistä muualle toimitusketjussa. Yritys, joka ei toiminnallaan tue ihmisoikeuksia on maineen siirtäjä (reputational owner), joka aiheuttaa toiminnallaan haittaa myös heiltä tuotteita hankkiville yrityksille, jotka ovat maineen vastaanottajia (reputational borrower). Tämä voi vaikuttaa negatiivisesti toimitusketjun muihin yrityksiin, sillä asiakkaat eivät halua enää hankkia tuotteita yritykseltä, joka ostaa tuotteita huonomaineisilta yrityksiltä.

Eettisyys on yksi monista asioista, jotka parantavat sidosryhmien käsitystä yrityksen maineesta. Macchion (2024, s. 1-2) kertoo, että yrityksen eettisyys riippuu sen kyvystä noudattaa sosiaalisia, sekä ympäristöllisiä standardeja. Näihin kuuluvat esimerkiksi ihmisoikeuksien noudattaminen ja ympäristövastuun mukainen toiminta. Epäeettisyys voi aiheuttaa yrityksille maineriskien lisäksi esimerkiksi taloudellisia menetyksiä, sekä operatiivisia haasteita. Tekstissäni eettisiä riskejä ja maineriskejä tarkastellaan yhdessä, sillä esimerkiksi epäeettisyys voi helposti vaikuttaa yrityksen maineeseen, sekä liiketoimintaan.

4.5.2 Maineriskien ja eettisten riskien ilmentyminen toimitusketjussa

Maineriskit ja eettiset riskit liittyvät vahvasti toisiinsa. Macchion (2024, s. 1-2) kertoo, että eettiset riskit voivat esiintyä toimitusketjussa monilla eri tavoilla. Yleisimpiä eettisiä riskejä ovat esimerkiksi huonot työolosuhteet ja haitalliset ympäristövaikutukset. Työolosuhteisiin liittyvillä riskeillä tarkoitetaan puutteita työntekijöiden turvallisuudessa tai oikeuksissa. Tällaisia ovat esimerkiksi lapsityövoiman käyttö, pakkotyö, alipalkkaus, sekä ihmisoikeuksien rikkominen. Ympäristövastuuseen liittyvät riskit voivat puolestaan olla esimerkiksi ympäristölainsäädännön rikkominen, luonnon saastuttaminen, sekä ei kestävä kehityksen mukainen toiminta. Näistä voi seurata negatiivista julkisuutta, taloudellisia menetyksiä.

Vaikka ongelma olisikin vain yksittäisessä toimitusketjun yrityksessä, mainehaitta voi siirtyä helposti muihinkin yrityksiin (Petersen ja Lemke, 2015, s. 496-497). Tämän vuoksi on tärkeää pitää huolta myös toimittajien ja muiden toimitusketjun osapuolien eettisyydestä. Petersen ja Lemke (2015, s. 495) käyttävät esimerkkinä Applen ja Foxconn:n tapausta, jossa Foxconn yrityksen työolosuhteet olivat huonot. Julkisuuden kautta myös Applen maine huononi, sillä he käyttivät Foxconn-yritystä alihankkijanaan. Tämä kuvastaa sitä, kuinka toimitusketjussa eri osapuolien toiminta vaikuttaa muihin yrityksiin myös maineriskeihin liittyvissä asioissa.

5 Yhteenveto

Tämän tutkielman tavoite oli tarkastella, millaisia riskityyppejä teollisuusyritysten toimitusketjuihin liittyy. Tutkielmassa korostetaan globalisaation lisäävän toimitusketjujen kompleksisuutta, jonka vuoksi on erityisen tärkeää tunnistaa riskit. Riskit eivät ole toisistaan irrallisia, vaan yksi häiriö voi usein aiheuttaa ketjureaktioita. Globalisaation lisäksi myös digitalisaatio on lisännyt riskejä ja tuonut mukanaan myös aivan uusia riskityyppejä. Toimitusketjut ovat nykyään yhä suurempia verkostoja, mikä lisää haasteita. Taulukko 1 havainnollistaa tutkielmassa esille tuotuja riskityyppejä, ja niiden yhteyksiä. Taulukko 1 voidaan huomata, että riskien tarkastelu kokonaisuutena on tärkeää, sillä ne ovat liitoksissa toisiinsa.

Taulukko 1. Toimitusketjun riskikategoriat ja niiden vaikutukset teollisuusyrityksiin (koottu tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella).

Riskikategoria	Esimerkkejä	Vaikutukset teollisuusyrityksille
Operatiiviset riskit	Toimittajariskit, tuotantoriskit, kysyntäriskit	Tuotantokatkokset, toimitusviiveet, laatuongelmat, kustannusten nousu
Taloudelliset riskit	Valuuttakurssiriskit, hintavaihtelut, markkinariskit, maksukyvyttömyysriskit	Taloudelliset tappiot, kannattavuuden lasku, markkinaosuuden menetys
Geopoliittiset ja ulkoiset riskit	Pandemiat, aseelliset konfliktit, poliittiset päätökset, luonnonkatastrofit	Materiaalien saatavuusongelmat, logistiikkahäiriöt, kustannusten nousu, toimitusketjun keskeytyminen
Tietoturva- ja teknologiariskit	Kyberhyökkäykset, järjestelmähäiriöt, dataintegraatio ongelmat	Tuotannon keskeytyminen, tiedon saatavuuden heikkeneminen, toimitusketjun näkyvyyden heikkeneminen
Maineriskit ja eettiset riskit	Huonot työolosuhteet, ihmisoikeusrikkomukset, ympäristövastuun laiminlyönti	Mainehaitta, asiakasluottamuksen heikkeneminen, taloudelliset menetykset

Tämä kirjallisuuskatsaus antaa yleiskuvan toimitusketjun riskityypeistä. Yritysten on tärkeää panostaa riskienhallintaan. Vaikka häiriöitä on vaikea ennakoida, niiltä varautuminen ja riskien tunnistaminen, voi vähentää häiriöiden vaikutuksia, koska tällöin yritykset voivat nopeammin reagoida erilaisiin poikkeustilanteisiin. Riskienhallinnalla voidaan siis parantaa toimitusketjun toimintavarmuutta.

Lähteet

- Bednarski, L., Roscoe, S., Blome, C. & Schleper, M. C. (2025). Geopolitical disruptions in global supply chains: A state-of-the-art literature review. *Production Planning & Control*, 36(4), 536–562. <https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2286283>
- Chen, J., Sohal, A. S., & Prajogo, D. I. (2013). Supply chain operational risk mitigation: A collaborative approach. *International Journal of Production Research*, 51(7), 2186–2199. <https://doi.org/10.1080/00207543.2012.727490>
- Chu, C.-Y., Park, K., & Kremer, G. E. (2020). A global supply chain risk management framework: An application of text-mining to identify region-specific supply chain risks. *Advanced Engineering Informatics*, 45, 101053. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2020.101053>
- Czajkowska, A., & Ingaldi, M. (2025). Supply chain risk management in construction. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 19(8), 15–29. <https://doi.org/10.12913/22998624/204013>
- Ghadge, A., Jena, S. K., Kamble, S., Misra, D., & Tiwari, M. K. (2021). Impact of financial risk on supply chains: A manufacturer-supplier relational perspective. *International Journal of Production Research*, 59(23), 7090–7105. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1834638>
- Hammi, B., Zeadally, S., & Nebhen, J. (2023). Security Threats, Countermeasures, and Challenges of Digital Supply Chains. *ACM Computing Surveys*, 55(14s), 1–40. <https://doi.org/10.1145/3588999>
- Hansson, S. O. & Philosophy Documentation Center. (2004). Philosophical Perspectives on Risk. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 8(1), 10–35. <https://doi.org/10.5840/techne2004818>
- Heckmann, I., Comes, T., & Nickel, S. (2015). A critical review on supply chain risk – Definition, measure and modeling. *Omega*, 52, 119–132. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.10.004>
- 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>

International Organization for Standardization. (2018). *Risk management — Guidelines* (ISO 31000:2018)

Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *International Journal of Production Research*, 57(3), 829–846.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1488086>

Kessler, M., Arlinghaus, J. C., Rosca, E., & Zimmermann, M. (2022). Curse or Blessing? Exploring risk factors of digital technologies in industrial operations. *International Journal of Production Economics*, 243, 108323.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108323>

Liow, F. E. R. I., Indrawati, R. A., Latuconsina, Z., Hasnawati, & Faozi, M. I. (2024). Operations Management: Roles and Duties of Suppliers and Shippers in Supply Chain Management. *International Journal of Economics (IJECE)*, 3(1), 604–610.
<https://doi.org/10.55299/ijec.v3i1.887>

Menon, S., Sungheetha, A., Rajesh Sharma, R., & Priyanshu, S. (2023). Insight Importance of Supply Chain Management of Vaccines in India During Covid Pandemic. 2023 *International Conference on New Frontiers in Communication, Automation, Management and Security (ICCAMS)*, 1–5.
<https://doi.org/10.1109/ICCAMS60113.2023.10525711>

Nagy-Bota, S., & Moldovan, L. (2022). Key Differences and Common Aspects of Logistics and Supply Chain Management. *Acta Marisiensis. Seria Technologica*, 19(1), 42–46. <https://doi.org/10.2478/amset-2022-0008>

Pham, H. T., Testorelli, R., & Verbano, C. (2023). The impact of operational risk on performance in supply chains and the moderating role of integration. *Baltic Journal of Management*, 18(2), 207–225. <https://doi.org/10.1108/BJM-10-2021-0385>

Purnomo, H., Subagyo, S., Faisol, F., Soejoko, D. K. H. & Leksono, P. Y. (2025). Optimisation of material, information and money flow in supply chain management. *International Journal of Financial Economics (IJEFE)*, 2(1), 114–125. Noudettu 30.7.2026 osoitteesta <https://wikep.net/index.php/IJEFE/article/view/207>

- Rangel, D. A., De Oliveira, T. K., & Leite, M. S. A. (2015). Supply chain risk classification: Discussion and proposal. *International Journal of Production Research*, 53(22), 6868–6887. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.910620>
- Richert, M., & Dudek, M. (2023). Risk Mapping: Ranking and Analysis of Selected, Key Risk in Supply Chains. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(2), 71. <https://doi.org/10.3390/jrfm16020071>
- 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>
- Sonmez Cakir, F., Yazici, O. & Adiguzel, Z. (2025). Understanding the impact of external risk factors on business performance: A comprehensive analysis. *Foresight*, 27(5), 1055–1079. <https://doi.org/10.1108/FS-02-2025-0025>
- Tversky, A. & Fox, C. R. (1995). Weighing risk and uncertainty. *Psychological Review*, 102(2), 269–283. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.102.2.269>
- Wiedmer, R., & Griffis, S. E. (2021). Structural characteristics of complex supply chain networks. *Journal of Business Logistics*, 42(2), 264–290. <https://doi.org/10.1111/jbl.12283>
- Yang, J., Xie, H., Yu, G., & Liu, M. (2021). Achieving a just-in-time supply chain: The role of supply chain intelligence. *International Journal of Production Economics*, 231, 107878. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107878>

Liitteet

Liite 1. Tekoälyn käyttö tutkielmassa

Tutkielmassa käytettiin apuna ChatGBT:tä (OpenAI), tekstin rakenteen suunnittelussa, ilmaisun hiomisessa, sekä kielen selkeyttämisessä. Tutkielmaa tehdessä on otettu huomioon tekoälyyn liittyvät riskit, ja sisällöllinen vastuu on tutkielman tekijällä.