



Vaasan yliopisto  
UNIVERSITY OF VAASA

Leevi Rinne

**Geopoliittisten jännitteiden vaikutus suomalaisten  
puolijohdeyritysten hankintastrategioihin ja  
resilienssiin**

Eräitä esimerkkejä

Tekniikan ja innovaatiojohtamisen yksikkö  
Kandidaatintutkielma, tuotantotalous  
Tekniikan kandidaatti

Vaasa 2026

---

**UNIVERSITY OF VAASA****Tekniikan ja innovaatiojohtamisen yksikkö**

<b>Tekijä:</b>	Leevi Rinne		
<b>Tutkielman nimi:</b>	Geopoliittisten jännitteiden vaikutus suomalaisten puolijohdeyritysten hankintastrategioihin ja resilienssiin: Eräitä esimerkkejä		
<b>Tutkinto:</b>	Tekniikan kandidaatti		
<b>Oppiaine:</b>	Tuotantotalous		
<b>Työn ohjaaja:</b>	Tauno Kekäle		
<b>Vuosi:</b>	2026	<b>Sivumäärä:</b>	67

---

**Tiivistelmä:**

Puolijohteet ovat nousseet 2020-luvulla globaalin talouden ja teknologisen kehityksen keskipisteeksi sekä kipukynnykseksi. Niiden kysyntä on kasvanut räjähdysmäisesti yleisen sähköistymisen ja vihreän siirtymisen myötä. Samanaikaisesti yhteiset globaalit toimitusketjut ovat kohdanneet ennennäkemättömiä haasteita. Geopoliittiset konfliktit, kuten suurvaltojen väliset kauppasodat ja Yhdysvaltojen asettamat uudet tullimaksut, ovat muuttaneet entisen turvallisen toimitusketjun epävarmaksi ja ennustamattomaksi. Tällä hetkellä teollisuusyritykset eivät enää voi luottaa vanhoihin tapoihin hankkia tarvitsemiaan komponentteja, vaan niiden on löydettävä uusia keinoja tuotannon jatkuvuuden turvaamiseksi.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten geopoliittiset jännitteet vaikuttavat suomalaisten sähköteollisuusyritysten puolijohteiden hankintastrategioihin ja resilienssiin. Tutkimuksessa keskitytään vastaamaan siihen, miten nykyinen epävakaus vaikuttaa hankintoihin ja mitä riskienhallinnan työkaluja yritykset voivat hyödyntää toimitusketjunsä resilienssin parantamiseksi. Työssä tarkastellaan erilaisia riskienhallinnan prosesseja ja varautumisstrategioita. Lisäksi käsitellään erilaisia maantieteellisiä hankintamalleja, kuten poliittista ja taloudellista ystävämaahankintaa, lähialuehankintaa ja tuotannon kotiuttamista. Kirjallisuuskatsauksessa analysoidaan resilienssistrategioiden, kuten varastojen kasvattamisen, toimittajien hajauttamisen ja digitaalisten teknologioiden yhdistämisen vaikutuksia yritysten häiriönsietokykyyn. Lisäksi tutkimuksessa on haastateltu globaalin sähköteollisuusyrityksen puolijohdehankinnoista vastaavaa kategoria-asiantuntijaa. Haastattelun avulla monimutkaista geopoliittista tilannetta ja yritysten strategisia motiiveja pystytään ymmärtämään syvällisemmin kuin pelkkien tilastojen tai tulliprosenttien pohjalta.

Tutkimuksen havainnot osoittavat, että geopoliittinen epävakaus on aiheuttanut yrityksillä merkittävästi lisätyötä tulliselvitysten muodossa ja on pakottanut ne varautumaan jatkuvasti muutuviin kaupan esteisiin. Kustannusten nousu on kohdistunut erityisesti tullien alaisiin tuotteisiin ja niihin liittyvään logistiikkaan. Tulosten perusteella yritykset ovat alkaneet siirtyä pois pelkästä kustannusoptimoinnista kohti maanosakohtaista tuotantomallia ja monitoimittajahankintaan varmistaakseen tuotannon jatkuvuuden mahdollisten kriisien keskellä. Lisäksi korostuu tarve ymmärtää koko toimitusketjun rakenne, sillä alkuperämaan määrittely on muuttunut aiempaa monimutkaisemmaksi. Johtopäätöksenä todetaan, että tehokkain keino resilienssin vahvistamiseen on useiden riskienhallintastrategioiden yhdistäminen. Yrityksille suositellaan toimitusketjun läpinäkyvyyden parantamista, joustavuuden huomioimista jo tuotesuunnittelussa sekä siirtymistä hybridi-varastomalleihin. Vaikka rinnakkaisten toimittajien hyödyntäminen ja puskuri-varstojen ylläpito lisäävät kustannuksia, ne ovat nykyisessä maailmantilanteessa välttämättömiä pitkän aikavälin toimitusvarmuuden turvaamiseksi.

---

**AVAINSANAT: Puolijohteet, hankintastrategia, resilienssi, riskienhallinta, toimitusketju, kauppasodat, geopoliittiset jännitteet**

## Sisällys

1	Johdanto	5
1.1	Tutkimuksen tausta ja merkitys	5
1.2	Tutkimusongelma ja -kysymykset	6
1.3	Tutkimuksen rajaukset ja rakenne	6
2	Teollinen hankinta ja riskienhallinta	8
2.1	Hankitaitoimien rooli yrityksen strategiassa	9
2.2	Strategiset hankintapäätökset ja toimittajahallinta	11
2.3	Toimitusketjun riskienhallinnan prosessi	14
2.4	Varautumisstrategiat ja toimitusketjun resilienssi	17
3	Puolijohteet sähkötekniikan kriittisenä komponenttina	19
3.1	Puolijohdemarkkinoiden rakenne ja globaali arvoketju	20
4	Geopolitiikan vaikutus puolijohdehankintoihin	23
4.1	Nykyinen geopolitiittinen tilanne ja kauppasodat	23
4.2	Vaikutukset teollisuusyritysten toimitusvarmuuteen ja kustannuksiin	29
4.3	Strateginen varautuminen geopolitiikan muutoksiin	31
5	Tutkimusmenetelmät ja aineiston analyysi	36
5.1	Aiempien tutkimusten analyysi	37
5.2	Haastattelutulokset ja havainnot	43
6	Johtopäätökset ja suositukset	48
6.1	Toimenpidesuosituks	49
6.2	Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimusaiheet	49
	Lähdeluettelo	51

**Kuvat**

Kuva 1 Kraljic matriisi (Kraljic, 1983, s. 111).	12
Kuva 2 Puolijohteiden jalostusarvon jakautuminen 2019 (ETLA, 2023, s. 8)	22
Kuva 3 Tuontitullit pesukoneille 2018 (Office of the United States Trade Representative, n.d, s. 2)	24
Kuva 4 Tuontitullit aurinkokennoille 2018 (Office of the United States Trade Representative, n.d, s. 4)	25

**Taulukot**

Taulukko 1 Riskimatriisi.	15
Taulukko 2 Riskienhallintastrategiat (Roshani ja muut, 2024 s. n.d.).	16

# 1 Johdanto

## 1.1 Tutkimuksen tausta ja merkitys

Puolijohteet ovat nousseet 2020-luvulla globaalin talouden ja teknologisen kehityksen keskipisteeksi sekä kipukynnykseksi. Krammerin (2023, s. 1–3) artikkeli antaa ymmärtää, että puolijohteet ovat nykymaailmassa yhtä kriittisessä roolissa kuin öljy oli 1900-luvulla, ja niiden saatavuus määrittää valtioiden välisen taloudellisen valtatasapainon. Hän argumentoi, että puolijohteet eivät ole enää vain tavallisia komponentteja muiden sähköteollisuuden kuuluvien komponenttien joukossa, vaan ovat kasvaneet erittäin kriittiseksi tarvike resurssiksi, jota ilman moderni yhteiskunta ei voi kehittyä ja tällöin lakkaa toimimasta. Puolijohteiden kriittisyys ja kysyntä on kasvanut räjähdysmäisesti. Hyvin todennäköisesti yleisen sähköistymisen ja vihreän siirtymän myötä, sillä näihin tarvittavat sähkölaitteet käyttävät puolijohteita. Pula puolijohteista vaikuttaisi sähköverkkoihin, autoihin ja varsinkin teollisuusautomaatioon todella suurella voimalla. WSTS:n (2025, n.d.) julkaisemien ennusteiden mukaan sähköistyminen ja tekoälysovellukset ajavat puolijohdemarkkinat historialliseen biljoonan dollarin suuruusluokkaan vuonna 2026.

Yhteiset globaalit toimitusketjut ovat kohdanneet ennennäkemättömiä haasteita viimeisten vuosien aikana. Geopoliittiset konfliktit kuten suurvaltojen väliset kauppasodat, pandemiat ja Yhdysvaltojen asettamat uudet tullimaksut ovat muuttaneet entisen turvallisen ja luotettavan toimitusketjun epävarmaksi ja ennustamattomaksi. Euroopan Parlamentin (2025, s. 2–3) raportin mukaan, Yhdysvaltojen asettamat Section 232 -tullit ja niiden laajat taloudelliset heijastusvaikutukset ovat luoneet epävarmuutta Euroopan teollisuuden vientinäkymiin. Raportissa korostetaan, että uudet tullimaksut eivät ainoastaan nosta komponenttien hintoja, vaan voivat johtaa laajempiin häiriöihin globaaleissa rahoitusvirroissa. Tällä hetkellä teollisuusyritykset eivät siis voi enää luottaa vanhoihin tapoihin saada tarvitsemia komponentteja teollisuuden tarpeisiin. OECD (2025, s. 82) painottaa, että valtioiden uudet strategiat toimitusketjujen turvaamiseksi edellyttävät

tiivimpää yhteistyötä liittolaismaiden välillä ja kriittisten riippuvuuksien tarkkaa kartoittamista.

## **1.2 Tutkimusongelma ja -kysymykset**

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten geopoliittiset jännitteet vaikuttavat suomalaisten sähköteollisuusyritysten puolijohteiden hankintastrategioihin ja resilienssiin. Puolijohteiden merkitys nykyteollisuudessa on suuri ja nykyisen globaalin maailmantilanteen takia hyvin epävakaa. On siis tärkeää miettiä hankintastrategioita sekä resilienssiä uusiksi, jotta sähköteollisuusyritysten toimitusketjuihin ei tulisi merkittäviä katkoksia ja yritys pystyy jatkamaan tuotantoa normaalin tapaan.

Tässä tutkimuksessa keskitytään vastaamaan kahteen nykytilanteessa vaikuttavaan kysymykseen. Miten nykyinen geopoliittinen epävakaus vaikuttaa suomalaisten sähköteollisuusyritysten puolijohdehankintoihin sekä mitä hankinnan tai riskienhallinnan työkaluja yritykset voivat hyödyntää parantaakseen toimitusketjunsä resilienssiä.

Nämä kysymykset ovat ajankohtaisia, sillä tämänhetkinen geopoliittinen tilanne vaikuttaa todella paljon sähköteollisuusyritysten mahdollisiin tulevaisuuden investointeihin ja kuinka ne toimivat jatkossa eri kumppanimaiden hankintojen ja toimitusketjujen kanssa. Oikeiden hankinnan ja riskienhallinnan työkalujen käyttö on avain asemassa sille, kuinka yritykset suojaavat itseään mahdollisilta taloudellisilta vahingoilta ja kuinka he tehostavat toimintaansa ja tuottoansa epävakaassa maailmantilassa parhaimman kykynsä mukaan.

## **1.3 Tutkimuksen rajaukset ja rakenne**

Tämä tutkielma rajataan tarkastelemaan geopoliittisten jännitteiden vaikutuksia suomalaisten sähköteollisuusyritysten puolijohdehankintoihin ja toimitusketjun resilienssiin. Tutkimuksen rajaukset on tehty tuoteryhmäkohtaisesti, maantieteellisesti sekä teoreettisesti. Teoreettisesti tutkimus rajataan strategiseen hankintaan ja resilienssin hallintaan.

Operatiivinen ostotoiminta, kuten päivittäinen tilaus- ja toimitusprosessi jätetään tutkimuksen tarkastelun ulkopuolelle, jotta analyysissä voidaan keskittyä pitkäaikaisiin strategisiin valintoihin, kuten toimittajien hajauttamiseen ja erilaisiin hankintastrategioihin.

Tutkimus keskittyy teollisen sähkötekniikan sovelluksissa käytettäviin puolijohdeisiin, kuten tehoelektronikan komponentteihin. Rajauksen ulkopuolelle täten jäävät muun muassa kulutuselektronikkaan, kuten älypuhelimiin ja tietokoneisiin liittyvät puolijohde-markkinat. Vaikka kulutuselektronikka käyttää valtavia määriä siruja, teollisuuskomponenttien hankintastrategiat ja toimitusketjut eroavat merkittävästi kuluttajatuotteista niiden kriittisyyden vuoksi.

Maantieteellisesti tutkimus kohdistuu suomalaisiin vientiyrityksiin, jotka toimivat osana globaaleja puolijohdearvoketjuja. Geopoliittisessa tarkastelussa keskitytään erityisesti Yhdysvaltojen ja Kiinan väliseen kauppasotaan, tullipolitiikkaan sekä Taiwanin asemaan. Nämä ovat merkittäviä ulkoisia häiriötekijöitä, jotka vaikuttavat suorasti sekä epäsuorasti suomalaisten teknologiateollisuusalan yritysten kustannuksiin ja toimintavarmuuteen.

## 2 Teollinen hankinta ja riskienhallinta

Tassabehji ja Moorhouse (2008, s. 55—56) määrittelevät hankinnan laajaksi strategiseksi funktioksi, jonka tarkoituksena on hallita yrityksen ulkoisia resursseja siten, että ne tukevat suoraan yrityksen operatiivista toimintaa. Tutkimuksessa korostetaan, että hankinta-toimien keskeisin tavoite on varmistaa katkeamaton materiaaliavirta ja tuotannon jatkuvuus. Tämä on tutkimuksen mukaan toteutettava optimoimalla kokonaiskustannukset siten, että ne eivät vaaranna tuotteiden laatutasoa tai toimitusvarmuutta. Hankinta siis tarkoittaa kaikkia niitä toimenpiteitä, joiden avulla eri yritykset hankkivat ulkopuolisilta toimittajilta sen tarvitsemat materiaalit, komponentit ja palvelut. Tutkimuksesta käy ilmi, että hankinnan ensisijainen tavoite on varmistaa tuotannon jatkuvuus mahdollisimman alhaisilla kokonaiskustannuksilla säilyttäen samalla vaadittu laatutaso.

Strategisella ja operatiivisella hankinnalla on suuria eroja keskenään. Jotta osaamme sijoittaa puolijohteiden kaltainen kriittinen komponentti oikeaan strategiseen otteeseen. On tärkeää ymmärtää molempien hankintastrategioiden määritelmät sekä erot. Hong ja Kwon (2012, s. 453) toteavat, että strateginen hankinta on kehittynyt perinteisestä ostotoiminnasta osaksi yrityksen strategista päätöksentekoa, jossa painopiste on arvon luomisessa, pitkän aikavälin toimittajasuhteiden ylläpidossa sekä toimitusketjun riskienhallinnassa. Operatiivinen hankinta ja siihen liittyvät toiminnalliset prosessit ovat taas hankintatoimen osa, jossa ostotoimet toteutetaan päivittäisinä, logistisina ja hallinnollisina vaiheina, kuten tilaus-, toimitus- ja maksuprosessien hallintana (Bäckstrand ja muut, 2019, s. 3). Näiden raporttien myötä voimme siis todeta, että strateginen hankinta on pitkien ja kestävien suhteiden luomista sekä ylläpitoa toimittajien kanssa. Strateginen hankinta on pitkäaikaista ja toistettavaa, kun taas operatiivinen hankinta käsittää päivittäiset ostotoimet, joissa tarvittavat tavarat ja palvelut hankitaan organisaation päivittäisen toiminnan ylläpitämiseksi. Näistä kahdesta hankintatavasta puolijohteet sijoittuvat välttämättömästi strategiseen otteeseen, sillä nykyisten markkinoiden epävarmuus sekä epävakaat vaativat hyvää ja pitkää ennakkointia sekä syvää ja tiheää yhteistyötä eri toimittajien kanssa.

Riskienhallinta hankintatoimissa on erittäin tärkeä osa hankintaprosessia, sillä siinä tunnustetaan, arvioidaan ja käsitellään prosesseihin liittyvät riskit siten, etteivät ne vaaranna hankintoja, tehokkuutta tai taloudellista tulosta. Vilppula (2025, s. 12) toteaa, että riskienhallinta hankinnoissa käsittää riskien tunnistamisen, arvioinnin ja asianmukaisten toimenpiteiden suunnittelun riskien toteutumisen ja niiden vaikutusten minimoimiseksi. Okonjo (2014, s. n.d.) kuitenkin määrittelee, että riskienhallinta hankinnoissa sisältää toimien toteuttamisen, joiden tavoitteena on poistaa tai vähentää hankintariskejä siihen pisteeseen, että ne eivät vaaranna toimitusketjun suorituskykyä (s. 150). Riskienhallinta kantaa siis suuren tehtävän yrityksen jokapäiväisessä arjessa ja on välttämätön tehdä. Väärin sekä huolimattomasti tehdyllä riskienhallinnalla tai sen laiminlyönnillä voi olla suuria, peruuttamattomia tai jopa tuhoisia vaikutuksia yrityksen tuotantoon, kilpailukykyyn sekä mahdollisesti jopa suhteisiin muiden tärkeiden kumppaniyritysten kanssa.

## **2.1 Hankitointien rooli yrityksen strategiassa**

Hankinta ei ole vain ostamista, vaan se on todella tärkeä strateginen toiminto, joka vaikuttaa kriittisesti yrityksen mahdolliseen kilpailukykyyn sekä tulokseen. Huonolla strategisella hankinnalla voi olla ihan yhtä suuri negatiivinen merkitys yrityksen tulokseen, kuin esimerkiksi heikolla myyntituloksella. Kyvytön ostaminen voisi sisältää esimerkiksi ostamista mahdollisimman halpoja komponentteja, jolloin niiden laadun tärkeys jää toiselle sijalle. Huonolaatuinen komponentti ei ole kestävä, sen rahti sekä huoltaminen voi myös olla lopuksi kalliimpi verrattuna kalliimman komponentin rahtiin ja huoltoon. Kyvytöntä ostamista voi olla myös jumiutuminen vanhaan toimittajaan tavan vuoksi, vaikka markkinoilla olisi vapaana tehokkaampia, halvempia sekä innovatiivisempia vaihtoehtoja. Hankinta siis ei ole erillinen sarake, vaan se vaikuttaa suoraan tuotteen laatuun, hintaan sekä toimitusaikaan. Tehokas, laadukas ja hyvä hankinta luo arvoa, josta asiakas on valmis maksamaan enemmän. Chen ja muut (2004, s. 505–523) osoittavat, että strateginen hankinta on muuttunut perinteisestä ostotoiminnosta strategiseksi kilpailuedun lähteeksi. Heidän mukaansa strateginen hankinta ei rajoitu vain kustannusten minimointiin, vaan edistää avointa kommunikaatiota ja pitkäaikaista yhteistyötä valikoitujen

toimittajien kanssa, mikä puolestaan tarjoaa yritykselle paremman ja tehokkaamman reagoitakyvyn markkinoiden muutoksiin ja mahdollisuuden luoda suurempaa arvoa koko toimitusketjussa.

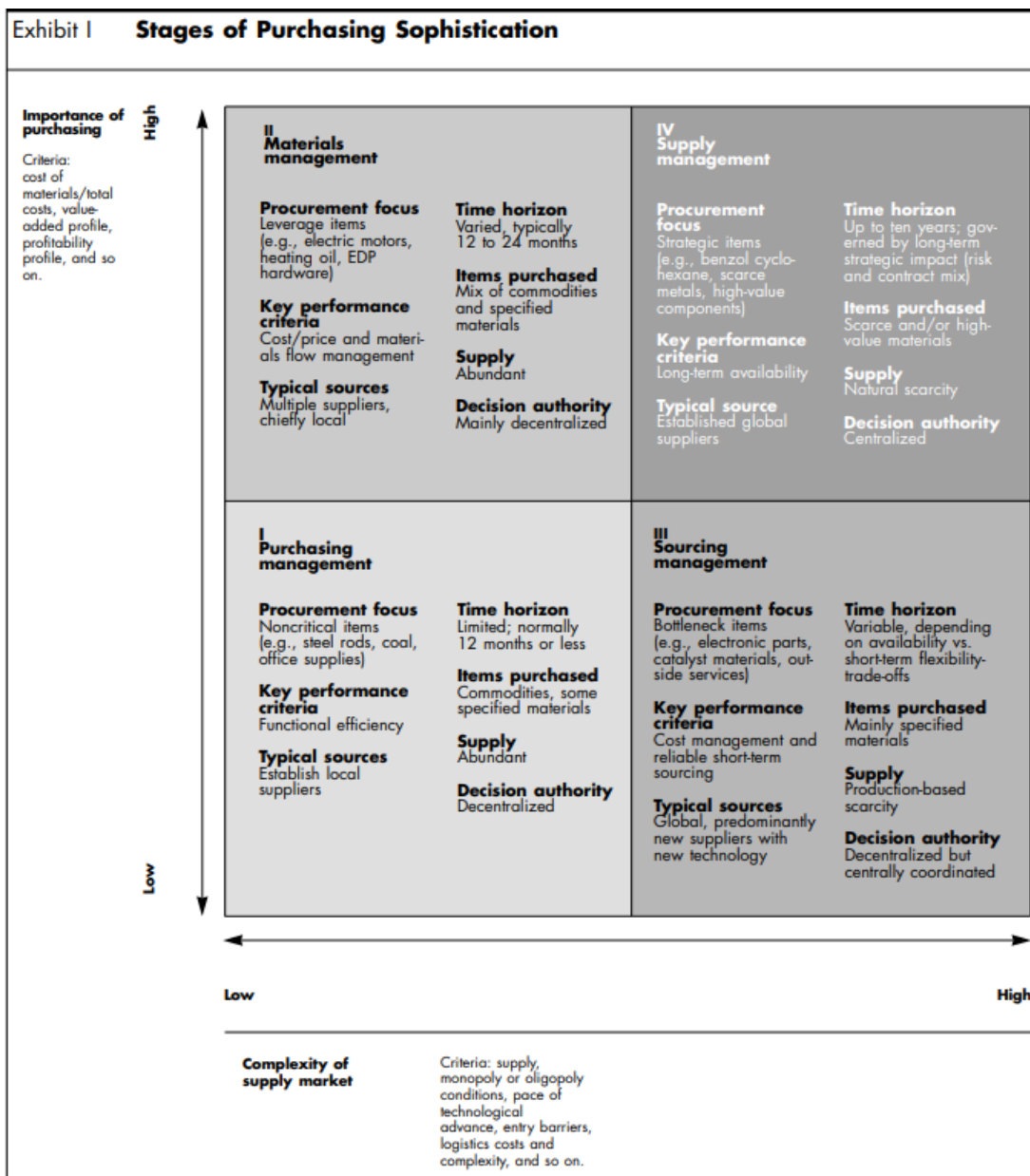
Hankinnan tulosvipuvaikutus (profit leverage effect) perustuu siihen, että hankintakustannuksista saavutetut säästöt siirtyvät suoraan yrityksen liikevoittoon, jolloin niiden vaikutus tulokseen on suhteellisesti suurempi kuin vastaavan suuruinen myynnin kasvu (van Weele 2018, s. 12). Esimerkiksi tilanteessa, jossa yrityksen liikevoitto on 5 prosenttia, 5 prosentin säästö hankintakustannuksissa parantaa tulosta huomattavasti enemmän, kuin vastaava 5 prosentin lisäys myynnin volyymissa. Vipuvaikutusta voidaan tarkastella myös van Weelen kaavasta.

$$ROI = \frac{\text{Liikevoitto}}{\text{Investoinnit}}$$

Kaavasta huomataan, että pieni säästö hankinnassa kasvattaa osoittajaa eli liikevoittoa ja pienentää nimittäjää, jolloin sijoitetun pääoman tuotto ROI kasvaa. Jotta hankintatoimi voisi tukea yrityksen kasvavaa menestystä, sen on oltava linjassa yrityksen yleisen liiketoimintastrategian kanssa: Hochrein, Muther ja Glock (2017, s. 44–86) toteavat systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan, että strateginen linjaus hankintastrategian ja yrityksen liiketoimintastrategian välillä on yhteydessä organisaation suorituskykyyn ja kilpailuetuun. Heidän analyysinsä mukaan hankintatoimen tulee olla yhteensovitettu yrityksen laajemman strategian kanssa, jotta hankintatoimen resurssit, tavoitteet ja käytännöt tukevat yrityksen pitkän aikavälin menestystä. Eli siis mikäli yrityksen tavoitteena on kustannusjohtajuus, painopiste hankinnassa on prosessien optimoinnissa sekä volyymien keskittämisessä hintatason minimoimiseksi. Hankintastrategien on joustettava sen mukaan, millaista lisäarvoa yritys lupaa mahdollisella asiakkaalle, sillä jos yritys tavoittelee kilpailuetua korkealla laadulla, hankinnan tehtävä onkin tunnistaa innovatiivisimmat toimittajat ja varmistaa paras tekninen laatu hinnan sijasta.

## 2.2 Strategiset hankintapäätökset ja toimittajahallinta

Puolijohdekomponentit eivät ole mitä tahansa ruuveja, ne ovat lähes poikkeuksetta strategisia tuotteita tai pullonkaulatuotteita. Kraljic (1983, s. 111) esitti portfolioanalyysin perustuvan hankintamallin, jonka tarkoituksena on luokitella hankittavat tuotteet ja palvelut sen mukaan, kuinka suuri vaikutus niillä on yrityksen tulokseen sekä kuinka suuri niiden riski toimittamisesta tai saatavuudesta aiheutuu. Näiden kahden ulottuvuuden yhdistelmänä muodostuu neljä strategista kategoriaa: rutiinituotteet (non-critical), viputuotteet (leverage), pullonkaulatuotteet (bottleneck) sekä strategiset tuotteet (strategic). Tällä mallilla pyritään ohjaamaan hankintastrategioita niin, että riskit minimoidaan ja ostotoiminta tuottaa maksimaalisen vaikutuksen yrityksen tulokseen ja toimitusketjun kestävyyteen (Kraljic 1983, 109—117). Kraljicin mukaan rutiinituotteiksi luokitellaan tuotteet, joilla on pieni vaikutus yrityksen liiketoimintaan ja matala hankintariski. Viputuotteiksi luokitellaan tuotteet, joilla on matala hankintariski, mutta suuri vaikutus tulokseen. Pullonkaulatuotteet taas pitää sisällään korkean hankintariskin, mutta pienen taloudellisen arvon kokonaisuudessa. Strategiset tuotteet taas ovat korkean hankintariskin ja suuren vaikutuksen tulokseen omaavia tuotteita. Kuvassa 1 nähdään, miten neljä kategoriaa jakautuvat matriisiin, jossa puolijohteet sijoittuvat useimmiten Kraljicin matriisin strategiseen neljännekseen, sillä niiden vaikutus yritysten lopputuotteen arvoon on suuri ja niillä on korkea toimitusriski. Puolijohteita ei voida käsitellä puhtaasti operatiivisena toimintona, sillä niiden saatavuus vaikuttaa suoraan tuotannon jatkuvuuteen, tuotteen tekniseen suorituskykyyn sekä kilpailukykyyn. Kraljicin mukaan strategisiin hankintakategorioihin kuuluvien tuotteiden, kuten puolijohteiden kohdalla yrityksen tulisi painottaa enemmän pitkäaikaisia toimittajasuhteita, yhteistyötä sekä toimitusvarmuuden varmistamista hinnan optimoinnin sijasta.



Kuva 1 Kraljic matriisi (Kraljic, 1983, s. 111).

Toimittajahankinnan voi jakaa kahteen hankintatapaan, yksittäiseen ja monitoimittajahankintaan (single & multiple sourcing): Blome ja Henke (2009, s. 126) toteavat, että yksittäinen toimittajahankintastrategia voi johtaa vahvoihin kumppanuussuhteisiin ja parempaan yhteistyöhön keskittymällä yhteen strategiseen toimittajaan tietyille ostolle. Samalla kuitenkin he sanovat, että yksittäinen hankintastrategia altistaa yrityksen suuremmalle toimitusriskiin liittyvälle haavoittuvuudella. Monitoimittajahankintastrategiasta he kertovat, että se tarjoaa hajauttamista ja joustavuutta jakamalla

hankintavaatimukset useammalle toimittajalle, mutta se lisää toimittajasuhteiden hallinnan monimutkaisuutta. Aiemmin todettiin, että puolijohteet sopeutuisivat Kraljicin matriisissa strategisiksi hankinnoiksi, sillä niiden vaikutus liiketoimintaan on suuri ja toimitusriski on korkea. Tämän vuoksi niiden hankinta sopii parhaiten yksittäiseen toimittajahankintastrategiaan, joka mahdollistaa syvemmän toimittajayhtesityön. Tämä on tarpeen, sillä puolijohdekomponentit ovat teknisesti spesifisiä ja toimittajan vaihtaminen edellyttää pitkäkestoista testausprosessia. Toisaalta tämä strategia lisää yrityksen haavoittuvuutta toimitushäiriöille, kuten COVID-19, sodat ja kauppasodat, minkä vuoksi yrityksen olisi hyvä myös pyrkiä kehittämään monitoimittajastrategiaa yhden toimitusketjun haavoittuessa.

Voimme todeta, että toimittaja valinnoilla sekä toimittajasuhteilla on suuri merkitys yrityksen menestykseen ja oikean strategian valitseminen on elintärkeää yrityksen kilpailumenestykselle. Kuitenkaan pelkästään toimittajan valitseminen ei riitä, vaan tarvitaan myös toimittajasuhteiden hallintaa (supplier relationship management). Toimittajasuhteiden hallinta tarkoittaa systemaattista ja strategista lähestymistapaa, jossa toimittajien suorituskykyä, kyvykkyyksiä ja merkitystä arvioidaan suhteessa yrityksen liiketoimintastrategiaan (Kim & Eom 2024, s. 2–4). Sen tavoitteena on siis kehittää perinteisistä ostaja—toimittaja—suhteista pitkäaikaisia ja arvoa tuottavia kumppanuuksia. Toimittajasuhteiden hallinta on siis hyvin keskeinen osa nykyaikaista hankintatoimea ja toimitusketjujen johtamista. Strategiset toimittajakumppanuudet perustuvat luottamukseen, sitoutumiseen ja tiiviiseen yhteistyöhön, jotka mahdollistavat innovaatioiden syntymisen ja toimitusketjun suorituskyvyn parantamisen (Shin ja muut. 2019, 2–5). Voidaan siis sanoa, että kumppanuusstrategiat eroavat yksittäisestä ostohankinnasta siten, että ne korostavat pitkäjänteistä yhteistyötä, tiedon jakamista ja yhteisten tavoitteiden saavuttamista. Strategisten hankintapäätösten ja toimittajasuhteiden hallinnan merkitys korostuu entisestään erityisesti niissä tilanteissa, joissa toimitusketjuun liittyy merkittäviä riskejä ja epävarmuuksia. Toimittajavalinnat, toimittajahankinnat ja kumppanuuksien syvyys vaikuttavat suoraan yrityksen kykyyn hallita toimitusriskejä ja varmistaa liiketoiminnan jatkuvuutta, sillä syvä kumppanuus mahdollistaa riskien tunnistamisen jo ennakolta

ja oikea hankintastrategia tarjoaa tarvittavaa joustavuutta reagoida katkoksiin. Strateginen hankinta ja toimittajasuhteiden hallinta muodostavat siis perustan toimitusketjun riskienhallinnalle, jota tarkastellaan seuraavaksi.

### **2.3 Toimitusketjun riskienhallinnan prosessi**

Riskienhallinta toimitusketjussa on ihan yhtä tärkeää, kuin riskienhallinta hankintatoiminnassa. Elmouden ja Lotfi (2022, s. 25) esittävät, että toimitusketjun riskienhallintaprosessi koostuu tyypillisesti riskien tunnistamisesta, riskien arvioinnista, riskien hallintakeinojen suunnittelusta ja toimeenpanosta sekä riskien seurannasta ja valvonnasta. He lisäävät, että prosessin jäsenyys auttaa organisaatioita hallitsemaan epävarmuutta ja minimoimaan toimitusketjun häiriöiden vaikutukset. Ensimmäinen eli riskien tunnistaminen on todennäköisesti vaikein vaihe varsinkin geopolittisessä kontekstissa, sillä siihen ei liity vain fyysiset riskit kuten mahdolliset luonnonkatastrofit, vaan myös poliittiset riskit. Näitä ovat muun muassa vientikiellot, tullit, pakotteet, sodat ja diplomaattiset välirikot. Riskien tunnistamiseen löytyy kuitenkin työkaluja, joilla yritys voi kartoittaa toimintaympäristöään. Yksi hyvä työkalu on PESTEL-analyysi, joka on de Sousan ja Castañeda-Ayarzan (2022, s. n.d) mukaan strateginen analyysikehys, jonka organisaatiot voivat arvioida ulkoisia makroympäristön tekijöitä, joita ovat poliittiset, taloudelliset, sosiaaliset, teknologiset, ympäristölliset ja lainsäädölliset. Heidän mukaansa PESTEL-analyysillä voidaan kehittää ajateltuja ja harkittuja strategisia päätöksiä ottaen huomioon makroympäristön tekijöiden vaikutukset organisaation toimintaan. Kyseisellä työkalulla voidaan siis tunnistaa kaikki aiempien mainittujen tekijöiden riskit ja välttää mahdolliset tappiot. Tämän jälkeen riskit voidaan arvioida esimerkiksi taulukon 1 riskimatriisin mukaan siten, kuinka todennäköisiä ja vakavia kyseiset riskit ovat. Taulukosta 1 näemmä, että siirryttäessä vasemmalta oikealle, riskien vaikutus kasvaa ja siirryttäessä alhaalta ylös riskien todennäköisyys kasvaa. Riskimatriisin avulla voidaan esimerkiksi arvioida, kuinka kauan yritys selviää, jos tietyn komponentin toimitus katkeaa huomenna. Mutta haasteeksi kuitenkin koituu se, että geopolitiikkaa on erittäin vaikeaa mallintaa matemaattisesti. Riskien arvioinnin jälkeen on vuorossa riskien hallintakeinojen suunnittelua, joiden keskeisiä keinoja on estää sekä vähentää häiriöiden vaikutuksia. Nelin (2024, s. 5–6)

havainnollistaa, että toimitusketjun riskienhallinnan keskeisiin riskienhallintastrategioihin kuuluvat ketteryys ja joustavuus, yhteistyö toimittajien ja kumppaneiden kanssa sekä redundanssi. Nämä mainitut strategiat voivat auttaa yrityksiä sopeutumaan mahdollisiin häiriöihin ja ylläpitämään toimitusketjun toimintakuntoa myös epävarmoissa olosuhteissa. Roshani ja muut (2024, s. n.d.) kirjallisuudessaan korostaa, että toimitusketjun riskienhallinnan keinot voidaan jakaa proaktiivisiin toimintoihin, jotka pyrkivät estämään häiriöiden toteutumisen kuten varastopuskurointi ja toimitusketjun hajauttaminen. Heidän mukaansa riskienhallinnan keinot voidaan jakaa myös reaktiivisiin toimenpiteisiin, jotka lieventävät häiriöiden vaikutuksia tapahtumien jälkeen. Taulukossa 2 hahmotetaan miten eri strategiat toimivat riskienhallinnassa, joilla yritykset kykenevät säilyttämään toimintansa myös epävarmoissa olosuhteissa. Taulukossa on listattu eri riskienhallintastrategiat, kumpaan luokkaan ne kuuluvat sekä lyhyt kuvaus strategioista.

**Taulukko 1 Riskimatriisi.**

Todennäköisyys	Vaikutus			
	Mitätön vaikutus	Pieni vaikutus	Keskinkertainen vaikutus	Suuri vaikutus
Erittäin todennäköinen	Vähäinen riski	Keskikokoinen riski	Vakava riski	Erittäin vakava riski
Todennäköinen	Pieni riski	Vähäinen riski	Keskikokoinen riski	Vakava riski
Mahdollinen	Pieni riski	Vähäinen riski	Keskikokoinen riski	Vakava riski
Epätodennäköinen	Pieni riski	Vähäinen riski	Vähäinen riski	Keskikokoinen riski
Erittäin epätodennäköinen	Pieni riski	Pieni riski	Vähäinen riski	Keskikokoinen riski

**Taulukko 2 Riskienhallintastrategiat (Roshani ja muut, 2024 s. n.d.).**

Riskienhallintastrategia	Luokka	Kuvaus
Puskurivarastot	Proaktiivinen	Varastossa olevat ylimääräiset tuotteet tuotannon turvaamiseksi häiriöiden aikana
Hajauttaminen	Proaktiivinen	Useiden toimittajien käyttö riskin jakamiseksi
Redundanssi	Sekä	Useita vaihtoehtoisia toimittajia/virtoja toimittajalle
Joustavuus	Proaktiivinen	Tuotannon/materiaalivirtojen sopeuttaminen nopeasti
Reaktiiviset korjaavat toimet	Reaktiivinen	Toimittajien vaihtaminen tai uudelleenreitys häiriön jälkeen

Elmouden ja Lotfin (2025, s. 25) mukaan riskienhallinnan prosessiin kuuluu vielä seuranta ja valvonta. Maailmanpolitiikka muuttuu todella nopeasti, jonka vuoksi riskienhallinta ei todellakaan ole vain kertaluonteinen prosessi. Riskien valvontaa varten saatetaan joutua tekemään lähestulkoon yhtä paljon työtä, mitä niiden tunnistamiseen ja arviointiin täytyi. Seuranta voidaan tehdä esimerkiksi geopolittisiä skenaariota simuloimalla säännöllisesti ”mitä jos” tilanteita. Esimerkiksi ”Mitä jos uusi laiva tukkii Suezin kanavan kahdeksi viikoksi?”. Onko yritys valmistautunut tämän tyyppisiin mahdollisiin skenaarioihin, jotta kyky selviytyä sekä palautua häiriöstä olisi mahdollisimman hyvä. Geopoliittinen tiedustelu voi olla myös yksi tapa, jossa voidaan joko ainoastaan seurata ulkopoliitikkaa tai jopa käyttää ulkopuolisia konsultteja uusien tapahtumien analysointiin. Riskien valvonnassa voisi olla myös hyvä tehdä jatkuvaa toimittajien seuranta siitä, millaisia omistussuhteita heillä on ja millainen on heidän taloudellinen vakautensa kyseisellä

hetkellä. Tämä voi olla tärkeää, sillä muutokset esimerkiksi omistajapohjassa voivat altistaa yrityksen uusille poliittisille riskeille, pakotteille tai ulkoisille markkinashokeille.

## **2.4 Varautumisstrategiat ja toimitusketjun resilienssi**

Kappaleessa käsitellään eri varautumisstrategioita, joita yritykset voivat käyttää varautumiseen ja valmistautumiseen erilaisilta mahdollisilta uhilta. Määritetään alkuun lyhyesti resilienssin käsite toimitusketjussa. Ponis ja Koronis (2012, n.d.) määrittelevät toimitusketjun resilienssin kyvyksi ennakoida odottamattomia häiriöitä, reagoida niihin sopeutuvasti ja palauttaa tai jopa parantaa toiminnan vakautta häiriön jälkeen. Resilienssiä siis kuvataan prosessina, joka sisältää valmistautumisen, reagoinnin ja palautumisen vaiheet sekä kyvyn muuntaa toimintaa muuttuneessa ympäristössä. Eri vaiheet vastaavat kysymyksiin, kykeneekö yritys välttää häiriön vaikutukset kokonaan, kuinka nopeasti toiminta palautuu normaaliksi häiriön jälkeen sekä kuinka yritys oppii häiriöstä ja muuttaa strategiaa pysyvästi välttääkseen aikaisempia häiriöitä. Moktadir ja Ren (2024, s. n.d) määrittelevät erilaisia varautumisstrategioita puolijohdeteollisuuden toimitusketjussa, kuten toimittajahajauttamisen (supplier diversification), kriittisten komponenttien hankkimisen useilta toimittajilta, investoinnit R&D-toimintaan ja alueellisiin valmistuskapasiteetteihin riskien vähentämiseksi sekä toimitusketjun resilienssin parantamiseksi. Komponentteja siis voidaan hankkia usealta eri valmistajalta eri maista, joten jos esimerkiksi Yhdysvalloissa suuret tullit tai lakko estää toimitusten saapumisen niin ei koko komponenttien hankinta pysähdy. Tuotanto sekä hankinta voidaan myös siirtää maantieteellisesti lähelle tai poliittisesti turvallisiin liittolaismaihin, jossa toimitusketjussa olisi mahdollisimman vähän häiriötä. Guo (2025, s. 452–458) korostaa toimitusketjun resilienssin vahvistamisen keinoja, kuten puskurointia varastoissa, monitoimittajastrategioiden käyttöä ja kapasiteetin varaamista, jotka kaikki toimivat varautumisstrategioina toimitusketjun epävarmuuksia vastaan. Hänen mukaansa kapasiteetin varaaminen on suunniteltu minimoimaan toimitushäiriöiden riskin mahdollistamalla valinnanvaraa useiden epäluotettavien toimittajien välillä ja helpottamalla hätätilausten nopeaa saapumista toimitushäiriön jälkeen. Näiden strategioiden yhdistelmä ja vaihtelu voi auttaa yrityksiä valmistautumaan ennalta, reagoimaan joustavasti ja palautumaan tarpeeksi nopeasti toimitusketjun

häiriöistä, jotta niistä ei koidu tappioita tai muita vakavia haittoja yritykselle. Seuraavassa kappaleessa käydään läpi puolijohteet, mikä se on ja miksi se on kriittinen sähkötekniikan osa.

### 3 Puolijohteet sähkötekniikan kriittisenä komponenttina

Puolijohde on mikä tahansa kiteisten kiinteiden aineiden luokkaan kuuluva aine, jonka sähkönjohtavuus sijoittuu johteen ja eristeen välille. Puolijohteita hyödynnetään erilaisen elektronisten laitteiden, kuten diodien, transistorien ja integroitujen piirien valmistuksessa. Näitä laitteita käytetään laajalti niiden pienkokoisuuden, luotettavuuden, energiatehokkuuden ja edullisuuden vuoksi. Erilliskomponentteina niitä käytetään teholaitteissa, optisissa antureissa sekä valonlähteissä, kuten puolijohdelasereissa. Puolijohteilla on laajat virran- sekä jännitteenkäsittelyominaisuudet ja ne soveltuvat erinomaisesti integroitaviksi monimutkaisiin mutta helposti valmistettaviin mikroelektronisiin piireihin. Ne ovat nykyisin ja ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa keskeisiä osatekijöitä useimmissa elektronisissa järjestelmissä. Niitä hyödynnetään viestinnässä, signaalin- ja tietojenkäsittelyssä, ohjaussovelluksissa sekä kuluttaja- että teollisuusmarkkinoilla. (Britannica 2026)

Puolijohteet siis mahdollistavat sähkövirran ohjaamisen, muuntamisen ja tiedon käsitteilyn. Ne ovat hyvin tärkeitä sähkötekniikassa, sillä ilman puolijohteita meillä ei olisi esimerkiksi taajuusmuuttajia, inverttereitä, älykkäitä sähköverkkoja tai sähköautojen latureita. BCG & Semiconductor Industry Association (2021, s. 40) analysoi globaalin puolijohdeteollisuuden haavoittuvuuksia ja toteavat, että puolijohteiden korkea keskittyminen ja korvaamattomuus tekevät niistä yksittäisiä vikaantumispisteitä (single point of failure) useissa teollisissa tuotteissa. Tämä siis tarkoittaa, että puolijohde on koko sähkökomponentin keskiössä ja aiheuttaa mahdollisesti jopa katastrofaalisia vaikutuksia puutteen myötä. Rafin ja muut (2023, s. 1) ovat sitä mieltä, että tehoelektronikka, etenkin laajakaistaiset puolijohdemateriaalit ovat keskeisessä roolissa uusiutuvan energian muunnossa ja integraatiossa, tarjoten paremman tehokkuuden, kytkentänopeuden ja lämpökestävyyden verrattuna perinteisiin IGBT-komponentteihin. Tämä on kuitenkin risiiritäinen asia, sillä Joddumahanthin ja muiden (2025, s. 1) mukaan tehoelektronikan integroituminen uusiutuvan energian järjestelmiin on tunnistettu keskeiseksi haasteeksi, mutta myös mahdollistajaksi tehokkaan ja luotettavan energiantuotannon

varmistamiseksi. Puolijohdeiden ollessa tärkeässä roolissa myös uusiutuvan energian muunnossa, voi puolijohde pula aiheuttaa vihreän siirtymän hidastumisen.

Puolijohdeiden suuren kriittisyyden lisäksi niiden tarjonta on haavoittuvaa pitkän ja monimutkaisen tuotantoprosessin takia. Rashidin ja muiden (2024, n.d.) mukaan peruspuolijohdeiden valmistus voi kestää noin kolme kuukautta pelkän valmistusprosessin osalta. Tähän Rashidi ja muut ei vielä ota huomioon läpimenoaikaakaan tai muita kuljetukseen vievää aikaa. Pitkän valmistusajan lisäksi puolijohdeilla voi olla myös todella pitkä ja monimuotoinen tuotantoketju. Reinsch ja muut (2022, s. 4) antavat hyvän esimerkin, jossa johteet suunnitellaan ensin Silicon Valleyssa Yhdysvalloissa, jonka jälkeen ne valmistetaan Itä-Aasiassa hollantilaisilla työkaluilla ja lopuksi koteloitaan Malesiassa, jonka jälkeen ne lähtevät markkinoille ja ostajille. Pitkä, monimutkainen ja täten haavoittuvainen toimitusketju tekee puolijohde hankinnasta erittäin haastavan osa-alueen yrityksille. Jos yksikin näistä aiemmista linkeistä katkeaa pitkäksi aikaa poliittisten kriisien vuoksi, useaan elektroniikkatuotanto voi pysähtyä lähes kokonaan. Seuraavassa kappaleessa syvennyttään enemmän puolijohdemarkkinoiden rakenteeseen.

### **3.1 Puolijohdemarkkinoiden rakenne ja globaali arvoketju**

Puolijohdemarkkinat voidaan luokitella eri liiketoimintamalleihin sen mukaan, kuinka yritykset integroivat suunnittelun ja valmistuksen. IDM-yritykset, kuten Intel ja Samsung, hoitavat suunnittelun ja valmistuksen itse, kun taas fabless-yritykset, kuten Nvidia, Qualcomm ja AMD, keskittyvät vain suunnitteluun ja ulkoistavat valmistuksen foundry-palveluille (OECD 2025, s. 10). OECD lisää, että foundryt, kuten TSMC, GlobalFoundries ja UMC, tarjoavat sopimusvalmistusta usealle fabless-yritykselle ja OSAT-yritykset, kuten ASE Group ja Amkor, hoitavat pakkaus ja testausvaiheet sopimusperusteisesti ulkoisille asiakkaille (s. 10). Tämä liiketoimintamallien jako eri yrityksillä selittää, miksi suunnittelu ja valmistus ovat usein eri maissa.

Jotta ymmärrämme vielä paremman puolijohdeiden tuotantoketjun monimutkaisuutta, tarkastellaan vielä niiden maantieteellisen valmistuksen jakautuminen. Yhdysvallat

johtaa ja hallitsee suunnittelussa sekä EDA-työkaluissa, mikä kattaa suuren osan arvonnalisästä maailmanlaajuisessa tuotannossa (OECD, 2025, s. 10). OECD mukaan Eurooppa, joista erityisesti Hollanti ja Saksa, on keskeinen edistyneiden valmistuslaitteiden ja R&D-infrastruktuurin tarjoaja, kuten ASML-litografiakoneiden kautta (s. 15–16). OECD lisää, että Taiwan ja Etelä-Korea hallitsevat edistyneintä puolijohdeiden valmistusta eli foundry-mallia, ja esimerkiksi TSMC:n kontrolloi merkittävää osaa globaaleista foundry-markkinoista ja edistyneistä prosessiteknologioista (s. 12, 18). Samanaikaisesti nykyään suurin osa puolijohdeiden raaka-aineiden pakkaus- ja testausvaiheiden tuotanto hoidetaan Kiinassa ja Kaakkois-Aasian maissa (CSIS, 2023).

Tuotantoketjun monimutkaisuus tekee useita pullonkaulariskejä, mutta ongelma on myös siinä, että tietyt pullonkaulariskit ovat lähes mahdotonta korvata. Esimerkiksi jos Taiwanin tuotanto pysähtyy, maailmassa ei ole toista tehdasta, joka voisi ottaa sen roolin välittömästi, koska uuden tehtaan rakentaminen ja henkilöstön koulutus ovat todella kalliita ja kestävät vuosia. Liun ja muiden (2025, s. n.d.) tutkimus vahvistaa, että maailmassa ei ole toista yhtä kattavaa ja edistyneen tason tuotantokeskittymää kuin Taiwanissa. Heidän tutkimuksensa osoittaa, että riippuvuus Taiwanin tuotantokapasiteetista tekee ketjusta alttiin geopoliittisille paineille ja vaihtoehtoisten tuotantolaitosten rakentaminen on kallista ja pitkäkestoista. Kuvassa 2 on ETLAN (2023, s. 8) julkaisema puolijohdeiden jalostuksen jakauma, jossa huomaamme toisen esimerkki pullonkaulan. Näemmä, että laitevalmistajien suora osuus (23,4 mrd.) teollisuuden arvonnalisästä (246 mrd.) on suhteellisen pieni, mutta ne hallitsevat kriittistä osaamista, jota ei voi korvata. Kuten aiemmin todettiin, Hollanti on yksi keskeisimmistä valmistuslaitteiden tarjoajista. Yeung ja muiden mukaan (2023, s. 9) Hollantilainen ASML on suurin toimittaja puolijohdeteollisuudessa, Hollanti myös pitää yli 90 % litografiemarkkinoista sekä on maailman ainoa äärimmäisen ultravioletin litografiakoneiden toimittaja. Yeung ja muiden tutkimuksessa saamme ymmärryksen, että ilman ASML:n laitteita ei ole mahdollista siirtyä sirujen massavalmistukseen pitkälle kehittyneissä prosesseissa, mikä tekee koko ketjun haavoittuvaksi geopoliittisille häiriöille tai toimitusongelmiin. Toimitusketjun useiden pullonkaulojen ja ketjun alttius korostaa aiemmin puhutun resilienssin tärkeyttä. Sillä tällä hetkellä



## 4 Geopolitiikan vaikutus puolijohdehankintoihin

### 4.1 Nykyinen geopoliittinen tilanne ja kauppasodat

Nykyinen epävakaa geopoliittinen tilanne saa yritykset harkitsemaan, mistä heidän kannattaa hankkia komponenttinsa, minne tiettyä tekniikkaa saa viedä tai mistä sitä saa tuoda. Suuria uhkia ovat epävarmuuden lisäksi suurien maiden tullit sekä vientirajoitukset, joilla on taloudellisia vaikutteita jokaiseen kyseisellä markkinalla kauppaa käyvään yritykseen. Nämä kasvavat tullit, tuontikiellot ja vientirajoitukset liittyvät eri maiden käymään kauppasotaan. Wheatleyn (2024, s. 1) mukaan kauppasota on tilanne, jossa valtiot asettavat tulleja tai tuontikiintiöitä suojellakseen kotimaisia teollisuudenaloja, mikä usein johtaa kauppakumppaneiden vastatoimiin ja eskaloituvaan kaupan esteiden kasvuun. Tällaiset vastatoimet voivat muodostaa laajemman taloudellisen konfliktin, jossa maiden välisessä kaupassa sovellettavat rajoitukset kasvavat ja vaikuttavat globaaleihin tuotantoketjuihin ja hintarakenteisiin. Kauppasota voi syntyä, kun jokin maa vastustaa toisen maan epäreiluiksi katsottuja kaupan käytäntöjä tuontia koskevin rajoituksin, esimerkiksi tulleilla (Euroopan unionin neuvosto, 2025). EU:n neuvosto myös lisää, että kauppasodat nostavat sekä yritysten että kuluttajien kustannuksia asianomaisissa maissa. Farrell ja Newman (2019, s. 1) huomauttavat, että perinteisesti globalisaation katsottiin johtavan keskinäiseen taloudelliseen hyötyyn ja rauhanomaiseen yhteistyöhön, mutta nykyajan verkottunut talous on muuttunut myös aseelliseksi keskinäisriippuvuudeksi. He osoittavat tekstissään, että valtiot voivat hyödyntää globaaleja verkostoja strategisesti pakottaakseen tai rajoittaakseen muita, mikä on geopoliittinen työkalu talous- ja turvallisuuspolitiikassa. Tämän modernin ilmiön rinnalla toimitusketjujen politisoituminen ja kansallisen turvallisuuden priorisointi näkyvät myös siinä, miten valtiot pyrkivät kierittämään turvallisuus- ja kilpailuetuja käyttöön toimitusketjujen hallinnassa ja teknologioiden omistuksessa (The Soufan Center 2025; Aggarwal ja Reddie 2025, s. 468). Kauppasotaa ei siis nykyään käydä enää pelkästään suojellakseen omia tuotantoja, vaan nykyään myös geopoliittisena työkaluna ja vipuvartena. Kuten aiemmin todettiin, tullit ovat hyvin yleinen kauppasodan väline. Euroopan unionin neuvoston (2025) selittää tullin olevan tavaroiden tuonnista kannettavaa veroa ja sen päätarkoituksena on edistää paikallisia

yrittäjiä ja työpaikkoja sekä suojella kotimaista teollisuutta epäreilulta kilpailulta. Tullit ovat siis maan keino suojella omaa teollisuuttaan, jos esimerkiksi ulkomainen tuonti koetaan liian vahvaksi. EU:n neuvosto antaa ymmärtää, että tullin päätarkoituksena on suojella, mutta sitä voi kuitenkin käyttää myös aseena.

Yhdysvallat asettivat ensimmäiset suuret tullit Yhdysvaltoihin tuotuihin tavaroihin 7.2.2018 asettamalla Section 201 tullit, jotka kohdistuivat tuotuihin kotitalouksien pesukoneisiin, sekä aurinkokennoihin ja -moduuleihin (Office of the United States Trade Representative, n.d). USTR mukaan tulleista ensimmäisen kerran ilmoitettiin 22.1.2018, mutta ne laitettiin täytäntöön vasta 7.2.2018. Tuoduille pesukoneille asetettiin 1,2 miljoonan kappaleen vuotuinen raja ja niiden tulli oli 20 prosenttia (USTR, n.d., s. 2). Jos tämä vuotuinen raja ylittyi, tullit nousivat rajusti 50 prosenttiin. Kuvasta 3 huomamme, että pesukoneisiin tuoduilla osilla oli myös sama korkea tulliprosentti, kuin rajan ylittäville pesukoneilla eli 50 prosenttia. Tulliprosentit sekä osien tuontirajoitukset helpottuivat asteittain kolmen vuoden aikana, mikä teki tuonnista ajan mittaan halvempaa. Kuvasta 3 näemme vielä, että tietty osa osista olivat poissuljetut tulleista ja joiden määrä kasvoi myös vuosittain.

<b>Tariff-Rate Quotas on Washers</b>			
	<b>Year 1</b>	<b>Year 2</b>	<b>Year 3</b>
First 1.2 million units of imported finished washers	20%	18%	16%
All subsequent imports of finished washers	50%	45%	40%
Tariff of covered parts	50%	45%	40%
Covered parts excluded from tariff	50,000 units	70,000 units	90,000 units

**Kuva 3 Tuontitullit pesukoneille 2018 (Office of the United States Trade Representative, n.d, s. 2)**

Aurinkokennoihin osalta tullit tarkoittivat kuvan 4 mukaan alkuun 30 prosentin tullia, joka laski 5 prosenttia vuosittain neljän vuoden ajan. Aurinkokennoihin liittyvässä tulleissa oli kuitenkin se ehto, että ensimmäisistä 2,5 gigawatista kennoja vuodesta ei

tarvitse maksaa tulleja ja vasta kun tämä 2,5 gigawatin kokonaisraja ylittyy, tullia aletaan perimään kaikista sen jälkeen tulevista kennoista.

Safeguard Tariffs on Imported Solar Cells and Modules				
	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4
Tariff increase	30%	25%	20%	15%

\* First 2.5 gigawatt of imported cells are excluded from the additional tariff.

**Kuva 4 Tuontitullit aurinkokennoille 2018 (Office of the United States Trade Representative, n.d, s. 4)**

USTR (n.d, s. 4) mukaan, section 201 antaa Presidentille oikeuden tullien, määrällisten rajoitusten tai muiden toimien muodossa suojellakseen kotimaisia tuottajia. Seuraava merkittävä päivämäärä on 15. kesäkuuta 2018, jolloin USTR (2018) julkaisi listan kiinalaisista tuotteista, joihin Yhdysvallat asettaisivat 25 prosentin tullit. USTR:n listassa käy ilmi, että varsinaiset tullit astuivat kuitenkin voimaan vasta 6. heinäkuuta 2018, jolloin ensimmäinen 34 miljardin dollarin suuruinen erä otettiin käyttöön. USTR:n lista keskittyi teollisuuden alan tuotteisiin, jotka edistivät tai hyötyivät Kiinan teollisuuspolitiikasta. Niihin kuuluvat muun muassa ilmailu- ja avaruusteollisuus, tieto- ja viestintätekniikka, robotiikka, teollisuuskoneet, uudet materiaalit ja autot. USTR kuitenkin lisää, että lista ei sisältänyt amerikkalaisten kuluttajien yleisesti ostamia tavaroita, kuten matkapuhelimia tai televisioita. BBC:n (2018) mukaan, Kiina vastasi Yhdysvaltojen tulleihin asettamalla samansuuruisen 25 prosentin tullin 545 yhdysvaltalaiseen tuotteeseen, joihin kuului autot, soijapavut sekä hummerit ja joiden arvo oli myös 34 miljardia dollaria. Ensimmäisen Trumpin hallintakauden merkittävin puolijohteisiin liittyvä tullimaksu toteutettiin 23. elokuuta 2018, jolloin USTR (2018) mukaan Yhdysvallat asettivat 25 prosentin tullit 16 miljardin arvoiselle tuonnille Kiinasta. USTR kertoo, että kyseiset tullit sisälsivät puolijohteet sekä niihin liittyvät valmistuslaitteet. USTR (2018) julkaisemassa listassa tulleihin kuului koneet sekä laitteet puolijohdemateriaaleihin, laitteet puolijohdekomponenttien tai integroitujen piirien valmistukseen, laitteet integroitujen piirien kokoonpanoon, valmistuslaitteiden osat ja tarvikkeet, diodit, transistorit ja muut vastaavat puolijohdekomponentit, prosessorit ja ohjaimet, muistipiirit sekä vahvistimet. Toinen merkittävä päivämäärä on 24. syyskuuta 2018, jolloin UTR (2018) mukaan Yhdysvallat asettivat 10

prosentin tullit 5745 tuotteeseen, joiden arvoksi kasvoi 200 miljardia dollaria. Tämä uusi tullilista oli kattavuudeltaan niin poikkeuksellinen, että se ulottui raaka-aineista puolivalmisteisiin, tehden kustannusnousulta todella vaikeaa välttyä, vaikka lopputuote ei olisi ollut suoraan listalla. USTR (2019) mukaan kyseisen listan tullien määrä nostettiin viivästyksien jälkeen kesäkuussa 25 prosenttiin. 15. tammikuuta 2020 Yhdysvaltojen hallinto USTR (2020) mukaan solmi ja allekirjoitti sopimuksen Kiinan kanssa, jossa he laskisivat 4A listan tulleja Kiinan tuotteista 15 prosentista 7.5 prosenttiin 14. helmikuuta. Vastineeksi UK Practical Law (2020) mukaan Kiina nosti tuonteja Yhdysvaltoihin muun muassa valmistetuista tavaroista, kuten autoista, lentokoneista, elektroniikasta ja teollisuuslaitteista. UK Practical law lisää, että Kiinan tuontien kasvattamiseen kuului myös maataloustuotteet, palvelutuotteet sekä energia tuotteet. Listan 4A tuotteihin kuului vaatteet ja tekstiilit, kotitaloustavarat, koneet, elektroniikka sekä kulutustavarat (USTR, 2019). 8. helmikuuta 2020 Jones Day:n (2020) sekä The White Housen (2025) mukaan Yhdysvallat laajensivat aiempia 11. tammikuuta 2018 asettamia section 232 tulleja koskemaan teräksen ja alumiinin lisäksi myös johdannaisia tuotteita, esimerkiksi nauvoja, kaapeleita ja runkorakenteita, joita valmistetaan teräksestä ja alumiinista. U.S. Department of Commerce (n.d.) mukaan section 232 mukaisia tutkintoja aloitetaan, jos tuontien vaikutus koetaan vaikuttavan Yhdysvaltojen kansalliseen turvallisuuteen ja myöhemmin rajoitetaan section 232 tulleilla. U.S. Department of Commerce antaa siis ymmärtää, että section 232 ei ole suoraan tulli, vaan tutkimus ja jonka lopputuloksen perusteella tuonnille asetetaan section 232 nimiset tullit, jos kyseinen tuonti koetaan uhaksi turvallisuudelle.

Vaikka 20. tammikuuta 2021 Bidenin hallinto alkoi, Peterson Institute for International Economicsin (2025) mukaan aiemman Yhdysvaltojen presidentti Trumpin asettamat tullit jäivät pääosin voimaan, mikä osoitti Yhdysvaltain linjan jatkuvuuden Kiinan suhteen. Kuitenkin Euroopan komission (2021) mukaan 5. maaliskuuta 2021 Yhdysvallat ja EU keskeyttivät neljäksi kuukaudeksi kaikki Airbus- ja Boeing-kiistoissa EU:n ja Yhdysvaltojen vientiin asetetut vastatullit. Keskeyttämisen ansiosta molemmat osapuolet saivat aikaa keskittyä ja mahdollisesti ratkaisemaan tämän pitkään jatkuneen kiistan. Kaupan esteiden purkaminen jatkui Bidenin hallintokauden aikana, sillä 1. tammikuuta 2022 EU:n ja

Yhdysvaltain välille astui voimaan uusi sopimus, joka korvasi aiemmat raudan ja alumiinin kiinteät vuonna 2018 asetetut tullit uudella tariffikiintiöjärjestelmällä (Euroopan komission, 2023). Euroopan komission jatkaa, että kyseinen uusi tariffikiintiöjärjestelmä tarkoitti sitä, että EU sai viedä Yhdysvaltoihin tullivapaasti tietyn määrä rauta ja alumiini tuotteita. Nämä kyseiset rajat olivat 3,3 miljoonaa tonnia vuodessa, jaettuna 54 tuoteryhmään ja alumiinin osalta 18 000 tonnia raaka-alumiinia ja 366 000 tonnia puolivalmis-teita vuodessa (USTR, 2023). Euroopan komission (2023) mukaan EU taas poisti vastatoimena asettamansa tullit Yhdysvaltaisille tuotteille. USTR (2022) sekä pv magazine (2022) mukaan Yhdysvallat päättivät 4. helmikuuta 2022 pidentää aiempaa section 201 tulleja neljällä vuodella, mutta kuitenkin nostaa vuosittaisen aiemman 2.5 gigawatin rajan 5.0 gigawattiin. Tämä oli useiden aurinkoteollisuus yritysten mukaan tasapainotettu ratkaisu (Pv magazine USA, 2022). Bidenin hallintokauden todennäköisesti merkittävin kauppasodan päivä oli 27. syyskuuta 2024, jolloin CNN (2024) mukaan Yhdysvallat asettivat uudet raskaammat tullinkorotukset useille Kiinasta tuotaville strategisille tuotteille aiempien Trumpin hallintokauden tullien päälle. USTR (2024) mukaan nämä korotukset kuuluivat osaksi Section 301 –tutkinnan lopputulosta, jolla pyrittiin suojelemaan yhdysvaltalaista teollisuutta ja vastaamaan Kiinan epäreiluihin kauppatapoihin. Suurimpia muutoksia tuoteryhmissä USTR (2024, s. 6) mukaan olivat sähköautojen tullien nousu 100 prosenttiin, puolijohteiden nousu 50 prosenttiin, aurinkokennojen nousu 50 prosenttiin, litiumakkujen, teräksen- sekä alumiinituotteiden nousu 25 prosenttiin. Section 301 eroaa section 201 siten, että section 301 on enemmän vastatoimi, jolla vastataan toisen kauppamaan epäreiluun toimintaan (USTR, n.d.). USTR (n.d) mukaan section 201 toimii taas enemmän suojatullina, jolla suojellaan kotimaista teollisuutta tuonnin kasvaessa liian nopeasti, kuten aiemmin todettiin. Section 301 on yleensä pysyvämpi ja kohdistettu yhtä maata vastaan, kun taas section 201 on globaali ja koskee useampaa maata kerralla sekä on yleensä tilapäisempi (USTR, n.d.).

Kauppasodan tullit tiukensivat Trumpin astuttua uudelleen virkaan 20. tammikuuta 2025, sillä The White Housen (2025) mukaan, Yhdysvaltain presidentin Donald Trumpin puheessa hän kertoi suojelevansa amerikkalaisia työläisiä ja perheitä asettamalla tullit ja

verot ulkomaan valtioihin rikastaakseen omia kansalaisia. The White House (2025) kertoo, että ensimmäiset suuret tullit allekirjoitettiin 1. helmikuuta 2025, jotka astuivat voimaan viivästysten takia vasta 4 maaliskuuta 2025. UK Parliament (2025) ja K&L Gates (2025) mukaan, kyseiset tullit olivat Yhdysvaltain kolmelle suurimmalle kauppakumppanille, eli Kanadalle, Mexicolle sekä Kiinalle. UK Parliament lisää, että lähes tulkoon kaikille Kanadasta ja Mexicosta tuoduille tavaroille asetettiin 25 prosentin tullit, mutta kuitenkin Kanadan energiatuonti sekä kaliumin tuonti säästyivät vain 10 prosentin tulleilla. World Economic Forum (2025) mukaan, Kiinalle tämä tarkoitti 10 prosentin lisätulleja kaikille Kiinasta tuoduille tavaroille aiempien tullien päälle. Kiinalle asetettiin toiset uudet 10 prosentin tullit kaikille Kiinasta tuoduille tavaroille 4 marraskuuta 2025 eli samana päivänä, kun aiemmat Canadian ja Mexican 25 prosentin tullit astuivat voimaan (World Economic Forum (2025)). The White House (2025) kertoo, että tämä oli Yhdysvaltain hallinnon linjaus osana Yhdysvaltain käymää taistelua huumeita vastaan, eritoten fentanyyniä vastaan. Seuraava todella merkittävä päivä tullien kannalta on 2. huhtikuuta 2025, jossa The White Housen (2025) ja The Wall Street Journal (2025) mukaan kaikille Yhdysvaltain kanssa käyville kauppamaille asetettiin tulleja. Heidän mukaansa, Yhdysvaltain hallitus oli luonut listan maista, joille tulee erilaisia tulleja ja kaikki listan ulkopuolelle osuvat maat saivat 10 prosentin vähittäistullin. Alkuun Ylen (2025) sekä Reuters (2025) mukaan, Euroopan Unionille olisi tullut 20 prosentin tullit, mutta neuvottelujen ajaksi ne laskettiin 10 prosenttiin. Kuitenkin nykyään kandidutkinnon kirjoitushetkellä 12. helmikuuta 2025 The White House (2025) mukaan, tullit nousisivat myöhemmin 15 prosenttiin. Tämä ei ole ensimmäinen kerta, kun tullit ovat vaikuttaneet Suomeen suorasti eikä vain epäsuorasti, sillä teknologiateollisuuden (2025) mukaan aiempi section 232 teräs- ja alumiini tullit vaikuttivat ja vaikuttavat edelleen esimerkiksi Outokummun ja SSAB:n vientiin Yhdysvaltoihin. Kuitenkin tähän asti, tullit ovat koskeneet joitakin osia Suomen viennistä, mutta 2. huhtikuuta 2025 asetettu yleistulli koskevat The White Housen (2025) mukaan lähes kaikkea Yhdysvaltoihin suuntautuvaa tuontia. Tulleihin kuitenkin liittyi poikkeuksia, esimerkiksi The White House (2025) mukaan jos tuotteet kuuluivat Annex II listaan, siihen ei kohdisteta 2. huhtikuun 2025 asetettuja tulleja. The White House lisää, että lista rakentuu tunnistenumeroista, joten on vaikea sanoa, mitkä suomalaiset tuotteet

poikkeavat suoraan näistä tulleista. The White House (2025) julkaisi 11. huhtikuuta 2025 uuden linjauksen, jonka mukaan esimerkiksi puolijohteet poissuljettiin tullilistoilta. EU:lle kuului myös muita poikkeuksia näistä tulleista, sillä jos tuotteiden perustulli oli jo 15 prosenttia tai enemmän, niin uusia tulleja ei asetettu, mutta, jos tullit olivat esimerkiksi 22 prosenttia, ne pysyivät 22 prosentissa (The White House, 2025). The White House lisää, että jos taas tullit ovat alle asetetun 15 prosentin, tulleja nostetaan sen verran, jotta 15 prosenttia täyttyy. The White House (2025) mukaan Kiinalle asetettiin 34 prosentin tullit. Nämä eivät olleet suurimmat tullit, mitä Yhdysvallat asettivat, mutta erittäin merkittävät suuren tuontivolyymien vuoksi. CNN (2025) ja Reuters (2025) kertovat, että Kiina vastasi näihin Yhdysvaltojen tulleihin asettamalla uudet lisä 34 prosentin tullit kaikkiin Yhdysvaltojen tuonteihin 10. huhtikuuta 2025 alkaen. Yle (2025) lisää, että Yhdysvallat asettivat Kiinalle uudet 50 prosentin lisätullit 9. huhtikuuta 2025 Kiinan asettamien vastatullien vuoksi. Ylen (2025) toinen uutisartikkeli kertoo, että tästä alkoi Kiinan ja Yhdysvaltojen välille jatkuva vastatullien asettaminen toiselle valtiolle, joka lopuksi päätyi siihen, että Kiinalle asetettujen voimassa olevien tullien taso oli 145 prosenttia ja Yhdysvalloille asetetut vastatullit olivat 125 prosenttia. 10. huhtikuuta 2025 Yhdysvaltojen tullit ja EU:n vastatullit menivät 90 päivän tauolle neuvottelujen ajaksi (Yle, 2025).

## **4.2 Vaikutukset teollisuusyritysten toimitusvarmuuteen ja kustannuksiin**

Yhdysvaltojen vanha tullipolitiikka on heikentänyt suomalaisten vientiyritysten tulosta, mutta nyt uusi kiristynyt tullipolitiikka kasvattaa epävarmuutta erityisesti teknologia- ja teollisuussektoreilla poikkeuksista huolimatta. Finnveran (2025) mukaan, uusilla 2. huhtikuuta asetetuilla 15 prosentin tulleilla ei vielä ole selkeitä näkyviä vaikutuksia viennin luvuissa, mutta tulleilla on kuitenkin jo negatiivisia vaikutuksia vientiyrityksiin. Finnvera arvioi, että vaikka tällä hetkellä 15 prosentin tullisopimus on tuonut jotakin ennustettavuutta, tulli on edelleen merkittävä este, joka hajottaa vientiyritysten kilpailukykyä ja osuu erityisesti pieniin ja keskisuuriin yrityksiin, joilla on pienemmät puskurit reagoida kustannuksiin. Kuten aiemmin todettiin, aiempi section 232 teräs- ja alumiini tullit vaikuttivat Outokummun ja SSAB:n vientiin. Teknologiateollisuus (2025) lisää, että uusien tullien aiheuttamien häiriöiden vaikutukset voivat koskea koko Suomen teräsvientiä,

jonka arvo oli 2023 noin 5,5 miljardia euroa. Teknologiateollisuus myös lisää, että potentiaalisesti suurempi vaikutus tulleilla on kansainvälisten kauppavirtojen häiriöiden kautta. Tämä siis tarkoittaa sitä, että tullien suurin vaikutus ei välttämättä ole itse tullimaksu, vaan tullimaksujen johtamasta epäsuorasta vaikutuksesta luomat ketjureaktiot globaaleissa toimitusketjuissa. Näitä epäsuoria vaikutuksia toimitusketjuissa voivat olla esimerkiksi uudet logistiset reitit, yritysten pakko siirtää tuotantoa muualle, mahdollisten investointien lykkäys epävarmuuden takia tai jopa komponenttiketjujen katkeamisia. Näitä vaikutuksia näkyy jo yritysten arjessa, sillä Ylen (2025) mukaan suomalaiset vientiyritykset ovat jo joutuneet nostamaan hintojaan tullimaksujen vuoksi, mutta osa yrityksistä harkitsee jopa tuotannon siirtämistä Yhdysvaltoihin. Tämä on ollut yksi tullipäästösten tarkoitus ja esimerkiksi Beamex on harkinnut tuotannon siirtymistä Yhdysvaltoihin (Yle, 2025). Financial Times (2025) mukaan, Nokia on ilmoittanut tarkastelevansa ja harkitsevansa Yhdysvaltoihin laajentumista vastauksena tariffina aiheuttamaan voitonmenetykseen. Nämä ovat hyviä esimerkkejä siitä, miten teollisuus-, teknologia- ja puolijohdealan yritykset voivat muuttaa hankintastrategioitaan ja tuotannon sijoituspaikkaa geopolittisten vaikutusten seurauksena. Ylen (2025) mukaan epävarmuus näkyy jo yritysten arjessa, sillä esimerkiksi Peikko Group Oy:lle ei ole pystytty kertomaan varmaksi, onko annettu tullimaksu osalle tuotannosta 25 vai 50 prosenttia. Yle lisää, että Yhdysvallat ovat luoneet tarkoituksella epävarmuuden, joka vähentää investointihalukkuutta. Epävarmuus johtaa siihen, että yritykset eivät uskalla luvata toimitusaikoja, sillä esimerkiksi jos komponentti kuuluu tullivalvonnan piiriin, toimitusaika voi muuttua tavallisesti 6 tai 12 viikosta epämääräiseksi. Tämä vaikuttaa molempiin, sekä yritykseen, joka myy ja lähettää komponentteja, että yritykseen, joka ostaa ja saa komponentit. Otetaan esimerkiksi tilanne, jos puolijohdeet tulevat Taiwanista ja niistä tehdään transistoreita Yhdysvalloissa, josta ne lopuksi myydään Suomeen. Suomessa niistä valmistetaan antureita tai sensoreita ja myydään takaisin Yhdysvaltoihin. Tässä on jo useampi kohta, johon epävarmuus, odottaminen ja tullit tulevat vaikuttamaan negatiivisesti. Ylen (2025) toisen uutisen mukaan, monet yritykset ovat jättäneet investointeja tekemättä tai lykänneet niitä ja epävarmuus on hankaloittanut tehdä tuotto- ja kustannuslaskelmia investoinneista sekä saada rahoituksia. Kuten aiemmin todettiin, kustannuslaskelmia on vaikea laskea myös

sen vuoksi, sillä joihinkin tuotteisiin pystyi hakemaan tullivapautusta. Ongelmana on kuitenkin, että vientiluvan hakeminen ja hyväksyminen vie aikaa ja vaatii hyvin todennäköisesti lakiasiantuntijoita, jotka nostavat jo valmiiksi epävarmoja kustannuksia. Ylen (2025) mukaan Yhdysvaltojen määräämät tullit vaikuttavat Suomen talouteen epäsuorasti heikentämällä EU:n taloutta ja sitä kautta Suomen vientiä myös muualle Eurooppaan. Yle lisää, että Yhdysvaltain dollarin kurssi on laskenut jyrkästi suhteessa euroon, mikä nostaa suomalaisten sekä muiden eurooppalaisten tuotteiden hintoja yhdysvaltalaisille.

### **4.3 Strateginen varautuminen geopolitiikan muutoksiin**

Tässä kappaleessa tutustutaan syvemmin siihen, miten yritykset voivat varautua geopolitiittisiin muutoksiin ja siitä koituviin ylimääräisiin kustannuksiin sekä epävarmuuteen. Kuitenkin täytyy muistaa, ettei varautumalla pystytä välttämään kokonaan näitä asioita, sillä kuten olemme huomanneet, kokonainen geopolitiittinen tilanne voi muuttua hyvin äkkiä ja poliittisesti samanmielinen kauppakumppani voi muuttua muutamassa kuukaudessa kilpailumaaksi. Ando ja muut (2026 s. 2) toteavatkin, että Donald Trumpin toisen presidenttikauden alkamisen jälkeen liittolaismaiden hauras ystävyysuhde ystävämaahankinta järjestelyissä (friend-shoring) on tullut ilmeisemmäksi. Ando ja muut (2026 s. 2) selittävät ystävämaahankinnan olevan kaupankäynnin muoto, jossa siirretään tuotanto- ja hankintatoiminto maihin, joilla on samanlaiset poliittiset ja taloudelliset arvot. Muutamia vuosia aiemmin tämä oli hyvä tapa vahvistaa kaupankäyntiä sekä ystävyysuhdeita maihin, joilla on samanlaiset arvot. Ando ja muut (2026 s. 1–2) jakavat tutkimuksessaan strategisia hankintamalleja, jotka voivat auttaa yrityksiä geopolitiittisesti epävarmassa maailmassa. Tutkielmassaan, he nostavat esiin neljä erityyppistä hankintamallia: poliittinen ystävämaahankinta (political friend-shoring), taloudellinen ystävämaahankinta (economic friend-shoring), lähialuehankinta (near-shoring) sekä tuotannon kotiuttaminen (reshoring).

Poliittinen ystävämaahankinta tarkoittaa tuotannon ja hankintojen siirtämistä maihin, joilla on samanlaiset poliittiset arvot ja jotka katsotaan poliittisesti liittolaisiksi. Strategia on erityisen tehokas geopolitiittisten riskien vähentämisessä, koska se pienentää

riippuvuutta poliittisesti epämieluisista maista. Pienempi riippuvuus minimoi myös todennäköisyyden sille, että diplomaattiset jännitteet eskaloituvat kaupparajoituksiksi tai muunlaisiksi taloudelliseksi painostukseksi. Sidosten katkaiseminen nykyisiin kumppaneihin saattaa kuitenkin edellyttää uusien lähdemaiden tunnistamista ja integroimista. Tämä prosessi aiheuttaa huomattavia kiinteitä kustannuksia etsinnän ja suhteiden rakentamisen muodossa. Lisäksi uudet kumppanit voivat olla vähemmän tehokkaita, mikä johtaa korkeampiin muuttuviin kustannuksiin kalliimpien tuotantopanosten vuoksi. Tuotannon keskittäminen poliittisesti ystävällisiin maihin voi myös lisätä niiden haavoittuvuutta kyseisen blokin sisältä kumpuaville taloudellisille shokeille. Vaikka poliittiseen ystävämaahankintaan ryhtyminen aiheuttaa tehokkuushäviöitä, viimeaikainen geopoliittisten jännitteiden kasvu saa yritykset tavoittelemaan sitä. (Ando ja muut, 2026, s. 3)

Taloudellinen ystävämaahankinta viittaa tuotannon ja hankintojen siirtämiseen maihin, jotka jakavat samanlaiset taloudelliset arvot ja harjoittavat yhteistyöhön perustuvaa politiikkaa. Tämä vähentää politiikkaan liittyvää epävarmuutta ja kauppakonfliktien todennäköisyyttä. Esimerkiksi alueelliset kauppasopimukset (RTA) vahvistavat taloudellisia siteitä alentamalla tai poistamalla tulleja ja muita kaupan esteitä, jolloin maahantuojat hyötyvät etuoikeutetusta markkinapääsystä ja vähentyneestä epävarmuudesta. Tämän lähestymistavan edut korostuvat, kun kauppasopimukseen kuuluu monia jäsenmaita. Taloudellinen ystävämaahankinta lieventää myös riskiä siitä, että kumppanimaat ottaisivat käyttöön protektionistisia toimia, kuten tuontitulleja, myyntitulleja tai vientirajoituksia. Siksi kauppasodat saavat maat siirtämään tuontiaan kauppasopimusten ulkopuolisista maista jäsenmaihin kauppakustannusten nousun hillitsemiseksi. Tämä strategia ei kuitenkaan välttämättä lievennä geopoliittisia jännitteitä, sillä kauppasopimukset eivät aina rajoitu poliittisesti liittoutuneisiin kansakuntiin. Tämän takia talouksien irtaantumista voi tapahtua jopa kauppasopimusten jäsenten välillä. (Ando ja muut, 2026, s. 3)

Kuten edellisessä osiossa todettiin, Yhdysvallat asetti helmikuussa 2025 lisätulleja Kanadasta ja Meksikosta tulevalle tuonnille huolimatta niiden osallistumisesta USMCA-sopimukseen. Tämä korostaa taloudellisen ystävämaahankinnan rajoitteita geopoliittisena

puskurina. USMCA-sopimus on Ylen (2020) ja USTR (n.d.) mukaan Yhdysvaltojen, Meksikon ja Kanadan välinen kauppasopimus, jonka tavoitteena on vapaampi kauppa, vahvempi talouskasvu, korkeammat palkat sekä parempi ympäristönsuojelu.

Lähialuehankinnan tavoitteena on sijoittaa tuotanto ja hankinta naapurimaihin. Se muokkaa arvoketjuja edistämällä toimitusketjuja maantieteellisesti läheisten maiden välillä. Taloudellisen ystävämaahankinnan tavoin tämä lähestymistapa priorisoi taloudellista tehokkuutta alentamalla kuljetuskustannuksia ja lyhentämällä toimitusaikoja. Se auttaa myös lieventämään toimitushäiriöitä, joita aiheuttavat laivausviivästyksset ja kuljetusten pullonkaulat. Kuljetuskustannusten ohella muut taloudelliset tekijät, kuten tuotteen hinta ja laatu, toimitushäiriöiden todennäköisyys ja korvaavien tuotteiden saatavuus, voivat olla yhtä merkittäviä. Siksi pitkän matkan hankinta valitaan, jos se tarjoaa parempaa kokonaistehokkuutta tai luotettavuutta. Samoin geopolittiset riskit voivat vähentää lähialuehankinnan houkuttelevuutta. Jos naapurimaihin kuuluu poliittisesti etäisiä maita, kasvavat riskit saavat maahantuojat etsimään uusia kauppasuhteita kaukaisempien, mutta poliittisesti ystävällisten kumppaneiden kanssa. (Ando ja muut, 2025, s. 3)

Tuotannon kotiuttaminen, eli tuotannon tuominen ulkomailta takaisin kotimaahan, on poliittisen ystävämaahankinnan ja lähialuehankinnan äärimmäinen tapaus. Se vähentää altistumista ulkomaiselle politiikalle ja varmistaa vakaan kotimaisen pääsyn avaintuotteisiin. Sitä voidaan pitää myös taloudellisen ystävämaahankinnan äärimuotona, koska kotimainen hankinta on vapaa tullimaksuista. Tuotannon kotiuttaminen kuitenkin poistaa tuotannon ulkoistamisen taloudelliset hyödyt ja nostaa tuotantokustannuksia merkittävästi muihin strategioihin verrattuna. Lisäksi se estää ulkoisten shokkien välittymisen, mutta lisää altistumista kotimaan sisäisille häiriöille. Silti kohonneiden geopolittisten riskien vuoksi yritykset priorisoivat turvallisuusnäkökohtia, mikä voi rohkaista tuotannon kotiuttamiseen. (Ando ja muut, 2026, s. 3)

Otetaan esimerkki, missä keskisuuri suomalainen teollisuusyritys tarvitsee puolijohteita mikropiireihin. Yritys ostaa puolijohteet Taiwanista ja valmistaa itse mikropiirit, joten tarkastellaan, miten yritys voi implementoida näitä erityyppisiä hankintamalleja geopoliittisen epävarmuuden alla. Tällä hetkellä yrityksen etuna on, että Taiwanista saadut puolijohteet ovat yksikköhinnaltaan matalia, sillä BusinessKorean (2026) mukaan Yhdysvalloissa puolijohdetuotanto on 2,4 kertaa kalliimpaa, kuin Taiwanissa korkeiden työ- ja materiaalikustannusten vuoksi. Haittana tuotannon pitämisessä Taiwanissa on geopoliittinen riski. Yrityksen ensimmäinen vaihtoehto olisi, että yritys pitää puolijohteiden hankkimisen Taiwanissa. Etuja tässä on, että hinta pysyy edullisena, sillä kuten aiemmin todettiin, yrityksen ei tarvitse tehdä ylimääräisiä kustannuksia uusien ystävyysuhteiden luomiseen, tuotannon sekä hankinnan siirtämistä toiseen maahan ja toimitusketjun muuttamiseen. Puolijohteiden yksikköhinta olisi myös matalampi. Taiwanilla myös löytyy jo osaaminen, laaja teknologinen tarjonta ja TheGuardian (2024) sekä TheEconomist (2023) mukaan Taiwan tuottaa 60 prosenttia kaikesta maailman puolijohteista ja 90 prosenttia maailman edistyneimmistä puolijohteista. Kuitenkin tuotannon jättäminen Taiwaniin on riskinsä. Ensinnäkin kuten aiemmin todettiin, Yhdysvaltojen asettamat globaalit tullit voivat heijastua epäsuorasti logistiikkakustannuksiin sekä hintoihin. Yhtenä haasteena on myös pitkät toimitusketjut, mikä tekee toimittamisesta kalliimpaa, kuin mitä se olisi, jos puolijohteet tilaisi esimerkiksi naapurimaasta. Pitkät toimitusketjut kasvattavat myös haavoittuvuutta, sillä toimituksen vaiheessa missä tahansa osavaiheessa voi tulla ongelmia. Suurimpana riskinä kuitenkin on geopoliittiset riskit, sillä BBC:n (2025) ja Ylen (2025) mukaan, Kiina on lähiaikoina harjoitellut useasti Taiwanin saartamista ohjuksin ja sota-aluksin. Tämä on merkittävä riski suomalaiselle yritykselle, sillä se on täysin riippuvainen Taiwanissa tuotetuista puolijohteista, ja jos saarto tapahtuisi, yritys ei enää saisi komponenttejaan. Andon ja muiden (2026) mukaan tämä olisi kustannusoptimoitu, mutta riskialtis ratkaisu.

Yrityksen toinen vaihtoehto olisi siirtää tuotanto esimerkiksi Saksaan. Euroopan komission (2024) mukaan, Saksaan Dresdeniin rakennetaan uutta puolijohdevalmistuslaitosta, jonka tulisi aloittaa täysi tuotanto 2029. Etuja tuotannon siirtämisessä Saksaan, olisi

ensinnäkin maan poliittinen ja geopoliittinen vakaus. Toisena hyötynä olisi se, että Euroopan Unionin (n.d.) mukaan EU-maiden ei tarvitse maksaa tullimaksuja, kun tavarat liikkuvat yhdestä EU-maasta toiseen. Etuna on myös EU:n sisämarkkinapolitiikka, sillä Työ- ja elinkeinoministeriön (n.d.) mukaan, EU:n sisämarkkinat perustuvat EU:n perussopimuksen neljään vapauteen: tavaroiden, palveluiden, pääomien ja henkilöiden vapaaseen liikkuvuuteen. Työ- ja elinkeinoministeriön mukaan tavoitteena on, että liikkuminen maasta toiseen olisi yhtä helppoa ja vapaata kuin se on maan sisällä. Toimitusketju olisi myös paljon lyhyempi, jolloin toimituksen vaiheessa on vähemmän osavaiheita, joissa voisi tulla ongelmia. Poliittisen ja sisämarkkinapolitiikan vuoksi on myös pienemmät sanktoriskit. Haittoina kuitenkin on mahdollisesti korkeampi hinta, sillä Saksassa keskimääräinen työntekijän palkka University of European (2023) mukaan on 49 tuhatta euroa vuodessa, kun taas Taiwanissa Focus Taiwan (2026) mukaan 17 tuhatta euroa vuodessa. Muita haasteita olisi myös rajallisempi kapasiteetti alkuun, sillä tehdasta vielä rakennetaan ja Euroopan komission (2024) mukaan se tuottaisi 480 000 12 tuumaista waferia vuodessa, kun taas koko Taiwanin TSMC tuottaa TSMC (n.d.) mukaan 17 miljonnaa 12 tuumaista waferia vuodessa. Andon ja muiden (2026) mukaan tämä olisi perinteinen ystävää- ja lähialuehankinta -strategia, jossa kustannukset nousevat, mutta systeeminen ja geopoliittinen riski pienenee.

Täysi siirtymä ei kuitenkaan ole täysin realistinen keski-suurelle suomalaiselle yritykselle, sillä kustannukset nousisivat todella paljon, kapasiteetti ja saatavuus olisivat rajalliset, sillä muutkin yritykset tarvitsevat tuotettuja komponentteja. Todennäköisesti paras strategia tässä tilanteessa suomalaiselle yritykselle olisi hankkia tietty määrä komponenteista Taiwanista, esimerkiksi 70 prosenttia ja loput 30 prosenttia Saksasta. Tämä ei minimoi kustannuksia, mutta pienentää katastrofiriskiä, sillä jos Kiinan saarto tapahtuu Taiwanille, koko tuotanto ei pysähdy, sillä osa puolijohteista tulee Saksasta.

## 5 Tutkimusmenetelmät ja aineiston analyysi

Tässä kappaleessa käydään läpi tutkinnossa suoritettua tutkimusta. Tutkimus on paras tapa ymmärtää monimutkaista geopoliittista tilannetta ja auttaa selkeyttämään eri malleissa käytetyt matemaattiset laskelmat. Se myös auttaa ymmärtämään paremmin yritysten strategisten motiivien ja geopoliittisten syy-seuraussuhteet syvällisemmin kuin pelkät valmiiksi saatavilla olevat tilastot. Pelkät näkyvillä olevat numerot kuten tulliprosentit kertovat vain osan totuudesta, mutta laadullinen analyysi auttaa ymmärtämään yritysten strategisia motiiveja. Aineistona tässä kappaleessa käytetään Andon ja muiden (2026) artikkelia, jossa he käyvät läpi strategisia hankintamalleja, jotka voivat auttaa yrityksiä geopoliittisesti epävarmassa maailmassa. Kuten aiemmin todettiin, näitä erilaisia strategioita olivat poliittinen- ja taloudellinen ystävämaahankinta, lähialuehankinta sekä tuotannon kotiuttaminen. Toisena aineistona käytetään Guon ja muiden (2025) tekemää tutkimusta, jossa he käyvät läpi geopoliittisten konfliktien ja ilmastonmuutoksen aiheuttamien luonnonkatastrofien lisääntymisen takia strategioita kestävien toimitusketjujen rakentamiseksi. Tutkimuksessaan he esittävät kattavan kirjallisuuskatsauksen varastonhallintastrategioista toimitusketjujen kestävyuden parantamiseksi, kuten varastointi, monitoimittajajärjestelmät, kapasiteetin varaaminen sekä joustavat toimitussopimukset. Kolmantena aineistona käytetään Sultana ja muiden (2024) julkaisemaan tutkimusta, jossa he tutkivat toimitusketjuun liittyviä riskityyppejä ja määrittelevät strategioita niiden hallitsemiseksi laitevalmistuksen näkökulmasta. Tutkimuksessaan he tekevät systemaattisen kirjallisuuskatsauksen, jossa he tunnistavat riskit ja strategiat. Neljäntenä lähteenä käytetään Chen ja muiden (2026) artikkelia, jossa tarkastellaan, kuinka toimitusketjun riskienhallinta parantaa organisaation resilienssiä teollisuusyrityksissä resurssien uudelleenjärjestelyn avulla. Heidän tutkimuksensa analysoi toimitusketjun riskienhallinnan, resurssien uudelleenjärjestelyn ja toimitusketjun resilienssin välistä suhdetta. He vielä korostavat artikkelissaan, että resurssien uudelleenjärjestely on ratkaisevan tärkeää dynaamisille mukautuksille ja kilpailuedun ylläpitämiselle kasvavan poliittisen ja taloudellisen epävarmuuden kontekstissa. Viidentenä aineistona on Lückerin ja Seiferin (2017) artikkeli, jossa he tutkivat keskeisten operatiivisten riskienhallinnan toimenpiteiden välistä suhdetta mallintamalla lääkevalmistajaa, joka on alttiina toimitusketjun häiriörisille.

Heidän tutkielmassansa käyttämiä riskienhallinnan toimenpiteitä ovat riskienhallinnan inventaario, kaksoishankinta (dual-sourcing) sekä ketteryysskapasiteetti (agility capacity). He mallintavat tuloksia muun muassa kapasiteettien laskujen läsnäollessa eri toimenpiteissä sekä esimerkkien avulla. Tutkimus on relevantti tutkielmaan, sillä lääkevalmistus sektori on erittäin altis mahdollisille häiriöriskeille toimitusketjussa. Lisäksi on hyvä tarkastella, miten eri sektoreilla toimitaan häiriötilanteiden välttämiseksi, sillä eri näkökulmasta ja tilanteesta tarkastaminen voi auttaa saamaan uusia ideoita omalle tilanteelle. Kuudentena aineistona on Johnsonin (2025) julkaisema tutkimus, jossa hän tarkastelee pienten- ja keskisuurten yritysten toimitusketjujen sietokyvyn rakentamiseen käytettäviä strategioita keskittyen riskienarviointiin, toimittajien monipuolistamiseen, teknologiseen integraatioon, yhteistyökumppanuuksiin, varastojen optimointiin ja taloussuunnitteluun. Tutkimuksessaan hän korostaa strategisen yhteistyön tärkeyttä, varastojen hallintakäytäntöjen muuttamista vanhoista malleista uusiin, toimittajien monipuolistamisen uudesta asemasta sekä taloudellisen valmiuden merkitystä. Lisäksi tutkielmavaiheessa käydään läpi myös tehty haastattelu, jossa haastatellaan Danfossin työntekijää. Hän on kategoria manageri puolijohdepuolella ja vastaa piirikortille käytettävien puolijohdekomponenttien strategisesta hankinnasta ja hinnoittelusta. Rooli sijoittuu puolijohdeiden arvoketjussa kriittiseen kohtaan ja haastateltavan näkökulma tarjoaa laajan katsauksen siihen, miten geopoliittiset jännitteet heijastuvat yritysten resilienssiin ja hankintastrategiaan.

## **5.1 Aiempien tutkimusten analyysi**

Hankintastrategioiden sekä toimitusketjujen resilienssi on noussut keskeiseksi tutkimusaiheeksi erityisesti globaalien häiriöiden, kuten pandemioiden, geopoliittisten jännitteiden ja kauppapoliittisten konfliktien seurauksena. Yritysten kasvava riippuvuus kansainvälisistä toimitusketjuista alistaa ne yhä enemmän ja suuremmin erilaisille häiriöille, joilla voi olla vakavia kustannus seuraamuksia. Tämä on saanut yritykset sekä tutkimusartikkelit tutkimaan erilaisia strategioita, kuten muun muassa hankintastrategioita, joilla voitaisiin parantaa yritysten resilienssiä, häiriösietokykyä sekä toimitusketjujen kestävyyttä. Keskeisiä strategioita ovat olleet esimerkiksi varastojen kasvattaminen,

toimittajien hajauttaminen, kaksoishankinta sekä toimitusketjun joustavuuden lisääminen. Tässä luvussa tarkastellaan aiemmin mainittuja tutkimusaineistoja hankintastrategioista, toimitusketjujen resilienssi-strategioista ja vertaillaan niiden vaikutuksia yritysten häiriönsietokykyyn.

Guon ja muiden (2025) mukaan yksi keskeinen resilienssiä lisäävä strategia on varastokapasiteetin kasvattaminen. Varastojen avulla yritykset voivat luoda hyvän puskurin toimitusketjujen häiriötä vastaan, mikä täten mahdollistaa tuotannon jatkumisen normaalisti myös niissä tilanteissa, joissa toimitukset viivästyvät. Heidän kirjallisuuskatsauksessaan todetaan, että monet yritykset ovat alkaneet arvioida ja uudelleen suunnitella varastopolitiikkaansa erityisesti Covid-19 pandemian jälkeen, jolloin useat toimitusketjut pysähtyivät ja jotkin kumppaniyritykset menivät konkurssiin. Heidän tutkimuksessaan he painottavat, että merkittävä osa yrityksistä nykyään harkitsee varastotasojen kasvattamista toimitusketjuriskien vähentämiseksi. Varastojen kapasiteetin kasvattamisen merkittävä etu on lyhytaikaisten häiriöiden hallinta. Jos toimituksiin tulee viivästyksiä logististen ongelmien tai kumppaniyrityksessä tapahtuvien ongelmien vuoksi, varastot mahdollistavat yrityksen tuotannon jatkumisen normaalisti ilman välitöntä toimituskatkosta. Kuitenkin suurten varastojen ylläpitäminen ei välttämättä ole se paras ratkaisu, sillä niiden ylläpito lisää yrityksen kustannuksia. Johnson (2025) kuitenkin kertoo artikkelissaan, että useat pieni- ja suurikokoiset yritykset siirtyvät pois vanhasta just-in-time varastohallintamuodoista enemmän hybridi mallisiin tasapainottaakseen tehokkuutta resilienssin kanssa. Nämä hybridi malliset ratkaisut sisältävät muun muassa puskurivarastoja kriittisille materiaaleille ja tuotteille. Yksi Johnsonin esittämä ratkaisu on myös digitaalisten varastohallintatyökalujen käyttöönotto, jonka ansiosta yritykset voivat optimoida varastotasoa reaaliaikaisen kysyntä- ja tarjontatilanteen perusteella. Digitaaliset varastotasot siis auttavat yritystä seuraamaan reaaliaikaista kysyntä- ja tarjontatilannetta, joka helpottaa yritystä säätämään, minkä kokoinen varasto kannattaa säilyttää. Vaikka suuret varastot eivät olisi se kaikkein optimaalisin, yrityksillä tulee kuitenkin Johnsonin, Guon ja muiden mukaan olla jonkinlainen varastokapasiteetti toimitusketjun häiriöiden vuoksi.

Toinen keskeinen strategia resilienssin parantamisessa on aineistojen mukaan toimittajien hajauttaminen. Toimittajien hajauttaminen eri maihin tai eri alueisiin auttaa yritystä välttämään riippuvuuden vain yhteen toimittajaan. Riippuvuuden välttäminen auttaa yritystä välttämään toimituksen keskeytymisen, jos yhdellä ainoalla toimittajalla sattuu häiriöitä. Sultana ja muut (2024) antavat tutkimuksessaan kaksi strategiaa resilienssin parantamiseen, joista toinen on osittainen toimittajien hajauttamista. Heidän strategiansa toimii siten, että yritys varmistaa rinnakkaisten toimittajien saatavuuden erityisesti sellaisten osien osalta, jotka ovat korvaamattomia ja kriittisiä tuotteen rakenteelle. Tämä strategia rakentaa siis alkuun kapasiteetin katastrofeja vastaan, jotta tuotantotoiminnot voidaan palauttaa ja käynnistää uudelleen häiriön jälkeen, mutta he painottavat strategiassaan, että normaalioloissa näitä toimittajia voidaan hyödyntää strategisesti kapasiteetin tyhjäkäynnin välttämiseksi. He selittävät ensimmäisessä esimerkissään, että yksi toimittaja voi keskittyä suuren kysynnän tuotteen valmistukseen, kun taas toinen valmistaa samanaikaisesti pienen kysynnän tuotteita, jolla on suppeampi toimitusketju. Jälkimmäinen toimittaja voi tällöin toimia koko toimitusketjun lisäresurssina. Heidän toinen esimerkkinsä ensimmäisestä strategiasta on hyödyntää rinnakkaisia tuotantolaitoksia, jotka on suunniteltu huolellisesti minimoimaan altistuminen katastrofiriskeille sekä yleisille haavoittuvuuksille hajauttamalla ne maailmanlaajuisesti. Heidän toinen strategiansa on tuotteiden suunnittelutietojen monistaminen. Sultana ja muut selittävät strategian siten, että kriittisimmät häiriöstä kärsivien tuotteiden suunnittelutiedot monistetaan ja siirretään mahdollisen häiriön aikana muille käytettävissä oleville linjoille. Eli käytännössä jokaiselle tuotteelle on oltava saatavilla valmiiksi muokattu suunnittelutieto, joka siten mahdollistaa tuotteiden tuottamisen eri koneilla ja tuotantolinjoilla häiriön aikana. Sultana ja muut kuitenkin sanovat, että vaikka tämä menetelmä voi tuoda merkittäviä säästöjä häiriöjaksojen aikana, se saattaa vaatia korkeatasoista valmistumisosaaamista sekä huomattavia alkuinvestointeja perustaessa monipuolisia linjoja ja tiloja. Lücker ja Seifert (2017) päätyvät matemaattisessa tutkielmassaan myös siihen lopputulokseen, että tuotteiden tuotannon rinnakkaistaminen useammalle toimittajalle lieventää riskiä tuotannon hidastumiseen häiriöiden aikana. Heidän numeeriset tuloksensa viittaavat siihen,

että kun rinnakkaishankinta on mahdollista ottaa käyttöön, se ja tuotantokapasiteetin juostavuus ovat toistensa substituutteja, joka antaa esimerkiksi keskisuurelle suomalaisyritykselle kaksi eri vaihtoehtoa: joko investoida joustavuuteen varastohallinnassa tai etsiä rinnakkainen toimittaja tuotteen tuotantoon. Johnson (2025) kuitenkin tuo tutkimuksessaan vahvasti esille, että pien- ja keskisuuret yritykset ovat jo vahvistaneet yrityksensä sekä toimitusketjunsä resilienssiä toimittajaverkostojen laajentamisella eri maantieteellisille alueille. Johnson kertoo, että toimittajien hajauttaminen vähentää riippuvuutta yksittäisistä alueista sekä pienentää paikallisten häiriöiden vaikutuksia hankintaan mikä todettiin aiemmin ja täten lisää toimitusketjun joustavuutta. Hänen tutkimuksensa osoittaa myös, että yritykset ovat alkaneet priorisoida pitkän aikavälin toimitusvarmuutta lyhyen aikavälin kustannustehokkuuden sijaan. Johnsonin mukaan tämä viittaa siihen, että toimitusketjujen resilienssi nähdään yhä tärkeämpänä tekijänä yritysten toiminnan jatkuvuuden kannalta erityisesti epävarmoissa toimintaympäristöissä. Hän tuo tutkimuksessaan myös esille sen, että strategiset yhteistyösuhteet sekä toimialojen väliset kumppanuudet ovat nousseet merkittäviksi keinoiksi toimitusketjuriskien hallinnassa ja tällainen yhteistyö mahdollistaa laajemman ja verkottuneemman lähestymistavan riskienhallintaan. Johnson tuo kuitenkin tutkimuksessaan esille uuden täysin erilaisen strategia-mallin, jota aiemmat aineistot eivät ole ottaneet huomioon, nimittäin digitaalisten teknologioiden merkittävän keskeisen roolin toimitusketjujen resilienssin vahvistamisessa. Hän kertoo, että yritykset hyödyntävät ohjelmistoratkaisuja saadakseen reaaliaikaista tietoa toimitusketjujen toiminnasta, mikä mahdollistaa varastotasojen, toimittajien suorituskyvyn sekä mahdollisten häiriöiden tehokkaamman seurannan. Hänen mukaansa data-analytiikan avulla yritykset voivat myös ennustaa kysynnän vaihteluita ja optimoida hankintastrategioitaan. Kyseisissä tutkimuksissa tullaan yhtenäisesti siihen lopputulokseen, että erilaisilla tavoilla useiden toimittajien käyttö tuotannossa on tehokas tapa vähentää mahdollisia toimitusriskejä. Kappaleessa käytyjen tutkimusten mukaan toimittajien tai tehtaiden hajauttaminen ympäri maailmaa voi pienentää toimitusketjun keskeytymisen riskiä, sillä tuotannon tuotteet voidaan hankkia vaihtoehtoisilta toimittajilta häiriötilanteissa. Näistä tutkimuksista voidaan todeta, että toimittajien hajauttamisen etuna on erityisesti pitkäaikainen riskienhallinta. Esimerkiksi, jos geopoliittinen kriisi tai

kauppapoliittinen konflikti vaikuttaa negatiivisesti tiettyyn alueeseen, yritys voi siirtää hankintojaan muille toimittajille. Kuten aiemmin Andon ja muiden (2026) tutkimuksessa huomattiin, toimittajia voidaan hajauttaa poliittisten tai taloudellisten syiden ja etujen vuoksi. Toisaalta hajauttaminen kuitenkin voi lisätä hankintaketjun hallinnan ja toimitusketjun monimutkaisuutta ja kasvattaa kustannuksia muun muassa uusien suhteiden luomisen ja erilaisten mahdollisten tullien myötä.

Useissa lähteissä korostetaan, että toimittajia tulisi olla useita ja niiden tulisi jakautua maantieteellisesti laajalle alueelle. Keskeiseksi kysymykseksi nouseekin, miten tämä hajauttaminen kannattaa toteuttaa nykyisen maailmantilanteen ja sen tuomat geopoliittiset riskit huomioiden. Ando ja muut (2026) tarkastelivat empiirisessä tutkimuksessaan hankintaketjujen muutoksia kolmessa merkittävässä tuotantokeskittymässä: Amerikassa, Aasiassa ja Euroopassa. Tulokset osoittavat, että poliittinen ystävämaahankinta on lisääntynyt merkittävästi viime vuosina, kun taas lähialuehankinnan merkitys on asteittain vähentynyt. Lisäksi tuotannon kotiuttamisessa havaittiin kasvua erityisesti tilanteissa, joissa geopoliittiset riskit ovat korkeat tai kasvussa. Sen sijaan taloudellinen ystävämaahankinta ei vaikuta lisääntyneen merkittävästi.

Tutkimusaineiston perusteella yritykset ovat siirtäneet hankintojaan kohti poliittisesti läheisempiä, mutta maantieteellisesti kauempana sijaitsevia toimittajia. Tämä ilmiö korostuu erityisesti sellaisten tuotteiden kohdalla, joille on olemassa useita vaihtoehtoisia toimittajia, mikä viittaa siihen, että tuotteiden korvattavuus on yhä tärkeä taloudellinen tekijä poliittisten motiivien ohella. Alueelliset erot poliittisen ystävämaahankinnan kehityksessä olivat myös merkittäviä. Globaalien arvoketjujen uudelleenjärjestäminen onkin vahvasti kontekstisidonnaista ja riippuu esimerkiksi geopoliittisten riskien jakautumisesta, tuotteiden strategisesta merkityksestä sekä alueiden kustannustehokkuudesta.

Heidän mukaansa erilaisiin hankintastrategioihin liittyy merkittäviä poliittisia ja taloudellisia kompromisseja. Esimerkiksi tullit ja talouspakotteet voivat edistää poliittista ystävämaahankintaa, mutta samalla ne saattavat aiheuttaa suuria taloudellisia kustannuksia ja

johtaa vastatoimiin. Taloudellista ystävämaahankintaa voidaan puolestaan tukea monenvälisillä yhteistyöjärjestelyillä, ja naapurimaiden kanssa solmitut kauppasopimukset voivat laskea lähialuehankinnan kustannuksia, vaikka ne saattavat samalla aiheuttaa tehottomuutta kaupan ohjautumisvaikutusten kautta. Näiden syiden vuoksi päätöksentekijöiden on arvioitava huolellisesti toimitusketjun resilienssin parantamisen ja taloudellisten kustannusten välistä tasapainoa. Kaiken kaikkiaan havainnot viittaavat siihen, että yritykset ovat alkaneet painottaa toimitusketjun resilienssiä aiempaa enemmän. Andon ja muiden (2026) tutkimus tuokin keskusteluun geopoliittisen näkökulman aiempaa painokkaammin osoittamalla, että poliittiset tekijät voivat muokata merkittävästi globaalien hankintaverkoston rakennetta.

Kappaleessa käydyt tutkimukset korostavat, että yksittäinen strategia ei välttämättä riitä yrityksen resilienssin parantamiseen. Esimerkiksi pelkästään useiden toimittajien hankkiminen ei paranna resilienssiä yhtä paljon, kuin jos siihen ottaisi mukaan myös varastojen kasvattamisen tai digitaalisten teknologioiden käytön toimitusketjun parantamiseen. Tehokkain lähestymistapa voisi täten olla useiden strategioiden yhdistäminen, mutta niiden kasvattamat kustannukset täytyy tarkastaa huolellisesti. Esimerkiksi Lücker ja Seifert (2017) analysoivat samanaikaisesti varastostrategioita, kaksoishankintaratkaisuja sekä tuotantokapasiteetin joustavuutta. Heidän tuloksensa osoittivat, että optimaalinen resilienssi saavutetaan usein yhdistämällä useita riskienhallintakeinoja. Johnson (2025) taas kertoo tutkimuksessaan, että useat yritykset ovat vahvistaneet resilienssiään kasvattamalla toimittajaverkostojaan useaan maahan sekä ottamalla käyttöön teknologioita, joilla voidaan ennustaa häiriöitä ja tehokkuutta. Yritysten tulisi tarkastella hankintastrategioita sekä toimitusketjuja kokonaisuutena eikä keskittyä pelkästään yhteen riskienhallintakeinoon. Varastot voivat toimia lyhyen aikavälin puskurina, teknologiat taas häiriöiden ennustamisessa ja toimittajien sekä tehtaiden hajauttaminen voi parantaa toimitusketjun sekä tuotannon pitkän aikavälin kestävyyttä.

Tutkimukset myös osoittavat, että resilienssiä voidaan parantaa useilla eri strategioilla ja niillä on jokaisella omat vahvuutensa sekä heikkoutensa. Varastotasojen kasvattaminen

tarjoaa yrityksille lyhyen aikavälin puskurin mahdollisille katkoksille, mutta se kuitenkin lisää varastointikustannuksia. Toimittajien sekä tuotannon hajauttaminen puolestaan vähentävät riippuvuutta yksittäisistä palasista ja parantaa tuotannon sekä toimitusketjun joustavuutta. Hajauttaminen kuitenkin lisää hankintaprosessin monimutkaisuutta, kustannuksia suhteiden luomiseen sekä useiden tuotantojen rakentamiseen. Kuten aiemmin todettiin, tehokkain ratkaisu vaikuttaa olevan usein näiden strategioiden yhdistäminen. Resilienssin parantamiseksi yritykset voivat esimerkiksi ylläpitää kohtuullisia varastotasoja samalla hajauttavat toimittajia ja tuotantoaan. Myöhemmin, kun toimittajaverkosto on kasvatettu ja tuotanto on saatu rakennettua, voidaan varastotasoja pienentää kustannusten minimoimiseksi. Kyseinen lähestymistapa voi olla alkuun todella kallis, mutta voi mahdollisesti parantaa resilienssiä sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä eikä vain toisessa. Tutkimusten perusteella voidaan todeta, että resilienssi muodostuu useiden strategioiden yhdistelmästä, jossa geopoliittiset, taloudelliset sekä operatiiviset tekijät vaikuttavat samanaikaisesti yritysten hankintapäätöksiin.

## **5.2 Haastattelutulokset ja havainnot**

### **Geopoliittisten jännitteiden vaikutukset**

Geopoliittisten jännitteiden vaikutukseen liittyvissä kysymyksissä esitettiin kysymyksiä, miten Yhdysvaltojen ja Kiinan välinen kilpailu ja kauppasodat ovat vaikuttaneet yritykseen viime vuosina. Vastaus painottuu siihen, että jännitteet ovat aiheuttaneet merkittävästi lisää selvitystöitä tullien vuoksi sekä varautumista mahdollisia uusia tullessa varten. Keskeinen haaste tullien osalta on alkuperämaan määrittelyn muuttuminen, sillä aiemmin valmistumismaaksi katsottiin loppupään tuotannosta (back-end) eli testauksesta ja pakkausvaiheesta, mutta nykyään huomiota kiinnitetään enemmän alkupään varsinaiseen komponenttivalmistukseen (front-end). Suuret komponenttivalmistajat, kuten Texas Instruments, ovat tämän vuoksi ruvenneet rakentamaan vaihtoehtoisia tuotantoketjuja, jotka mahdollistavat esimerkiksi USA-riippumattoman tai Kiina-riippumattoman toimituksen tarpeen mukaan. Geopoliittiset jännitteet ovat myös vaikuttaneet kustannuksiin, mutta ei saatavuuteen. Kustannusten nousu on näkynyt hintojen muutoksessa niille, jotka ostavat tai vievät komponentteja Kiinaan tai Yhdysvaltoihin.

Seuraavissa lainauksissa on haastateltavan vastaukset:

”On aiheuttanut paljon lisätyötä sen osalta, että minkälaisia mahdollisia lisäkustannuksia tai tariffeja on ollut”

”Back-end prosessi eli testaus ja pakkausvaihe on se katsottu valmistumismaaksi. Mutta nythän sitäkin on sitten alettu muovaamaan ehkä Kiinan ja Jenkkien toimesta, että mikä se valmistumismaa on, onko se missä tehdään front-end vai onko se missä tehdään isoin arvo ja tässä on nyt luonut sellaisia juonenkäänteitä siitä, että minkälaisia valmistusketjuja globaalisti on ja valmistusmaita ja sitä kautta, miten nää tariffit osuu.”

”Vaikka Texas Instrumentsin komponenttivalmistajana, niin heillä voi olla semmoinen toimitusketju tai valmistusketju millä voidaan tehdä komponentti ilman että se on Kiina riippuvainen, jolloin se on esimerkiksi Amerikan vinkkelistä ei tariffin alainen. Samalla pystytään myös tekemään jossain määrin sellaisia mitkä tavallaan ovat ei Amerikka riippuvaisia.”

”Tässä jos me puhutaan tästä komponentista, sen hinta ei ole muuttunut mihinkään. Mut sitten, kuka sen ostaa tai vie Jenkkeihin tai Kiinaan, niin se voi nostaa hintaa. Mutta totta kai nää sitten vaikuttaa meidän lopputuotteiden hintoihin, että lopputuotteen valmistuskustannukset on ollut kalliimpia, kun siihen on kohdistunut tuontitulleja.”

### **Hankintastrategioiden muutos**

Hankintastrategioiden muutokseen liittyvissä kysymyksissä kysyttiin, onko Danfoss tehnyt strategisia päätöksiä maantieteellisten alueiden toimittajien suhteen poliittisten riskien valossa. Vastauksesta selviää, että Danfoss ei ole siirtynyt pois poliittisten riskien valossa, vaan siirtynyt enemmän maakohtaiseen ajattelumalliin, jossa tavoitteena on, että yritys pystyy valmistamaan saman lopputuotteen eri maanosissa hyödyntäen paikallisia toimitusketjuja. Danfoss siis pyrkii siirtymään malliin, jossa tuotanto sekä toimitus tehdään useassa maanosassa kuten Johnson (2025) sekä Sultan ja muut (2024) tutkimissaan korostivat olevan ratkaisu geopoliittisten häiriötilanteiden sattuessa. Kuitenkin Danfossin ajattelumallin suhteen kyseessä ei ole ollut se, että olisi tarkoituksella monta eri toimittajaa, vaan se, että toimittajat ovat geopoliittisesti asetettu hyvin. Tuotannon hajauttaminen varmistaa tuotannon jatkuvuuden, vaikka tiettyjen alueiden välille syntyisi tullisotia tai muita kaupan esteitä. Tullien vaikutukset ovat saaneet myös Danfossilla aikaan harkintaan, että Yhdysvaltojen tullien takia siirrettäisiin tullien alaisen

tuotteen tuotantoa Yhdysvaltoihin, jolloin he olisivat pienemmän tariffien alaisina. Aiemmin kandidityössä todettiin, että tämä on ollut Yhdysvaltojen presidentin tarkoitus tulleilla ja useammat muut yritykset kuten Beamex ja Nokia ovat myös harkinneet sijoitusta Yhdysvaltoihin.

Seuraavissa lainauksissa on haastateltavan vastaukset:

”Nyt on enemmän tultu tähän, että sulla on semmoinen multi-sourcing, niin siinä on ollut enemmän vielä se, että ei niin pelkästään se, että sulla on monta hyväksyttävää, vaan enemmän se geopoliittinen aspekti siinä.”

”Nyt oikein jos joku sanoisi ääritilanteessa silleen, että sä pystyt varmistamaan että jos niinku vaikka Danfoss tekee globaaleja tuotteita, että jos me tehdään samaa tuotetta vaikka Amerikan markkinoille, Kiinan markkinoille ja Euroopan markkinoille, niin se, että jos meillä olisi pelkästään Kiinalaisia valmistajia jossain kriittisessä komponentissa, mitä käytettäisiin kaikkiin näihin markkinoille meneviin lopputuotteisiin, niin sehä voisi olla sitten geopoliittisesti ongelma. Mutta sitten jos meillä on valmistusta ja tehdään samoja tuotteita joka maanosassa ja sitten meillä on jokaisessa maanosassa kriittisten komponenttien valmistajat, niin silloinhan se varmistaa sen, että vaikka tulisi tullisotia tai selkkauksia niin me pystyttäis Kiinassa tekemään Kiinan tarpeet, Euroopassa Euroopan tarpeet ja Amerikassa Amerikan tarpeet, vaikka olisi sama lopputuote kyseessä, niin sehän olisi tavallaan se kantava ajatus siinä.”

”Varmasti mekin sitä harkittiin jossain määrin tiettyjen tuotteiden kannalta, että jos me ollaan valmistettu ne tuotteet vaikka Euroopassa, ja Jenkit lätkäisee tullin niin se voi olla kannattavampaa, että jos meillä on tehdas Jenkeissä, niin meidän kannattaa rakentaa tuotanto, että me valmistetaankin ne tuotteet Jenkeissä ja ostetaan vaan materiaalit niin me sitten ollaan pienemmän tariffin tai ei tariffin alaisia.”

## **Resilienssi**

Resilienssiin ja riskienhallintaan liittyvissä kysymyksissä kysyttiin, millaisia konkreettisia ratkaisuja Danfoss on tehnyt välttääkseen geopoliittisia häiriöitä. Vastauksista käy ilmi, että suoraan geopoliittisten häiriöiden takia ei olla vielä tehty toimenpiteitä, mutta Covid-19 lähtien on tehty toimenpiteitä saatavuusongelmien välttämiseksi. Varastoinnin suurten kustannusten sijaan, Danfoss on panostanut toimitusketjun läpinäkyvyyden kehittämiseen. Tavoitteena on nähdä reaaliaikaisesti materiaalien varaukset, varastotasot sekä sijainnit läpi koko ketjun. Tuotesuunnittelussa painotetaan nyt aiempaa enemmän usean toimittajan mallia, jotta kriittinen komponentti voidaan tarvittaessa korvata toisella ilman laajaa uudelleensuunnittelua. Tämä on juuri se sama malli, minkä Sultana ja

muut (2024) antavat tutkimuksessaan ensimmäiseksi strategiaksi, jossa varmistetaan rinnakkaisten toimittajien maaliin kriittisissä tuotteissa.

Seuraavissa lainauksissa on haastateltavan vastaukset:

”Puskurointi ja varastointi on aina kallista. Se että sitä harkiten tehdään.”

”Läpinäkyvyyttä pyritty saamaan, että nähdään linjan läpi, kuinka paljon materiaalia on varauksessa, tilauksessa, kussakin lokaatiossa on varastoitu. Se on ehkä se konkreettisin mihin on laitettua panoksia, että sen kehittämiseen.”

”Multi-source on varmasti aina aikaisemminkin ollut, mutta sanotaan että sen asema on korostunut siinä myöskin sen suunnittelussa, että isommalla painoarvolla että täytyy olla monta hyväksyttävää vaihtoehtoa.”

### **Euroopan asema ja tulevaisuuden uhat**

Euroopan asemaan ja tulevaisuuden uhkiin liittyvissä kysymyksissä kysyttiin, miten haastateltava näkee Euroopan aseman tulevaisuudessa puolijohdekomponenttien valmistajana ja mahdollisena suurempana kumppanina Danfossin kanssa. Haastateltavan asenne Eurooppaan nopeaan nousuun suhteen on maltillinen sekä hieman epäileväinen ja Eurooppa nähdään vielä hyvin pienenä mahdollisuutena. Haastateltava uskoo, että puolijohdemarkkinoiden painopiste tulee jatkossakin pysymään Euroopan ulkopuolella. Suurimpia ongelmia tuottaa pieni tuottavuus sekä tuotannon korkea kustannus. On siis vaikeaa hyväksyttää asiakas maksamaan korkeampi hinta tuotteesta vain ja ainoastaan sen takia, että tuotanto olisi paikallista. Suurimpana uhkana tulevaisuudessa haastateltava näkee Yhdysvaltojen sekä Kiinan välinen avoin konflikti, jota haastateltava kuvaa ”turmiolliseksi” ja ”pahimmaksi skenaariksi” globaaleille ketjuille.

Seuraavissa lainauksissa on haastateltavan vastaukset:

”Uskon, että varmaan isosti se painoarvo tulee pysymään Euroopan ulkopuolella, mutta tietysti onhan se hyvä, jos saadaan asiaan jotain muutosta. Muutosta globaalissa balanssissa on tietysti tapahtunutkin, mutta se, että Eurooppa on hyvin pieni peluri.”

”Kuinka hyvin se paikallisuus hyväksytään perusteeksi mahdolliselle korkeammalle hinnalle.”

”Varmaan toi Jenkkien ja Kiinan sapelinkolistelu, että jos siinä nyt jonkunlainen konflikti pääsisi syntymään, niin kyllähän se varmasti olisi hyvinkin turmiollista globaaleille tuotantoketjuille. Tänä päivänä kumminkin 2 suurta peluria kenellä on niin

vahvasti pallot käsissä ja Kiina tietysti korostetusti siinä, että Kiinassa on Taiwan mukaan lukien niin paljon sitä valmistusta kuitenkin, että jos näiden välillä joku iso konflikti tulee, niin se on varmasti isoin mahdollinen pahin skenaario.”

## 6 Johtopäätökset ja suositukset

Kandidatutkielman alussa esitettiin kaksi nykytilanteeseen vaikuttavaa kysymystä, joihin tässä työssä pyrittiin vastamaan. Ensimmäinen kysymys oli, miten nykyinen geopolitiinen epävakaus vaikuttaa suomalaisten sähköteknologiayritysten puolijohdehankintoihin. Toisena kysymyksenä oli, mitä hankinnan ja riskienhallinnan työkaluja yritykset voivat hyödyntää parantaakseen toimitusketjunsä resilienssiä. Nykyinen geopolitiinen epävakaus on muuttunut suorista saatavuusongelmista kuten Covid-19-aikana monimutkaisempaan epävarmuuden ja kustannuspaineiden hallintaan. Muun muassa tullit, erityisesti Yhdysvaltojen Section 301 ja 232 eivät ainoastaan nosta hintoja suoraan, vaan pakottavat yritykset investoimaan kalliisiin selvitystöihin ja lakipalveluihin. Yritykset ovat myös ruvenneet siirtymään kohti maankohtaista mallia, jossa tietyn maan tuotanto ja myynti hoidetaan kyseisessä maassa. Toinen malli, jota kohti yritykset ovat siirtyneet on sellainen, missä kumppanuuksia etsitään poliittisista ystävämäistä halvemmän tuotantohinnan sijaan. Haastattelun perusteella kriittiseksi on komponentin alkuperämaan merkitys, sillä sijainniksi ei enää välttämättä katsota, missä se valmistetaan, vaan se, missä se pakataan, joka vaikuttaa tulleihin.

Työkaluja, joita yritykset voivat hyödyntää on esimerkiksi aiemmin käyty Kraljicin matriisi, jossa puolijohdeiden luokittelu strategisiksi tuotteiksi oikeuttaa pitkäaikaiset kumppanuudet ja toimittajasuhteiden hallinnan. Yritykset voivat käyttää myös toimittajien hajauttamista, mutta ei ainoastaan useiden toimittajien hankkimista, vaan maantieteellisesti ja poliittisesti hajautettuja toimitusketjuja. Haastattelussa ja Johnsonin (2025) tutkimuksessa korostunut ”linjan läpi näkeminen” digitaalisilla laitteilla on myös yksi kustannustehokas ratkaisu verrattuna suurien puskurivarastojen ylläpitämiseen. Erilaiset hankintastrategiat voivat myös vähentää riippuvuuksia kriisialttiista alueista, vaikka se lisäisikin tuotantokustannuksia, mutta tällä hetkellä Euroopan lähelle tuotannon siirtäminen ei välttämättä ole se optimaalisin ratkaisu, kuten haastattelussakin todettiin, sillä Eurooppa on vielä todella pieni kilpailija puolijohdekomponenttien tuotannossa.

## 6.1 Toimenpidesuosituksset

Tässä kappaleessa käydään läpi toimenpidesuosituksia, joita yritykset voivat tehdä resilienssin parantamiseen ja välttääkseen maantieteellisiä häiriötekijöitä, kuten geopolittiset ja Covid-19-tyyppiset häiriötekijät. Ensiksi yritys voisi investoida toimitusketjun näkyyvyyteen. Eli sen sijaan, että yritys sitoisi suuren määrän pääomaa valtaviin varastoihin, yritys hankkisi reaaliaikaista tietoa materiaalien sijainnista ja varauksista koko ketjussa. Yritys voisi myös suunnitella joustavuutta jo kehitysvaiheessa, jolloin yritys varmistaisi kriittisen komponentin korvattavuuden toisella ilman, että tuotanto pysähtyisi kokonaan tai koko komponentin tuotantoa täytyisi suunnitella uusiksi häiriötilanteen sattuessa. Yritysten tulisi myös kartoittaa koko toimitusketjuaan, eikä pelkästään toimittajaa. Eli toisin sanoen selvittää, missä puolijohteet pakataan sekä valmistetaan, jotta todellisten tullen arviointi ja välttäminen olisi helpompaa. Yritykset voisivat myös siirtyä hybridi-varastomalliin, jolloin luovuttaisiin just-in-time-ajattelusta kriittisten komponenttien osalta, mutta ei kuitenkaan siirryttäisi valtaviin varastoihin niiden kustannusten takia. Yritys voisi säilyttää strategisia puskurivarastoja osille ja komponenteille, joiden toimitusaika ja saatavuus on epävarmaa. Jos yritys toimii globaalisti, se voisi pyrkiä rakentamaan paikalliset toimitusketjut kullekin markkina-alueelle, esimerkiksi Euroopan markkinoille eurooppalainen tuotanto ja toimitusketjut, jotta yksittäiset tullisodat eivät pysäyttäisi koko maailmanlaajuista myyntiä.

## 6.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimusaiheet

Kandiditutkimuksessa on käytetty useita eri lähteitä, kuten akateemista kirjallisuutta, ajankohtaisia raportteja, uutisia nykytilanteesta sekä haastattelua. Työssä on käytetty vakiintuneita teoreettisia malleja, kuten Kraljicin matriisia ja PESTEL-analyysiä, mikä vahvistaa tutkimuksen teoreettisen puolen luotettavuutta. Haastattelu tarjosi hyvin arvokasta tietoa globaalin suuryrityksen arjesta nykyisessä geopolittisessä tilanteessa. Kuitenkin on huomioitava, että yksittäinen haastattelu antaa vain yhden yrityksen näkökulman, eikä saatuja vastauksia voida yleistää sellaisenaan koskemaan kaikkia suomalaisia teollisuusyrityksiä. Myös tutkimuksen kohteena oleva maailmantilanne muuttuu erittäin nopeasti.

Tämän vuoksi työssä esitetyt tullitasot, poliittiset linjaukset sekä maailmantilanne edustaa vain tutkimuksen kirjoitushetken tilannetta, ja muutoksia on voinut tapahtua paljon tutkimuksen edetessä. Tutkimuksen haastattelussa nousi esiin siirtyminen maanosakohtaiseen tuotantoon. Jatkotutkimus voisi täten keskittyä laskemaan tämän strategian pitkän aikavälin taloudellisia vaikutuksia. Siitä, kuinka paljon eri suomalaiset teollisuusyritykset ovat valmiita maksamaan resilienssistä ja missä vaiheessa tästä strategiamallista tulee kustannustehokkaampaa yrityksen tavalliseen tuotantomalliin verrattuna. Lisää tutkimusta voitaisiin samalla tehdä myös siitä, missä vaiheessa paikallisen tuotannon suuret kustannukset käyvät tarpeelliseksi syyksi asiakkaalle maksaa enemmän tuotteesta.

## Lähdeluettelo

Aggarwal, V. K., & Reddie, A. W. (2025). *New economic statecraft and global technology conflicts: The dilemma for middle powers*. 27(4), 465–483.

<https://doi.org/10.1017/bap.2025.10011>

Ando, M., Hayakawa, K., Fukunari, K., & Hiroshi, M. (2026). *Friend-shoring, near-shoring, and reshoring in factories America, Asia, and Europe amid rising geopolitical tensions* (Osa 102804). 93(0). <https://doi.org/10.1016/j.eipoleco.2025.102804>

BBC. (2018, kesäkuuta 6). *China and Russia hit back at Trump tariffs*. Noudettu 19.2.2026 osoitteesta <https://www.bbc.com/news/business-44742714>

Blome, C., & Henke, M. (2009). Single Versus Multiple Sourcing: A Supply Risk Management Perspective. Teoksessa *International Series in Operations Research & Management Science* (Vol. 124, s. 125–135). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-79934-6\\_8](https://doi.org/10.1007/978-0-387-79934-6_8)

Bolin, N. B., & Allman, D. R. (2025, maaliskuuta 4). *President Trump's 4 March Tariffs Against Canada, Mexico, and China*. *K&L Gates*. Noudettu 25.2.2026 osoitteesta <https://www.klgates.com/President-Trumps-4-March-Tariffs-Against-Canada-Mexico-and-China-3-4-2025>

Bown, C. P. (2025, marraskuuta 14). *US-China Trade War Tariffs: An Up-to-Date Chart*. Peterson Institute for International Economics. Noudettu 20.2.2026 osoitteesta [https://www.piie.com/research/piie-charts/2019/us-china-trade-war-tariffs-date-chart?gad\\_source=1&gad\\_campaignid=22900735628&gbraid=0AAAAADHO67V9HfN0s2rHgeQi8L7b6VUdk&gclid=Cjw](https://www.piie.com/research/piie-charts/2019/us-china-trade-war-tariffs-date-chart?gad_source=1&gad_campaignid=22900735628&gbraid=0AAAAADHO67V9HfN0s2rHgeQi8L7b6VUdk&gclid=Cjw)

[KCAiAwNDMBhBfEiwAd7ti1GU6PYfeNzakUV5hLrgmeh8Z0K88seed1u 334E1GVrAb-MzhCr1KkBoCwbsQAvD BwE](https://www.piie.com/blogs/realtime-economics/2025/trumps-trade-war-timeline-20-date-guide)

Bown, C. P. (2026, helmikuuta 20). *Trump's trade war timeline 2.0: An up-to-date guide*. Peterson Institute for International Economics. Noudettu 24.2.2026 osoitteesta <https://www.piie.com/blogs/realtime-economics/2025/trumps-trade-war-timeline-20-date-guide>

Britannica. (2026). *The p-n junction in semiconductor*. <https://www.britannica.com/technology/integrated-circuit/Microprocessor-circuits>

Bäckstrand, J., Suurmond, R., Van Raaij, E. M., & Chen, C. (2019). *Purchasing process models: Inspiration for teaching purchasing and supply management*. 25(5). <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2019.100577>

Castañeda-Ayarza, J. A., & De Sousa, G. C. (2022). *PESTEL analysis and the macro-environmental factors that influence the development of the electric and hybrid vehicles industry in Brazil*. 10(1), 686–699. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2022.01.030>

Chen, I. J., Paulraj, A., & Lado, A. A. (2004). *Strategic purchasing, supply management, and firm performance*. 22(5), 505–523. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2004.06.002>

Chen, L., Shaharudin, M. S., & Liu, J. (2026). *The Impact of Supply Chain Risk Management on Organizational Resilience: The Mediating Role of Resource Reconfiguration*. <https://doi.org/10.20944/preprints202602.0220.v1>

Chu, M. M., Wang, E., Bu, S., & Chen, X. (2025, huhtikuuta 4). China strikes back at Trump with own tariffs, export curbs. *Reuters*. Noudettu 27.2.2026 osoitteesta <https://www.reuters.com/world/china-impose-tariffs-34-all-us-goods-april-10-2025-04-04/>

- Chu, P. H. Y. (2025, lokakuuta 29). Opportunities for Strengthening EU-Taiwan Relations. *Global Taiwan Institute*, 10(19). Noudettu 7.3.2026 osoitteesta <https://globaltaiwan.org/2025/10/opportunities-for-strengthening-eu-taiwan-relations/>
- Destatis. (2023, huhtikuuta 26). *Labour costs, non-wage costs*. Noudettu 9.3.2026 osoitteesta <https://www.destatis.de/EN/Themes/Labour/Labour-Costs-Non-Wage-Costs/ node.html>
- Elmouden, I., & Lotfi, B. (2022). *Supply Chain Risk Management Process: LITERATURE REVIEW*. 2(2), 24–32. <https://doi.org/10.34874/IMIST.PRSM/jomods-v2i2.35390>
- Eromäki, V., & Naski, M. (2025, huhtikuuta 2). *Suomen BKT voi romahtaa 1,6 prosenttia – Trumpin tulliuhkaus sekoittaa maailmankaupan*. Noudettu 2.3.2026 osoitteesta <https://yle.fi/a/74-20153056>
- Euroopan unioni. (n.d.). *Tulli*. Noudettu 9.3.2026 osoitteesta [https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/actions-topic/customs\\_fi](https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/actions-topic/customs_fi)
- Euroopan unionin neuvosto. (2025, toukokuuta 12). *EU:n tullit*. Noudettu 18.2.2026 osoitteesta <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/eu-tariffs-explained/>
- European Commission. (2021, kesäkuuta 15). *EU and US take decisive step to end aircraft dispute*. Noudettu 20.2.2026 osoitteesta [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_21\\_3001](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_3001)
- European Commission. (2023, joulukuuta 19). *EU prolongs tariff suspension for US products related to the steel and aluminium dispute*. Noudettu 21.2.2026 osoitteesta [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_6713](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_6713)
- European Commission. (2024, huhtikuuta 20). *Commission approves €5 billion German State aid measure to support ESMC in setting up a new semiconductor manufacturing facility*.

Noudettu 7.3.2026 osoitteesta [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_24\\_4287](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_4287)

Financial Times. (2025). *Nokia chief considers expanding US manufacturing to mitigate tariffs.*

Noudettu 2.3.2026 osoitteesta <https://www.ft.com/content/aa6f4573-c00b-4d66-a8ba-94d100beb07f>

Finnvera. (2025, heinäkuuta 28). *Finnveran Juuso Heinilä: Tullisopimus on lyhytaikainen helpotus, mutta tullit nakertavat vientiyriyten kilpailukykyä – Erityisen alttiita pk-vientiyrietykset.* Noudettu 5.3.2026 osoitteesta <https://www.sttinfo.fi/tiedote/71325845/finnveran-juuso-heinila-tullisopimus-on-lyhytaikainen-helpotus-mutta-tullit-nakertavat-vientiyriyten-kilpailukyky-erityisen-alttiita-pk-vientiyrietykset>

Finnvera. (2026, tammikuuta 19). *Trump kiihdyttää tullisotaa: Vaikutukset Suomen vientiin näkyviin viiveellä, yritysten kannattavuus voi olla paljastava mittari – Mercosur-sopimuksen merkitys korostuu.* Noudettu 27.2.2026 osoitteesta <https://www.finnvera.fi/finnvera/uutishuone/uutiset/trump-kiihdyttaa-tullisotaa-vaikutukset-suomen-vientiin-nakyviin-viiveella-yritysten-kannattavuus>

Fischer, A. (2022, helmikuuta 7). *US government extends Section 201 tariffs on imported PV panels, cells.* *pv magazine*, 22.2.2026 osoitteesta <https://www.pv-magazine.com/2022/02/07/us-government-extends-section-201-tariffs-on-imported-pv-panels-cells/>

Guo, Y., Liu, F., Song, J.-S., & Wang, S. (2025). *Supply chain resilience: A review from the inventory management perspective.* 5(2), 450–463.  
<https://doi.org/10.1016/j.fmre.2024.08.002>

- Halpern-Shavim, Z., & Balkos, E. (2026, maaliskuuta 2). *U.S.-Canada Tariffs: Timeline of Key Dates and Documents*. Blakes. Noudettu 25.2.2026 osoitteesta <https://www.blakes.com/insights/us-canada-tariffs-timeline-of-key-dates-and-documents/>
- Herh, M. (2026, tammikuuta 8). TSMC's U.S. Production Costs 2.4 Times Higher Than That in Taiwan. *BusinessKorea*. Noudettu 6.3.2026 osoitteesta <https://www.businesskorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=260570>
- Hochrein, S., Muther, M., & Glock, C. H. (2017). *Strategy alignment in purchasing and supply management: A systematic literature review and research framework on the performance impact*. 11(1), 44–86. <https://doi.org/10.1504/IJISM.2017.083006>
- Holmström, H., Kenney, M., & Seppälä, T. (2021). *Global Supply Chains, Value Added and Production Intensity: Case Semiconductors* (Osa 113). Noudettu 12.3.2026 osoitteesta <https://www.etla.fi/julkaisut/global-supply-chains-value-added-and-production-intensity-case-semiconductors/>
- Hong, P. C., & Kwon, H.-Bo. (2012). *Strategic Procurement: A Review and Prospect*. 5(4), 452–469.
- Iskyan, K. (2024, heinäkuuta 3). TSMC Starts Building Its First European Chip Plant. *Global Finance*. Noudettu 6.3.2026 osoitteesta <https://gfmag.com/technology/tsmc-chip-plant-germany/>
- Joddumahanthi, V., Knypiński, Ł., Gopal, Y., & Kasprzak, K. (2025). *Review of Power Electronics Technologies in the Integration of Renewable Energy Systems*. 15(8). <https://doi.org/10.3390/app15084523>

- Johnson, H. (2025). *Building Resilient Supply Chains in the Face of Global Uncertainty: Insights from Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs)*. Noudettu 16.3.2026 osoitteesta <https://www.preprints.org/manuscript/202501.2369>
- Jones Day. (2020, helmikuuta). *U.S. Imposes Tariffs on Derivative Steel and Aluminum Imports*. Noudettu 24.2.2026 osoitteesta <https://www.jonesday.com/en/insights/2020/02/us-imposes-tariffs-on-derivative-steel-and-aluminu>
- Joukanen, T. (2025, marraskuuta 21). Nokia aikoo laajentaa investointejaan USA:ssa neljällä miljardilla dollarilla. *Yle*. Noudettu 3.3.2026 osoitteesta <https://yle.fi/a/74-20195543>
- Koh, E. (2025, joulukuuta 29). China holds military drills around Taiwan as warning to "separatist forces". *BBC*. Noudettu 7.3.2026 osoitteesta <https://www.bbc.com/news/articles/c8717xjp235o>
- Koronis, E., & Ponis, S. T. (2012). *Supply Chain Resilience: Definition of COnccept and Its Formative Elements*. 28(5), 921–930. <https://doi.org/10.19030/jabr.v28i5.7234>
- Kraljic, P. (1983). *Purchasing Must Become Supply Management* (Osa 83509). 110–117.
- Krammer, S. (2023). Chip war: The fight for the world's most critical technology. *Journal of International Business Studies*. <https://doi.org/10.1057/s42214-023-00173-0>
- Laitala, J. (n.d.). Mitä Trumpin uudet tullit merkitsevät, jos ne tulevat voimaan? *Atradius*. Noudettu 5.3.2026 osoitteesta <https://atradius.fi/Tieto--tutkimus/Blogi/mit%C3%A4-trumpin-uudet-tullit-merkitsev%C3%A4t-jos-ne-tulevat-voimaan>
- Last, R., Anziska, D. N., Austin, L., McNally, S. P., Tilton, T., & Goldfield, C. C. (n.d.). White House Releases List of Products Excluded From Reciprocal Tariffs. *Troutman*. Noudettu 3.3.2026 osoitteesta <https://www.troutman.com/insights/white-house-releases-list-of-products-excluded-from-reciprocal-tariffs/>

- Lindholm, P. (2025, heinäkuuta 28). Tällaisen loven Trumpin tullit iskevät Suomen talouteen – ekonomisti listaa haitat, joita tulleista Suomelle tulee. *Yle*. Noudettu 27.2.2026 osoitteesta <https://yle.fi/a/74-20174667>
- Liu, J., & Gan, N. (2025, huhtikuuta 4). China imposes 34% reciprocal tariffs on imports of US goods in retaliation for Trump’s trade war. *CNN business*. Noudettu 27.2.2026 osoitteesta <https://edition.cnn.com/2025/04/04/business/china-us-tariffs-retaliation-hnk-intl>
- Liu, R. C., Tang, H., Kao, Y., & Chou, Y. (2025). *From vulnerabilities to resilience: Taiwan’s semiconductor industry and geopolitical challenges* (Osa 102951). 49(4). <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2025.102951>
- Lücker, F., & Seifert, R. W. (2017). *Building up Resilience in a Pharmaceutical Supply Chain through Inventory, Dual Sourcing and Agility Capacity*. 73, 114–124. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2017.01.001>
- Manninen, C., Klukeri, I., & Veirto, T. (2025, huhtikuuta 8). Suomalaisyrietykset nostavat hintoja USA:n tullien takia—Osa harkitsee tuotannon siirtoa. *Yle*. Noudettu 27.4.2026 osoitteesta <https://yle.fi/a/74-20154473>
- Mattoo, A., & Staiger, R. W. (2019). *TRADE WARS: WHAT DO THEY MEAN? WHY ARE THEY HAPPENING NOW? WHAT ARE THE COSTS?* <https://doi.org/10.3386/w25762>
- Metallinjalostajat. (2025, helmikuuta 14). *Yhdysvaltokem terästullit haittaavat terästuottajiamme kahdella tavalla*. Noudettu 27.2.2026 osoitteesta <https://teknologiateollisuus.fi/metallinjalostajat/yhdysvaltojen-terastullit-haittaavat-terastuottajiamme-kahdella-tavalla/>
- Ministry Of Labor Republic of China (Taiwan). (2025, joulukuuta 18). *Starting on January 1, 2026, Monthly Minimum Wage to be Increased to NT\$29,500; Hourly Minimum Wage to*

be Increased to NT\$196. Noudettu 9.4.2026 osoitteesta [https://english.mol.gov.tw/21139/40790/87087/#title2\\_1](https://english.mol.gov.tw/21139/40790/87087/#title2_1)

Moktadir, M. A., & Ren, J. (2024). *Global semiconductor supply chain resilience challenges and mitigation strategies: A novel integrated decomposed fuzzy set Delphi, WINGS and QFD model* (Osa 109280). 273. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109280>

Mäntylä, J.-M. (2023, heinäkuuta 4). Suurvaltojen välillä on käynnissä ”sirujen sota”, sanoo yhdysvaltalaisprofessori – pahimmillaan se uhkaa koko maailmantaloutta. *Yle*. Noudettu 6.3.2026 osoitteesta <https://yle.fi/a/74-20038432>

Nel, J. D. (2024). *The role of supply chain risk mitigation strategies to manage supply chain disruptions* (Osa A1035). 18(0). <https://doi.org/10.4102/jtscm.v18i0.1035>

Newman, A. L., & Farrell, H. (2019). *Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion*. 44(1), 42–79. [https://doi.org/10.1162/isec\\_a\\_00351](https://doi.org/10.1162/isec_a_00351)

OECD. (2025). *Technology and Innovation Outlook 2025: Driving CHange in a Shifting Landscape*. <https://doi.org/10.1787/5fe57b90-en>

OECD. (2025). Mapping the semiconductor value chain: Working towards identifying dependencies and vulnerabilities. Teoksessa *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*. <https://doi.org/10.1787/4154cdbf-en>

Office of the United States Trade Representative. (n.d.). *\$300 Billion Trade Action (List 4)*. Noudettu 2.3.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/issue-areas/enforcement/section-301-investigations/section-301-china/300-billion-trade-action>

Office of the United States Trade Representative. (n.d.). *Enforcement*. Noudettu 23.2.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/issue-areas/enforcement>

Office of the United States Trade Representative. (n.d.). *Section 201 Investigations*. Noudettu

22.2.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/issue-areas/enforcement/section-201-investigations>

Office of the United States Trade Representative. (n.d.). *Section 201—Imported Solar Cells*

*and Modules*. Noudettu 18.2.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/issue-areas/enforcement/section-201-investigations/investigation-no-ta-201-75-cspv-cells>

Office of the United States Trade Representative. (n.d.). *Section 301 Investigations*. Noudettu

23.2.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/issue-areas/enforcement/section-301-investigations>

Office of the United States Trade Representative. (2018a, tammikuuta 22). *Section 201 Cases: Imported Large Residential Washing Machines and Imported Solar Cells and Modules*.

Noudettu 21.2.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/sites/default/files/files/Statements/US%20232%20EU%20Statement.pdf>

Office of the United States Trade Representative. (2018b, kesäkuuta 15). *USTR Issues Tariffs on Chinese products in Response to Unfair Trade Practices*. Noudettu 19.2.2026 osoitteesta

<https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/press-releases/2018/june/ustr-issues-tariffs-chinese-products>

Office of the United States Trade Representative. (2018c, elokuuta 7). *Final Second Tranche*.

Noudettu 19.2.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/sites/default/files/enforcement/301Investigations/Final%20Second%20Tranche.pdf>

Office of the United States Trade Representative. (2018d, elokuuta 7). *USTR Finalizes Second Tranche of Tariffs on Chinese Products in Response to China's Unfair Trade Practices*.

Noudettu 19.2.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/press-releases/2018/august/ustr-finalizes-second-tranche>

Office of the United States Trade Representative. (2018e, syyskuuta 17). *Tariff List*. Noudettu 20.2.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/sites/default/files/enforcement/301Investigations/Tariff%20List-09.17.18.pdf>

Office of the United States Trade Representative. (2018f, syyskuuta 18). *USTR Finalizes Tariffs on \$200 Billion of Chinese Imports in Response to China's Unfair Trade Practices*. Noudettu 19.2.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/press-releases/2018/september/ustr-finalizes-tariffs-200>

Office of the United States Trade Representative. (2020, helmikuuta 25). *USDA and USTR Announce Progress on Implementation of U.S.-China Phase One Agreement*. Noudettu 23.2.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/press-releases/2020/february/usda-and-ustr-announce-progress-implementation-us-china-phase-one-agreement>

Office of the United States Trade Representative. (2021, lokakuuta 31). *Announcement of Actions on EU Imports Under Section 232*. Noudettu 21.2.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/sites/default/files/files/Statements/US%20232%20EU%20Statement.pdf>

Office of the United States Trade Representative. (2024a, syyskuuta 12). *Section 301 Modifications Determination FRN (FINAL)*. Noudettu 22.2.2026 osoitteesta [https://ustr.gov/sites/default/files/Section%20301%20Modifications%20Determination%20FRN%20\(Sept%2012%202024\)%20\(FINAL\).pdf](https://ustr.gov/sites/default/files/Section%20301%20Modifications%20Determination%20FRN%20(Sept%2012%202024)%20(FINAL).pdf)

Office of the United States Trade Representative. (2024b, syyskuuta 13). *USTR Finalizes Action on China Tariffs Following Statutory Four-Year Review*. Noudettu 22.2.2026 osoitteesta

<https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/press-releases/2024/september/ustr-finalizes-action-china-tariffs-following-statutory-four-year-review>

Office of United States Trade Representative. (n.d.). *United States-Mexico-Canada Agreement*.

Noudettu 5.3.2026 osoitteesta <https://ustr.gov/trade-agreements/free-trade-agreements/united-states-mexico-canada-agreement>

Office of United States Trade Representative. (2019, toukokuuta 17). *Request for Comments:*

*Proposed Modification of Action Pursuant to Section 301: China's Acts, Policies, and Practices Related to Technology Transfer, Intellectual Property, and Innovation*. Noudettu 2.3.2026 osoitteesta <https://www.regulations.gov/document/USTR-2019-0004-0001>

Pantzar, M., & Parviala, A. (2026, tammikuuta 19). Näin Trumpin tullit vaikuttaisivat Suomeen.

*Yle*. Noudettu 27.2.2026 osoitteesta <https://yle.fi/a/74-20205087>

Pantzar, M., & Tanskanen, J. (2025, helmikuuta 27). Eurooppalaisten autonvalmistajien kurssit

romahtivat jo – näin Trumpin ajamat EU-tullit tuntuisivat Suomessa. *Yle*. Noudettu 3.3.2026 osoitteesta <https://yle.fi/a/74-20146314>

Peres, A. (2025, maaliskuuta 12). *The geopolitics of trade tariffs: The new Trump presidency*.

UK Parliament. Noudettu 26.2.2026 osoitteesta <https://commonslibrary.parliament.uk/the-geopolitics-of-trade-tariffs-the-new-trump-presidency/>

Practical Law Commercial Transactions. (2020, tammikuuta 21). *US and China Sign Phase One Agreement; List 4A Tariff Reduction to take Effect Feb. 14*. Noudettu 23.2.2026 osoitteesta

[https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-023-6256?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-023-6256?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true)

- Rafin, S. M. S. H., Ahmed, R., Haque, Md. A., Hossain, Md. K., Haque, Md. A., & Mohammed, O. A. (2023). *Power Electronics Revolutionized: A Comprehensive Analysis of Emerging Wide and Ultrawide Bandgap Devices* (Osa 2045). 14(11).  
<https://doi.org/10.3390/mi14112045>
- Rashidi, E., Bhuiyan, T. H., & Mason, S. J. (2024). *Production planning for semiconductor manufacturing under demand and yield uncertainty* (Osa 110403). 196.  
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110403>
- Reinsch, W. A., Benson, E., & Arasasingham, A. (2022). *Securing Semiconductor Supply Chains: An Affirmative Agenda for International Cooperation*. <https://www.jstor.org/stable/resrep42770>
- Reuters. (2025, huhtikuuta 3). *The list of proposed US tariffs*. Noudettu 26.2.2026 osoitteesta <https://www.reuters.com/graphics/USA-TRUMP/TARIFFS/movayyxzjva/>
- Roshani, A., Walker-Davies, P., & Parry, G. (2024). Designing resilient supply chain networks: A systematic literature review of mitigation strategies. *Teoksessa Survey or eposition* (Vol. 341, s. 1267–1332). *Ann, Oper, Res.* <https://doi.org/10.1007/s10479-024-06228-6>
- Sangchul, K., & Shinjo, E. (2024). *Business to Business Strategy through Supply Relationship Management*. 44(2), 225–232. Noudettu 27.1.2026 osoitteesta. <https://bpsajournals.com/library-science/index.php/journal/article/view/289/174>
- Schepp, D. (2026). When trade policy turns contentious: Tariffs, currency devaluation, and other trade barriers. *Teoksessa Britannica*. <https://www.britannica.com/money/trade-war-meaning>

- Shin, N., Park, S. H., & Park, S. (2019). *Partnership-Based Supply Chain Collaboration: Impact on Commitment, Innovation, and Firm Performance*. 11(2). <https://doi.org/10.3390/su11020449>
- Sultana, S., Nayan, P., Tasmin, M., & Dutta, A. K. (2024). *Analyzing Supply Chain Risks and Resilience Strategies: A Systematic Literature Review*. 76(1). <https://doi.org/10.3390/engproc2024076041>
- Tassabehji, R., & Moorhouse, A. (2008). *The Changing Role of Procurement: Developing Professional Effectiveness*. 14(1), 55–68. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2008.01.005>
- Teekah, E. (n.d.). U.S.-China trade war. Teoksessa *Britannica*. Noudettu 19.2.2026 osoitteesta <https://www.britannica.com/money/US-China-trade-war>
- Teknologiateollisuus. (2025, toukokuuta 7). *Economic Outlook 2/2025*. Noudettu 5.3.2026 osoitteesta <https://teknologiateollisuus.fi/en/economic-outlook/economic-outlook-2-2025/>
- Thadani, A., & Allen, G. C. (2023). *Mapping the Semiconductor Supply Chain: The Critical Role of the Indo-Pacific Region*. <https://www.csis.org/analysis/mapping-semiconductor-supply-chain-critical-role-indo-pacific-region>
- The Economist. (2023, maaliskuuta 6). *Taiwan's dominance of the chip industry make it more important*. Noudettu 7.3.2026 osoitteesta <https://www.economist.com/special-report/2023/03/06/taiwans-dominance-of-the-chip-industry-makes-it-more-important>
- The Soufan Center. (2025, elokuuta 29). *Weaponized Interdependence: Supply Chains Reconfigure Globally*. Noudettu 18.2.2026 osoitteesta. <https://thesoufancenter.org/intelbrief-2025-august-29/>

- The Wall Street Journal. (2025, huhtikuuta 3). *Tariff News, April 2, 2025: Trump Unveils Sweeping Levies in Stark Shift in Trade Policy*. Noudettu 26.2.2026 osoitteesta <https://www.wsj.com/livecoverage/trump-tariffs-trade-war-stock-market-04-02-2025>
- The White House. (n.d.). *Annex*. Noudettu 27.2.2026 osoitteesta [https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2026/01/2026SemiConductor.prc\\_rel-ANNEX.pdf](https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2026/01/2026SemiConductor.prc_rel-ANNEX.pdf)
- The White House. (n.d.). *Annex II*. Noudettu 27.2.2026 osoitteesta [https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2025/07/2025ReciprocalTariffs\\_7.31.eo\\_.pdf](https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2025/07/2025ReciprocalTariffs_7.31.eo_.pdf)
- The White House. (2025a, helmikuuta 1). *Fact Sheet: President Donald J. Trump Imposes Tariffs on Imports from Canada, Mexico and China*. Noudettu 26.2.2026 osoitteesta <https://www.whitehouse.gov/fact-sheets/2025/02/fact-sheet-president-donald-j-trump-imposes-tariffs-on-imports-from-canada-mexico-and-china/>
- The White House. (2025b, helmikuuta 10). *Adjusting Imports of Steel into The United States*. Noudettu 24.2.2026 osoitteesta <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/02/adjusting-imports-of-steel-into-the-united-states/>
- The White House. (2025c, huhtikuuta 11). *Clarification of Exceptions Under Executive Order 14257 of April 2, 2025, as Amended*. Noudettu 27.2.2026 osoitteesta <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/04/clarification-of-exceptions-under-executive-order-14257-of-april-2-2025-as-amended/>
- The White House. (2026, tammikuuta 20). *America First Trade Policy*. Noudettu 25.2.2026 osoitteesta <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/01/america-first-trade-policy/>
- Trade and Industry Department. (2020, tammikuuta 16). *US : Section 301 Tariffs on Mainland Products Worth US\$300 billion—Reduction of Tariffs from 15% to 7.5% for List 4A*

Effective on 14 February 2020. Noudettu 23.2.2026 osoitteesta

<https://www.tid.gov.hk/en/tradecircular/2020/ci622020.html#:~:text=3.%20On%2015%20January%202020%2C%20the%20US,Eastern%20Standard%20Time%20on%2014%20February%202020.>

[lar/2020/ci622020.html#:~:text=3.%20On%2015%20January%202020%2C%20the%20US,Eastern%20Standard%20Time%20on%2014%20February%202020.](https://www.tid.gov.hk/en/tradecircular/2020/ci622020.html#:~:text=3.%20On%2015%20January%202020%2C%20the%20US,Eastern%20Standard%20Time%20on%2014%20February%202020.)

[ary%202020.](https://www.tid.gov.hk/en/tradecircular/2020/ci622020.html#:~:text=3.%20On%2015%20January%202020%2C%20the%20US,Eastern%20Standard%20Time%20on%2014%20February%202020.)

TSMC. (n.d.). *Fab Capacity*. Noudettu 10.3.2026 osoitteesta [https://www.tsmc.com/english/dedicatedFoundry/manufacturing/fab\\_capacity](https://www.tsmc.com/english/dedicatedFoundry/manufacturing/fab_capacity)

Tzu-yo, P., & Huang, F. (n.d.). Regular wage growth hits highest level in 26 years. *Focus Taiwan*.

Noudettu 10.3.2026 osoitteesta <https://focustaiwan.tw/business/202601120026>

University of Europe for Applied Sciences. (2025, huhtikuuta 4). *Your Guide to Average Salaries in Germany*.

Noudettu 10.3.2026 osoitteesta <https://www.ue-germany.com/blog/your-guide-to-average-salaries-in-germany>

U.S. Department of Commerce. (2026, helmikuuta 24). *Section 232 Investigation on the Effect of Imports of Steel on U.S. National Security*.

U.S. Government Information. (2022, helmikuuta 9). *Presidential Documents*. Noudettu

22.2.2026 osoitteesta <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2022-02-09/pdf/2022-02906.pdf>

van Weele, A. J. (2018). *Purchasing and supply chain management: Analysis, strategy, planning and practice*. Boston Cengage Learning.

Van Weele, A. J., & Van Raaij, E. M. (2013). *The Future of Purchasing and Supply Management*

*Research: About Relevance and Rigor*. 50(1), 56–72.

<https://doi.org/10.1111/jscm.12042>

- Varas, A., Varadarajan, R., Goodrich, J., & Yinug, F. (2021). *STRENGTHENING THE GLOBAL SEMICONDUCTOR SUPPLY CHAIN IN AN UNCERTAIN ERA*. [https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/05/BCG-x-SIA-Strengthening-the-Global-Semiconductor-Value-Chain-April-2021\\_1.pdf](https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/05/BCG-x-SIA-Strengthening-the-Global-Semiconductor-Value-Chain-April-2021_1.pdf)
- Vilppula, A. (2025). *Risk management in public procurement: Systematic literature review* [Aalto University]. <https://aaltodoc.aalto.fi/items/e1299551-f9c9-48f0-820f-0800dfd88981>
- Wheatley, M. C. (2024). *Global Trade Wars: Economic and Social Impacts*. <https://doi.org/10.70389/%20PJBM.100006>
- World Economic Forum. (2025, kesäkuuta 25). *Tracking tariffs: Key moments in the US-China trade dispute*. Noudettu 26.2.2026 osoitteesta <https://www.weforum.org/stories/2025/06/trumps-us-china-trade-tariffs-timeline/>
- World Semiconductor Trade Statistics. (n.d.). *Historical Billings report*. Noudettu 22.1.2026 osoitteesta <https://www.wsts.org/76/Global-Semiconductor-Market-Approaches-1T-in-2026>
- Yeung, H. W., Huang, S., & Xing, Y. (2023). *From Fabless to Fabs Everywhere? Semiconductor Global value Chains in Transition*. 132–187.
- Yle. (2020, huhtikuuta 25). *Pohjois-Amerikan uusi vapaakauppasopimus voimaan heinäkuussa*. Noudettu 5.3.2026 osoitteesta <https://yle.fi/a/3-11323064>
- Yle. (2025a, huhtikuuta 3). *Thursday's papers: Trump's 20% EU Tariffs, Finland's billionaires, and Sober May Day bashes*. Noudettu 26.2.2026 osoitteesta <https://yle.fi/a/74-20153605>

Yle. (2025b, huhtikuuta 7). *Yhdysvaltojen pörssiviikko päättyi selkeästi plussalla – Yle seurasi osakemarkkinoiden turbulenssia.* Noudettu 2.3.2026 osoitteesta <https://yle.fi/a/74-20154272/64-3-264679>

Yle. (2025c, marraskuuta 19). *Nokian osake laski reippaasti uuden strategian myötä – yhtiö perustaa erillisen yksikön sotateollisuuden ratkaisuille.* Noudettu 3.3.2026 osoitteesta <https://yle.fi/a/74-20195004>

Yle. (2025d, joulukuuta 30). *Kiina harjoitteli Taiwanin saartamista ohjuksin ja sota-aluksin.* Noudettu 9.3.2026 osoitteesta <https://yle.fi/a/74-20201956>