

Korona-sokki talouteen – missä määrin Suomi on riippuvainen ulkomaisista arvoketjuista?

Jyrki Ali-Yrkkö ja Tero Kuusi

Koronaviruksen leviäminen on jo aiheuttanut häiriöitä globaaleihin arvoketjuihin, joiden kautta yritykset hankkivat raaka-aineita, komponentteja ja muita välituotteita omiin tuotteisiinsa. Analysoimme tässä artikkelissa, missä määrin suomalaiset yritykset ja toimialat ovat riippuvaisia ulkomaisista arvoketjuna osista. Tulosten mukaan tuontiriippuvuus on erityisen suurta elektroniikkakomponenteissa, moottoriajoneuvojen osissa sekä lääkevalmisteissa ja lääkkeiden lähtöaineissa. Yli 80 prosenttia näistä välituotteista ostetaan ulkomailta. Havaintojen perusteella viruksen leviäminen ja sitä estävät toimenpiteet voivat aiheuttaa merkittäviä tuotannon menetyksiä ja tarjontarajoitteita erityisesti näillä aloilla. Toisaalta monella yhteiskunnan toimivuuden kannalta kriittisellä alalla riippuvuudet ovat pienempiä. Elintarviketeollisuuden välituotteista 20 prosenttia hankitaan ulkomailta, maataloudessa 14 prosenttia ja energiabuollossa 25 prosenttia. Tulokset osoittavat myös, että arvoketjujen globalisoituminen saavutti Suomessa, ainakin toistaiseksi, huippunsa vuonna 2012. Kaiken kaikkiaan tuloksien valossa talouspoliittisilla toimenpiteillä olisi pyrittävä edesauttamaan arvoketjujen uudelleenjärjestelyä.

1. Johdanto

Vuoden 2020 ensimmäisinä kuukausina koronavirus levisi maailmassa nopeasti. Virus on yksi sotien jälkeisen aikakauden suurimpia kansanterveydellisiä ongelmia.

Pandemian edetessä on käynyt myös ilmeiseksi, kuinka haavoittuvia kansantaloudet ovat

sen vaikutuksille. Ensimmäiset vaikutukset nähtiin Kiinassa, jossa monilla alueilla tuotantolaitokset ja työvoiman liikkuvuus pysähtyivät täysin. Pian epidemian taloudelliset vaikutukset levisivät laajasti myös muihin maihin. Valtioiden asettamat rajoitukset ja ihmisten omaehtoinen käyttäytyminen laskivat kotimaista kysyntää. Joissain maissa liikkumista ja yritys-

ten toimintaa on rajoitettu huomattavasti enemmän kuin Suomessa. Monet Keski-Euroopassa sijaitsevista tehtaista sulkiivatkin maaliskuuhun 2020 ovensa joko toiminta- tai kulkurajoitusten takia tai siksi, että niiden henkilöstöä sairastui. Nämä sulkemiset aiheuttivat tarjontasokin kyseisiin maihin.

Vaikutukset etenivät kuitenkin nopeasti arvoketjuihin, sillä osa suljetuista tehtaista tuotti välituotteita. Arvoketjun alavirrassa olleet yritykset eivät saaneet ostettua tarvitsemiaan tuotteita (ks. esimerkiksi DIHK 2020) ja niiden tuotanto häiriintyi tai jopa keskeytyi kokonaan. Tarjontasokki vahvistui ja levisi arvoketjujen kautta myös muihin maihin.

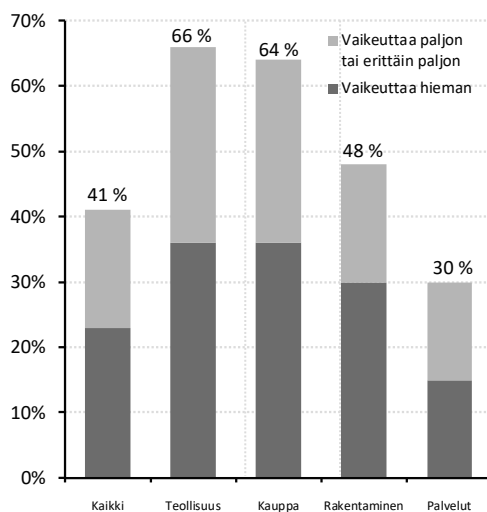
Viitteitä merkittävistä arvoketjuvaikutuksista näkyy myös Suomessa. Tuoreen kyselyn tulokset osoittavat, että toimitusketjuvaikeuksia odotettiin yleisesti teollisuudessa (kuvio 1).

Peräti 2/3 teollisuusyrityksistä arvioi, että ulkomailta tuotavien panosten saatavuus oli heikentymässä lähiviikkona (kuvio 1). Toisaalta myös kaupan alan yrityksissä tuontipanosten saanti oli vaikeutumassa lähes samassa mitta-kaavassa. Rakentamisessakin lähes puolet vastaajista näki tuontipanosten saatavuuden vaikeutuvan, tosin lievempänä.

Arvoketjuriippuvuudet heijastelevat jo useita vuosikymmeniä jatkunutta kehitystä. 1980-luvulta lähtien yritykset alkoivat keskittyä yhä enemmän ydinalueilleen. Ydinalueiden ulkopuolisista osista luovuttiin ja usein ne myytiin muille yrityksille. Monia komponentteja ei siis enää tehty itse vaan niitä alettiin enenevässä määrin ostaa yrityksen ulkopuolelta. Seurauksena oli, että arvoketjut pitenivät.

1990-luvulta lähtien ostoja suunnattiin yhä enemmän kotimaan ulkopuolelle, usein kus-

Kuvio 1. Tuontipanosten saatavuus heikentymässä erityisesti teollisuudessa



Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen Suomen Yrittäjien kyselyyn maaliskuussa 2020, n=1183. Perustuu kysymykseen: Missä määrin näet koronatilanteen vaikuttavan lähiviikkoina raaka-aineiden tai muiden panosten hankintaan ulkomailta?

tannussyistä. Tuontipanosten käytön kasvua tapahtui laajasti kaikissa länsimaissa. Lopputuloksena oli, että jo aiemmin pidentyneistä arvoketjuista tuli nyt globaaleja arvoketjuja. Kehityksen myötä yhä suurempi osa viennin ja tuotannon arvosta syntyy arvoketjujen ulkomaisissa osissa (Ali-Yrkkö ym. 2016; Haaparanta ym. 2017). Tosin 2000-luvulla osa globaaleista arvoketjuista on muuttunut takaisin alueellisiksi. Näin on tapahtunut esimerkiksi kulutuselektronikassa, jonka tuotanto on yhä vahvemmin keskittynyt Kiinaan.

Samalla kun arvoketjut ovat muuttuneet sekä pidemmiksi että kansainvälisimmiksi, yritysten riippuvuus toimittajayrityksistä on kasvanut. Näkyvyys koko arvoketjuun on kuitenkin heikentynyt. Vaikka toimialoittaisia eroja löytyy, vain harva yritys tietää, mistä sen toimittajayritysten toimittajayritykset hankkivat komponentteja tai muita tuotantopanoksia.

Tässä artikkelissa analysoidaan, mitkä toimialat ovat erityisen riippuvaisia tuontipanoksista. Ulkomaisten tuotteiden tarjonta on kriisin aikana häiriintynyt toistaiseksi voimakkaimmin, minkä takia analyysi keskittyy välituotteiden tuontiin muista maista. Lisäksi tarkastellaan sitä, mistä välituotteista Suomi on erityisen riippuvainen. Osassa analyyseistä hyödynnetään menetelmää, jolla voidaan ottaa huomioon pitkien arvoketjujen välityksellä syntyvät epäsuorat kytkökset ulkomaille.

Artikkeli etenee seuraavasti. Luvussa kaksi esitellään hankkeessa käytetyt lähteet ja niiden analysointimenetelmät. Luku kolme keskittyy aineistojen analysointiin ja niistä saataviin tuloksiin. Luvussa neljä esitetään yhteenveto ja johtopäätökset.

2. Aineistot ja menetelmät

Tässä tutkimuksessa käytetään useita kansainvälisiä riippuvuuksia koskevia aineistoja.

Ensimmäisenä aineistona käytetään Tilastokeskuksen panos-tuotos -tilastoihin kuuluvia käyttötaulukua ja tuonnin käyttötaulukua perushintaan. Näistä lasketaan tuontiriippuvuus (Imp_d^p) kullekin tuoteryhmälle p kyseessä olevan tuoteryhmän tuonnin ($Intermed_f^p$) osuutena koko välituotekäytöstä ($Intermed_f^p + Intermed_d^p$):

$$(1) \quad Imp_d^p = \left(\frac{Intermed_f^p}{Intermed_f^p + Intermed_d^p} \right)$$

Lisäksi käyttötaulukosta lasketaan, kuinka paljon kunkin toimialan i hankkimista kaikista välituotteista ostetaan ulkomailta. Tämä toimialoittainen tuontiriippuvuus (Imp_d_i) lasketaan summaamalla kunkin toimialan hankkimat tuontivälipanokset ($Intermed_{f,i}^p$) ja jakamalla summa kaikkien (ulkomailta f ja kotimaasta d) ostettujen välipanosten määrällä.

$$(2) \quad Imp_d_i = \left(\frac{\sum_{p=1}^n Intermed_{f,i}^p}{\sum_{p=1}^n (Intermed_{f,i}^p + Intermed_{d,i}^p)} \right)$$

Tutkimuksen toisena aineistona käytetään Groningenin yliopiston ja EU:n yhteistyönä syntynyttä WIOD-tietokantaa (World Input-Output Database). WIOD koostuu eri maista kerätyistä panos-tuotos -taulukoista ja niiden yhdistelmästä (Timmer, Dietzenbacher, Los, Stehrer ja de Vries 2015). Aineiston avulla pystytään analysoimaan eri maiden välistä vientiä ja tuontia arvonlisäpohjaisesti. Lisäksi sen avulla voidaan tarkastella myös eri maiden välisiä arvoketjuja.

Arvoketjujen analysoinnissa ja ulkomaisen arvonlisän laskemiseksi hyödynnetään niin sanottua hypothetical extraction -menetelmää (Paelinck ym. 1965; Los ja Timmer 2018). Tämän ns. HEM-menetelmän avulla verrataan maailman tuotannon arvonlisärakennetta hypoteettiseen vaihtoehtoon, jossa tuotanto tiettyllä toimialalla ei olisi ollenkaan.

Menetelmää voi käyttää esimerkiksi yksittäisen maan sisällä olevien toimialojen välisten riippuvuuksien selvittämiseen, mutta sitä on käytetty myös eri maiden välisiin riippuvuuksiin, tosin aivan viime aikoina tätä on jonkin verran kritisoitu¹. Erilaisia sovellutuksia HEM-menetelmän käytöstä on joka tapauksessa tehty runsaasti (ks. esim. Miller ja Lahr, 2001). Samaa menetelmää on Suomessa aiemmin käytetty Suomen ja USA:n sekä Iso-Britannian ja muun Euroopan välisten epäsuorien arvoketjukytkösten analysoinnissa (Ali-Yrkkö ja Kuusi 2020a, b).

HEM perustuu menettelyyn, jossa panos-tuotostaulukoista poistetaan kiinnostuksen kohteena olevia loppu- ja välituotevirtoja. Tässä tutkimuksessa menetelmää sovelletaan poistamalla toimialoittain suomalainen loppu- ja välituotanto, ja sen jälkeen arvioimalla toimenpiteen vaikutuksia kotimaiseen ja ulkomaiseen arvonlisään.

Käytännössä toteutamme laskelman muuttamalla toimialan panos-tuotosyhteyksiä kuvaavassa panos-tuotostatriisissa välituotteiden ja loppukysyntää kuvaavassa vektorissa loppu-

tuotteiden arvoja. Panos-tuotos matriisiin ja loppukysyntävektorin avulla voidaan mitata tuotannon jakautumista eri maihin ja eri toimialoille (globaali kokonaistuotosvektori) ja edelleen vastaavat arvonlisät (arvonlisävektori) painottamalla tuotannonmuutoksia tuotannon arvonlisäosuuksilla. Laskelma perustuu arvoketjun kaikkien tuotantovaiheiden arvonlisät summaavaan ns. Leontiefin kääntematriisiin, joka mitataan hyödyntämällä panos-tuotos-, arvonlisä- ja loppukysyntätietoja.

Poistamme siis vuorotellen kunkin toimialan asettamalla panos-tuotostatriisissa välituotteiden ja loppukysyntää kuvaavassa vektorissa lopputuotteiden arvot nollassi. Sen jälkeen laskemme tätä tuotantorakennetta vastaavan globaalin arvonlisäjakauman. Lopuksi arvioimme, miten arvonlisän määrä muuttui globaaleissa arvoketjuissa verrattuna alkupe räiseen tuotantorakenteeseen, jossa toimialan tuotanto oli vielä mukana. Poikkeamien perusteella voidaan arvioida tuotannon ulkomaisen arvonlisän määrää suhteessa kotimaiseen arvonlisään eri toimialoilla.²

3. Empiirinen analyysi

Mikäli välituotteiden saanti vaikeutuu, yritysten kyky tuottaa tuotteitaan ja palveluitaan heikkenee. Seuraavassa analyysissä tarkastel-

¹ (Dietzenbacher, van Burken, ja Kondo (2019) esittivät artikkelissaan vaihtoehtoisen Global Extraction -menetelmän GEM). Sen heikkoutena on kuitenkin oletus, jonka mukaan vaihtoehtoinen toimituskanava on aina löydettävissä. Tämä tuskin pitää paikkansa esimerkiksi harvinaisten maametallien ja patentoitujen välituotteiden kohdalla.

² Laskemamme toimialan arvonlisäjakauma kotimaan ja ulkomaiden välillä vastaa toimialan loppukysynnän tuotannon arvonlisäjakaumaa. On huomionarvoista, että WIOD-aineistossa tehtyjen symmetriaoletusten vuoksi se voidaan laskea myös suoraan manipuloimattomasta panos-tuotostriisistä Leontiefin kääntematriisia käyttämällä. Siksi tuloksemme eivät ole riippuvaisia HEM menetelmän käytöstä. Ali-Yrkkö ja Kuusi (2020b) käyvät läpi tarkemmin WIOD-aineiston oletuksia.

laan, missä määrin yritykset ja muut organisaatiot ovat riippuvaisia ulkomailta tuoduista raaka-aineista, komponenteista ja muista väli- tuotteista (kuvio 2). Näitä välituotteita yritykset siis käyttävät omassa tuotannossaan.

Tulosten mukaan välituotteiden tuontiriippuvuus on erityisen korkea koskien 1) elektro- niikkakomponentteja ja -tuotteita, 2) moottori- ajoneuvoja ja niiden osia ja 3) lääkevalmisteita ja niiden lääkkeiden lähtöaineita. Yli 80 prosenttia kaikista näiden tuoteryhmien välituotteista ostetaan ulkomailta.

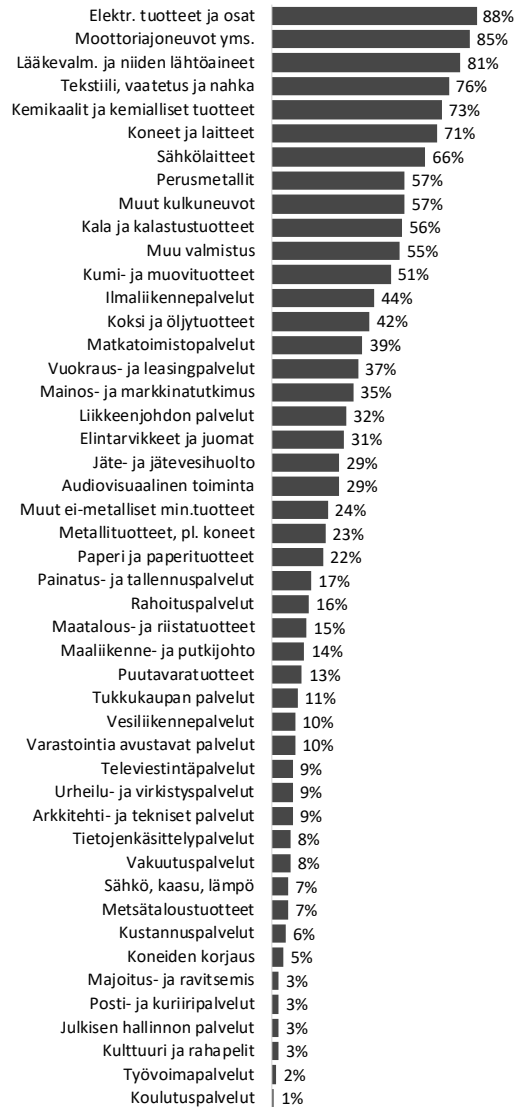
Näiden lisäksi myös monissa muissa tuotteissa tuontiriippuvuus on varsin suurta. Yli 70 prosentin tuontiriippuvuusosuuteen yltyvät tekstiilit, kemikaalit sekä koneet ja laitteet.

Kaiken kaikkiaan tuontiriippuvuus koskee enemmän fyysisiä tuotteita kuin palveluita. Havainto ei yllätä, koska monet palvelut ovat tyypillisesti paikkasidonnaisempia kuin fyysiset tuotteet.

Teollisuuden osalta poikkeuksia ovat metsätaloustuotteet, puutavara, maataloustuotteet ja hieman yllättäen myös metallituotteet. Näissä tuontiriippuvuus on varsin pientä. Palveluissa on myös joitakin poikkeuksia toiseen suuntaan. Tuontiriippuvuus nousee varsin suureksi erityisesti lentoliikenteessä (44 %), matkatoimisto- (39 %), vuokraus- (37 %) ja mainos- sekä markkinointipalveluissa (35 %).

Eri toimialat voivat käyttää tuotannossaan useita erilaisia ulkomailta tuotuja välituotteita. Niinpä pelkkien tuoteryhmien tarkastelu ei paljasta sitä, miten riippuvia Suomen eri toimialat ovat ulkomaisesta välituotetuonnista kokonaisuudessaan. Tästä syystä seuraavaksi tarkastellaan, miten suuri osa kunkin toimialan ostamista välituotteista ostetaan ulkomailta (kuvio 3).

Kuvin 2. Tuonnin osuus välituotteista tuoteryhmittäin, %



Huom Luvut koskevat vuotta 2015, joka on tällä hetkellä tuorein saatavilla oleva tieto. Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen panos-tuotos -tilastojen tuonnin käyttötauluun ja käyttötauluun perushintaan (Tilastokeskus).

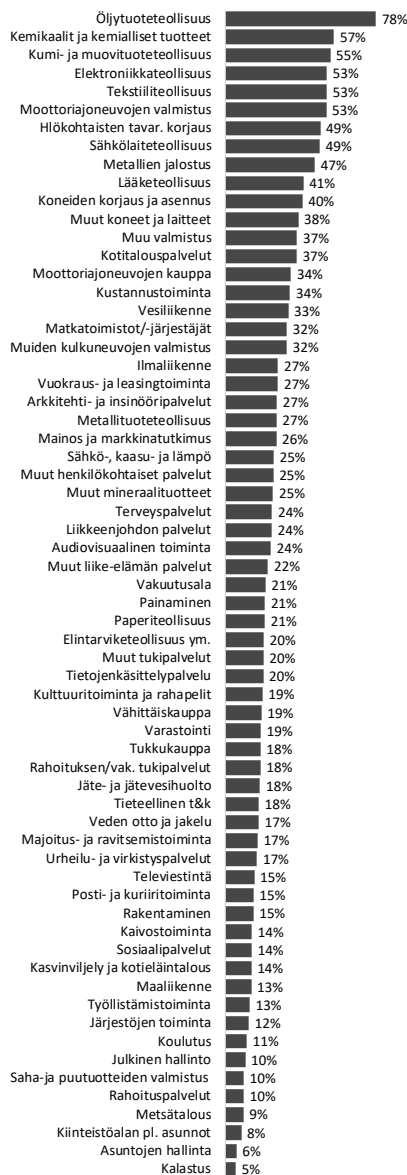
Tulokset osoittavat, että monet teollisuudenalat hankkivat suurimman osan komponenteistaan ja muista välituotteistaan Suomen ulkopuolelta. Erityisen tuontiriippuvaisia aloja ovat öljytuoteteollisuus, kemianteollisuus ja kumi- ja muovituoteteollisuus. Myös elektroniikka-, tekstiili- ja autoteollisuus kuuluvat tähän joukkoon. Kaikkien edellä mainittujen toimialojen osalta välituotetuonnin osuus ylittää 50 prosenttia niiden kaikista välituoteostoista. Näiden kuuden toimialan merkitys Suomen kansantaloudelle ei kuitenkaan ole erityisen suuri, sillä yhteenlaskettuna nämä alat vastaavat 4,4 prosentista Suomen BKT:sta³.

Kriisissä erityisen tärkeää on turvata elintärkeiden toimintojen jatkuvuus. Yksi kriittisimmistä aloista on elintarviketeollisuus. Sen kaikista hankinnoista viidesosa kohdistuu ulkomaille. Maataloudessa vastaava osuus jää 14 prosenttiin. Myös sähkö- ja lämpöhuollon toimivuus on kriittistä kriisiolosuhteissa. Sen välituotteista 25 prosenttia hankitaan ulkomailta (kuvio 3).

Palvelualoista eniten ulkomaisia välituotteita hankkivat lento- ja meriliikenneala, matkatoimistoala, vuokraus/leasingala ja liikkeenjohdon palvelut. Muilla palvelualoilla ulkomaisen ostopanosten osuus jää yleensä alle 25 prosenttiin.

Seuraavaksi analysoidaan vielä ulkomaiden roolia arvoketjukokonaisuuksissa. Edellä esitetyt toimialoittaiset luvut kertovat siitä, miten kukin toimiala hankkii panoksiaan ulkomailta. Arvoketjuille on kuitenkin tyypillistä niiden moniportaisuus. Vaikka esimerkiksi ensimmäi-

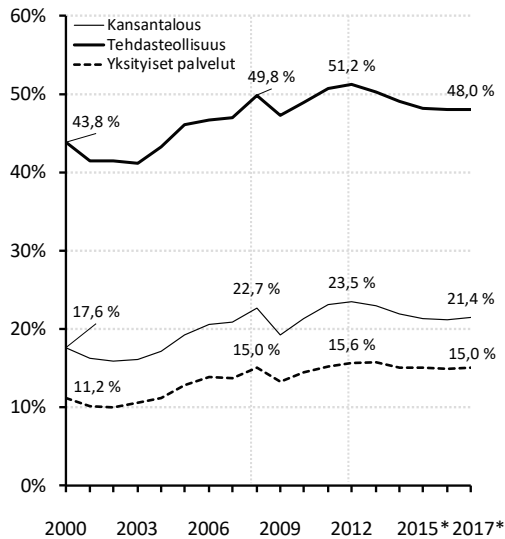
Kuvio 3. Tuonnin osuus välituotteista toimialoittain, %



Huom. Koskee vuotta 2015, joka on tällä hetkellä tuorein saatavilla oleva tieto. Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen panos-tuotos -tilastojen tuonnin käyttötauluun ja käyttötauluun perushintaan.

³ Luku on laskettu subteuttamalla kunkin toimialan bruttoarvonlisäykset (perushintaan) Suomen kaikkien toimialojen tuottamaan bruttoarvonlisäykseen. Aineistolähteenä on käytetty kansantalouden tilinpitoa (Tilastokeskus).

Kuvio 4. Ulkomailla syntyneen arvonlisän osuus tuotoksesta, %



Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen panos-tuotos -tilastojen tuonnin käyttötauluun ja käyttötauluun perusbintaan. WIOD-aineistossa ulkomaisen arvonlisän osuus voidaan laskea vuoteen 2014 asti. Tässä raportissa vuodet 2015–2017 on arvioitu siten, että kullakin toimialalla ulkomaisen arvonlisän osuuden on oletettu pysyvän samalla tasolla kuin vuonna 2014. Tämä osuus on kerrottu kunkin toimialan todellisilla bruttotuotoksilla vuosina 2015–2017. Näin saadut euromääräiset ulkomaiset arvonlisät on subteutettu Suomen bruttotuotokseen (2015–2017).

sen portaan toimittajakenttä olisi pitkälti kotimainen, toisen tai vaikkapa kolmannen portaan toimittajat voivat hankkia runsaasti panoksiaan ulkomailta. Monilla yrityksillä ei ole näkyvyyttä näihin arvoketjussa kauempana oleviin kytköksiin.

Tarkastelua on lisäksi hyvä tehdä bruttolukujen ohella arvonlisäpohjaisesti. Monilla toimialoilla kotimaisen tuotantopanoksen osuus voi olla suuri, vaikka toimiala olisikin ulkomaisista välituotteista riippuvainen. Näin on esimerkiksi silloin, kun tuotavat välituotteet eivät ole korkean jalostusarvon tuotteita tai välituotteiden määrä on vähäinen suhteessa kotimaiseen tuotantopanokseen.

Tästä syystä seuraavaksi analysoidaan arvonlisän syntymistä koko ketjussa (kuviot 4) eikä vain sen ensimmäisessä portaassa. Lukujen laskenta on tehty hypothetical extraction -menetelmällä.

2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä ulkomaisen arvonlisän osuus Suomen bruttotuotoksesta nousi jatkuvasti (kuviot 4). Vaikkakin teollisuudessa kasvu oli kovempaa, ulkomaisen arvonlisän osuus nousi myös palvelu-aloilla. Kasvu keskeytyi finanssikriisin alkaessa, jolloin ulkomaisen arvonlisän osuus aleni sekä teollisuudessa että palveluissa.

Pahimman sukelluksen jälkeen ulkomainen arvonlisä kuitenkin jatkoi kasvuaan vielä pari

Taulukko 1. Ulkomaisen arvonlisän muutos 2000- ja 2010-luvuilla sekä taso 2014 (muutokset %-yksiköitä, sarake c %)

Toimiala	(a) Ulkomaisen arvonlisän muutos, koko 2000-luku	(b) Ulkomaisen arvonlisän muutos, 2010-luku	(c) Ulkomainen arvonlisä, viimeisin havainto, 2014
TeVaNa	19.7 %	5.9 %	45.4 %
Vesiliikenne	16.1 %	0.8 %	34.1 %
Öljynjalostus	15.0 %	3.9 %	78.3 %
Kalatalous	13.8 %	5.8 %	20.0 %
Ilmaliikenne	12.7 %	0.8 %	32.9 %
Muu valmistus	12.6 %	0.9 %	31.6 %
Rahoit. ja vak. tukipalvelut	12.3 %	3.1 %	21.3 %
Moottoriajoneuv. valm.	11.7 %	3.3 %	48.9 %
Muiden koneiden valm.	11.5 %	2.0 %	41.6 %
Veden otto ja jakelu	11.3 %	4.0 %	20.4 %
Kumi- ja muoviteollisuus	10.9 %	1.4 %	38.4 %
Maatalous ja metsästys	10.8 %	4.3 %	29.9 %
Paperiteollisuus	9.0 %	2.0 %	28.8 %
Elintarviketeollisuus ym.	8.8 %	4.0 %	30.4 %
Painaminen	8.4 %	4.1 %	24.2 %
Rakennusaineteollisuus	8.4 %	1.1 %	30.5 %
Kemikaalit ja kem. tuotteet	8.4 %	8.1 %	42.8 %
Rahoitustoiminta	8.3 %	1.0 %	15.2 %
Elektroniikkateollisuus	7.2 %	-1.1 %	33.5 %
Posti- ja kuriiritoiminta	7.1 %	4.1 %	14.6 %
Kaivostoiminta ja louhinta	6.5 %	3.3 %	32.0 %
Tietojenkäsittelypalvelu	6.2 %	1.0 %	17.3 %
Tekniset palvelut	6.2 %	1.5 %	17.9 %
Varastointi	5.9 %	-0.1 %	21.2 %
Metallien jalostus	5.8 %	-2.8 %	49.5 %
Maaliikenne	5.4 %	1.4 %	17.6 %
Metallituoteteollisuus	5.4 %	-1.5 %	31.3 %
Terveys- ja sos.palvelut	5.4 %	1.0 %	10.4 %

Muut kulkuneuvot	5.3 %	-3.0 %	40.4 %
Rakentaminen	5.2 %	0.3 %	24.9 %
Autojen kauppa ja huolto	5.2 %	1.6 %	18.6 %
Vuokraus, turvallisuus ym	5.0 %	1.4 %	15.7 %
Kustannustoiminta	4.9 %	1.7 %	18.8 %
Sähkölaitteiden valmistus	4.9 %	2.0 %	38.2 %
Audiovisuaalinen toiminta	4.8 %	1.9 %	16.0 %
Majoitus- ja ravitsemistoim.	4.7 %	2.5 %	18.6 %
Liikkeenjohdon palvelut	4.6 %	1.7 %	16.6 %
Väh.kauppa (pl. autot)	4.6 %	-0.1 %	13.8 %
Jäte- ja jätevesihuolto	4.3 %	0.0 %	20.7 %
Julkinen hallinto	4.2 %	0.2 %	12.8 %
Vakuutustoiminta ym.	3.7 %	0.8 %	12.1 %
Tukkukauppa (pl. autot)	3.4 %	-0.6 %	16.0 %
Kulttuuri ja virkistys	3.3 %	1.5 %	13.9 %
Koneiden korjaus ja as.	3.2 %	1.2 %	28.1 %
Muut liike-elämän palv.	3.1 %	1.0 %	17.0 %
Puuteollisuus	2.6 %	-0.9 %	19.4 %
Tieteellinen t&k	2.0 %	0.0 %	8.0 %
Mainost. ja markkinatutk.	1.9 %	4.0 %	22.2 %
Televiestintä	1.8 %	-0.2 %	14.3 %
Lääketeollisuus	1.5 %	0.5 %	13.9 %
Kiinteistöalan toiminta	1.3 %	0.1 %	8.7 %
Koulutus	1.3 %	-0.1 %	6.4 %
Metsätalous	0.9 %	-1.1 %	7.0 %
Energiahuolto	-0.4 %	0.8 %	27.1 %

Huom. WIOD-tietokannan tuoreimmat luvut ovat vuodelta 2014. Taulukossa 2010-luvun muutos koskee vuosia 2010–2014.

vuotta ja saavutti huippunsa vuonna 2012. Tuolloin peräti 51 prosenttia teollisuuden tuotokseen sisältyvästä arvonlisästä syntyi ulkomailla. Yksityisillä palvelualoilla vastaava osuus oli 15,6 prosenttia. Tämän jälkeen ulkomaisen arvonlisän osuus aleni ja on vuodesta 2015 asti pysynyt lähes ennallaan.

Näyttää siis siltä, että arvoketjujen globalisointumiskehitys on pysähtynyt. Tähän tulokseen liittyy kuitenkin epävarmuutta, sillä vuosien 2015–2017 lukujen laskemiseksi on jouduttu tekemään oletuksia (ks. kuvion 4 alaviite). Toisaalta aiemmin Suomessa tehty tutkimus tukee tulkintaa arvoketjujen globalisoinnin pysähtymisestä viime vuosina (Haaparanta ym 2017, s. 35). Samansuuntaisia tuloksia on saatu myös maailmalta. Näin on käynyt muun muassa Saksassa, Yhdysvalloissa ja Meksikossa, mutta ei Japanissa (Timmer ym. 2016). Suurin muutos koskee kuitenkin Kiinaa. Siellä kotimaisen arvonlisän rooli on kasvanut selvästi, kun yhä suurempi osa komponenteista hankitaan paikallisesti (ks. esim. Timmer ym. 2016; Kee ja Tang 2016).

Teollisuuden ja palvelualojen keskimääräisen ulkomaisen arvonlisäosuuden muutosten lisäksi on kiinnostavaa tarkastella alakohtaista vaihtelua. Tästä syystä lopuksi tarkastellaan vielä ulkomaisen arvonlisän muutoksia toimialoittain koko 2000-luvulla ja 2010-luvun osalta (taulukko 1).

Toimialoittaiset luvut tuovat esiin merkittäviä eroja. Koko 2000-luvun osalta suurin ulkomaisen osuuden kasvattaja on ollut tekstiili-, vaate- ja nahkateollisuus. Ulkomaiden osuus on kasvanut lähes viidenneksen. Muita tuontipanosten osuuden kasvattajia löytyy muun muassa liikenteestä, öljynjalostuksesta ja alkutuotannosta. Toisaalta ulkomaisten panosten osuus on kasvanut hitaasti esimerkiksi metsä-

taloudessa ja koulutuksessa. Energiahuollossa ulkomaisen arvonlisän osuus on jopa hieman vähentynyt 2000-luvun alkuun verrattuna. Nämä tulokset tukevat kuvion 1 yhteydessä esitettyä tulosta, että globalisointumiskehitys on vähintäänkin hidastunut, ellei jopa pysähtynyt.

Joiltakin osin taulukon 1 arvonlisäpohjaiset riippuvuudet poikkeavat aiemmin esitetyistä välituotekäyttöön perustuvista arvioista. Esimerkiksi lääketeollisuuden osalta riippuvuus ulkomaisista välipanoksista on varsin suurta, mutta samaan aikaan taulukon 1 mukaan lääketeollisuuden riippuvuus ulkomaisesta arvonlisästä ei ole kokonaisuutena kovin merkittävää. Tulosta selittää kotimaisen tuotannon suuri jalostusarvo suhteessa tuotuihin välipanoksiin, mikä voi jatkossa edesauttaa lääketeollisuuden sopeutumista kriisiin.

Oleellista on tällöin se, missä määrin lääkkeissä tarvittavia ainesosia saadaan hankittua ulkomailta ja löytyykö häiriöiden sattuessa kykyä tuottaa näitä ainesosia kotimaassa tai muissa vaihtoehtoisissa paikoissa. Näitä substitutiomahdollisuuksia olisikin tulevaisuudessa jatkotutkimuksissa analysoida tarkemmin. Yksi vaihtoehto olisi tarkastella tuotteita hienojakoisemalla tasolla (ks. esimerkiksi Rauch 1999 ja Nilsson Hakkala ja Pan 2019). On todennäköistä, että on helpompi löytää vaihtoehtoinen toimituskanava homogeenisille välituotteille kuin hyvin erikoistuneille tai yksilöllisille välituotteille.

Lopuksi on kuitenkin syytä huomauttaa tässä tutkimuksessa käytettyyn HEM-menetelmään liittyvistä epävarmuuksista. Alun perin HEM-menetelmä on kehitetty yhden kansantalouden sisäisten riippuvuuksien selvittämiseen, mutta sen soveltaminen globaaliin talouteen voi olla ongelmallista (Dietzenbacher, van Burken, ja Kondo 2019).

4. Johtopäätökset ja keskustelu

Monet yritykset ovat riippuvaisia ulkomaisista komponenteista ja muista välituotteista. Globaalien arvoketjujen toimintakyky ratkaisee, voiko näiden yritysten tuotanto jatkua korona-kriisin aikana.

Tämän artikkelin tulokset osoittivat, että välituotteiden tuontiriippuvuus on erityisen suurta koskien elektroniikkakomponentteja ja -tuotteita, moottoriajoneuvoja ja niiden osia sekä lääkevalmisteita ja lääkkeiden lähtöaineita. Jopa 70–80 prosenttia näiden välituotteista ostetaan ulkomailta. Sekä teollisuus- että palveluyritykset käyttävät myös erityyppisiä palveluja tuotantopanoksinaan. Palveluissa tuontiriippuvuus on yleensä pienempää kuin fyysisissä tuotteissa. Palvelujen kohdalla suurin tuontiriippuvuus koskee lentoliikennepalveluita.

Nykyisenkaltaisessa kriisissä erityisesti kansalaisten perustarpeita tyydyttävien toimialojen tuotannon jatkuvuuteen on syytä kiinnittää huomiota. Näihin aloihin kuuluvat muun muassa elintarvikkeiden tuotanto, energiahuolto sekä lääketeollisuus. Elintarviketeollisuuden välituotteista 20 prosenttia hankitaan ulkomailta. Maataloudessa osuus jää 14 prosenttiin ja energiahuollossa 25 prosenttiin.

Viime vuosikymmeninä tapahtunut arvoketjujen globalisoituminen ja monimutkaistuminen on ollut tehokkuushakuista. Sama on koskenut myös varastoja ja niiden pienentämistä. Parhaimmillaan raaka-aineet ja komponentit ovat tulleet tuotantoprosessiin vasta juuri silloin, kun niitä tarvitaan. Tämä strategia on toiminut hyvinä aikoina, mutta toimitushäiriöiden sattuessa ja varastojen puuttuessa yritysten toiminta keskeytyy hyvin nopeasti. Koronakriisin aikana ilmenneet toimitusketjujen häiriöt tulevat varmasti vaikuttamaan yritysten

toimintaan. On selvää, että jatkossa toimitusketjujen toimintavarmuus tulee nousemaan aiempaa tärkeämpään asemaan yritysten riskienhallinnassa.

Tämän myötä yhä useampi yritys tulee myös miettimään, voiko riippuvuutta yksittäisistä toimittajista vähentää. Riippuvuuden vähentäminen on todennäköisesti helpointa standardityyppisissä välituotteissa. Sen sijaan monissa muissa välituotteissa se on paljon hankalampaa. Näin on tyypillisesti täysin räätälöidyissä välituotteissa. Sama koskee myös osia ja komponentteja, jotka on suojattu patenteilla tai muilla aineettomilla oikeuksilla. Jatkotutkimuksissa olisikin hyvä tarkastella riippuvuutta ja substituutiomahdollisuuksia hienoja-koisemmalla tuotejaottelulla.

Arvoketjujen kestävyyttä voi osittain lisätä myös eri tuotteiden tuotantoketjujen eriyttäminen (Chopra ja Chodhi, 2014). Monet kansainväliset yritykset tuottavat jo nyt maantieteellisesti eri alueilla sijaitsevilla tuotantolinjoilla korkean ja matalan jalostusarvon tuotteita, mikä on mahdollistanut joustavan reagoinnin kriisiin muun muassa suojaruustetuotannossa.

Mitä pidempään arvoketjujen toimintahäiriöt jatkuvat, sitä suurempia arvoketjujen muutokset tulevat todennäköisesti olemaan. Yksi osa muutosta voi olla uudenlainen aluekehitys, joka pyrkii vähentämään globaalisti hajautuneisiin arvoketjuihin liittyviä riskejä (ks. mm. Chopra ja Chodhi 2014; Simchi-Levi 2020). Hajautuneiden ketjujen tilalle syntyy lähempänä toisiaan sijaitsevia paikallisia tuotantoketjuja. Tämä voi tarkoittaa ketjujen muodostumista maanosittain (esim. Eurooppa, Amerikat, Aasia).

On myös mahdollista, että alueellistuminen tapahtuisi ainakin osin myös maatasolla. Tällöin maiden rajojen sulkemiset eivät jatkossa

olisi yhtä suuri riskitekijä tuotannolle. Mikäli alueellistamista tapahtuu maatasolla, sillä on sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia Suomelle. Myönteinen vaikutus syntyy, koska Suomeen siirtyy toimintaa, joka on aiemmin tehty muualla.

Kielteisiä vaikutuksia voi tulla ainakin kahda kautta. Ensinnäkin tuotantoa siirtyy pois Suomesta siksi, että muutkin maat haluaisivat omavaraisuutta. Suomen viennistä yli $\frac{3}{4}$ on välituotteita (Ali-Yrkkö, Rouvinen, Sinko ja Tuhkuri 2016). Näiden vienti vähenisi, jos muut maat haluaisivat tuottaa niitä itse. Toinen kielteinen vaikutus voi syntyä siitä, että kotimaassa tuotettuna välituotteet voivat olla selvästi ulkomaisia kalliimpia valmistaa, mikä heikentäisi niitä käyttävien yritysten kilpailukykyä.

Kielteisistä vaikutuksista huolimatta arvoketjumuuutoksia voidaan odottaa. Sitä tukee erityisesti lisääntynyt automaation käyttö, joka kaventaa alueellisia kustannuseroja. Myös kaupan esteiden kasvu voi kiihdyttää prosessia, mihin viittaavat muun muassa suuryrityksille tehdyn kyselyn tulokset, jotka koskivat toiminnan siirtämistä Kiinasta muille alueille (Platt ym. 2020). Arvoketjut ovatkin olleet muutoksessa jo ennen kriisiä erityisesti USA:n ja Kiinan kauppasodan vuoksi. Esimerkiksi muoti-vaatteiden tuotantoa on siirtynyt jo Vietnamiin, Kambodzhaan ja Malesiaan. Simchi-Levi (2020) arvioi, että COVID-19 kriisi tulee todennäköisesti voimistamaan muutosta. On luultavaa, että Yhdysvaltoihin suuntautuvat tuotantoketjut tulevat siirtymään enemmän Meksikoon ja Latiinalaiseen Amerikkaan, ja Eurooppaa tukevat ketjut enemmän Itäiseen Keski-Eurooppaan.

Viime viikkoina monien maiden hallitukset ovat ilmoittaneet laajoista tukipaketeista. Julkisella tuella voidaan pyrkiä vakauttamaan taloutta ja rakentamaan siltaa vaikeimpien ai-

kojen ylitse. Tuki voi suojata kriisin pahiten kohtaamien toimialojen yrityksiä ja työntekijöitä nopeiden tulonmenetysten vaikutuksilta sekä ylläpitää talouden yleistä kysyntää. Herkkien arvoketjujen ja kotimaisten rajoitustoimenpiteiden piirissä olevien alojen tukemiseen pelkkä kysyntäpolitiikka ei toimi, koska tuotannon määrää tosiasiallisesti sitovat ulkomaisista tuotantohäiriöistä ja kotimaisista rajoituksista syntyvät voimakkaat tarjontarajoitteet, eivät kysyntärajoitteet. Näillä aloilla riskinä on enemmänkin pula-ajoille tyypillinen hintojen nousu ja ajautuminen kysynnän sääntelyyn.

Näistä syistä on tärkeää, että talouspolitiikan toimilla pyritään edesauttamaan niiden tuotantoketjujen uudelleenjärjestelyjä, joita kriisi koskee (Baldwin 2020). Oikeansuuntaisia askeleita on jo otettu. Esimerkiksi maaliskuussa 2020 Business Finland avasi uuden rahoituspalvelun yrityksille, jolla pyritään lievittämään koronaepidemian taloudellisia vaikutuksia. Tätä rahoitusta voidaan käyttää myös arvoketjujen korjaamiseen, siirtämiseen toiselle alueelle tai tuotannon palauttamiseen kotimaahan. Huhtikuun lopussa 2020 Business Finlandiin kohdistui voimakasta kritiikkiä koskien sen myöntämää rahoitusta.

On vielä epäselvää, milloin kriisin ja sen aikaansaamat tuotantohäiriöt tulevat loppumaan. Tuotannon globaali uudelleenkäynnistyminen tulee todennäköisesti aiheuttamaan omia haasteitaan. Esimerkiksi konttien ja muun logistiikkainfrastruktuurin saatavuus mahdollisessa ylikysyntätilanteessa tulee luomaan ongelmia. On myös ennakoitavissa, että Suomen elpyminen kriisistä on jonkin verran hitaampaa kuin muissa maissa, koska Suomen arvoketjut palvelevat merkittävältä osaltaan investointituotteiden valmistusta. Niiden kysyntä elpyy todennäköisesti muita hyödykkeitä hitaammin. □

Kirjallisuus

- Ali-Yrkkö, J. and Kuusi, T. (2020a), “Shield the US from Imports! – GDP impacts on Finland and other European Union member states”, *Finnish Economic Papers* 28: 1–28.
- Ali-Yrkkö, J. and Kuusi, T. (2020b), “Brexit and Impact Routes through Global Value Chains”, *National Institute Economic Review* 252: 33–44.
- Ali-Yrkkö, J., Rouvinen, P., Sinko, P. ja Tuhkuri, J. (2016), “Finland in Global Value Chains”, Prime Minister’s Office Publications 11/2016, Downloadable at <http://vnk.fi/julkaisu?pubid=15403>.
- Baldwin, R. (2020), “The supply side matters: Guns versus butter, COVID-style”, VOX EU article, 22 March 2020.
- Chopra, S., Sodhi, M. S. (2014), “Reducing the Risk of Supply Chain Disruptions”, MIT Sloan Management Review. Spring 2014.
- Dietzenbacher, E., van Burken, B. ja Kondo, Y. (2019), “Hypothetical extractions from a global perspective”, *Economic Systems Research*, 31, 505–519, DOI: 10.1080/09535314.2018.1564135.
- DIHK (2020), “Auswirkungen des Corona-Virus auf die deutsche Wirtschaft”, Deutscher Industrie- und Handelskammertag, Berlin, Germany.
- Haaparanta, P., Tamminen, S., Heikkinen, P. M. S., Aunesluoma, J., Nilsson-Hakkala, K., Kiviluoto, J., Lavikainen, K. A. ja Rissanen, A. (2017), “100 vuotta pientä avotaloutta: Suomen ulkomaankaupan kehitys, merkitys ja näkymät”, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja nro 73, Valtioneuvoston kanslia, Helsinki.
- Kee, H., L. ja Tang, H. (2016), “Domestic Value Added in Exports: Theory and Firm Evidence from China”, *American Economic Review* 106: 1402–36.
- Los, B. and Timmer, M. (2018), “Measuring Bilateral Exports of Value Added: A Unified Framework”, NBER Working Paper No. 24896.
- Los, B., Timmer, M. and DeVries, G. (2016), “Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports: Comment”, *American Economic Review* 106: 1958–66.
- Miller, R. ja Lahr, M. (2001), “A Taxonomy of Extractions”, teoksessa Michael L. Lahr ja Ronald E. Miller, eds., *Regional Science Perspectives in Economic Analysis: A Festschrift in Memory of Benjamin H. Stevens*, Elsevier Science: Amsterdam, 407–411.
- Nilsson Hakkala, K. ja Pan, Y. (2019), “Emerging Trade Battlefield with China: Export Competition and Firm’s Coping Strategies”, Etna Working Papers No 71, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Helsinki.
- Paelinck, J., de Caemel, J. ja Degueldre, J. (1965), “Analyse Quantitative de Certaines Phénomènes du Développement Régional Polarisé: Essai de Simulation Statique d’Itéraires de Propagation”, teoksessa *Problèmes de Conversion Économique: Analyses Théoriques et Études Appliquées*, Bibliothèque de l’Institut de Science Économique, No. 7, 341–87. Paris: M.-Th. Génin.
- Rauch, J. E. (1999), Networks Versus Markets in International Trade, *Journal of International Economics* 48: 7–35.
- Simchi-Levi, M. (2020), “Three Scenarios to Guide Your Global Supply Chain Recovery”, MIT Sloan Management Review. Spring 2020
- Timmer, M., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. and de Vries, G. (2015), “An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: The Case of Global Automotive Production”, *Review of International Economics* 23: 575–605.
- Timmer, M., Los, B., Stehrer, R. and de Vries, G. (2016), “An Anatomy of the Global Trade Slowdown based on the WIOD 2016 Release”, GGDC RESEARCH MEMORANDUM 162, University of Groningen, Netherlands.