

Antti Alaja, Francesca Guadagno, Lauri Holappa,
Javier Flórez Mendoza ja Doris Hanzl-Weiss

PALUU HUIPULLE VAATII TARKKKUUTTA

Kompleksisuustaloustieteellinen
tarkastelu Suomen tavaraviennistä ja
valtion strategisista valinnoista

**KASVU
ATLAS
2026**

Tämä muistio on Sitran Kasvuatlas-työhön liittyvä keskustelunavaus. Avaukset syventyvät teemoihin, joissa nähdään mahdollisuuksia merkittäviin kehitysloikkiin. Kasvuatlassa hahmotellaan kestäväen talouskasvun lähtökohtia ja etsitään ratkaisuehdotuksia kasvun vauhdittamiseen.

Sitran muistio

© Sitra 2026

Paluu huipulle vaatii tarkkuutta – Kompleksisuustaloustieteellinen tarkastelu Suomen tavaraviennistä ja valtion strategisista valinnoista

Kirjoittajat: Antti Alaja, Francesca Guadagno, Lauri Holappa,
Javier Flórez Mendoza ja Doris Hanzl-Weiss

Taitto: Grano Oy

ISBN 978-952-347-464-2 (PDF) www.sitra.fi

ISSN 2737-1034 (verkkajulkaisu) www.sitra.fi

Tämä muistio on Sitran Kasvuatlas-työhön liittyvä keskustelunavaus, eli kasvuavaus. Avaukset syvenyvät teemoihin, joissa nähdään mahdollisuuksia merkittäviin kehitysoikkiin. Kasvuatlassa hahmotellaan kestäväen talouskasvun lähtökohtia ja etsitään ratkaisuehdotuksia kasvun vauhdittamiseen.

Tässä muistiossa esitetyt ajatukset ja suositukset ovat kirjoittajien henkilökohtaisia näkemyksiä eivätkä ne siten edusta välttämättä heidän työnantajiansa tai julkaisija Sitran kantaa.

Sisältö

Esipuhe5	
Tiivistelmä	7
Sammanfattning	9
Summary	11
1. Johdanto	13
2. Maiden ja tavaranimikkeiden kompleksisuus	18
2.1 Kompleksisuusarvojen antaminen maille ja tavaranimikkeille	18
2.2 Minkälaiset maat ja tavaranimikkeet ovat kompleksisia?	20
2.3 Kompleksisuuden perusteella päätellään	
tuotannollisen osaamisen taso	22
2.4 Kompleksisuustarkastelujen jatkokehittäminen	24
3. Tavaratila, talouden polkuriippuvainen uudistuminen	
osaamisen pohjalta ja valtioiden strategiset valinnat	27
3.1 Tavaratila, läheisyyden periaate ja talouksien	
polkuriippuvainen uudistuminen	27
3.2 Taloudellisessa kehityksessä on kyse	
tavaratilaan sijoittumisesta ja siellä liikkumisesta	29
3.3 Tavaratilan hyödyntäminen strategisten valintojen tekemisessä	30
4. Talouden kompleksisuus, erot bruttokansantuotteen tasossa ja	
talouskasvun potentiaali	32
4.1 Kompleksisuuden ja asukasta kohden lasketun	
bruttokansantuotteen tason välillä on vahva korrelaatio	32
4.2 Kompleksisuus toimii karkeana selityksenä	
bruttokansantuotteen eroille	34
4.3 Kompleksisuuden ja asukasta kohden lasketun bruttokansan-	
tuotteen pitäisi konvergoitua keskipitkällä aikavälillä	35
4.4 Tavaratilan rakenne määrittelee talouden uudistumisen ja	
talouskasvun mahdollisuuksia	36

5. Viennin kompleksisuuden taso, muutokset ja näkymät	
Suomessa ja verrokkimaissa	38
5.1 Suomen asukasta kohden laskettu bruttokansantuote vastaa pitkälle sen tavaraviennin kompleksisuutta	38
5.2 Suomen talouden kompleksisuus heikentyi 2003–2023	39
5.3 Tavaraviennin kompleksisuus on heikentynyt lähes kaikissa Suomen eurooppalaisissa verrokkimaissa	40
5.4 Suomen tavaratila tarjoaa uudistumisen mahdollisuuksia	41
6. Suomen viennin ja paljastettujen suhteellisten etujen kehitys	43
6.1 Suomen viennin kehitys 2000-luvun alusta lähtien	43
6.2 Tarkempi katsaus tavaraviennin pääluokkiin ja nimikkeisiin	46
6.3 Analyysi Suomen vientitavaroiden kansainvälisestä kilpailukyvyistä	48
7. Suomen tavaratila ja talouden läheisten tavaroiden tunnistaminen	53
7.1 Suomen tavaratilan rakenne 2023	53
7.2 Helppoisin saavutettavissa olevat tavararyhmät	58
7.3 Suomen kannalta lupaavien tavaranimikkeiden tunnistaminen	61
7.4 Teollisuuspolitiikan kannalta keskeisten klusterien tunnistaminen	68
7.5 Tunnistettujen klusterien ja politiikkatoimenpiteiden alustavaa arviointia	70
8. Lyhyt katsaus palveluiden ja Suomen palveluviennin kompleksisuuteen	72
8.1 Palveluiden painoarvo kasvaa maailman ja Suomen viennissä	72
8.2 Modernit palvelut ovat kompleksisempia kuin perinteiset palvelut	74
8.3 Suomi on erikoistunut kompleksisiin televiestintä-, tietotekniikka ja tietopalveluihin, mutta palveluvienti on keskittynyttä	75
9. Lopuksi: Kasvaakseen Suomen on löydettävä kompleksiset mahdollisuutensa tavara- ja palveluviennissä	77
Lähteet	79
Liite 1. Vahvistamisstrategian tavaranimikkeet	82
Liite 2. Tunnistettujen klusterien tavaranimikkeet	85
Kirjoittajista	87

Esipuhe

Suomen talous on ollut pitkään vaiheessa, jossa vanhat vahvuudet eivät enää yksin kannaa, eikä uuden kasvun suunta ole riittävän tarkasti näkyvissä. Siksi käsillä oleva muistio on tervetullut keskustelunavaus. Se tuo teollisuuspoliittiseen keskusteluun kaivattua täsmällisyyttä: ei vain yleisiä toiveita kasvusta, vaan uusimpaan dataan nojaavan näkymän siihen, missä Suomen osaaminen on vahvaa, mihin se voi realistisesti laajentua ja millä valinnoilla voimme vahvistaa taloutemme uudistumiskykyä.

Haluamme kiittää muistion tekijöitä myös siitä, että suomalaisten päätöksentekijöiden käytössä on nyt ensimmäinen kompleksisuustaloustieteeseen perustuva teollisuuspolitiikan kokonaisanalyysi.

Muistion viesti on vakava: Suomen tavaraviennin kompleksisuus on heikentynyt merkittävästi 2000-luvulla. Elektroniikkateollisuuden romahdus, viennin markkinaosuuksien kaventuminen ja talouden rakennemuutos näkyvät edelleen kasvukykyimme perustassa.

Raportti muistuttaa, että viennin määrä on vain yksi mittari. Olenaista on myös se, kuinka paljon vienti synnyttää kotimaista jalostusarvoa, osaamista ja uusia kyvykkyyksiä. Suomen tulevaisuus ei rakennu matalan lisäarvon volyymille vaan kyvyille rikastaa tuotannon sisältöä ja omaperäisyyttä.

Juuri siksi muistion tunnistamat vahvuusalueet ovat niin kiinnostavia. Suomen nykyinen osaamis pohja nojaa erityisesti koneisiin ja laitteisiin, metalleihin, kemiaan sekä korkeaa osaamista vaativiin mittaamisen, analytiikan ja lääketieteen laitteisiin. Nämä ovat myös ne alueet, joihin nojaten Suomella on parhaat mahdollisuudet seuraaviin kasvuaskeleihin.

Raportin tunnistamat panostusalueet – tuotannossa käytettävät kemian aineet, metallituotteet, metallin työstämisen koneet, optiset instrumentit ja mittaamisteknologiat – eivät ole sattumanvaraisia nostoja. Ne ovat aloja, joissa Suomen nykyinen osaaminen kohtaa kasvun, kompleksisuuden ja teollisuuspoliittisen vaikuttavuuden.

Erityisen tärkeää on, että nämä panostusalueet kytkeytyvät laajempiin eurooppalaisiin tavoitteisiin. Metallien, kemian aineiden ja optisten instrumenttien kaltaiset kokonaisuudet liittyvät yhtä aikaa vihreään siirtymään,



teolliseen kilpailukykyyn ja strategiseen autonomiaan. Suomelle tämä tarkoittaa mahdollisuutta rakentaa kasvua aloille, joilla on paitsi markkinakysyntää myös yhteiskunnallista ja geopoliittista merkitystä. Vihreän teräksen mahdollisuus on tästä ehkä näkyvin esimerkki, mutta ei ainoa.

Suomen paluu kestävän kasvun uralle ei synny yhdestä päätöksestä eikä yhdestä toimialasta. Se syntyy kyvystä nähdä tarkemmin, valita viisaammin ja rakentaa uutta jo olemassa olevien vahvuuksien päälle. Tämä Sitran Kasvuatlas-työhön kytkeytyvä muistio luo erinomaisen perustan yhteiselle keskustelulle Suomen valinnoista.

Atte Jääskeläinen

ylIASIAMIES
Sitra

Esa Suominen

vanhempi neuvonantaja
Sitra

*Suomalaisten päätöksentekijöiden
käytössä on nyt ensimmäinen
kompleksisuustaloustieteeseen perustuva
teollisuuspolitiikan kokonaisanalyysi.*

Tiivistelmä

Tässä selvityksessä tarkastellaan Suomen talouden ja erityisesti viennin rakenteellista kehitystä ja kilpailukykyä sekä esitetään analyysi Suomen tavaraviennin uudistumissuunnista ja valtion strategisista valinnoista.

Selvitys perustuu menetelmällisesti kompleksisuustaloustieteeseen ja tarkastelu pohjautuu pääosin globaalin tavarakaupan aineistoon. Kompleksisuustaloustieteen keskeinen lähtökohta on, että maiden taloudellista menestystä selittää pitkällä aikavälillä viennin sofistikoituneisuus ja monipuolisuus.

Kompleksisuustaloustieteellinen tutkimus korostaa talouksien uudistumista aiemmin kertyneen tuotannollisen osaamisen ja kyvykkyyksien pohjalta. Tätä lähtökohtaa voidaan hyödyntää tarkastelemalla, kuinka kaukana maailmankaupan potentiaaliset tavaranimikkeet ovat Suomen tavaravientikorista. Tästä voidaan päätellä, millaisiin tavaranimikkeisiin siirtyminen on Suomelle realistista. Analyysissa hyödynnetään myös eri nimikkeiden kompleksisuusarvoja, jotka kertovat uusiin vientitavaroihin laajentamisen toivottavuudesta. Nimike on sitä kompleksisempi ja sofistikoituneempi, mitä harvempi monipuolisen tuotantorakenteen maa kykenee sen kilpailukykyiseen vientiin.

Selvityksessä tarkastellaan tavaranimikkeitä, joiden viennin vahvistaminen tai joihin siirtyminen nostaisi Suomen viennin kokonaiskompleksisuuden astetta. Tämä on perusteltua, koska Suomen tavaraviennin kompleksisuusarvo laski merkittävästi vuosien 2003 ja 2023 välillä. Pudotus on ollut suurempi kuin useimmissa eurooppalaisissa verrokkimaissa. Tämä kehitys kytkeytyy muun muassa elektroniikkateollisuuden romahdukseen. Vaikka koneiden ja laitteiden sekä metallien suhteellinen osuus tavaraviennistä on kasvanut, Suomen maailmanmarkkinaosuudet tärkeimmissä viennin pääluokissa ovat supistuneet.

Selvityksessä tarkastellaan valtion strategisia valintoja vahvistamisstrategian ja monipuolistamisstrategian kautta.

Vahvistamisstrategian kautta tunnistetaan vientitavaranimikkeitä, joissa Suomella on jo kilpailukykyistä vientiä, mutta jotka myös tarjoavat mahdollisuuksia kompleksisuuden vahvistamiseen.

Monipuolistamisstrategia liittyy panostuksiin uusille korkean osaamisen alueille, joissa Suomella ei ole vielä kilpailukykyistä vientiä. Monipuolistamisstrategia jaotellaan vielä vähäriskisiin ja strategisiin panostuksiin.



Tarkastelussa nostetaan esiin viisi klusteria, jotka ovat sekä osaamis- rakenteensa puolesta saavutettavissa että talouden kokonaiskompleksisyyden kannalta positiivisia: tuotannossa käytettävät kemian aineet, metallituotteet, metallin työstämisen koneet, optiset instrumentit ja mittaamisteknologiat. Oikeilla strategisilla panostuksilla näille aloille Suomen on mahdollista kehittää tuotannostaan entistä kompleksisempää ja siten vahvistaa talouden kasvunäkymiä. Selvityksessä keskitytään erityisesti lupaavien kasvusuuntien tunnistamiseen tavaraviennissä. On kuitenkin selvää, että kasvaakseen Suomen on löydettävä kompleksiset mahdollisuutensa sekä tavara- että palveluviennissä.

Sammanfattning

Denna studie analyserar den strukturella utvecklingen och den internationella konkurrenskraften i Finlands ekonomi, med särskilt fokus på exporten. Studien presenterar en analys av vägar för att förnya Finlands varuexport och av statens strategiska alternativ.

Metodologiskt bygger studien på komplexitetsekonomi och baseras huvudsakligen på globala data över varuhandeln. En central insikt inom komplexitetsekonomi är att länders långsiktiga ekonomiska utveckling i hög grad bestäms av exportstrukturens diversifiering och sofistikeringsgrad.

Forskningen inom komplexitetsekonomi framhäver att ekonomisk förnyelse sker successivt och bygger vidare på redan ackumulerad produktionskunskap och existerande förmågor. Detta perspektiv kan operationaliseras genom att analysera hur avlägsna potentiella produktkategorier i världshandeln är från Finlands nuvarande exportkorg. En sådan analys möjliggör en bedömning av vilka övergångar till nya exportprodukter som är realistiska för Finland. Studien använder även produktvisa komplexitetsvärden, som indikerar hur attraktiva olika nya exportprodukter är. En produkt anses vara desto mer komplex och sofistikerad ju färre länder med en diversifierad produktionsstruktur som förmår exportera den konkurrenskraftigt.

Studien fokuserar på produktkategorier där antingen en förstärkning av befintlig export eller en övergång till nya produkter skulle höja den samlade komplexiteten i Finlands exportportfölj. Detta fokus är motiverat, eftersom komplexiteten i Finlands varuexport minskade kraftigt mellan 2003 och 2023 – i högre grad än i de flesta jämförbara europeiska länder. Utvecklingen är i första hand kopplad till elektronikindustrins kollaps samt de långvariga strukturella utmaningarna inom pappers- och skogsindustrin. Trots att maskiner, utrustning och metaller har ökat sin relativa andel av varuexporten har Finlands globala marknadsandelar inom de viktigaste exportkategorierna fortsatt att minska.

Analysen granskar statens strategiska val utifrån två kompletterande angreppssätt: en förstärkningsstrategi och en diversifieringsstrategi.

Förstärkningsstrategin identifierar exportproduktkategorier där Finland redan uppvisar konkurrenskraft, men där det samtidigt finns potential att ytterligare höja exportens komplexitet.

Diversifieringsstrategin fokuserar på investeringar i nya, kunskaps-intensiva områden där Finland ännu inte har konkurrenskraftiga export-positioner. Strategin delas vidare in i satsningar med låg risk och strategiska satsningar.

Studien identifierar fem kluster som både är tillgängliga utifrån Finlands befintliga kompetensbas och bidrar positivt till den övergripande ekonomiska komplexiteten: kemiska insatsvaror för industriell produktion, metallprodukter, maskiner för metallbearbetning, optiska instrument samt mätteknik. Med välriktade strategiska investeringar erbjuder dessa områden Finland möjligheter att höja produktionsstrukturens sofistikeringsgrad och stärka de långsiktiga tillväxtutsikterna. Analysen fokuserar främst på att identifiera lovande tillväxtbanor inom varuexporten. Samtidigt är de klart att hållbar ekonomisk tillväxt förutsätter att Finland även realiserar sin komplexitetspotential inom tjänsteexporten.

Summary

This report examines the structural development and international competitiveness of Finnish exports. Moreover, it provides an analysis of promising new avenues for Finnish goods exports and the state's industrial policy choices. Methodologically, the report builds on the complexity economics literature and primarily uses global trade data on goods. The economics literature on complexity suggests that the diversification and sophistication of a country's export basket are key determinants of its economic performance.

Economic renewal in the product space is path-dependent, building on existing productive knowledge and capabilities. This perspective can be operationalised by analysing how distant potential goods products in global trade are from Finland's current export basket. Hence, it is possible to assess if adding a new export product to the Finnish export basket is realistic for Finland. The report also draws on estimates of the complexity of goods in global trade, which illustrate the desirability of expanding into specific new export goods. An export good is typically complex if only a few economically advanced countries can export it competitively.

The focus on complexity in industrial policy is warranted because the complexity of Finland's goods exports declined significantly between 2003 and 2023. The Finnish decline was more pronounced than among most European peers. This development is associated with structural changes, such as the collapse of Finnish electronics exports. The relative share of machinery and metals in goods exports has increased. Finland's global market shares in its key export categories have continued to erode.

The report's empirical analysis focuses on goods for which either strengthening existing exports or transitioning to new ones would increase the overall complexity of Finland's export basket. The analysis entails two complementary strategies: expansion and diversification. The expansion strategy identifies export goods in which Finland already demonstrates competitive strength while still offering scope for further increases in export complexity. The diversification strategy identifies promising growth opportunities among the products Finland exports without a comparative advantage or that it does not export.

The report identifies five clusters that are both accessible given Finland's existing capabilities and conducive to increasing overall economic complexity: chemical inputs for industrial production, metal products, metalworking machinery, optical instruments, and measuring technologies.

With appropriately targeted strategic public policies, these clusters offer Finland the opportunity to enhance the sophistication of its production structure and strengthen long-term growth prospects.

The report focuses primarily on goods exports, which are realistic and offer upgrading potential for the Finnish economy. Nevertheless, services will also play a pivotal role in the Finnish economy. In future, a detailed industrial policy analysis is needed to identify complex opportunities for Finnish services exports as well.

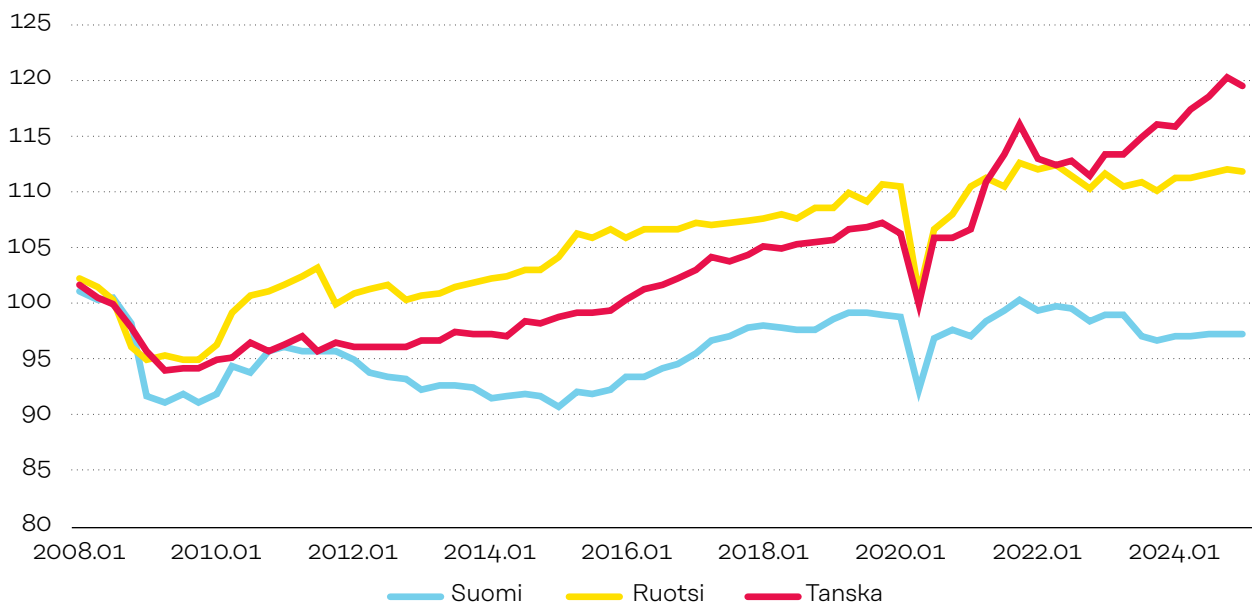
1. Johdanto

Suomen talouden kehitys on ollut heikkoa finanssikriisistä lähtien. Vielä 2000-luvun alussa Suomi oli yksi Euroopan johtavista talouksista – kasvu oli vahvaa, julkinen velka oli hyvin alhaisella tasolla ja menestyvän talouden perustekijät kunnossa. Finanssikriisin jälkeen Suomen asukasta kohden laskettu bruttokansantuote ei ole kuitenkaan käytännössä kasvanut ja julkinen bruttovelka on kasvanut merkittävästi.

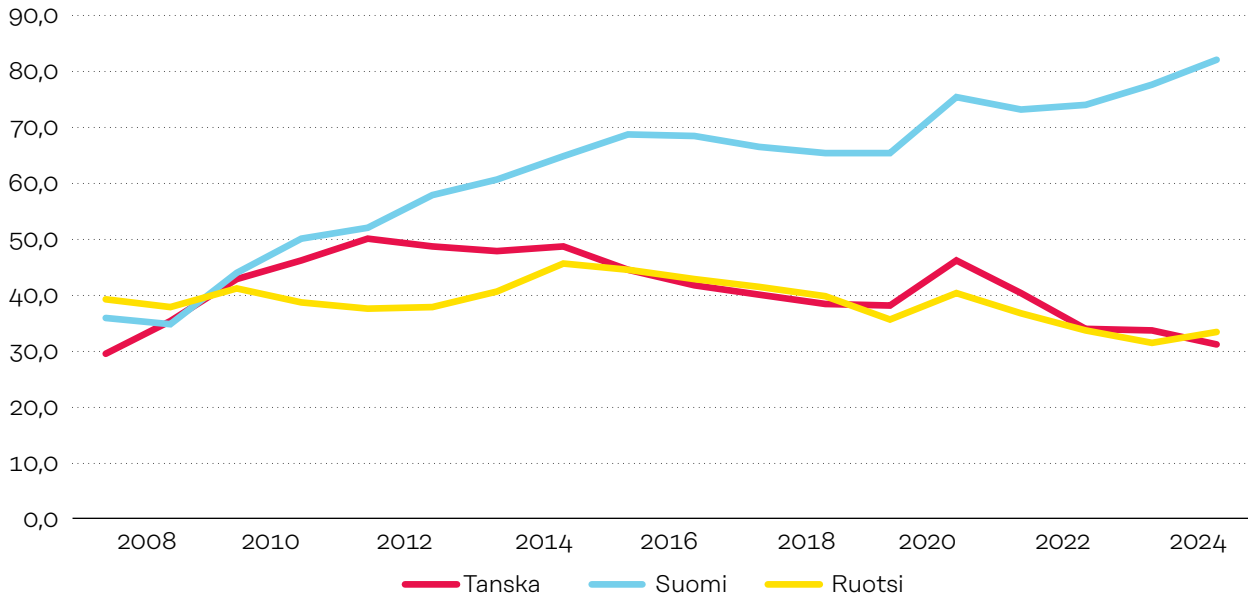
Suomen talouskasvun pysähtyminen on kytköksissä elinkeinorakenteen murrokseen ja yleisesti heikkoon tuottavuuskehitykseen. Elektroniikan ja matkapuhelinten viennin romahdus ja paperiteollisuuden rakenteellisten ongelmien eskaloituminen ajoittuvat juuri talouskasvun hyytymisen vuosiin 2010-luvun alussa (ks. Kuva 1). Lisäksi tuottavuuskehitys koko kansantalouden tasolla on ollut heikkoa myös 10 viime vuoden ajan, kun matkapuhelinalalla ei ole enää ollut olennaista vaikutusta kokonaisuuteen (Pohjola 2025).

Suomen julkisen velkaantumisen ongelmat ovat olleet olennaisesti kytköksissä heikkoon talouskasvuun. Suomen julkinen velkasuhde nousi selvästi Tanskaa ja Ruotsia korkeammalle tasolle juuri 2010-luvun alussa (Kuva 2). Velkasuhde onkin kasvanut 2000-luvulla käytännössä vain talouden supistumisen, heikon talouskasvun tai näitä suoraan seuranneiden vuosien aikana (Kyyrönen 2025).

Kuva 1. Bruttokansantuote asukasta kohden Suomessa, Tanskassa ja Ruotsissa 2008–2025. 2008=100.



Lähde: OECD.

Kuva 2. Julkinen velka/BKT (%) Tanskassa, Suomessa ja Ruotsissa 2007–2024.

Lähde: Eurostat.

Taloukasvun ja julkisen talouden vahvistaminen lähivuosina edellyttävät talouden uudistumista ja tuottavuuskehityksen pikaista vauhdittamista. Suomessa on pitkään tunnustettu tarve panostaa tutkimus- ja kehittämis-toimintaan sekä koulutukseen tämän tavoitteen saavuttamiseksi. Näitä panostuksia voidaan pitää tulevaisuuden kannalta ratkaisevan tärkeinä.

Tutkimus- ja kehittämispanostukset ja etenkin koulutuspanostukset vaikuttavat taloukasvuun kohtalaisen hitaasti. On esitetty arvioita, että tutkimus- ja tuotekehityspanosten täysi vaikuttavuus saavutetaan ehkä noin 10 vuoden aikahorisontissa, kun taas koulutuspanostusten vaikutus saattaa alkaa näkyä merkittävästi vasta noin 20 vuodessa (ks. esim. Fieldhouse ja Mertens 2024; Hanushek ja Woessmann 2020). Suomen talouden ongelmat taas ovat käsillä jo nyt. Suunnanmuutos on saatava aikaiseksi mahdollisimman pian, joten muitakin toimenpiteitä tarvitaan.

Tästä näkökulmasta talouspolitiikan keskiöön nousee talouden rakenteelliseen kehitykseen vaikuttava teollisuus- ja elinkeinopolitiikka (tästä eteenpäin: teollisuuspolitiikka). Teollisuuspolitiikalla viitataan julkisiin toimenpiteisiin, joiden tavoitteena on parantaa yrityssektorin rakenteellista suorituskykyä (OECD 2022, 4). Se koostuu ensinnäkin horisontaalisista toimenpiteistä (esimerkiksi perustutkimus, koulutus, infrastruktuuri), joiden voidaan ajatella mahdollistavan talouden kasvua tulevaisuudessa.

Toiseksi teollisuuspolitiikka koostuu valikoivista vertikaalisista toimenpiteistä (esimerkiksi yritystuet, pääomasijoittaminen, julkiset hankinnat). Erottelu horisontaalisten ja vertikaalisten toimenpiteiden välillä ei ole tosi-asiallisesti näin tarkkarajaista.

Teollisuuspolitiikassa on mahdotonta välttyä valintojen tekemiseltä. Jo tutkimus- ja kehittämispanostusten tekeminen joillakin reunaehdoilla tai painopistevalinnat infrastruktuurin kehittämisessä pitävät sisällään valintoja. Vertikaalisen ja strategisia valintoja tekevän teollisuuspolitiikan suosio on viime vuosina kasvanut selvästi (Alaja 2024). Suomen voi olla vaikea jättäytyä tästä kansainvälisestä trendistä täysin syrjään.

Lisäksi strategisille investoinneille talouden uudistamiseksi löytyy teoreettisia perusteluja taloustieteen tutkimuskirjallisuudessa. Lupaavien yritysten voi olla vaikea saada riittävää rahoitusta investointeihin ja kasvuun lainoitus- ja sijoituspäätösten riskialttiuden vuoksi (Stiglitz 2017). Myös koordinaatiopuutteet voivat estää tai hidastaa yritystoiminnan kehittymistä uusille alueille. Yksittäisten yritysten investointien mielekkyys riippuu siitä, että myös useat muut yritykset lähtisivät investointeihin mukaan (Juhász, Lane ja Rodrik 2024).

Selektiivisyys eli valintojen tekeminen on väistämätön osa teollisuuspolitiikkaa. Toistaiseksi ongelmana on ollut kuitenkin se, että valintojen tekemisen kriteerit ovat olleet epäselviä ja politiikalle ei ole pystytty tuottamaan kattavaa tietopohjaa.

Strategioissa ja taloudellisen kehityksen ohjelmissa esiintyvät kokonaisuudet ovat tyypillisesti liian laajoja, jotta niiden pohjalta voitaisiin käytännössä ohjata politiikkaa. Lähes kaikki rikkaat maat näkevät tekoälyn ja vihreän teollisuuden keskeisinä painopisteinä, mutta ohjelmissa päästään harvoin käsiksi maiden erityisiin vahvuuksiin laajojen painopisteiden piirissä.

Tässä selvityksessä analysoidaan Suomen viennin rakenteellista muutosta ja vastataan teollisuuspolitiikan valintojen ongelmaan hyödyntämällä niin sanottua kompleksisuustaloustiedettä ja kauppatilastoja¹. Kompleksisuustaloustiedettä on 2020-luvulla hyödynnetty esimerkiksi EU-komission toimesta. Sen hyödyntämisestä käyvät esimerkkeinä EU:n älykkään erikoistumisen ohjelmat (Prognos ja CSIL 2021) ja kartoitukset EU:n teollisen uudistumisen suunnista (Mitra 2025).

Samoin eri maiden taloudellisen kehityksen ministeriöt ovat tilanneet alan tarkasteluja. Tältä pohjalta on syntynyt esimerkiksi *Export Potential Map* -palvelu, joka arvioi maiden vientipotentiaalia ja mahdollisuuksia viennin monipuolistamiseen². Yliopistojen ja tutkimustahojen ylläpitämä

1 Kompleksisuustaloustiede on moninainen kenttä, joka koostuu monenlaisista kompleksisuustieteen sovellutuksista taloustieteen kentällä. Tässä raportissa kompleksisuustaloustieteellä viitataan erityisesti Harvard Growth Labin johtajan Ricardo Hausmannin ja Toulosen yliopiston taloustieteen professorin César Hidalgon sekä heidän työnsä jatkajien kehittämään tutkimussuuntaukseen, jonka keskiössä on talouden rakenteellisen muutoksen analysoiminen (ks. esim. Hidalgo ja Hausmann 2009).

2 Palvelu löytyy verkkosivulta <https://exportpotential.intracen.org/> (katsottu 7.11.2025).

Green Transition Navigator arvioi maiden vihreän siirtymän mahdollisuuksia³.

Kompleksisuustaloustieteen vahvuus on siinä, että sen pohjalta pystytään rakentamaan käytännöllisiä työkaluja ja maakohtaisia tarkasteluja, joita voidaan käyttää teollisuus-, innovaatio-, alue- ja ilmastopoliitikassa.

Kompleksisuustaloustiede lähtee oletuksesta, jonka mukaan maiden taloudellista menestystä selittää vientikorien kompleksisuus: siis se, kuinka ainutkertaisia, omintakeisia ja kehittyneitä hyödykkeitä maat pystyvät vieämään maailmanmarkkinoille (Hidalgo 2021; Hidalgo ja Hausmann 2009). Tämä kertoo yhtäältä maiden tuotannollisesta osaamisesta ja toisaalta kykenee selittämään, miksi ajan saatossa nimenomaan kompleksiseen tuotantoon keskittyminen on eri maille edullista: bulkkihyödykkeiden kysyntä ei kasva tulojen kasvaessa samassa määrin kuin kompleksisten hyödykkeiden.

Tämä selvitys ei pyri tarjoamaan kokonaisvaltaista teollisuuspoliittista strategiaa Suomelle. Sen sijaan selvityksessä tarkastellaan Suomen viennin kehitystä ja identifioidaan tavaratilamenetelmän avulla Suomen kannalta potentiaalisia ja toivottavia klustereita, joiden vientiä Suomen kannattaisi laajentaa tai joiden vientiin Suomen olisi realistista ja taloudellisesti mielekästä laajentua.

Tarkastelun lähtökohtana on, että viennin kompleksisuuden vahvistuminen parantaisi Suomen talouden kasvunäkymiä. Talouskasvu on vahvasti yhteyksissä talouden kompleksisuuteen, koska kompleksisten tavaroiden vienti kertoo korkeasta tuotannollisen osaamisen tasosta. Tuotannollinen osaaminen tarjoaa kestäväen kilpailuedun.

Selvityksen tarkastelussa päästään kiinni mahdollisuuksiin laajentaa ja monipuolistaa vientiä maailmankaupan tilastojen olemassa olevien tavaranimikkeiden piirissä. Näin ollen analyysin ulkopuolelle jäävät palveluvienin kasvumahdollisuudet sekä kokonaan uusien tavaroiden kehittäminen. Luonnollisesti myös niihin on syytä panostaa niin teollisuus- kuin laajemmassa elinkeinopolitiikassa.

Samoin on syytä painottaa, että strategisia panostuksia on perusteltua tehdä myös muista kuin kompleksisuuden lisäämisen lähtökohdista. Esimerkiksi huoltovarmuus, puolustuskyky, ilmastopoliittiset tarpeet tai alueelliset näkökohdat ovat painavia perusteita interventioille. Ne ovat kuitenkin tämän raportin tarkastelun ulkopuolisia kysymyksiä.

Selvityksen osioissa 2–3 käsitellään maiden ja tavaranimikkeiden kompleksisuusarvojen määräytymisen perusteita sekä tavaratilaa, eli maailmankaupan vientitavaroista koostuvaa verkostoa ja menetelmiä valintojen tekemiseen. Osio 4 kuvaa tutkimuskirjallisuudessa havaittua vahvaa korrelaatiota asukasta kohden lasketun BKT:n ja tavaraviennin

³ Palvelu löytyy verkkosivulta <https://green-transition-navigator.org/> (katsottu 7.11.2025).

kompleksisuuden välillä sekä kompleksisuutta karkeana työkaluna bruttokansantuotteen tason erojen selittämiseen.

Mikäli olet ensisijaisesti kiinnostunut Suomea koskevista empiirisistä tarkasteluista, voit hypätä suoraan selvityksen osioon 5, jossa tarkastellaan Suomen ja eurooppalaisten verrokkimaiden kompleksisuusarvoja ja niiden muutosta. Osiot 6 ja 7 esittelevät empiirisen analyysimme tulokset Suomelle realistisista ja toivottavista tavaranimikkeistä, jotka kootaan viideksi klusteriksi. Osiossa 8 luodaan katsaus Suomen palveluviennin tämänhetkiseen tilaan.

Viimeisessä osiossa 9 kysytään, mihin suuntaan kompleksisuustaloustieteellisiä tarkasteluja olisi mahdollista viedä jatkossa.

2. Maiden ja tavaranimikkeiden kompleksisuus

Tässä osiossa tarkastellaan maille ja tavaranimikkeille laskettuja kompleksisuusarvoja sekä sitä, millaiset maat ja nimikkeet ovat kompleksisia. Tämän jälkeen osoitetaan, että tavaraviennin sofistikoituneisuuden tarkastelu tarjoaa mahdollisuuden arvioida eri maiden tuotannollisen osaamisen tasoa. Tavaroiden bruttoviennin kompleksisuuden kautta on onnistuttu selittämään talouskasvua ja muita makrotaloudellisia kehityskulkuja. Lopuksi pohditaan kompleksisuustarkastelujen jatkokehittämisestä palveluiden, kotimaisen arvonlisäyksen ja eri indikaattorien suhteen.

2.1 Kompleksisuusarvojen antaminen maille ja tavaranimikkeille

Kompleksisuustaloustieteellisen kirjallisuuden tutkimuksellisia pääsaavutuksia on ollut maiden, vientitavaranimikkeiden ja muiden taloudellisten toimintojen kompleksisuuden estimointi arvoiksi. Kompleksisuusarvoja ja -vertailuja julkaisevat tätä nykyä *the Atlas of Economic Complexity* (AEC) ja *the Observatory of Economic Complexity* (OEC) -tietokannat, jotka ovat myös kauppaa ja taloudellisia toimintoja koskevan aineiston visualisointiin erikoistuneita palveluita.

Harvardin yliopiston Growth Labin ylläpitämä AEC tuottaa kompleksisuusrankkauksen perustuen tavaraviennin aineistoon. OEC:n sivuilta löytyy rankkauksia paitsi kauppaan (tavaravienti) niin myös teknologiaan (patentit) ja tutkimukseen (tieteelliset julkaisut) pohjautuen. Viime vuosina verkkoon on ilmestynyt myös uusia alan menetelmiä hyödyntäviä sivustoja.

Arvojen tuottamisessa käytetään verkostotutkimuksen ja koneoppimisen menetelmiä. Tavaraviennin tarkastelussa hyödynnetään erityisesti *UN Comtrade*-tietokantaa, joka on globaalin tavarakaupan kattavin tietokanta. Tietokannan tiedot tulevat tulliviranomaisilta. Globaalin tavarakaupan koodaamisessa hyödynnetään harmonisoiduksi järjestelmäksi (HS-järjestelmä) kutsuttua tilastonimikkeistöä. Maailman tullijärjestön mukaan 98 prosenttia maailman tavarakaupasta voidaan luokitella järjestelmän kautta. Harmonisoitu järjestelmä päivittyy noin viiden vuoden välein.

Laajimmalla tarkastelutasolla tavarakauppa ryhmitetään 21 osioon. HS-järjestelmän kautta päästään varsinaisesti kiinni kaksi-, neli-, tai kuusi-

numeroiseen tilastoaineistoon, joiden kategorioille annetaan harmonisoidun järjestelmän koodi (HS-koodi). Kaksinumeroisia tavaranimikkeitä on 97, nelinumeroisen aineiston tavaranimikkeitä on yli 1200 ja kuusinumeroisen aineiston alanimikkeitä on yli 5000. Kompleksisuustaloustieteessä hyödynnetään erityisesti neli- ja kuusinumeroista aineistoa, koska kaksinumeroinen aineisto on tutkimuksellisesti liian karkeaa talouden kompleksisuuden tarkasteluun.

HS-järjestelmässä löytyy esimerkiksi osio, johon kuuluvat kulku- neuvot, alukset ja kuljetusvarusteet. Tämän osion alla kaksinumeroisella aineistolla päästään OEC:ssa kiinni tavaraviennin laajaan kategoriaan, johon kuuluvat veturit ja raitiovaunut (HS-koodi 86). Nelinumeroisen aineiston kautta löytyy tavaranimike (HS-koodi 8605), jonka kautta löytyvät rautateiden matkustajavaunut, matkatavara-, posti- ja muut rautatien tai raitiotien erikoisvaunut. Kuusinumeroisesta kauppaa-aineistosta päästään käsiksi esimerkiksi erikoistarkoituksiin liittyviin rautatie- ja raitiovaunuihin, kuten muihin rautatie- tai raitiovaunujen matkustajavaunuihin (HS-koodi 860590).

Kompleksisuustaloustieteen saavutuksiin kuuluu, että neli- ja kuusinumeroisille tavaranimikkeille on tuotettu kompleksisuusarvoja. Mitä suurempi arvo, sitä suurempi kompleksisuus. Vuonna 2023 OEC:ssä nelinumeroisella aineistolla korkeimman kompleksisuusarvon (2,47) 1044 tavaranimikkeestä sai valotetut ja kehitetyt valokuvauslevyt ja -filmit (HS-koodi 3705), jonka keskeisiä viejiä ovat Yhdysvallat, Saksa ja Japani. Vastaavasti kaakaopapujen (HS-koodi 1801) kompleksisuusarvo (-3,12) oli alhaisin vuonna 2023. Kaakaopapujen suurimpia viejiä ovat Norsunluurannikko, Ecuador ja Ghana.

Tavaranimikkeiden lisäksi myös maille on pystytty laskemaan kompleksisuusarvot. AEC antaa Suomen vuoden 2023 kaupalle eli tavaraviennin kompleksisuudelle arvon 1.41⁴. OEC:n kuusinumeroisen aineiston perusteella Suomelle antama kompleksisuusarvo vuodelta 2023 oli 1.46 eli hiukan korkeampi kuin AEC:ssa. AEC:ssa korkein kompleksisuudelle annettu arvo oli Singaporen 2.52. Alimman arvon sai Chad -2.47. Raportin osioissa 5 ja 6 käsitellään tarkemmin maailman maille annettuja kompleksisuusarvoja.

Sekä AEC että OEC asettavat maat suhteelliseen järjestykseen niiden kompleksisuusarvojen perusteella eli maat voidaan rankata. OEC:n tavaraviennin kuusinumeroisen kompleksisuusarvon perusteella Suomi oli vuonna 2023 maailman 13:nneksi kompleksisin talous (132 maan vertailussa), ja AEC:n mukaan maailman 18. kompleksisin talous (145 maan vertailussa). Suomen sijoitukset korkeimpaan 10 ja 15 prosenttiin ovat

4 Tämän selvityksen tarkastelut on tehty kesällä ja syksyllä 2025 ladatun ja katsotun aineiston pohjalta. Kompleksisuusarvot kuitenkin päivittyvät muun muassa menetelmällisestä kehityksestä johtuen.

kompleksisuustaloustieteen premissien mukaisia. Globaalissa taloudessa Suomi kuuluu asukasta kohden lasketun bruttokansantuotteensa perusteella rikkaisiin maihin.

Maille annetuissa kompleksisuusarvoissa näkyy jonkinasteista heiluntaa, jos käytetään vanhempia tavarakaupan tilastonimikekategorioita tai riippuen siitä käytetäänkö neli- tai kuusinumeroista aineistoa. OEC:n nelinumeroisen aineiston perusteella Suomen kompleksisuusarvoksi määritetty 1,33, joten vuoden 2023 tapauksessa Suomen tavaravienti on kompleksisempää tarkemman kuin karkeamman aineiston perusteella.

Lisäksi menetelmiin tehdään aika ajoin päivityksiä, mikä muuttaa sivustoilta löytyviä kompleksisuusarvoja. AEC:n kompleksisuusarvot päivittyivät viimeksi alkuvuodesta 2026 (Bustos 2026), mutta tämä selvitys on tehty kesällä ja syksyllä 2025 ladatun ja haetun aineiston pohjalta. Tällä hetkellä (maaliskuu 2026) on saatavilla kauppaa-aineistoa vuodesta 2024, mutta selvitystä kirjoittaessa uusien aineistojen ulottuivat vuoteen 2023.

2.2 Minkälaiset maat ja tavaranimikkeet ovat kompleksisia?

Edellä osoitettiin, että AEC- ja OEC-tietokannat arvioivat kompleksisuusarvoja sekä vientitavaranimikkeille että maille. Mutta minkälaisen lähtökohdan perusteella kompleksisuusarvot tuotetaan? Minkälaiset maat ja tavaranimikkeet ovat kompleksisia? Seuraavaksi selvitetään kompleksisuuden määrittämisen lähtökohdista, jotta lukijalle muodostuisi yleiskäsitys kompleksisuusarvojen määrittämisen perusteista. Mikäli olet kiinnostunut kompleksisuuden määrittämisen tutkimuksellisista menetelmällisistä lähtökohdista ja kaavoista, Hausmann ym. (2014) on edelleen keskeinen lähde.

Kompleksisuustarkastelu alkaa siitä, että maailman maat sijoitetaan taulukon riveille ja tavaranimikkeet sarakkeisiin. Tarkastelussa kiinnostuksen kohteena on se, mitä tavaranimikkeitä kukin maa vie paljastetulla suhteellisella edulla. Jos maalla on tavaranimikkeessä paljastettu suhteellinen etu, solun arvo on yksi. Mikäli maalla ei ole suhteellista etua, solun arvoksi tulee nolla. Näin maat saadaan yhdistettyä tavaranimikkeisiin, joiden suhteen niillä on paljastettu suhteellinen etu.

Paljastettu suhteellinen etu viittaa siihen, että jos yksittäisen tavaranimikkeen osuus maan viennistä on sama tai suurempi kuin nimikkeen osuus maailman viennistä, maalla on tavaranimikkeen suhteen paljastettu suhteellinen etu. Tämä niin sanottu kansainvälisen kaupan taloustieteen Balassa-indeksi on vakiintunut tapa arvioida maiden kilpailuetuja globaalissa taloudessa. Maiden suhteelliselle edulle voidaan määrittellä paljastetun suhteellisen edun arvo (PSE-arvo).

Jos PSE-arvo yksi tai yli yksi maan katsotaan vievän kilpailukykyisesti tavaranimikettä. AEC:n mukaan paperikoneiden osuus Suomen viennistä vuonna 2023 oli 1,02 prosenttia, mutta paperikoneiden osuus maailman viennistä on 0,03 prosenttia. Jakamalla paperikoneiden osuus Suomen viennistä tavaranimikkeen maailmanmarkkinaosuudella Suomen paljastetun suhteellisen edun arvoksi paperikoneissa muodostuu 34. Toisin sanoen Suomella on paperikoneiden viennissä erittäin vahva paljastettu suhteellinen etu.

Seuraavaksi maiden ja tavaranimikkeiden kompleksisuuden määrittämiseen hyödynnetään maiden vientitavaroiden korin monipuolisuutta (englanniksi *diversity*) tai tarkemmin ottaen kilpailukykyisesti vietyjen vientitavaranimikkeiden määrää sekä niiden levinneisyyttä/yleisyyttä (englanniksi *ubiquity*) eli kuinka monta maata pystyy kyvykkyyksien puolesta kilpailukykyisesti viemään tavaranimikettä (Hausmann ym. 2014). Monipuolisuuden ja yleisyyden kautta päästään matemaattisten menetelmien avulla kiinni maiden ja tavaranimikkeiden samankaltaisuuksiin ja niille voidaan määritellä kompleksisuusarvot.

Korkean kompleksisuusarvon saavat maat, joiden tavaravientikori on monipuolinen ja jos vientikorissa ovat suhteellisen vahvasti edustettuna harvinaiset tavaranimikkeet. Harvinaisuus heijastaa sitä, että vain harvalla maalla on tuotannollista osaamista tavaranimikkeen tuottamiseen. Monipuolisuus puolestaan heijastelee sitä, että maan monipuolista tuotannollista osaamista voidaan yhdistellä erilaisten tavaranimikkeiden tuottamiseen. Tavaranimikkeen kompleksisuudesta puolestaan kertoo se, jos vain harvat maat pystyvät viemään nimikettä ja jos nimikettä vievät maat ovat kompleksisia (Observatory of Economic Complexity 2025b).

Esimerkkeinä voidaan nostaa esiin kaksi tuttua maata – Saksa ja Ruotsi. Sekä Saksa että Ruotsi ovat edellä kuvatun analyysin soveltamisen perusteella kompleksisia talouksia, koska ne vievät monipuolisesti eri tavara-ryhdykkeitä. Lisäksi niiden vientikoreissa kompleksiset tavaranimikkeet ovat vahvasti edustettuna. Tarkastellessa Saksan tavaravientikoria havaitaan, että sen viennissä ovat vahvasti edustettuna kompleksiset tavaranimikkeet koneiden ja laitteiden, kulkuneuvojen, kemian (erityisesti lääkkeet), elektroniikan ja metallien viennin pääluokista. Näin ollen ei ole yllättävää, että Saksan vienti sai yhden korkeimmista kompleksisuusarvoista OEC-palvelussa (1.79) vuonna 2023.

Vastaavasti mikrosirujen (HS-koodi 8542 ja kompleksisuusarvo 1.21 vuonna 2023) kaltaiset tavarat ovat kompleksisia, koska niitä vievät maat ovat kompleksisia ja vain harvassa maassa on yhdistelmä niihin liittyvää tuotannollista osaamista. Mikrosirujen eli teknisemmin ilmaistuna integroitujen piirien vientiä hallitsevat kompleksiset ja tai hyvin kompleksiset Aasian taloudet kuten Taiwan, Kiina ja Etelä-Korea, mutta myös esimerkiksi Yhdysvallat ja Saksa vievät integroituja piirejä. Nelinumeroisen rank-

kauksen (105/1044) perusteella mikropiirit putosivat niukasti tavaranimikkeiden kompleksisimman kymmenyksen ulkopuolelle, mutta kyse on silti hyvin kompleksisesta nimikkeestä.

2.3 Kompleksisuuden perusteella päätellään tuotannollisen osaamisen taso

Kompleksisuustaloustiedettä on hyödynnetty selittämään eroja makrotalouskehityksessä. Mutta miten vientikorien rakenne ja kompleksisuus kytkeytyy talouskasvuun ja laajemmin talouskehitykseen? Vastaus kysymykseen liittyy siihen, että kompleksisuuden perusteella päätellään maan tuotannollinen osaamistaso (Hausmann ym. 2014, luku 3).

Tuotannollinen osaaminen ei ole suoraan havaittavissa, mutta kompleksisuus tarjoaa keinon estimoida sitä vietyjen tavaranimikkeiden kautta. Tavaroiden valmistaminen ja vienti kertovat maan tuotannollisesta osaamista, sillä määritelmällisesti maat eivät pysty tuottamaan tuotteita, joihin niillä ei tällaista osaamista ole (Hausmann ym. 2014). Maiden ja tavaroiden yhteyksien selvittäminen tarjoaa siten rikasta tietoa maiden osaamisesta ja kyvykkyyksistä (Diodato ym. 2024).

Taloustieteessä lähdetään tyypillisesti liikkeelle selittävien muuttujien tai tuotantofunktion panosten, kuten inhimillisen pääoman, tutkimus- ja kehittämistoiminnan tai aineellisten investointien, kontribuutiosta talouskasvuun ja makrotalouskehitykseen. Kompleksisuustaloustieteessä puolestaan korostetaan yksilöiden, verkostojen ja instituutioiden yhdistelyä sekä eri tekijöiden vuorovaikutusta. Tuotanto vaatii monenlaisen osaamisen taitavaa yhdistelyä. Hidalgon ja Stojkoskin (2025, 1, kirjoittajien käännös) mukaan ”taloudellisen kompleksisuuden menetelmät pyrkivät arvioimaan taloudellisten tekijöiden yhdistettyä läsnäoloa ilman että niitä tarvitsee määritellä eksplisiittisesti”.

Kompleksisuustaloustieteellinen tarkastelu on siis agnostinen sen suhteen, mitkä tekijät tarkalleen ottaen mahdollistavat tavaroiden tuotannon. Näin ollen sitä on kutsuttu ”tuotannollisen teknologian yhdistelmäteoriaksi” (Diodato ym. 2024, 14, käännös kirjoittajien). Tuotannollista osaamista on verrattu kirjaimiin tai legopalikoihin, joiden yhdistelmää tarvitaan sanojen tai legorakennusten kokoamiseksi (Hausmann ym. 2014). Tuotannollisen osaamisen yhdistelmät liittyvät tyypillisesti esimerkiksi teknologiaan, instituutioihin, infrastruktuuriin, työntekijöiden koulutukseen tai tekemisen kautta kertyneeseen osaamiseen. Mitä enemmän talouksilla on käytettävissään kirjaimia ja legopalikoita (tuotannollista osaamista), sitä sofistikoituneempia sanoja ja legorakennelmia (kompleksisia tavaroita) se pystyy tuottamaan.

Mutta miten tuotannollinen osaaminen ilmenee? Tuotannollinen osaaminen voi ilmetä kodifioituna tietona kirjoissa, laitteissa tai ohjelmistoissa mutta myös hiljaisena, epävirallisena ja tekemisen kautta kertyneenä osaamisena työntekijöissä ja verkostoissa (Hidalgo 2023). Nykytalouksissa työnjako on pitkälle kehittynyt, joten yhdellä tai edes muutamalla ihmisellä ei ole kaikkia tarvittavia tietoja tai taitoja, joita tarvitaan kompleksisten tavaroiden ja palveluiden tuottamiseen. Tuotanto on väistämättä prosessi, jossa ollaan riippuvaisia erilaisen osaamisen yhdistelystä. Tutkimuskirjallisuudesta tiedetään, että yritykset käyttävät innovointiin ja tuotantoon myös yrityksen ulkopuolisia verkostoja ja kansallisvaltioiden rajat ylittäviä arvoketjuja.

Esimerkiksi monenlaisen tuotannollisen osaamisen yhdistelystä voidaan nostaa laitteet, joita tarvitaan puolijohteiden tuotantoon (HS-koodi 848620). Tällaisia laitteita pystyy viemään vain muutama maa ja nimikkeen viennin arvo oli 71,9 miljardia dollaria vuonna 2023. Tavaranimikkeen suurimpia viejiä olivat Alankomaat, Japani ja Singapore. Näiden laitteiden viennistä on tullut polttava maailmanpoliittinen kysymys, kun Yhdysvallat ja Kiina kilpailevat etulyöntiasemasta kehittyneimmissä mikrosiruissa ja tekoälyssä. OEC antaa tavaranimikkeen kompleksisuusarvoksi 1,8. Näin ollen se on kuusinumeroisen aineiston 3059 tavaranimikkeen joukossa 15. kompleksisin tavaranimike.

Sosiaaliset verkostot mahdollistavat ja rajoittavat tiedon ja osaamisen leviämistä (Hidalgo 2025). Innovaatio leviää Tukholmasta nopeammin Helsinkiin kuin Lissaboniin Suomen ja Ruotsin välillä vallitsevien vahvojen sosiaalisten verkostojen kautta. Siten eri maille ja alueille on edullista olla lähellä innovaatiokeskuksia. Saksasta on levinnyt laajasti osaamista itäiseen Keski-Eurooppaan ja Yhdysvalloista Meksikoon. Tuotannollisen osaamisen kertymisen ja siirtymisen kannalta ovat keskeisiä myös maahanmuuttajat, suorat ulkomaiset investoinnit ja ihmisten vuorovaikutus oli rajojen.

Kompleksisuustaloustieteen erityinen kontribuutio tuotannollista tietoa, leviämistä ja polkuriippuvuutta koskevaan keskusteluun koskee tuotannollisen tiedon ei-vaihdettavuutta (englanniksi *non-fungibility*) (Hidalgo 2025). Tästä näkökulmasta tuotannollinen osaaminen on kokoelma pitkälle erikoistuneita kyvykkyksiä, jotka ovat kytköksissä tiettyihin taloudellisiin toimintoihin. Esimerkiksi tekstiilien tuottaminen vaatii erilaisia kyvykkyksiä kuin elektroniikkateollisuus. Tuotannollisen tiedon ei-vaihdettavuus muodostaa keskeisen mikrotason lähtökohdan seuraavan osion tarkastelulle tavaratilasta.

Käsitys tuotannollisen tiedon ei-vaihdettavuudesta eroaa esimerkiksi ricardolaisesta kauppateoriasta ja Heckscher-Ohlin -mallista (Hidalgo 2023). Ne ovat korostaneet, että työntekijät siirtyvät maiden sisällä joustavasti toimialalta toiselle, mutta ei-vaihdettavuuden näkökulmasta toisen alan osaaminen ei ole suoraviivaisesti siirrettävissä toiselle alalle. Vaikka

koulutusjärjestelmät luovat opiskelijoille yleisiä edellytyksiä toimia eri tehtävien parissa, merkittävä tiedosta on hiljaista tietoa, joka on kertynyt yksittäisten taloudellisten toimintojen ympärille. Spesifeihin taloudellisiin toimintoihin liittyvän osaamisen ja verkostojen kehittäminen on hidas ja usein myös kallis prosessi.

2.4 Kompleksisuustarkastelujen jatkokehittäminen

Premissi tavaraviennin ja taloudellisten toimintojen kompleksisuudesta talouskasvun ja makrotaloudellisten kehityskulkujen selityksenä ja ennustajana on saavuttanut kasvavassa määrin suosiota tutkijoiden ja päättäjien keskuudessa. Hidalgo (2023) mukaillen ala on kasvanut muutamasta paperista vireäksi tutkimuskentäksi. Näin ollen on luonnollista, että keskustelu kompleksisuusrankkausten menetelmällisistä sokeista pisteistä ja jatkokehitystarpeista on käynnistynyt (Broekel 2019; Nomaler ja Verspagen 2024).

Taloudellisen kompleksisuuden arvioimiseen menetelmät kehittyvät, sillä kyse on uudesta tutkimuskirjallisuudesta. Keskustelu ei enää niinkään käsittele kompleksisuuden selitysvoimaisuutta vaan oikeita tapoja arvioida kompleksisuutta. Taloudelliselle kompleksisuudelle on sukua esimerkiksi erityisesti italialaisten tutkijoiden kehittämä taloudellisen kuntoisuuden indeksi (Tacchella ym. 2012), joka tarjoaa erilaisen menetelmän tavaranimikkeiden kompleksisuuden arvioimiseen.

Ilmeisin kompleksisuustarkastelujen haaste liittyy palveluihin, joiden painoarvo maailmantaloudessa kasvanut ja kasvaa entisestään digitaalisten palveluiden kasvun myötä. AEC:n ja OEC:n estimoidessa maiden kompleksisuusarvoja tarkasteluissa ei edelleenkään huomioida palveluita. Ongelman tilastollinen tausta on siinä, etteivät tilastoviranomaiset ole edenneet riittävästi palveluviennin tilastoinnin kehittämisessä. Aineellisia tavaroita on ollut helpompi tilastoida kuin aineettomia palveluita.

Hausmann ym. (2014) arvioivat reilu vuosikymmen sitten, että palvelujen integrointi ei kuitenkaan muuttaisi merkittävästi kokonaiskuvaa eri maiden kompleksisuudesta. Tämän argumentin mukaan, jos omaa kyvykkyksiä kompleksisten tavaranimikkeiden viemiseen niin omaa todennäköisesti kyvykkyksiä myös kompleksisten palveluiden viemiseen. Kuten tästäkin selvityksestä käy myöhemmin ilmi, maailmassa on kuitenkin erityisen palveluvaltaisia talouksia (esimerkiksi Irlanti), joiden sofistikoituneisuus heijastuu erityisesti niiden viemissä palveluissa (tai niiden kyvyssä houkutellessa digitaalisia arvoketjuja ja ulkomaisia investointeja).

Vaikka palveluvientikategorioita ei ole integroitu maiden kompleksisuusarvoihin, palveluita on joiltain osin integroitu osaksi AEC:n ja OEC:n maaprofiileita. Tarkastellessaan Suomen vuoden 2023 vientikoria AEC-

tietokannasta löytyy hyvin laajoja palveluviennin kategorioita. Sivuston mukaan Suomi vei esimerkiksi liike-elämän palveluita 26.2 miljardin euron edestä ja ne muodostivat 23,6 prosenttia Suomen kokonaisviennistä vuonna 2023. Palveluvientiä koskevat tiedot perustuvat Kansainvälisen valuuttarahaston kauppatilastoihin.

OEC:n maaprofiileista löytyy myös tietoa maiden digitaalisesta palveluviennistä perustuen yritysten tilinpäätöstietoihin. OEC:n käyttämä digitaalisen palveluviennin määritelmä viittaa rajat ylittävään ”puhtaaseen” digitaaliseen palveluvientiin, kuten pelin tai elokuvan lataamiseen tai verkossa tapahtuvaan markkinointiin. Suomen kohdalla puhdasta digitaalista palveluvientiä hallitsee OEC:n perusteella muutama pelialan yritys, kuten Supercell. Lukujen perusteella vaikuttaa siltä, että tarkasteluun on toistaiseksi saatu integroitua suhteellisen pieni osa palveluviennistä.

Kompleksisuustarkasteluja on myös kritisoitu myös keskittymisestä bruttovientiin. Bruttovienti ei ota huomioon, mikä osa vientitavaran arvosta on kotimaista ja ulkomaista arvonlisäystä. Näkökulma on keskeinen erityisesti viennin spesifejä tavaranimikkeitä tarkasteltaessa. OEC:n mukaan Suomi vei bruttoviennin kautta tarkasteltuna jalostettua öljyä 6,06 miljardilla dollarilla vuonna 2023. On kuitenkin ilmeistä, että Suomi on suuri raakaöljyn tuoja. OECD:n (2023) tarkastelun perusteella alle 50 prosenttia öljyn ja koksen viennin arvonlisäyksestä oli kotimaista. Sen sijaan OECD:n laskelmien perusteella esimerkiksi metalli- ja paperiteollisuuden puolella kotimainen arvonlisäys oli merkittävästi korkeammalla tasolla.

Koch (2021) esitti, että viennin kompleksisuutta koskevissa tarkasteluissa tulisi keskittyä viennin kotimaiseen arvonlisäykseen. Tutkimuksen mukaan kotimaiseen arvonlisäykseen perustuva vientitavaroiden kuntoisuusvertailu nostaa maailman kompleksisimmaksi taloudeksi Yhdysvallat. Yhdysvaltojen sijoitus globaalissa vertailussa paranee noin 15 sijaa arvonlisäykseen perustuvan tarkastelun pohjalta. Tämä viittaa siihen, että Yhdysvaltojen viennin kotimainen arvonlisäys on korkealla tasolla verrattuna muihin kompleksisiin talouksiin.

Keskittyminen tavaranimikkeiden bruttovientiin on kuitenkin perusteltavissa datan saatavuudella ja sillä, että neli- ja kuusinumeroiset tavara-kauppa-aineisto on sopivan tarkkaa kompleksisuusanalyysien tekemiseen. Kotimaisen arvonlisäyksen aineistoa ei ole saatavilla yhtä suuresta osasta maailman maista kuin UN Comtraden tavaravientiaineistoa. Ei voida myös sivuuttaa sitä, että kompleksisuustaloustieteilijät ovat saavuttaneet merkittäviä läpimurtoja makrotaloudellisessa selittämisessä bruttovientiaineistoon pohjaten. Tavaraviennin kompleksisuus toimii karkeana työkaluna asukasta kohden lasketun bruttokansantuotteen tasojen erojen selittämisessä.

Viime aikoina kansantalouksien kompleksisuutta on myös tarkasteltu moniulotteisesti useamman indikaattorin valossa (Rigby 2012; Stojkoski, Koch ja Hidalgo 2023). OEC:sta löytyy tällä hetkellä arvio paitsi maiden

kompleksisuudesta kaupan eli vientitavaranimikkeiden suhteen, niin myös teknologian ja tutkimuksen suhteen. Kompleksisuuden moniulotteisempaan tarkasteluun on motivoitunut tutkijoita se, että teknologian tarkastelu tavaraviennin rinnalla parantaa entisestään talouskasvua koskevien ennusteiden osumatarkkuutta (Stojkoski, Koch ja Hidalgo 2023).

Kun kompleksisuutta tarkastellaan laajemmin kuin tavaraviennin kautta, tämä saattaa muuttaa kuvaa maiden talouksien sofistikoituneisuudesta. Slovakia ja Australia on nostettu esimerkeiksi siitä, että kompleksisuuden moniulotteinen tarkastelu muuttaa käsitystämme maiden rakenteellisesta kehityksestä (Observatory of Economic Complexity 2025c).

Koska auto- ja elektroniikkateollisuuden monikansalliset yritykset ovat tehneet suoria ulkomaisia investointeja Slovakiaan, oli Slovakia OEC:n mukaan tavaraviennin kautta tarkasteltuna 15. kompleksisin talous maailmassa vuonna 2023. Bruttovienti kuitenkin liioittelee Slovakian tuotannollista osaamista, sillä Slovakian viennin kotimainen arvonlisä ei ole korkealla tasolla (Giorno 2019). Ulkomailta tulevien välituotteiden koonti selittää osin Slovakian korkeaa kompleksisuutta. Tähän vaikuttaa etenkin se, että Slovakia on tiiviisti integroitunut Saksan talouden kanssa (Hidalgo 2025). Tätä taustaa vasten ei ole yllättävää, että tavarakaupan nimikkeiden tarkastelun perusteella Slovakian talous on kompleksisempi kuin teknologian ja tutkimuksen perusteella.

Kompleksisuuden moniulotteinen tarkastelu puolestaan muuttaa käsitystä Australian talouden sofistikoituneisuudesta. Australia sijaitsee kaukana suurista vientimarkkinoista ja se vie maaöljykaasun, rautamalmin, hiilen ja kuparin kaltaisia mineraaleja Aasiaan. OEC rankkasi sen tavaraviennin sijalle 75 vuonna 2023. Jos Australian taloutta tarkastellaan sen teknologian ja tieteen sofistikoituneisuuden kautta, Australia sijoittuu kuitenkin rikkaiden maiden viiteryhmään. Teknologiassa sen sijoitus oli 13 ja tutkimuksessa 4.

3. Tavaratila, talouden polkuriippuvainen uudistuminen osaamisen pohjalta ja valtioiden strategiset valinnat

Tässä osiossa esitellään tavaratilamenetelmää, jota voidaan hyödyntää valtion strategisten valintojen tekemisessä. Taloudellista kehityksessä on kyse tavaratilassa sijoittumisesta ja liikkumisesta kohti kompleksisempien tavaranimikkeiden vientiä. Taloutta luonnehtii polkuriippuvainen uudistuminen. Lopuksi esitämme, että tavoitteena tulisi olla tasapainoisen teollisuus- ja elinkeinopoliittisen portfolion rakentaminen.

3.1 Tavaratila, läheisyyden periaate ja talouksien polkuriippuvainen uudistuminen

Kompleksisuustaloustieteen keskeinen läpimurto on ollut tavaratilaksi kutsutun tavaranimikkeistä (tyypillisesti nelinumeroisista HS-koodeista) koostuvan verkoston ja visualisoinnin luominen maailman ja maiden viennistä (Hausmann ym. 2014). Tavaratilan tuottamiseen käytetään UN Comtrade-tavarakauppatilastoja tavaranimikkeiden viennistä ja verkostotutkimuksen menetelmiä. Suora käänös englanninkielisestä käsitteestä *product space* olisi tuotetila. Selvyyden vuoksi käsite käännetään tavaratilaksi, sillä tarkasteluihin ei ole toistaiseksi saatu integroitua palveluita.

Visualisointi Suomen talouden tavaratilasta löytyy selvityksen osion 7 alusta. Tavaratilan visualisoinnissa värillinen kupla kertoo siitä, että maalla on tavaranimikkeen suhteen paljastettu suhteellinen etu. Kuplien väritys kertoo siitä, mihin viennin pääluokkaan kupla sijoittuu (esimerkiksi metallit tai kulkuneuvot). Vastaavasti harmaat kuplat ovat maailmankaupan viennin tavaranimikkeitä, joiden suhteen maalla ei ole paljastettua suhteellista etua. Kuplien koot heijastelevat tavaraviennin arvoa maailmankaupassa.

Tavaratilassa erikokoiset värilliset ja harmaat kuplat sijoittuvat eri kohtiin ja eri etäisyyksien päähän toisistaan. Kuplien sijainnin selittämisessä on havainnollistavaa lähteä liikkeelle siitä, mitkä kilpailukykyisesti viedyt tavaranimikkeet esiintyvät yhdessä maiden vientikoreissa (englan-

niksi *co-exports*). Jos on suuri todennäköisyys nimikkeiden samanaikaiselle esiintymiselle vientikorissa, niiden tuottamisen voi päätellä edellyttävän samankaltaista tuotannollista osaamista. Esimerkiksi elektroniikan pääluokkaan kuuluvat sähkömoottorit ja generaattorit sekä akut sijaitsevat tavaratilassa lähellä toisiaan.

Läheisyydet itsessään ovat maista riippumattomia ja tavaranimikkeille ominaisia erityispiirteitä. Kirjallisuudessa tavaranimikkeiden väliselle läheisyydelle on laskettu erilliset arvot. Ne heijastelevat todennäköisyyksiä, että tavaranimikkeet ovat samassa vientikorissa. Tavaratilavisualisoinnissa algoritmi sijoittaa toisiaan lähellä olevat tavaranimikkeet lähelle toisiaan. Visualisoinnissa kuplien välillä näkyy myös viiva, mikäli ne ovat erityisen lähellä toisiaan läheisyysarvon perusteella.

Läheisyyden periaate on keskeinen lähtökohta tavaratilan pohjalta tehdyissä analyyseissä (Hidalgo ym. 2018). Sen mukaan maan todennäköisyys viedä uutta tavaranimikettä kasvaa, mikäli maan vientikorissa on paljon lähellä olevia (englanniksi *related*) tavaranimikkeitä. Sillä on realistiset mahdollisuudet yhdistellä vallitsevaa osaamista ja kerryttää uutta osaamista uuden tavaranimikkeen viemiseksi.

Kuten edellisessä osiossa todettiin, tuotannollinen osaaminen on luonteeltaan ei-vaihdeettavaa eli se on kytkeytynyt tiettyihin toimintoihin. Tämän takia tavaratilassa on haastavampi loikata kauemmas eli tavaranimikkeisiin, jotka vaativat laajasti uudenlaista osaamista.

Kirjallisuudessa on myös kehitetty läheisyys-tiheyden (englanniksi *relatedness-density*) käsite sen selvittämiseen, onko tavaranimike ”yhteensopiva” maan vientikoron rakenteen kanssa. Tämä on keskeinen metriikka, kun tarkastellaan yksittäisen talouden mahdollisuuksia monipuolistaa talouttaan. Läheisyys/etäisyys mittaa sitä, kuinka samankaltainen tietty tavaranimike on suhteessa nimikkeisiin, joita maa vie jo. Läheisyys kasvaa sitä mukaa kun läheisten nimikkeiden vienti kasvaa. Toisin sanoen, jos maan tavaratila uuden tavaranimikkeen ympärillä on tiheä, maalla on tuotannollista osaamista ja kyvykkyyksiä kyseisen nimikkeen tuottamiseen.

Talouden uudistumista polkuriippuvaisesti läheisyyden ja aiempien paljastettujen suhteellisten etujen pohjalta on myös testattu empiirisesti (Coniglio ym. 2021). Coniglio ym. (2018) havaitsivat, että Italian provinsien vuosien 2002 ja 2011 välillä tavaraviennissä saavuttamat uudet paljastetut suhteelliset edut olivat vahvasti kytköksissä aiempiin paljastettuihin suhteellisiin etuihin eli tavaratilassa lähellä sijaitseviin tavaranimikkeisiin.

3.2 Taloudellisessa kehityksessä on kyse tavaratilaan sijoittumisesta ja siellä liikkumisesta

Kompleksisuustaloustieteellisestä näkökulmasta maiden taloudellisessa kehityksessä on kyse tavaratilan eri osiin sijoittumisesta ja siirtymisestä kompleksisempien tavaranimikkeiden vientiin ajan mittaan. Kehittyvät ja keskitulotason maat pyrkivät siirtymään kohti verkottunutta tavaratilan kompleksista keskustaa, mutta niiden keskeinen haaste on uusien kyvykkyyksien kehittäminen keskustaan loikkaamiseksi. Tavaratila tarjoaa näin ollen nyansoidumman näkökulman talouskehitykseen kuin bruttokansantuotteen kasvu, sillä sen kautta päästään yksityiskohtaisemmin kiinni talouden rakenteelliseen kehitykseen.

Tavaratilan keskustaan siirtymisestä voidaan nostaa esimerkiksi Etelä-Korean kehityspolku 1950-luvulta alkaen. Teollistumisen alkuvaiheessa Etelä-Korea oli köyhä ja sen keskeisiä vientitavaroita olivat tekstiiliteollisuuden tavaranimikkeet, mutta maassa oli myös elektroniikkateollisuuden kokoonpanoa. 1980-luvulta alkaen Etelä-Korea alkoi menestyä viennin kompleksisemmissä nimikkeissä. Tällä hetkellä Etelä-Korea on OEC:n vuoden 2023 kompleksisuusarvojen vertailun perusteella maailman viidenneksi kompleksisin talous. Etelä-Korea on vahva elektroniikassa, kemiassa, kulkuneuvoissa sekä koneissa ja laitteissa.

Globaalin tavaratilan tiheässä ja verkottuneessa ytimessä oleminen on lähtökohtaisesti hyvä uutinen kompleksisille talouksille. Kompleksisuus kertoo niiden korkeasta osaamisen tasosta, joka korreloi hyvin vahvasti korkean bruttokansantuotteen tason kanssa. Lisäksi tyypillisesti monipuolisen osaamisen pohjalta voi laajentaa uusiin kompleksisiin tavaroihin tavaratilan tiheässä keskustassa. Kompleksiset taloudet omaavat jo monipuolista tuotannollista osaamista, joka lisää todennäköisyyttä uusiin tavaranimikkeisiin siirtymiseen.

Erityistapauksissa korkea kompleksisuuden taso on kaksiteräinen miekka. Kaikkein kompleksisempien maiden tavaratilassa lähellä ei ole välttämättä tavaranimikkeitä, joiden kautta maa voisi nostaa kompleksisuutensa keskimääräistä tasoa. Toisin sanoen sofistikoitunut maa on saattanut käyttää jo lähellä olevat mahdollisuutensa kompleksisuuden nostamiseen, sillä maa on jo hyvin kompleksinen. Näin ollen maan resurssit on ensisijaisesti suunnattava kokonaan uusien tavaroiden kehittämiseen eikä tavaratilassa liikkumiseen.

3.3 Tavaratilan hyödyntäminen strategisten valintojen tekemisessä

Tarkastelut tavaratilasta, tavaranimikkeiden kompleksisuudesta sekä etäisyydestä suhteessa maiden vientikoreihin ovat nousseet talouspoliittisten päättäjien suosioon EU:ssa ja lukuisissa eri maissa. Kompleksisuustaloustieteen pohjalta on voitu muotoilla konkreettisia maa- ja aluekohtaisia suosituksia perustuen maiden tavaratilojen erityispiirteisiin ja maiden vientikoreja lähellä tai suhteellisen lähellä sijaitseviin kompleksisiin tavaranimikkeisiin. Tavaratila on käytetty myös esimerkiksi vihreiden ja kompleksisten tavaranimikkeiden löytämiseen (Romero ja Gramkow 2021).

Hidalgon (2023, 4, kirjoittajien käännös) sanoin läheisyyttä/etäisyyttä voidaan käyttää taloudellisen kehityksen strategioissa ”strategisina indikaattoreina alueen alttiudesta siirtyä tai siirtyä pois erityisestä taloudellisesta toiminnosta”. Toisin sanoen tarkasteluissa voidaan hyödyntää etäisyyttä suhteessa maan vientikoriin, jotta tiedetään, onko maalla realistiset mahdollisuudet siirtyä tavaranimikkeen vientiin. Tavaranimikkeen kompleksisuus taas kertoo tavaranimikkeeseen siirtymisen toivottavuudesta taloudellisen kehityksen näkökulmasta.

Tavaratila-metodologiaa hyödynnetään selvityksen osiossa 7. Osiossa identifioidaan kompleksiset tavaranimikkeet, joiden vientiä tulisi laajentaa Suomessa tai jotka ovat lähellä tai eivät liian kaukana Suomen vientikorista. Osiossa hyödynnetty menetelmä on puhtaan aineistovetoinen. Tämän selvityksen tarkastelut voivat luoda pohjaa tietopohjaiselle päätöksenteolle, mutta ne eivät voi olla ainoa tietopohja valinnoista päätettäessä. Eri menetelmiä, aineistolähteitä sekä vuoropuhelua elinkeinoelämän ja muiden sidosryhmien kanssa tarvitaan.

Tavaratilatarkasteluja on kritisoitu siitä, että niiden kautta ei päästä kiinni palveluvientiin. Kritiikki on osin perusteltua. Samalla on syytä painottaa, että tavaravienti muodostaa edelleen valtaosan maailman ja rikkaiden maiden viennistä. Vuonna 2024 maailman viennistä 72,75 prosenttia oli tavaravientiä ja 27,25 prosenttia oli palveluvientiä (Our World in Data 2025). Suomessa tavaraviennin osuus on viime vuosina ollut noin $\frac{2}{3}$ ja palveluviennin $\frac{1}{3}$. Tavaratilan kautta päästään joka tapauksessa tarkastelussa kiinni valtaosaan Suomen viennistä ja tähän kytkeytyvään tuotannolliseen osaamiseen ja uudistumisen lupaaviin suuntiin.

Tavaratilan kautta ei myöskään päästä tarkastelemaan tavaranimikkeitä, joita ei vielä ole olemassa. Toisin sanoen metodologian kautta ei esimerkiksi voida saada tulosta, että Suomen mahdollisuudet piilevät erityisesti vihreässä teräksessä, koska HS-koodit eivät vielä erota vihreää terästä muusta teräksestä. Teknologisen eturintaman kokonaan uusiin tavaranimikkeisiin suuntautumiseen tarvitaan toisenlainen lähestymistapa. Tässä suhteessa esimerkiksi tutkimus- ja kehittämistoimintaa ja patenteja koske-

vat aineistot muodostavat lupaavan suunnan uusien tavaroiden ja palveluiden kehittämistä koskeville tarkasteluille.

Osion 7 tarkasteluissa keskitytään tavaranimikkeisiin, jotka ovat vientikorissa lähellä tai ei liian kaukana Suomen vientikortista. Taloushistoriasta tiedetään kuitenkin, että ajoittain taloudet onnistuvat loikissa kaukaisempiin ja kompleksisempiin tavaroihin (Hidalgo 2023). Pelkästään tavaratilassa lähellä tai suhteellisen lähellä oleviin tavaranimikkeisiin keskittyminen ei ole välttämättä parasta politiikkaa (Alshamsi ym. 2018). Tasapainoiseen teollisuus- ja elinkeinopoliittiseen portfolioon kuuluvat myös riskialttiit investoinnit, joiden kautta pyritään loikkaamaan kauemmas.

4. Talouden kompleksisuus, erot bruttokansantuotteen tasossa ja talouskasvun potentiaali

Tässä osiossa käsitellään vahvaa korrelaatiota maan asukasta kohden lasketun bruttokansantuotteen (BKT) ja tavaravientikorin kompleksisuuden välillä. Kompleksisuus toimii karkeana selityksenä tulotasoeroille. Lopuksi tuodaan esiin, että maiden tavaratilojen erilaiset rakenteet vaikuttavat maiden mahdollisuuksiin siirtyä entistä kompleksisempien tavaranimikkeiden vientiin ja siten talouskasvun rakenteelliseen potentiaaliin.

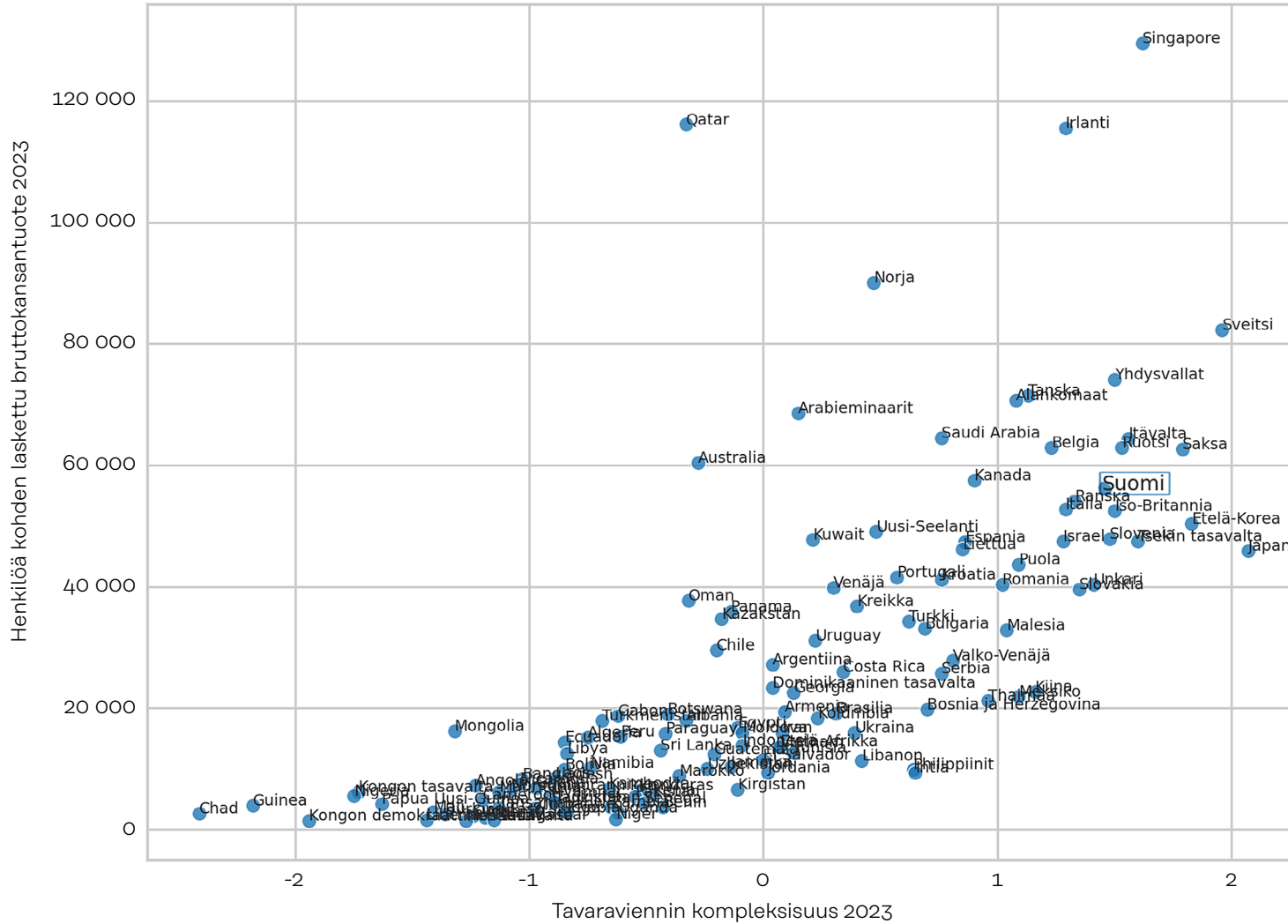
4.1 Kompleksisuuden ja asukasta kohden lasketun bruttokansantuotteen tason välillä on vahva korrelaatio

Yksi kompleksisuustaloustieteen varhaisista ja keskeisistä havainnoista 2000-luvun loppupuolella oli osoittaa, että maiden asukasta kohden lasketun BKT:n ja kompleksisuuden välillä vallitsee vahva korrelaatio (Hidalgo ja Hausmann 2009). Kuvasta 3 huomataan, että tavaraviennin kompleksisuus korreloi vahvasti asukasta kohden lasketun BKT:n tason kanssa. Vertailussa on mukana noin $\frac{3}{4}$ maailman maista. Kehittyvät maat ovat pääsääntöisesti alhaisen kompleksisuuden talouksia ja keskitulotason maat ovat keskimäärin vähemmän kompleksisia kuin rikkaat maat.

Hausmann ym. (2014, osio 3) väittivät regressioanalyysin perusteella, että kun runsaiden luonnonvarojen maat, kuten Norjan kaltaiset öljynviejät, putsataan aineistosta pois, selittyy 128 maan vertailussa jopa 80 prosenttia maiden tulotason eroista taloudellisen kompleksisuuden kautta. Keskeinen havainto siis on, että BKT:n ja kompleksisuuden välillä vallitsee vahva tilastollinen yhteys.

Kompleksisuustaloustieteen mukaan tämä selittyy ennen kaikkea tuotannollisen osaamisen ja siihen liittyvän erikoistumisen keskeisellä vaikutuksella kokonaistuotannon kehitykseen: taloudet kasvavat, jos ne oppivat tekemään entistä sofistikoituneempia tuotteita. Siirtyäkseen rikkaiden maiden joukkoon keskitulotason maiden pitäisi onnistua kasvattamaan kompleksisuuttaan ja uudelleenmäärittelemään paikkansa tavaratilassa.

Kuva 3. Asukasta kohden laskettu BKT 2023 (ostovoimakorjattu Yhdysvaltojen 2021 dollareissa) vs. Tavaraviennin kompleksisuus (kuusinumeroinen aineisto).



Jatkossa olisi kiinnostava lukea tutkimuksia siitä, miten tavaravientiin ja taloudelliseen kompleksisuuteen pohjaavat selitykset pärjäävät talouskasvun kilpaileville selitysmalleille. Talouskasvua koskevassa uusklassisessa tutkimuksessa on pyritty laskemaan eri tuotannontekijöiden vaikutusta talouskasvuun. Kasvutilinpidossa on eritelty muun muassa työn, pääoman ja teknologisen kehityksen vaikutuksia. Sitten talouskasvun tarkastelussa on korostettu inhimillistä pääomaa. Taloustieteilijät ovat selittäneet taloudellisia eroja maiden ja alueiden välillä myös instituutioiden kautta.

Kuten osiossa 2 osoitettiin, että kompleksisuustaloustieteessä korostetaan pikemminkin eri tekijöiden yhteisvaikutusta (Hidalgo 2021) ja kyvykkyyksien kertymistä. Erot maiden tuotannollisessa osaamisessa ja osaamisen polkuriippuvuudet eivät katoa nopeasti, koska merkittävä osa tuotannollisesta tiedosta on hiljaista ja tekemisen kautta kertynyttä tietoa siitä, miten tavaroita ja palveluita ja teknologioita tuotetaan (Hausmann ym. 2014). Osaaminen on kiinni ihmisissä, verkostoissa ja instituutioissa eikä sofistikoitunut osaaminen ole suoraviivaisesti siirrettävissä muihin maihin.

4.2 Kompleksisuus toimii karkeana selityksenä bruttokansantuotteen eroille

Kun maailman maita asetetaan suhteelliseen järjestykseen asukasta kohden lasketun BKT:n ja kompleksisuuden suhteen, niin sijoitusten pitäisi olla samansuuntaisia. Kompleksisuus toimii karkeana rakenteellisena selityksenä asukasta kohden lasketun BKT:n tason erojen selittämiseen globaalissa taloudessa. Asiaa selittää se, että kompleksisuus tarjoaa keskeistä tietoa talouden tuotannollisen osaamisen tasosta.

Asiaa voidaan havainnollistaa AEC:n vuoden 2023 kompleksisuusrankkauksen kautta. AEC asettaa 145 maata järjestykseen niiden kompleksisuusarvon perusteella, joten kompleksisuusvertailussa on mukana noin $\frac{3}{4}$ maailman maista. Maita puuttuu aineistoista muun muassa johtuen niiden pienestä koosta ja aineiston saatavuudesta.

Yksi tapa lähestyä rankkausta on tarkastella, mitkä maaryhmät kuuluvat mihinkin viidennekseen. Listauksessa kompleksisimpaan viidennekseen kuuluvat maat ovat pääsääntöisesti Itä-Aasian, Länsi-Euroopan ja Pohjois-Amerikan rikkaita maita, kuten Japani, Ranska ja Yhdysvallat. On mielenkiintoista, että myös Kiinan, Meksikon, Thaimaan ja Malesian kaltaiset nousevat ja ylemmän keskitulotason taloudet ovat nousseet tavaraviennin kautta tarkasteltuna kompleksisempaan 20 prosenttiin joukkoon.

Toiseksi kompleksisimmassa viidenneksessä ovat vahvasti edustettuna Itä- ja Etelä-Eurooppa, kuten Kroatia, Portugali, Venäjä ja Ukraina. Toiseksi kompleksisimpaan viidennekseen kuuluvat myös Aasian maat, kuten Turkki, Intia, Saudi-Arabia ja Libanon. Toiseksi kompleksisimpaan maa-

joukkoon mahtuvat mukaan myös kompleksisimmat Etelä-Amerikan taloudet, kuten Uruguay, Kolumbia ja Brasilia.

Kolmanneksi kompleksisimpaan viidennekseen kuuluu Aasian, Etelä-Amerikan ja Karibian maita, mutta myös Tunisian, Etelä-Afrikan ja Egyptin kaltaiset kohtuullisen kompleksiset Afrikan maat sijoittuvat tähän viidennekseen. Myös yksi maailman rikkaimmista maista eli Australia sijoittuu kolmanteen kvintiiliin johtuen erityisesti sen raaka-aineviennistä.

Toiseksi vähiten kompleksisesta viidenneksestä löytyy etupäässä Aasian, Afrikan, Etelä-Amerikan maita, mutta myös Kypros. Vähiten kompleksisesta viidenneksestä löytyy etupäässä köyhiä Afrikan ja Aasian maita mutta myös joitakin Etelä-Amerikan maita. Vähiten kompleksisiin afrikkalaisiin maihin kuuluvat esimerkiksi Ghana, Mosambik, Burgina Faso ja Liberia. Aasiasta voidaan nostaa esiin Tadjikistan, Bangladesh ja Syyria. Väli-Amerikan vähiten kompleksisin talous Nicaragua sijoittuu myös alimpaan kvintiiliin.

4.3 Kompleksisuuden ja asukasta kohden lasketun bruttokansantuotteen pitäisi konvergoitua keskipitkällä aikavälillä

Kuvasta 3 huomattiin, että osa maista on ”liian rikkaita” kompleksisuuden tasoon suhteutettuna ja vastaavasti toiset maat ovat ”liian köyhiä” suhteessa osaamiseensa. Tuotannolliseen osaamiseensa verrattuna liian rikkaiksi erottuvat esimerkiksi Norja, Saudia-Arabia, Espanja, Singapore ja Irlanti. Vastaavasti Japani, Meksiko, Kiina ja Intia ovat köyhempiä kuin niiden tuotannollisen osaamisen perusteella voisi päätellä.

Kompleksisuustaloustieteen keskeinen hypoteesi on, että liian rikkaiden maiden asukasta kohden laskettu bruttokansantuote konvergoituu keskipitkällä aikavälillä alaspäin ja liian köyhien ylöspäin. Tavaravientikorin kompleksisuuden kautta tarkasteltuna esimerkiksi Espanjan on vaikea ylläpitää nykyistä elintasoaan.

Kiinan, Vietnamin, Meksikon, Latvian ja Romanian kaltaisissa maissa talouskasvu on kompleksisuustaloustieteellisissä ennusteissa nopeampaa kuin Länsi-Euroopassa tai Yhdysvalloissa (Observatory of Economic Complexity 2025a). Aiemmasta taloustieteellisestä - ja historiallisesta tutkimuksesta tiedetään, että teknologisen eturintaman kiinnikurominen tarjoaa mahdollisuuksia nopeaan talouskasvuun tietyille keskituloisille maille (Eichengreen 2007).

Öljyä ja kaasua vievät maat muodostavat selkeän poikkeuksen sääntöön kompleksisuuden ja bruttokansantuotteen tason konvergoitumisesta, sillä niiden talouden kasvu pohjaa arvokkaiseen luonnonvaroihin eikä niinkään osaamiseen (Hausmann ym. 2014). OEC:n mukaan esimerkiksi raaka-

öljy muodosti 5,66 prosenttia maailmankaupasta ja sen viennin arvo oli 1280 miljardia dollaria vuonna 2023.

Toisen mahdollisen poikkeuksen muodostavat Irlannin kaltaiset pienet palveluvaltaiset taloudet, jotka ovat onnistuneet houkuttelemaan suoria ulkomaisia investointeja (Stojkoski ym. 2024). Irlanti on erittäin kompleksinen myös tavaraviennin kautta tarkasteltuna, mutta Irlannin ICT- ja liike-elämän palveluihin liittyvä vienti on ollut poikkeuksellista. Vienti kytkeytyy vahvasti yhdysvaltalaisten teknologiayritysten Irlannin toimintoihin.

4.4 Tavaratilan rakenne määrittelee talouden uudistumisen ja talouskasvun mahdollisuuksia

Kompleksisuustaloustieteellinen tarkastelu tulevaisuuden talouskasvun suhteen kiinnittää huomion kohtaantoon vientitavarakorin kompleksisuuden ja asukasta kohden lasketun BKT:n välillä. Näkökulma on keskeinen maailmantalouden kiinnikurojien, kuten Meksikon ja Vietnamin näkökulmasta, mutta tietyissä tapauksissa se saattaa osoittautua rajoittuneeksi hyvin kompleksisten talouksien kohdalla.

Ongelma hyvin korkean kompleksisuuden asteen saavuttaneiden talouksien kohdalla saattaa olla siinä, että maailmantaloudesta ei löydy merkittävää määrää jo olemassa olevia hyödykeryhmiä, joihin siirtyminen kasvattaisi talouden kokonaiskompleksisuuden astetta. Näiden maiden pitäisikin ennen kaikkea keskittyä yhtäältä nykyisen asemansa varjeluun ja toisaalta panostaa kokonaan uusien hyödykkeiden kehittämiseen.

Pääasiassa kompleksisuustaloustieteen menetelmät antavat kuitenkin hyviä työkaluja eri maiden kasvunäkymien tarkasteluun. Arvioimalla eri maiden tavaratilan rakennetta voidaan tehdä tarkastella myös maiden kompleksisuusnäkyviä. Käytännössä kompleksisuusnäkyvät ovat vahvoja sellaisille maille, joiden olemassa oleva osaamisen ja tuotannon rakenne mahdollistaa siirtymän entistä kompleksisempiin vientihyödykkeisiin.

Käytännössä kompleksisuusnäkyviä analysoidaan kompleksisuusnäkyvien indeksin (KNI) kautta. Siinä eri maiden nykyisten vientitavaroien korin perusteella tehdään arvioita siitä, löytyykö maailmantaloudesta läheisiä korkean kompleksisuuden vientitavaranimikkeitä, joiden tuotantoon maat voisivat realistisesti siirtyä, eli nämä nimikkeet olisivat lähellä maan nykyisiä vientinimikkeitä.

AEC:n perusteella Turkin (KNI-arvo 2,85) ja Intian (KNI 2,66) kaltaiset maat voivat tavaratilan rakenteen perusteella odottaa tavaravientinsä kompleksisuuden kasvavan. Indeksien perusteella myös monista Itä-Euroopan maista on tulossa entistä kompleksisempia. Puolan (KNI 1,96), Liettuan (KNI 1,64), Latvian (KNI 1,46) ja Viron (KNI 1,45) arvot ovat viiden-toista parhaan maan joukossa.

Edellä mainittujen maiden tilanne näyttää lupaavalta keskipitkän aikavälin talouskasvun suhteen. Niiden vientitavaroiden verkosto tarjoaa mahdollisuuksia siirtyä entistä kompleksisempiin tavaroihin.

Vuoden 2023 perusteella Saksa (KNI-arvo -3,02) saa kaikista maailman maista alhaisimman arvon. Saksa on yksi maailman kompleksisimmista maista tavaraviennin perusteella, mutta sen viemien tavaroiden verkosto ei näy tarjoavan suoraviivaisia mahdollisuuksia siirtyä entistä kompleksisempiin tavaroihin. Saksan perinteisiä kompleksisiä toimialoja ovat olleet autoteollisuus, koneenrakennus, lääketeollisuus ja elektroniikka.

Koska tavaravientinsä puolesta erittäin kompleksinen Saksa on tavartilan tarkastelun perusteella kuluttanut loppuun mahdollisuutensa siirtyä läheisiin kompleksisiin tavaroihin, olisi Saksan syytä siirtyä teknologian eturintaman strategiaan. Tässä strategiassa keskitytään kokonaan uusien tavaroiden kehittämiseen ja innovointiin.

5. Viennin kompleksisuuden taso, muutokset ja näkymät Suomessa ja verrokkimaissa

Tässä osiossa tarkastellaan Suomen asukasta kohden lasketun BKT:n ja tavaraviennin kompleksisuuden kohtaantoa sekä kompleksisuusarvojen muutosta Suomessa ja verrokkimaissa. Lisäksi kartoitetaan tavaratilan rakenteen tarjoamia mahdollisuuksia siirtyä kompleksisempien tavaranimikkeiden vientiin.

5.1 Suomen asukasta kohden laskettu bruttokansantuote vastaa pitkälle sen tavaraviennin kompleksisuutta

Taulukossa 1 vertaillaan Länsi-Euroopan kompleksisimpien ja vauraimpien maiden kehitystä. Ne sopivat paremmin Suomen verrokkimaiksi kuin Itä-Euroopan nousevat taloudet, jotka ovat 2000-luvulla paitsi kasvaneet nopeasti niin myös kehittäneet kompleksisia vientitavaroita. Taulukko alleviivaa raportin edellisen osion havaintoa siitä, että tavaraviennin kompleksisuus toimii karkeana työkaluna asukasta kohden lasketun BKT:n selittämiseen.

Taulukko 1 osoittaa, että vuoden 2023 Suomen asukasta kohden laskettu BKT vastaa pitkälti sen kompleksisuusarvoa. Vuonna 2023 Suomi oli OEC-kompleksisuusrankingissa kolmanneksitoista kompleksisin talous ja sen asukasta kohden laskettu bruttokansantuote oli vertailluista maista 17. korkein. BKT-vertailussa ovat mukana vain maat, joille OEC on pystynyt tuottamaan kompleksisuusarvon.

Taulukko 1. Kompleksisuusarvot ja asukasta kohden laskettu bruttokansantuote Länsi-Euroopan vauraissa ja kompleksisissa maissa.

Lähde: Observatory of Economic Complexity ja Maailmanpankki (data ladattu 15.11.2025).

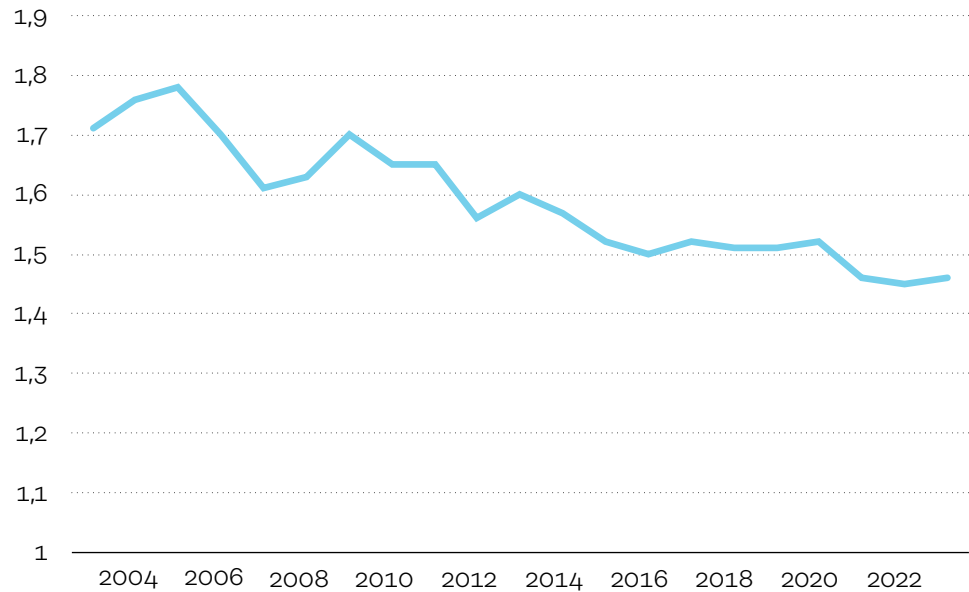
	OEC-kompleksisuusarvo 2023	Globaali OEC-ranking	Asukasta kohden laskettu ja ostovoimakorjattu BKT 2021 hinnoin (dollaria)	Sijoitus asukasta kohden lasketun BKT:n mukaan (mukana OEC-vertailun maat)
Sveitsi	1,96	3	82 302	5
Saksa	1,79	5	62 687	11
Itävalta	1,56	8	64 394	10
Ruotsi	1,53	9	62 845	13
Britannia	1,5	11	52 503	21
Suomi	1,46	13	56 246	17
Ranska	1,34	16	54 018	19
Irlanti	1,31	17	115 505	3
Italia	1,29	18	53 115	20
Belgia	1,23	20	62 921	12
Tanska	1,13	22	71 455	7
Alankomaat	1,08	26	70 674	8

5.2 Suomen talouden kompleksisuus heikentyi 2003–2023

Kompleksisuuden ja asukasta kohden lasketun BKT:n tämänhetkisen kohtaannon lisäksi keskeinen kysymys Suomen kannalta koskee viennin kompleksisuuden kehitystä ajan mittaan. Kompleksisuustaloustieteellisen kirjallisuuden peruspremissi on, että talouskasvun kannalta keskeisen kysymyksen muodostaa siirtyminen kohti kompleksisempien tavaranimikkeiden vientiä tavaratilassa.

Kuva 4 on huolestuttava tuotannollisen osaamisen kertymisen ja maailmantaloudessa erikoistumisen näkökulmasta. Se osoittaa Suomen tavaraviennin keskimääräisen kompleksisuuden heikentyneen merkittävästi aikavälillä 2003–2023. Seuraavassa osiossa saadaan lisävalaistusta tavaraviennin heikentyneeseen kompleksisuuteen.

Kuva 4. Suomen tavaraviennin kompleksisuusarvon kehitys 2003–2023.



Lähde: The Observatory of Economic Complexity.

5.3 Tavaraviennin kompleksisuus on heikentynyt lähes kaikissa Suomen eurooppalaisissa verrokkimaissa

Onko Suomen tavaraviennin heikentynyt kompleksisuus poikkeuksellista? Taulukosta 2 havaitaan kompleksisuusarvojen muutos 2003–2023 aikavälillä Länsi-Euroopan vanhoissa teollistuneissa maissa. Tavaraviennin kompleksisuusarvot ovat kehittyneet huonompaan suuntaan lähes kaikissa Länsi-Euroopan maissa. Vertailu havainnollistaa kuitenkin myös sen, että Suomen kompleksisuusarvojen pudotus on ollut merkittävä myös suhteessa eurooppalaisiin verrokkimaihin. Britannia, Irlanti, Ruotsi, Suomi, Alankomaat, Ranska ja Belgia ovat kokeneet merkittävän pudotuksen tavaraviennin kompleksisuudessa.

Kehityksen taustalla voi vaikuttaa esimerkiksi Kiinan ja Aasian maiden vahvistunut asema korkeaa osaamista vaativassa tavaraviennissä. Vuonna 2023 10 kompleksisimman maan joukkoon mahtui 5 Euroopan maata ja 4 Aasian maata. Raportissaan EU:n kilpailukyvyistä Euroopan keskuspankin entinen pääjohtaja Mario Draghi (2024) painotti, että Eurooppa on juuttunut keskitason teknologian loukkuun. Vaikka Draghin kuvaama loukku on räikein digitaalisissa palveluissa, on EU jäänyt jälkeen myös esimerkiksi lääketeollisuudessa ja informaatio- ja kommunikaatioteknologian laitteistoissa.

Taulukko 2. Kompleksisuusarvojen kehitys Länsi-Euroopan vauraissa ja kompleksisissa talouksissa.

Lähde: The Observatory of Economic Complexity (data katsottu 15.11.2025).

Maa	2003	2023	Muutos kompleksisuusarvossa
Iso-Britannia	1,82	1,5	-0,32
Irlanti	1,62	1,31	-0,31
Ruotsi	1,84	1,53	-0,31
Alankomaat	1,34	1,08	-0,26
Suomi	1,71	1,46	-0,25
Ranska	1,56	1,34	-0,21
Belgia	1,44	1,23	-0,21
Saksa	1,96	1,79	-0,17
Tanska	1,3	1,13	-0,17
Sveitsi	1,92	1,96	-0,04
Itävalta	1,58	1,56	-0,02
Italia	1,25	1,29	0,04

5.4 Suomen tavaratila tarjoaa uudistumisen mahdollisuuksia

Selvityksessä esiteltiin aiemmin kompleksisuusnäkyvien indeksin käsite, joka kuvaa mahdollisuuksia siirtyä kompleksisten tavaranimikkeiden viennin tavaratilassa. Taulukosta 3 havaitaan, että indeksin perusteella Suomi on suhteessa Länsi-Euroopan vauraisiin verrokkimaihin suotuisassa asemassa tavaravientinsä kompleksisuuden lisäämisen suhteen. Suomen tavaratilasta löytyy läheltä tavaranimikkeitä, jotka auttaisivat lisäämään Suomen viennin kompleksisuutta.

Kompleksisuusnäkyvien indeksin arvo on sikäli hyvä uutinen Suomelle, että se tarjoaa mahdollisuuksia siirtyä läheisiin tavaranimikkeisiin Suomen tavaratilassa. Selvityksen osiossa 7 tarkastellaan konkreettisemmin enemmän tai vähemmän lähellä olevia tavaranimikkeitä ja klustereita. Samaan aikaan on selvää, että Saksa on Suomen näkökulmasta kadehdittavassa asemassa. Se on niin kompleksinen, että tavaratila ei tarjoa Saksalle enää helppoja mahdollisuuksia lisätä kompleksisuuttaan.

Taulukko 3. Kompleksisuusnäkymien indeksi 2023 Länsi-Euroopan vauraissa ja kompleksisissa talouksissa.

Lähde: the Atlas of Economic Complexity (katsottu 15.11.2025).

Maa	2023
Belgia	0,95
Suomi	0,91
Tanska	0,63
Ranska	0,48
Ruotsi	0,28
Iso-Britannia	0,38
Irlanti	0,34
Sveitsi	0,25
Alankomaat	0,24
Italia	-0,49
Itävalta	-0,86
Saksa	-3,02

6. Suomen viennin ja paljastettujen suhteellisten etujen kehitys

Tässä osiossa kuvataan Suomen viennin kehitystä vuosina 2003–2023. Ajanjakso ulottuu globaalia finanssikriisiä edeltävästä ajasta viimeisimpään saatavilla olevaan tilastovuoteen. Nokian matkapuhelintoiminnan romahduksen jälkeen elektroniikkavienti on supistunut, eivätkä muut korkean kompleksisuuden pääluokat ja nimikkeet ole ottaneet sen paikkaa. Aineisto osoittaa, että Suomen viennin rakenne ei ole kehittynyt erityisen suotuisasti.

6.1 Suomen viennin kehitys 2000-luvun alusta lähtien

Suomen vienti kasvoi tasaisesti 2000-luvun alusta aina vuonna käynnistyneeseen globaalin finanssikriisin saakka. Tämän jälkeen Suomen viennin arvo supistui jyrkästi eikä koskaan palannut kriisiä edeltävälle tasolla. Kuvat 5 ja 6 havainnollistavat Suomen viennin kehitystä vuosina 2003–2023 viennin pääluokkien kautta tarkasteltuna.

Kuvasta 5 nousevat esiin seuraavat trendit tavaraviennissä:

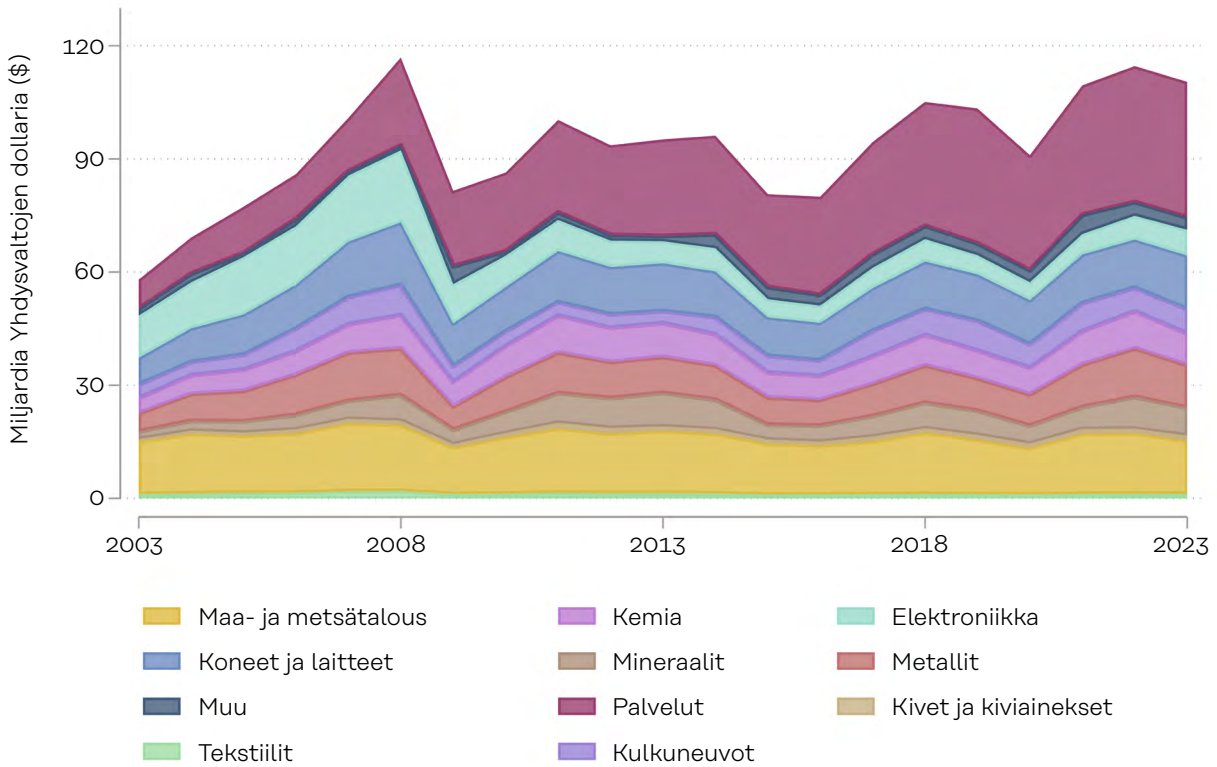
- Maa- ja metsätalouden (eli pääosin paperiteollisuuden) hallitseva asema pysyi suhteellisen vakaana bruttovieennin kautta tarkasteltuna. Maa- ja metsätalous ei kuitenkaan palannut globaalia finanssikriisiä edeltäneelle tasolle⁵.
- Elektroniikkateollisuuden kehitystä luonnehti vahva kasvu vuosina 2003–2008, mitä seurasi jyrkkä pudotus vuoden 2008 jälkeen. Pudotusta selittää keskeisesti Nokian matkapuhelintoiminnan kriisi. Nokian vaikutus Suomen bruttokansantuotteeseen oli noina vuosina hyvin merkittävä (Ali-Yrkkö ym. 2013).
- Koneiden ja laitteiden viennissä havaitaan suhteellisen vakaa kehitys tarkastellulla ajanjaksolla.
- Metallien viennissä on havaittavissa maltillista vaihtelua. Pääluokan huippukohtat ajoittuvat erityisesti vuosille 2010 ja 2018. Vuoden 2021 jälkeinen asteittainen kasvu kuvastaa, että metallien viennissä on onnistuttu kehittämään uusia vahvuuksia.

⁵ The Atlas of Economic Complexity kategorisoi metsä- ja paperiteollisuuden maa- ja metsätalouden viennin pääluokkaan, joten seuraamme julkaisussa tätä kategorisointia.

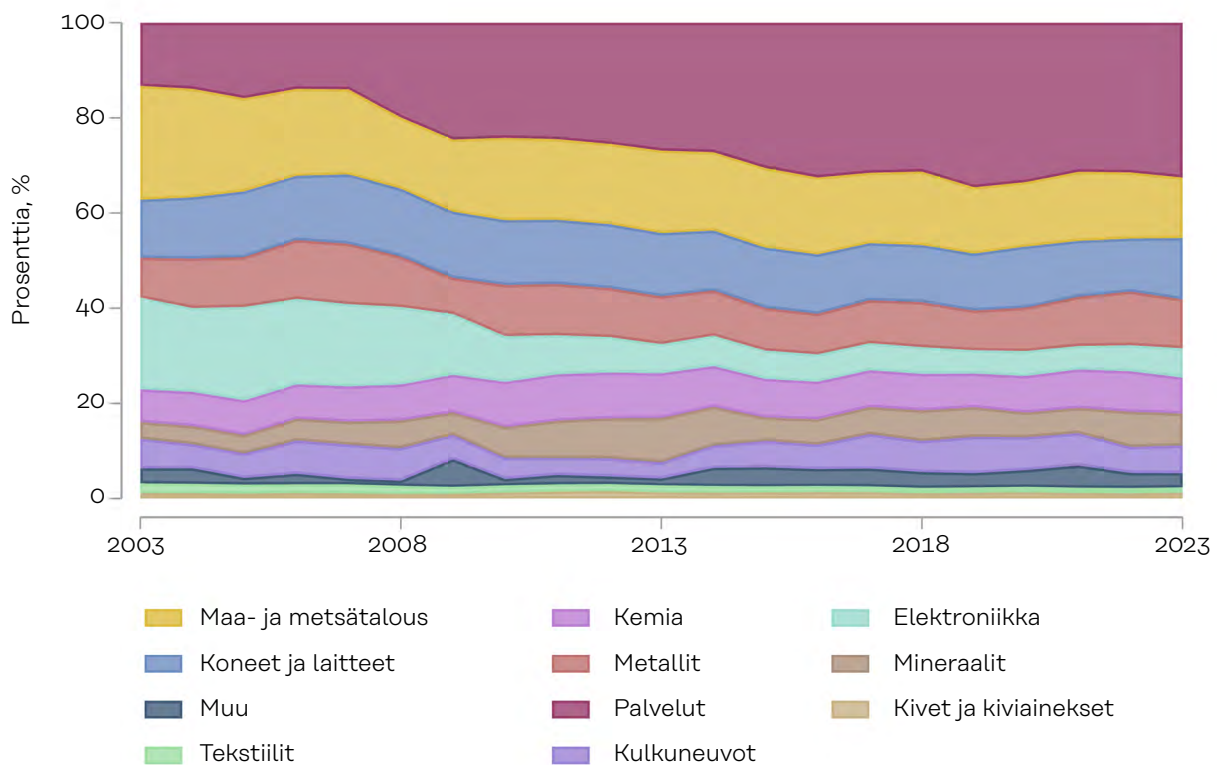
Kuvassa 6 tarkastellaan pääluokkien suhteellisia prosenttiosuuksia Suomen kokonaisviennistä. Suhteellisissa osuuksissa on havaittavissa seuraavia trendejä:

- Palvelut ovat merkittävästi kasvattaneet osuuttaan Suomen viennistä⁶.
- Maa- ja metsätalous oli selvästi suurin pääluokka vuonna 2003 noin 24 prosentin osuudella. Sen osuus supistui 2000-luvun alussa ja kasvoi maltillisesti globaalin finanssikriisin aikoihin, minkä jälkeen on havaittavissa tasaista laskua. Osuus oli noin 13 prosenttia vuonna 2023.
- Elektroniikka koki radikaalin pudotuksen. Sen suhteellinen osuus Suomen viennistä oli 19 prosenttia vuonna 2003, mutta vuonna 2023 osuus oli pudonnut vain kuuteen prosenttiin.
- Koneiden ja laitteiden osuus säilyi vakaana läpi ajanjakson. Sen osuus oli 12 prosenttia vuonna 2013 ja 13 prosenttia vuonna 2023. Näin ollen vuonna 2023 koneiden ja laitteiden sekä maa- ja metsätalouden suhteelliset osuudet Suomen viennistä olivat yhtä suuret vuonna 2023.
- Metalliteollisuuden osuus Suomen viennistä vaihteli ajanjakson aikana, mutta sen osuus on kasvanut maltillisesti vuoden 2003 8 prosentista vuoden 2023 10 prosenttiin.
- Suomen viennin seuraavaksi pienempien pääluokkien eli kemian, kulku-
neuvojen ja mineraalien suhteelliset osuudet vaihtelivat tarkastellulla ajanjaksolla.
- Kiven ja kiviaineksen, tekstiilien ja kategorian muu suhteellinen osuus Suomen viennistä on pysynyt tasaisen pienenä tarkastellulla ajanjaksolla.

⁶ Palveluviennin rakenteellista kehitystä tarkastellaan yksityiskohtaisemmin osiossa 8.

Kuva 5. Suomen vienti pääluokittain 2003–2023.

Lähde: Kirjoittajien elaboraatio the Atlas of Economic Complexity -aineiston pohjalta (ladattu 7.7.2025).

Kuva 6. Suomen vienti pääluokittain 2003–2023, prosenttiosuudet.

Lähde: Kirjoittajien elaboraatio the Atlas of Economic Complexity -aineiston pohjalta (ladattu 7.7.2025).

6.2 Tarkempi katsaus tavaraviennin pääluokkiin ja nimikkeisiin

Kuva 7 tarjoaa yksityiskohtaisemman katsauksen Suomen vientikoriin tavaranimikkeiden valossa tarkasteltuna vuosina 2003 (ensimmäinen tarkastelu-vuosi), 2015 (tilanne muutama vuosi Nokian romahtamisen jälkeen) ja 2023 (aineisto ulottuu tähän vuoteen). Kuvasta 7 puuttuu palveluvienti, joten osuudet eroavat edellä esitellystä. Tarkastelun kautta muutokset tavaraviennin pääluokkien suhteellisen aseman muutoksissa tulevat paremmin esiin. Lisäksi tavaranimikkeiden tarkastelun kautta päästään kiinni keskeisiin vientitavarakategorioihin teollisuuden eri pääluokissa.

Maa- ja metsätalous muodosti 27,6 prosenttia Suomen tavaraviennistä vuonna 2003. Osuus oli pudonnut 24 prosenttiin vuoteen 2015 mennessä. Se putosi entisestään vuoteen 2023 mennessä (19 prosenttiin), mutta noin viidenneksen osuudellaan maa- ja metsätalous on edelleen suuri tavaraviennin pääluokka. Luokan tärkeimmät tavaranimikkeet ovat paperiteollisuudesta. Päälystetty paperi oli koko tarkastelujakson merkittävä tavararyhmä. Myös erilaiset metsäteollisuuden tavararyhmät ovat kooltaan merkittäviä. Kemiallisen sellun osuus viennistä on kasvanut suhteessa 2000-luvun alkuun.

Vuonna 2003 elektroniikkateollisuus muodosti vajaan neljänneksen (22,3 prosenttia) Suomen tavaraviennistä, mutta osuus oli pudonnut 8,6 prosenttiin vuonna 2015. Vuonna 2023 elektroniikkateollisuuden osuus oli 9,2 prosenttia. Puhelimet (2,8 prosenttia) sekä radio- ja televisiolähettimet (11,9 prosenttia) olivat keskeisiä tavaranimikkeitä vuonna 2003, mutta ne olivat hävinneet vientikorista vuoteen 2015 mennessä. Vuonna 2023 Suomen elektroniikan pääluokan keskeisiä nimikkeitä olivat muuntajat (2,2 prosenttia), sähkömoottorit (1 prosenttia) ja akut (0,9 prosenttia).

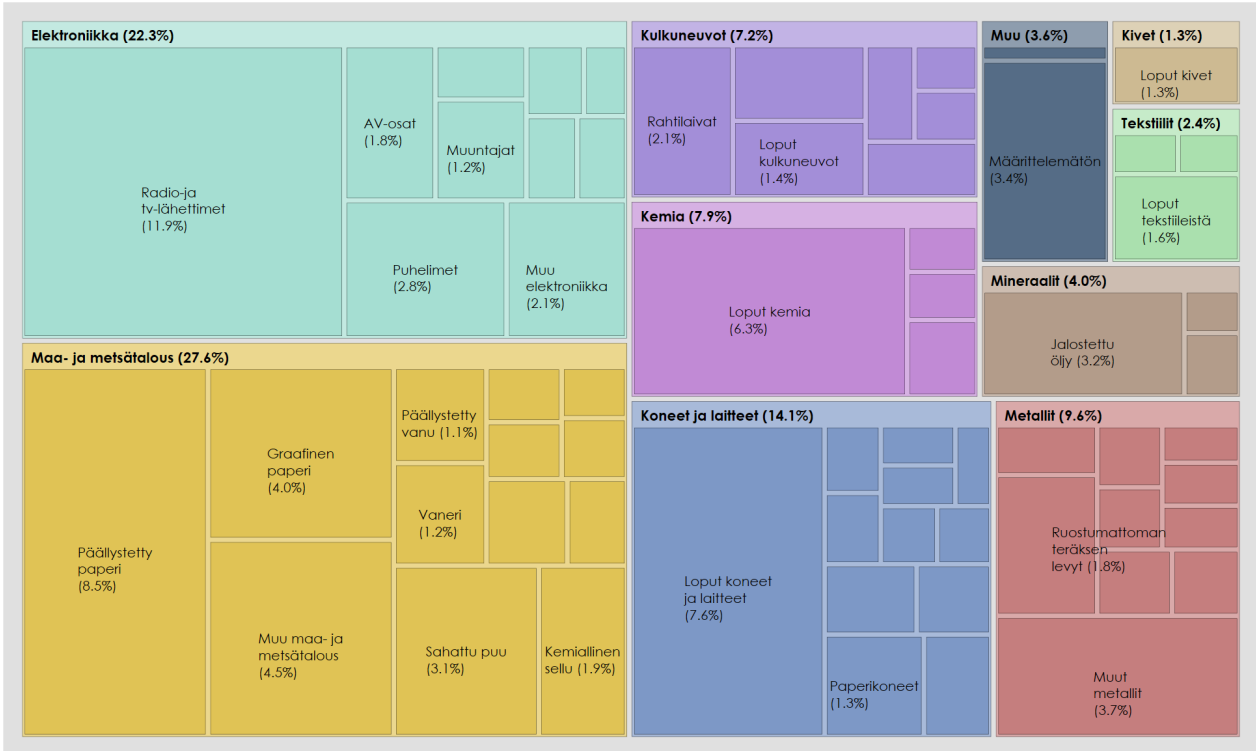
Koneet ja laitteet muodostivat 14 prosenttia Suomen tavaraviennin korista vuonna 2003. Osuus nousi 18 prosenttiin vuonna 2015 ja 19 prosenttiin vuonna 2023. Paperikoneet olivat keskeinen vientitavaranimike läpi koko ajanjakson. Lääketieteelliset laitteet olivat nousseet keskeiseksi nimikkeeksi vuonna 2023. Koneiden ja laitteiden ohella myös metallit vahvistivat asemaansa Suomen tavaraviennin kokonaisuudessa. Vuonna 2003 metallien osuus oli 9,6 prosenttia, mutta vuonna 2015 jo 13 prosenttia ja vuonna 2023 15 prosenttia. Pääluokan keskeinen nimike oli ruostumaton teräs.

Myös kulkuneuvojen asema tavaraviennin kokonaisuudessa vahvistui. Vuonna 2003 osuus oli 7,2 prosenttia, vuonna 2015 kahdeksan prosenttia ja vuonna 2023 noin yhdeksän prosenttia. Kulkuneuvojen keskeiset nimikkeet olivat rahtilaivat, autot ja traktorit. Samoin mineraalien viennin suhteellinen osuus kasvoi. Sen osuus tavaraviennistä oli neljä prosenttia vuonna 2003, seitsemän prosenttia vuonna 2015 ja 10 prosenttia vuonna 2023. Mineraalien kategoriaan kuuluva jalostettu öljy oli ryhmän tärkein nimike. Vuonna 2023 sen osuus koko tavaraviennistä oli 7,1 prosenttia, joten se oli tavaraviennin suurin nimike.

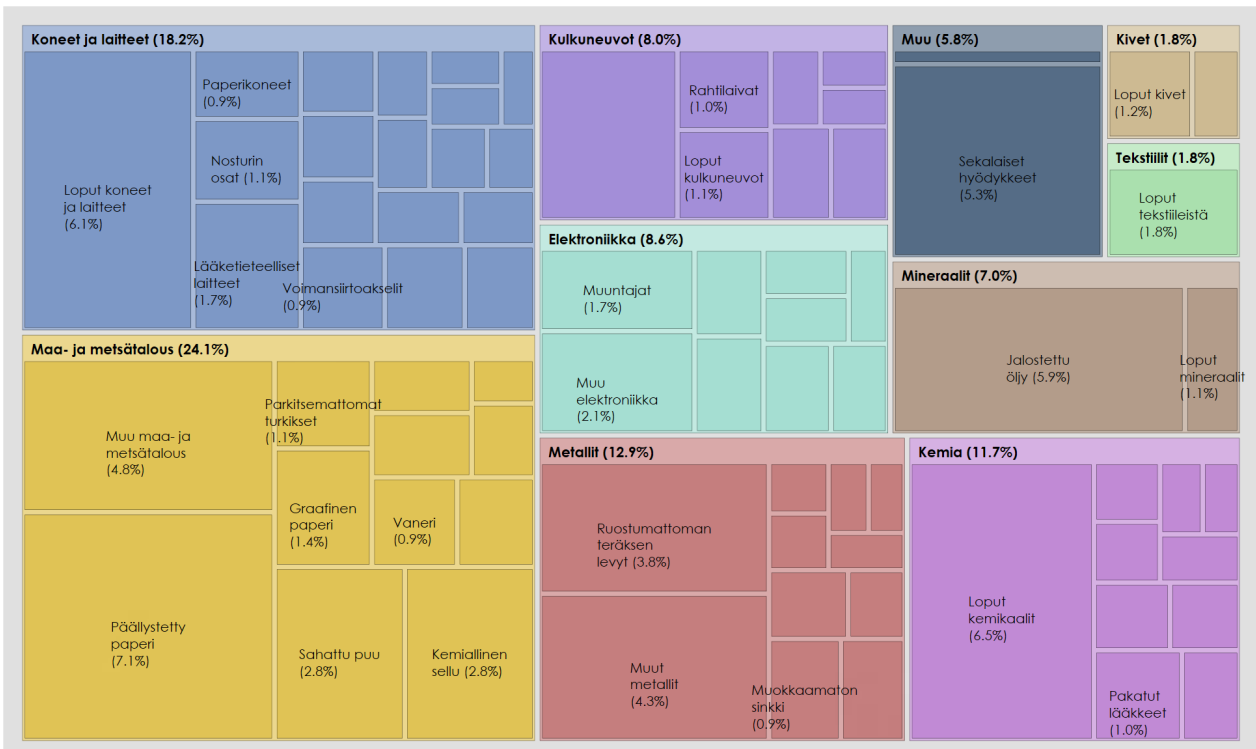
Kuva 7. Suomen tavaravientikori pääluokittain ja nimikkeittäin vuosina 2003, 2015 ja 2023.

Lähde: Kirjoittajien elaboraatio the Atlas of Economic Complexity -aineiston pohjalta ja Naqvin (2025) kehittämä visualisaatio.

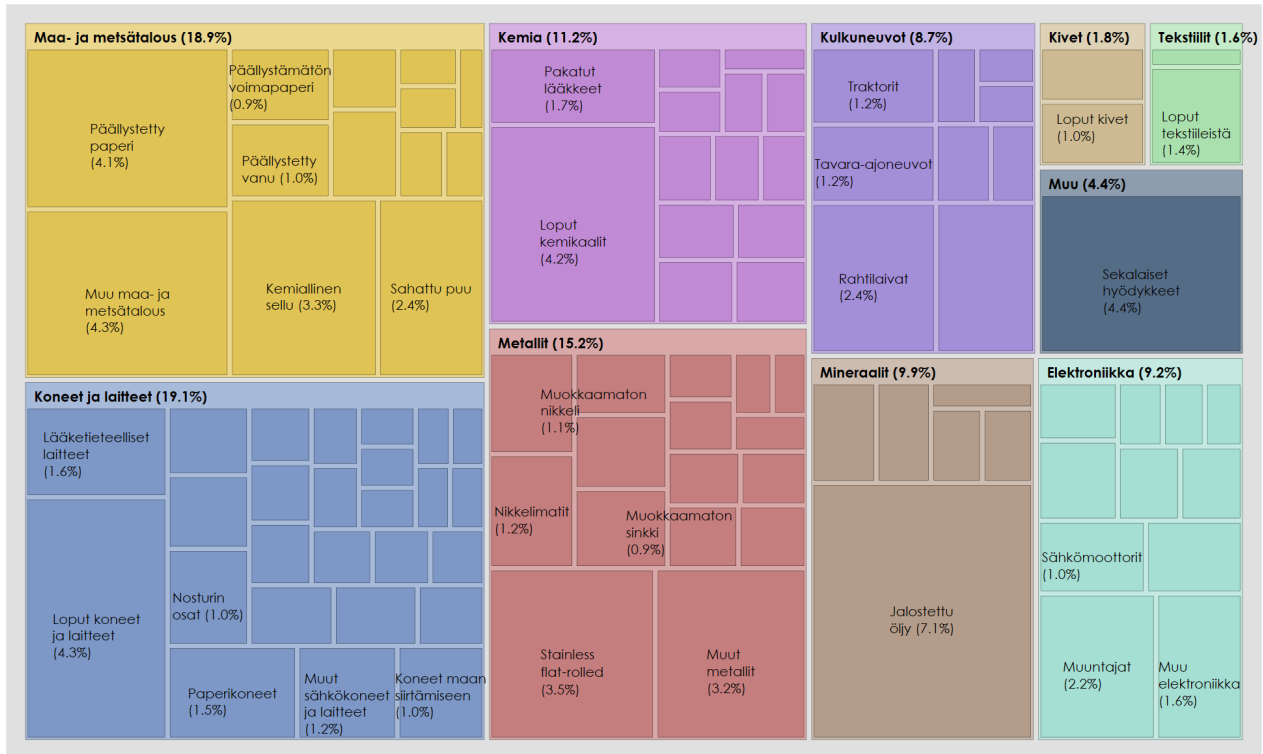
2003



2015



2023



6.3 Analyysi Suomen vientitavaroiden kansainvälisestä kilpailukyvästä

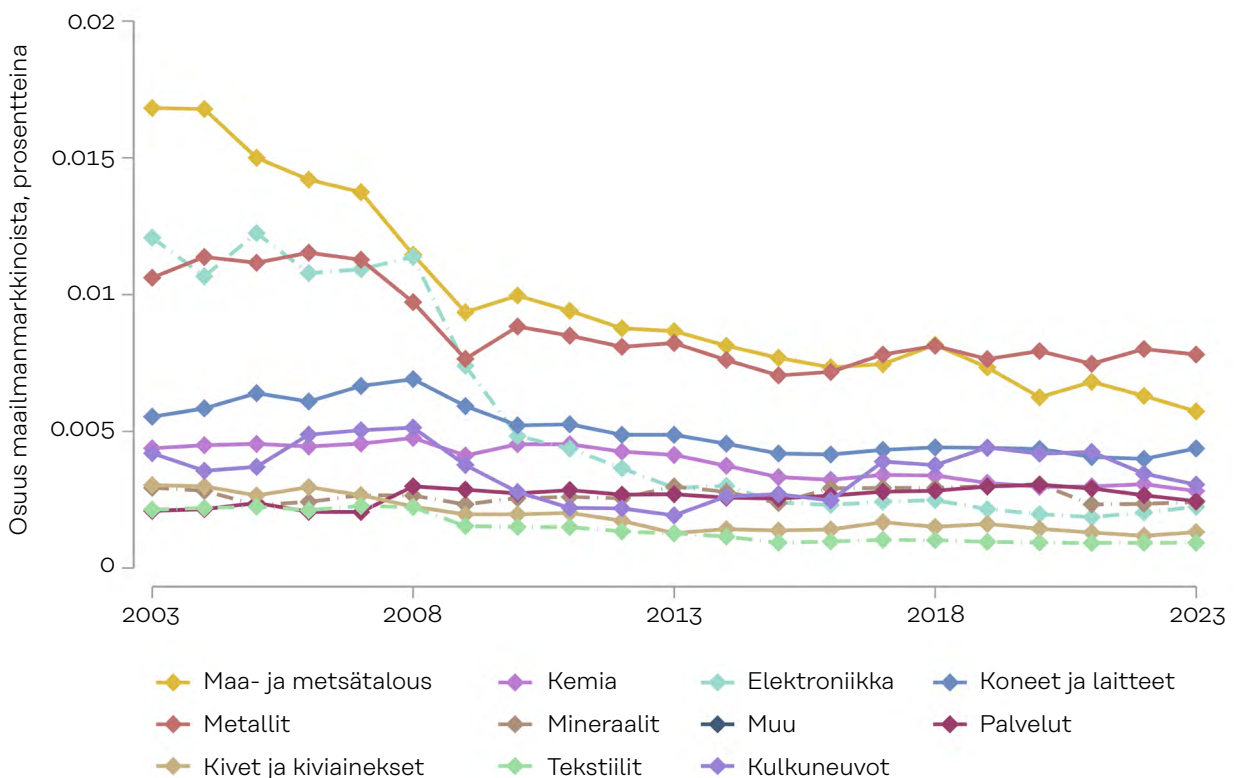
Seuraavaksi tarkastelemme Suomen kansainvälistä kilpailukykyä. Tarkastelemme ensin Suomen tavaraviennin pääluokkien osuuksia maailmankaupassa. Kuvasta 8 havaitaan Suomen viennin pääluokkien vientiosuuksien muutos maailmanmarkkinoilla 2003–2023 välisellä ajanjaksolla. Tärkein havainto kuvasta on, että tavaraviennin tärkeimpien pääluokkien globaali kilpailukyky on heikentynyt. Pienempien pääluokkien asema pysyi suhteellisen vakaana. Keskeiset havainnot ovat:

- Pääluokista maa- ja metsätalouden markkinaosuus oli suurin vuonna 2023 ja vuoden 2020 jälkeen se on ollut toiseksi suurin. Markkinaosuus romahti 2000-luvulla, mitä seurasi tasainen alamäki. Metsä- ja paperiteollisuus kasvoi hitaammin kuin globaali kauppa.⁷
- Elektroniikan markkinaosuus putosi samoin merkittävästi. Osuus oli 0,012 prosenttia vuonna 2003 mutta vain 0,002 prosenttia vuonna 2023.

⁷ Suomen paperiteollisuuden vaikeuksista ks. esim. (Mäki-Fränti 2024).

- Metallit pitivät pintansa muita pääluokkia paremmin. Vuonna 2003 markkinaosuus oli 0,011 prosenttia, joka oli tavaraviennin pääluokista kolmanneksi suurin. Osuus supistui merkittävästi globaalin finanssikriisin aikoihin, minkä jälkeen se pysyi suhteellisen tasaisena. Vuonna 2019 metallien pääluokka ohitti maa- ja metsätalouden Suomen markkinaosuudeltaan suurimpana luokkana.
- Koneiden ja laitteiden ja kemian markkinaosuudet kasvoivat ennen globaalia finanssikriisiä, mutta sen jälkeen niiden markkinaosuus oli lievässä laskussa.
- Kulkuneuvoissa on havaittavissa vaihtelua markkinaosuuksien suhteen. Markkinaosuus oli alhaisimmillaan vuonna 2013, mitä seurasi tasainen kasvu seuraavina vuosina.

Kuva 8. Suomen osuus maailmanmarkkinoista 2003–2023, prosentteina.



Lähde: Kirjoittajien elaboraatio the Atlas of Economic Complexity -aineiston pohjalta (ladattu 7.7.2025).

Pääluokkien maailmanmarkkinaosuuksien ohella Suomen tavaraviennin kilpailukykyä voidaan tarkastella eri tavararyhmien paljastettujen suhteellisten etujen kautta. Muutokset ryhmien paljastettujen suhteellisten etujen arvoissa osoittavat, mitkä nimikkeet vahvistivat kilpailukykyään. Tätä tarkastelua varten käytetään lyhyempää aikaväliä, jotta päästään käsiksi viimeaikaiseen kehitykseen. Tarkastelussa vertaillaan paljastettujen suhteellisten etujen arvon (tästä eteenpäin: PSE-arvo) muutoksia vuosien 2015 ja 2023 välillä. Taulukossa 4 listataan 25 tavaranimikettä, jotka vahvistivat voimakkaimmin kilpailukykyään.

PSE-arvo vahvistui voimakkaimmin turkistuotantoa kuvaavassa nimikkeessä, jonka viennin arvo on supistunut globaaleilla markkinoilla (ks. CSIL 2021). Maa- ja metsätaloudessa myös tietyt paperiteollisuuden nimikkeet, kuten kemiallinen sellu ja kartonki, vahvistivat paljastetun suhteellisen edun arvoaan. Mineraalien toimialan tavarakategorioista muun metallisäällön, öljytuotteiden ja sinkin PSE-arvo vahvistui.

Metallien piirissä nikkelin, kuparin ja muiden metallitavaroiden PSE-arvo vahvistui. Esimerkiksi nikkelimatteilla ja -oksidoilla oli tarkastelujakson alussa suhteellisen alhainen paljastettu suhteellinen etu, mutta se vahvistui voimakkaasti ajanjakson edetessä. Kyseessä on mielenkiintoinen nimike, koska nikkelimatit ovat välituote, jota käytetään nikkelisulfaatin tuottamiseen. Nikkellisulfaattia käytetään akkutuotannossa. Tämä voi olla kytköksissä myös akkujen viennin kasvuun, joka näkyi myös aiemmassa tarkastelussa.

Koneiden ja laitteiden pääluokassa paperin ja kartongin viimeistelyyn käytettävät koneet vahvistivat voimakkaasti PSE-arvoaan. Kemiasta pääluokasta nousevat esiin sulfaatit sekä fenolit, fenolialkoholit ja niiden johdannaiset. Kulkuneuvojen kahden PSE-arvoa vahvistaneen nimikkeen piiriin kuuluvat risteilyalukset sekä sota-alukset ja pelastusveneet.

Taulukko 4. 25 tavaranimikettä, joissa Suomen suhteellinen etu on vahvistunut voimakkaimmin.

Lähde: Kirjoittajien laskelmat the Atlas of Economic Complexity -aineiston pohjalta.

Tavaranimike	HS-koodi	PSE-arvo 2015	PSE-arvon muutos 2015–2023	Pääluokka
Raa'at turkisnahat (myös päät, hännät, koivet ja muut osat tai leikkeet, jotka sopivat turkkurien käyttöön)	4301	39,1	60,22	Maa- ja metsätalous
Kuitusellun, paperin/kartongin/pahvin valmistus- ja jälkikäsittelykoneet	8439	31,25	22,13	Koneet ja laitteet
Nikkelikivi, nikkelioksidisintterit ja muut nikkelin valmistuksen väli tuotteet	7501	0,98	19,47	Metallit
Nikkelimalmit ja -rikasteet	2604	9,34	12,38	Mineraalit
Muut kuparitavarat	7419	4,35	8,81	Metallit
Muokkaamaton nikkeli	7502	6,75	8,29	Metallit
Sulfaatit; alunat; perokso sulfaatit (persulfaatit)	2833	9,21	7,95	Kemia
Maa-, kivennäis- ja malmikuljetus- ja maanrakennuskoneet; myös paalujuntat, -ylös vetäjät sekä lumi-aurat/-lingot	8430	7,75	7,74	Koneet ja laitteet
Höyrykattilat ja muut höyrykehittimet; kuumavesikattilat (ei keskuslämmityskattilat)	8402	5,56	6,56	Koneet ja laitteet
Nimikkeiden 8402–8403 höyrykehittimien ja kattiloiden apulaitteet; höyrykoneiden lauhduttimet.	8404	4,56	5,47	Koneet ja laitteet
Kalanterikoneet ja muut valssauskoneet, muut kuin metallin tai lasin valssaukseen tarkoitettut, sekä niiden telat	8420	1,79	5,46	Koneet ja laitteet
Puusta kemiallisesti valmistettu sooda- tai sulfaattisellu, muu kuin liukosellu	4703	14,67	5,35	Maa- ja metsätalous
Kuparilevyt ja -nauhat, paksuus suurempi kuin 0,15 mm	7409	6,86	5,08	Metallit
Päällystämätön voimapaperi, -kartonki ja -pahvi, rullina tai arkkeina, muu kuin nimikkeeseen 4802 tai 4803 kuuluva	4804	10,08	4,77	Maa- ja metsätalous
Taljat ja muut väkipyörästöt; vintturit, muut kuin kippikauhavintturit; nostoruuvit ja väkivivut	8425	2,15	4,56	Koneet ja laitteet
Risteily-, kiertoajelu-, lautta- ja lastialukset ym. henkilö- tai tavarakuljetukseen	8901	1,91	4,08	Kulku- neuvot
Öljyt ja muut korkean lämpötilan kivihiilitervan tislaustuotteet; niiden kaltaiset tuotteet	2707	0,94	3,92	Mineraalit

Tavaranimike	HS-koodi	PSE-arvo 2015	PSE-arvon muutos 2015–2023	Pääluokka
Maatalous-, puutarha-, metsänhoito-, siipikarja- ja mehiläishoitokoneet/-laitteet; idätys-, hauto- ja lämpökaapit siipikarjalle	8436	14,28	3,65	Koneet ja laitteet
Muut alukset, myös sota-alukset ja pelastusveneet, muut kuin soutuveneet	8906	2,27	3,22	Kulku-neuvot
Kuonat, tuhka ja jätteet, joissa on metalleja/arseenia tai niiden yhdisteitä (ei raudan/teräksen valmistus)	2620	0,48	2,9	Mineraalit
Levyvalmisteet, muuta seosterästä, leveys vähintään 600 mm	7225	2,62	2,69	Metallit
Turve (myös turvepehku), myös yhteenpuristettu	2703	0,93	2,66	Mineraalit
Puumassa, valmistettu osittain mekaanisella ja osittain kemiallisella menetelmällä	4705	16,62	2,58	Maa- ja metsä-talous
Sinkkimalmit ja -rikasteet	2608	0,2	2,49	Mineraalit
Fenolit; Fenolialkoholit	2907	5,82	2,47	Kemia

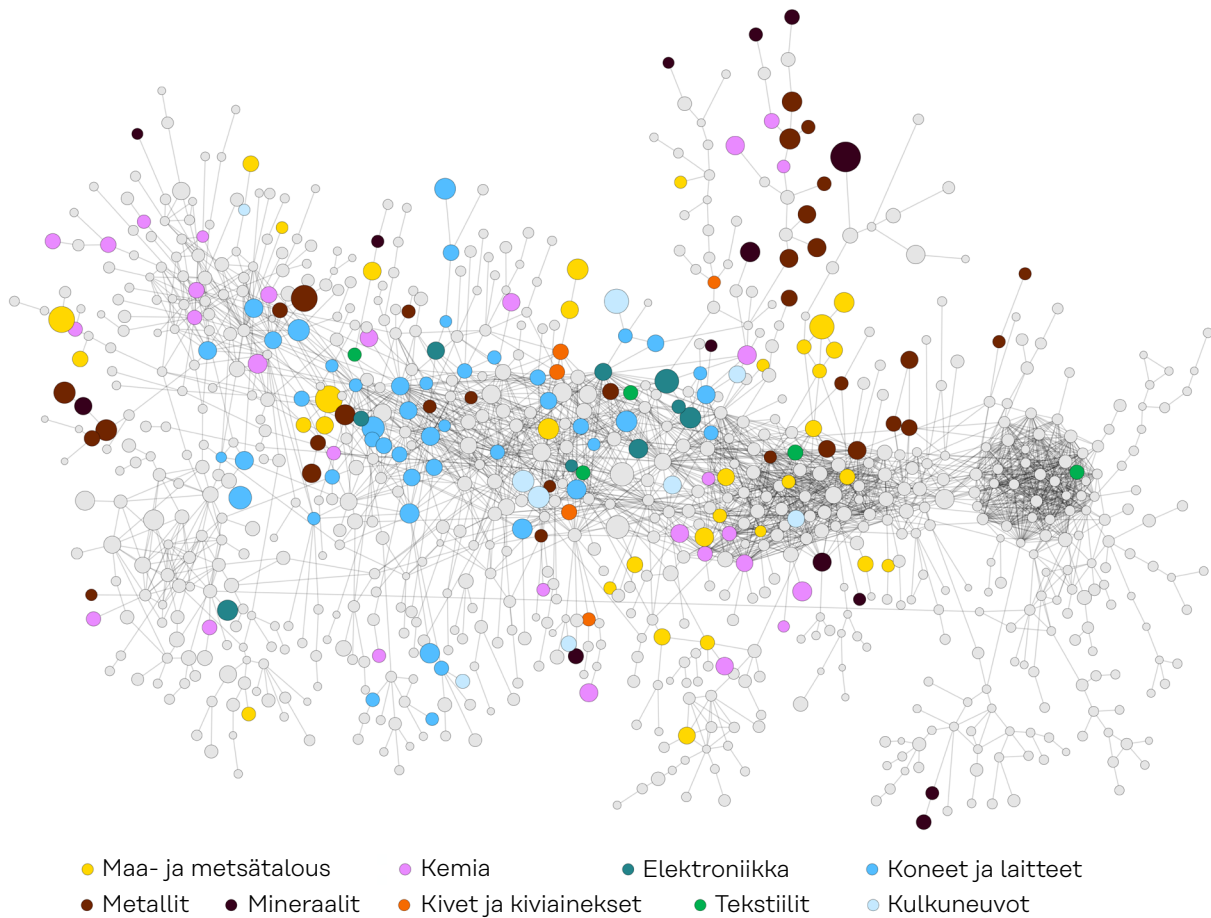
7. Suomen tavaratila ja talouden läheisten tavaroiden tunnistaminen

Tässä osiossa tarkastellaan Suomen kannalta lupaavien tavaranimikkeiden tunnistamista vahvistamiseen ja monipuolistamiseen tähtäävän strategian kautta. Tavaranimikkeet kootaan viideksi klusteriksi.

7.1 Suomen tavaratilan rakenne 2023

Kuva 9 esittää Suomen tavaratilan vuonna 2023. Tarkastelua tehtäessä kesällä ja syksyllä 2025 AEC:n aineisto ulottui vuoteen 2023. Palvelut eivät ole mukana tavaratilatarkastelussa. Kuten edellisessä osiossa osoitettiin, Suomen tavaravientikorin keskeisiä pääluokkia ovat maa- ja metsätalous (keltainen väri) sekä koneet ja laitteet (sininen väri). Näiden alojen osuus tavaraviennistä oli noin 40 prosenttia. Metallit (ruskea väri), kemia (vaaleanpunainen), mineraalit (musta) ja elektroniikka (tummanvihreä) ovat myös keskeisiä pääluokkia.

Tavaratilassa kompleksiset ja verkottuneet tavarat sijoittuvat tilan keskustaani. Suomen tavaratila näyttää suhteellisen tiheältä tavaratilan kompleksisten alueiden näkökulmasta. Tämä viittaa siihen, että Suomella on osaamisen puolesta realistiset mahdollisuudet laajentaa tuotantoaan ja vientiään uusille korkean kompleksisuuden aloille.

Kuva 9. Suomen tavaratila 2023.

Taulukko 5 listaa Suomen vientikorin 15 kompleksisinta vientitavaranimikettä sekä niiden paljastetun suhteellisen edun arvon, etäisyyden Suomen vientikorista, kompleksisuusarvon ja pääluokan. Suurimmassa osassa nimikkeistä Suomi ei ole kansainvälisesti kilpailukykyinen ja useammissa tapauksissa PSE-arvo on hyvin lähellä nollaa.

Taulukko 5. 15 kompleksisinta tavaranimikettä Suomen vientikorissa vuonna 2023.

Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen the Atlas of Economic Complexity -aineistoon.

Koodi	Nimike	PSE-arvo	Etäisyys	Kompleksisuusarvo	Pääluokka
2841	Oksometallihappojen ja peroksimetallihappojen suolat	0.00	0.79	3.47	Kemia
3705	Valokuvauslevyt ja -filmit, valotetut ja kehitetyt, muut kuin elokuvafilmit	0.00	0.77	2.83	Kemia
7506	Nikkelilevyt, -nauhat ja -folio	0.28	0.77	2.57	Metallit
3707	Kemialliset valmisteet valokuvauskäyttöön (muut kuin lakat, liimat, liisterit ja niiden kaltaiset valmisteet); sekoittamattomat tuotteet valokuvauskäyttöön, annostettuina tai vähittäismyyntipakkauksissa, käyttövalmiissa muodoissa:	0.14	0.78	2.44	Kemia
7006	Nimikkeen 7003, 7004 tai 7005 lasi, taitutettu, reunoista työstetty, kaiverretty, porattu, emaloitu tai muulla tavalla työstetty, mutta ei kehystetty eikä muihin aineisiin yhdistetty:	0.02	0.83	2.40	Kivi- ja kiviaines
8113	Kermetit ja niistä valmistetut tavarat, myös jätteet ja romu:	0.19	0.77	2.27	Metallit
8479	Koneet ja mekaaniset laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä, muualle tähän ryhmään kuulumattomat:	1.21	0.72	2.24	Koneet ja laitteet
7221	Tangot, kuumavalssatut, säännöttömästi kiepitetyt, ruostumatonta terästä:	0.12	0.77	2.13	Metallit
8456	Kaikkia aineita työstävät koneet, jotka irrottavat ainetta laser- tai muulla valo- tai fotonisäteellä, ultraäänellä, sähköpurkauksella, sähkökemiallisella prosessilla, elektronisuihkulla, ionisäteellä tai plasmakaarella; vesisuihkuleikkaukoneet:	0.80	0.79	2.07	Koneet ja laitteet
2919	Fosforihaptoesterit ja niiden suolat, myös laktofosfaatit; niiden halogeeni-, sulfo-, nitro- ja nitrosojohdannaiset:	0.03	0.81	2.04	Kemia
2843	Kolloidiset jalometallit; jalometallien epäorgaaniset tai orgaaniset yhdisteet, myös kemiallisesti määrittelemättömät; jalometallien amalgaamat:	0.06	0.77	2.01	Kemia

Koodi	Nimike	PSE-arvo	Etäisyys	Kompleksisuusarvo	Pääluokka
8457	Sähkökoneiden tai -laitteiden eristystarvikkeet, joitakin vähäisiä valettaessa tai puristettaessa ainoastaan yhteenliittämistarkoituksessa kiinnitettyjä metalliosia (esim. kierteitettyjä hylsyjä) lukuun ottamatta kokonaan eristysaineesta valmistettuja, muut kuin nimikkeen 8546 eristimet; sähköjohdinputket ja niiden liitospaleet, epäjaloa metallia, eristysaineella vuoratut:	0.18	0.77	1.99	Koneet ja laitteet
8207	Vaihdettavat työkalut käsityökaluja (myös mekaanisia) tai työstökoneita varten (esim. puristusta, meistausta, kierteittämistä, porausta, avartamista, aventamista, jyrsimistä, sorvaamista tai ruuvinkiertämistä varten), myös metallinvetolevyt, metallipuristus-suulakkeet sekä työkalut kallonporausta tai maankairausta varten:	0.94	0.76	1.98	Metallit
2812	Epämetallien halogenidit ja halogenidioksidit:	0.10	0.80	1.93	Kemia
9110	Täydelliset kellokoneistot, kokoamattomat tai osittain kootut (kellokoneistosarjat); epätäydelliset kellokoneistot, kootut; kellojen raakakoneistot:	0.03	0.81	1.93	Koneet ja laitteet

Taulukosta 6 löytyvät tavaranimikkeet, joissa Suomella on korkein paljastetun suhteellisen edun arvo sekä nimikkeiden etäisyydet Suomen vientikorista ja kompleksisuusarvot. Listalla ovat vahvasti edustettuna maa- ja metsätalous sekä metallit (kupari, teräs, sinkki ja nikkeli). Kaikilla paitsi yhdellä (sellun ja paperin jälkikäsittelyn koneet ja laitteet) tavaranimikkeellä kompleksisuusarvo on alhaisempi kuin Suomen kompleksisuusarvo.

Taulukko 6. Suomen 15 korkeimman paljastetun suhteellisen edun arvon tavaranimikkeiden kompleksisuus ja etäisyys Suomen vientikorista.

Lähde: Kirjoittajien laskelmat perustuen the Atlas of Economic Complexity -aineistoon.

HS-koodi	Nimike	PSE-arvo	Etäisyys	Kompleksisuusarvo	Pääluokka
7401	Kuparikivi; sementoitu kupari (saostettu kupari)	105.19	0.67	-1.32	Metalli
4301	Raa'at turkisnahat (myös päät, hännät, koivet ja muut osat tai leikkeet, jotka sopivat turkkurien käyttöön), muut kuin nimikkeen 4101, 4102 tai 4103 raa'at vuodat ja nahat:	99.3	0.70	-0.39	Maa- ja metsätalous
8439	Koneet ja laitteet, joilla valmistetaan massaa kuituisesta selluloosa-aineesta tai valmistetaan tai jälkikäsitellään paperia, kartonkia tai pahvia:	53.38	0.73	1.49	Koneet ja laitteet
4810	Paperi, kartonki ja pahvi, jotka on yhdeltä tai molemmilta puolilta sideainetta käyttäen tai ilman sitä päällystetty kaoliinilla tai muulla epäorgaanisella aineella, ilman mitään muuta päällystystä, myös pintavärjätty, pintakoristeltu tai painettu, rullina tai suorakaiteen tai neliön muotoisina arkkeina, minkä tahansa kokoisina.	36.84	0.71	0.65	Maa- ja metsätalous
7904	Sinkkitangot, -profiilit ja -lanka	34.57	0.73	0.53	Metalit
4806	Pergamenttipaperi, rasvanpitävät paperit (voipaperit), kuultopaperit ja glassiinipaperi sekä muut kiillotetut läpinäkyvät tai läpikuultavat paperit, rullina tai arkkeina:	33.79	0.72	1.26	Maa- ja metsätalous
7219	Levyvalmisteet, ruostumatonta terästä, leveys vähintään 600 mm	23.59	0.74	1.01	Metallit
2604	Nikkelimalmit ja -rikasteet	21.72	0.70	-2.09	Mineraalit
1004	Kaura	21.02	0.68	0.10	Maa- ja metsätalous
7501	Nikkelikivi, nikkelioksidisintterit ja muut nikkelin valmistuksen välituotteet:	20.45	0.63	-1.76	Metallit
4703	Puusta kemiallisesti valmistettu sooda- tai sulfaattisellu, muu kuin liukosellu:	20.02	0.68	-0.11	Maa- ja metsätalous
4705	Puumassa, valmistettu osittain mekaanisella ja osittain kemiallisella menetelmällä	19.20	0.65	-0.01	Maa- ja metsätalous

HS-koodi	Nimike	PSE-arvo	Etäisyys	Kompleksisuusarvo	Pääluokka
8436	Muut maanviljelys-, puutarhanhoito-, metsänhoito-, siipikarjanhoito- tai mehiläistenhoitokoneet ja -laitteet, myös mekaanisin tai lämpölaittein varustetut idätyslaitteet; hautomalaitteet ja lämpökaapit siipikarjanhoitoa varten:	17.93	0.72	0.96	Koneet ja laitteet
2833	Sulfaatit; alunat; perokso-sulfaatit (persulfaatit):	17.16	0.75	-0.32	Kemia
3807	Puuterva; puutervaöljyt; puukreosootti; raaka metanoli; kasvipiki; panimopiki ja sen kaltaiset kolofoniin, hartsihappoihin tai kasvipikeen perustuvat valmisteet:	16.65	0.69	0.32	Kemia

7.2 Helpoimmin saavutettavissa olevat tavararyhmät

Maille tarjolla olevia vientimahdollisuuksia voidaan havainnollistaa kuvalla, jossa etäisyyttä kuvataan vaaka-akselilla ja kompleksisuutta pystyakselilla. Mitä lähempänä tavaranimike on maan nykyisestä vientikorista (kuvattuna vaaka-akselilla), sitä paremmat mahdollisuudet maalla on lisätä tavaranimike vientikoriinsa. Vastaavasti tavaranimikkeiden kompleksisuus pystyakselilla kuvattuna ilmaisee nimikkeen kompleksisuutta. Mitä vähemmän kompleksinen tavaranimike, sitä alempana se on pystyakselilla.

Kuva 10 on rakennettu edellä kuvatun logiikan mukaisesti. Kuvasta näkyy katkoviivan kautta myös Suomen vuoden 2023 kompleksisuusarvo AEC:ssa eli 1,41. Näin ollen kuva osoittaa tavaranimikkeet, jotka ovat kompleksisempia kuin Suomen kompleksisuusarvo. Tällaiset tavaranimikkeet auttaisivat Suomen päivittämään vientiään kompleksisempaan suuntaan. Lisäksi kuva osoittaa lähellä olevan mahdollisuudet Suomelle. Läheisyys osoittaa tavaranimikkeet, joihin Suomen on tuotannollisen osaamisen puolesta realistista monipuolistaa vientiään.

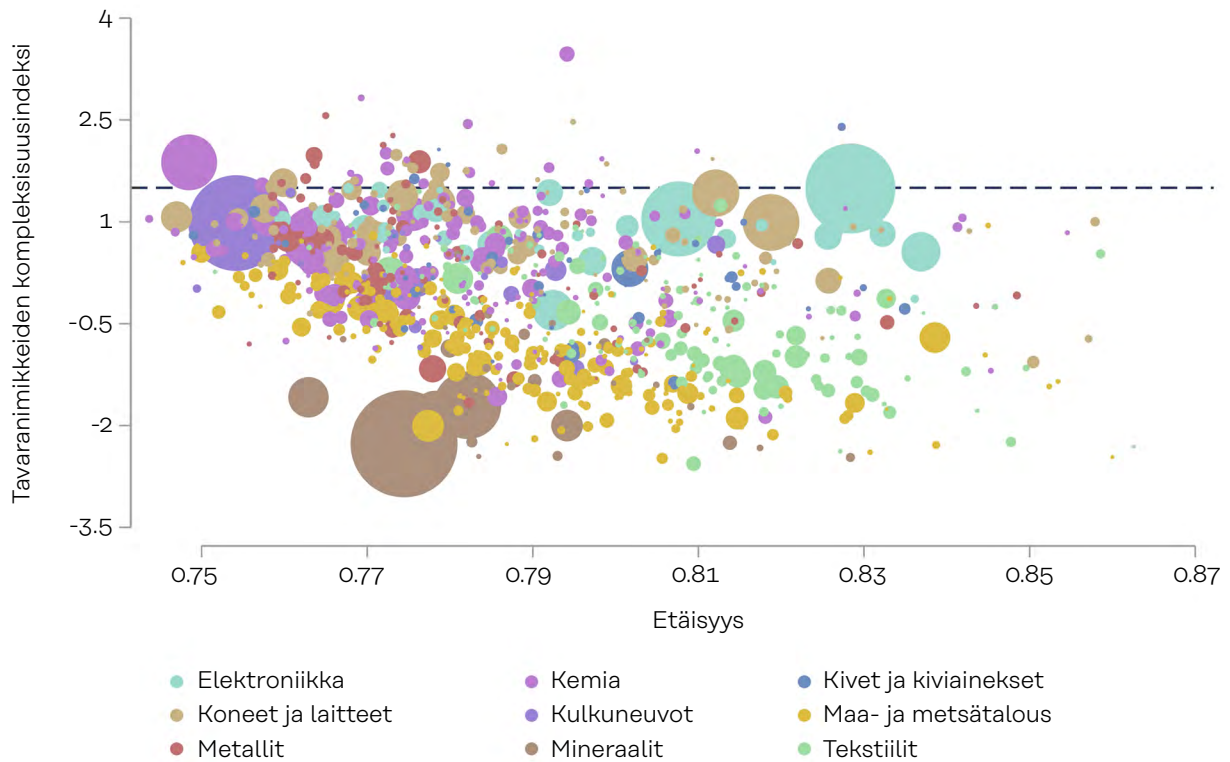
Kuva 10 osoittaa, että Suomen kompleksisuutta lisäävien tavaranimikkeiden määrä tavaratilassa on suhteellisen rajattu. Koska Suomen talouden kompleksisuuden taso on suhteellisen korkea (AEC:n kompleksisuusarvojen vertailussa Suomi putoaa niukasti kompleksisimman 10 prosentin määryhmän ulkopuolelle), suurin osa tavaratilan tavaranimikkeistä on vähemmän kompleksisia kuin Suomen arvo. Suomen kompleksisuusarvoa vähemmän kompleksisiin tavaranimikkeisiin siirtyminen vähentäisi Suomen talouden kompleksisuutta eikä olisi näin ollen välttämättä toivottavaa.

Kuvasta voidaan myös havaita tavaranimikkeitä, jotka ovat eri etäisyyksien päässä Suomen vientikorista. Suomella ei ole välittömiä kyvykkyyksiä siirtä kaukaisempiin tavaranimikkeisiin.

Kuva 11 tarkastelee yksityiskohtaisemmin tavaranimikkeitä, jotka mahdollistaisivat tehokkaasti viennin päivittämisen. Kuvassa 11 havaitaan 62 tavaranimikettä, joissa Suomella ei ole paljastettua suhteellista etua, ja jotka ovat kompleksisempia kuin Suomen kompleksisuustaso. Toisin sanoen tavaranimikkeet ovat Kuvan 10 osajoukko. Niiden kompleksisuusarvo on yli 1,41 ja PSE-arvo alle 1.

Läheisimmistä ja kompleksisimmista tavararyhmistä kaksi löytyy kemiasta: erilaisista filmeistä ja valokuvauslevyistä koostuva ryhmä (HS-koodi 3705) sekä valokuvauskäyttöön tarkoitettujen kemiallisten valmistajien ryhmä (HS-koodi 3707). Näiden ryhmien merkitystä vähentää pieni ja supistuva maailmanmarkkinoiden koko. Suhteellisen lähellä sijaitsee myös metalliteollisuuden tavaranimike, johon kuuluvat nikkeli-, nauhat ja -folio (HS-koodi 7506). Näillä hyödykkeillä on pienet mutta kasvavat markkinat. Yhtä kompleksisia tavararyhmiä löytyy myös koneiden ja laitteiden sekä kivien pääluokista, mutta ne ovat kauempana Suomen nykyisistä vientituotteista.

Koneisiin ja laitteisiin kuuluvat nimikkeet koneet tekstiilitekokuitujen suulakepuristamista, venytystä, teksturoimista tai katkomista varten (HS-koodi 8444) sekä kivien pääluokkaan kuuluva lasi, taivutettu, reunoista työstetty, kaiverrettu (HS-koodi 7006) sijaitsevat kauempana mutta ovat yhtä kompleksisia. Näiden kompleksisempien tavaranimikkeiden lisäksi löytyy suuri joukko nimikkeitä, joiden kompleksisuusarvot asettuvat 1.42 ja 2.5 väliin. Näistä muutama erottuu edukseen markkinoiden suuren koon takia. Näitä ovat muun muassa rokotteita ja muita lääketuotteita sisältävä tavaranimike (HS-koodi 3002), joka sijaitsee hyvin lähellä Suomen vientitavarakoria. Elektroniset integroidut piirit (HS-koodi 8542) on valtava ja kasvava markkina, mutta se sijaitsee merkittävän etäisyyden päässä Suomen vientitavaroiden korista.

Kuva 10. Suomen realistiset mahdollisuudet.

Lähde: Kirjoittajien laskelmat the Atlas of Economic Complexity -aineiston pohjalta.⁸

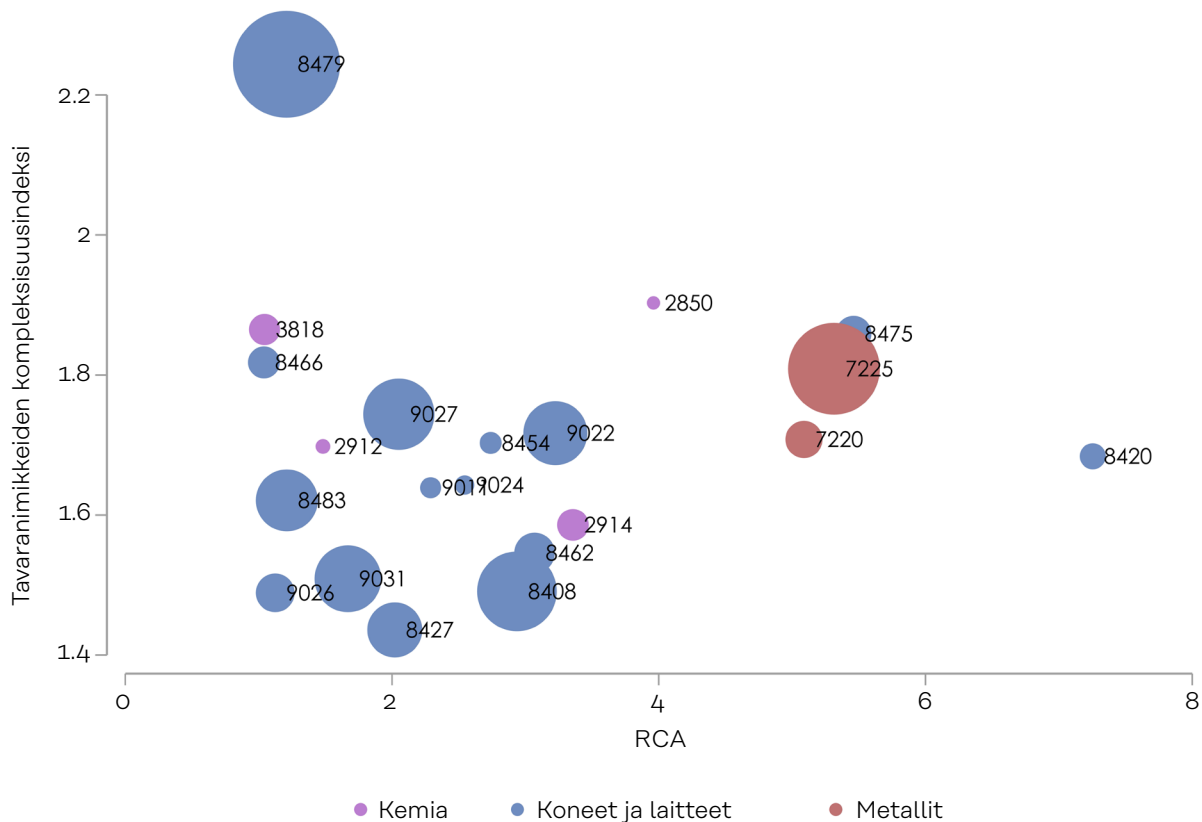
⁸ Jokainen kupla edustaa nelinumeroista HS-koodia. Kuplien koko heijastaa tavaranimikkeen viennin volyyymiä.

Vahvistamisstrategian tavaranimikkeet

Kuvasta 12 havaitaan vahvistamisstrategian tavaryhmittä, joita on yhteensä 21. Suurin osa tavaranimikkeistä kuuluu kolmeen viennin pääluokkaan: koneisiin ja laitteisiin, kemiaan ja metalleihin. Markkinoiden koon valossa tarkasteltuna esiin nousevat diesel- tai puolidieselmoottorit (HS-koodi 8408), voimansiirtoakselit ja kampiakselit (HS-koodi 8483), erilaiset fyysikaalisen ja kemiallisen analyysin laitteet (HS-koodi 9027), mittaus- ja tarkkailukojeet (HS-koodi 9031) sekä eläin- ja ihmislääketieteelliset laitteet (HS-koodi 9022).

Metallien pääluokasta löytyvät nimikkeet ovat teräksen levyvalmisteet ja muu seosteräs (HS-koodi 7225) sekä ruostumattoman teräksen levyvalmisteet (HS-koodi 7220). Kemian pääluokan nimikkeisiin kuuluvat hydriidit, nitridit, atsidit, silisidit ja boridit (HS-koodi 2850), joista osaa tarvitaan digitaalisessa taloudessa ja vihreissä teknologioissa. Kaikki vahvistamisstrategian kautta tunnistetut tavaranimikkeet löytyvät taulukosta liitteessä 1.

Kuva 12. Kansainvälisesti kilpailukykyiset tavaranimikkeet, jotka vahvistavat Suomen kompleksisuusarvoa.



Lähde: Kirjoittajien laskelmat the Atlas of Economic Complexity -aineiston pohjalta.⁹

⁹ Kuilien koko kuvaa Suomen vientiä.

Monipuolistamisstrategian tavaranimikkeet

Monipuolistamisstrategia pitää sisällään vähäriskiset ja strategiset panostukset (Guadagno, Hanzl-Weiss ja Stehrer 2024). Vähäriskiset panostukset viittaavat tavaranimikkeisiin, jotka mahdollistavat kompleksisuuden nostaminen, mutta jotka ovat lähellä Suomen vientikoria. Lähellä olevien tavaranimikkeiden identifioimiseksi tarkastelemme etäisyysmittarin jakaumaa ja määrittelemme ”läheisiksi tuotteiksi” kaikki tuotteet, jotka sijoittuvat etäisyyden ensimmäiseen kvartiiliin. Tämä vastaa etäisyyksiä välillä 0,748–0,768.

Taulukko 7 listaa 16 vähäriskistä panostusta eli tavaranimikettä, jotka olisi helpompi lisätä Suomen vientiportfolioon tavaratilametodologian perusteella. Nämä ovat kompleksisia tavaranimikkeitä, joita Suomi ei vie kilpailukykyisesti, mutta joihin matka on lyhin. Vähäriskiset panostukset ovat aika tasaisesti jakautuneita eri pääluokkien välillä. Tavaranimikkeistä 5 kuuluu koneisiin ja laitteisiin, 5 metalliin ja 4 kemiaan.

Kuten edellä mainittiin, Suomen vientikoria lähimpänä olevan tavaranimike on rokotteet ja muut lääkealan tuotteet (HS-koodi 3002). Tätä tavaranimikettä luonnehtii maailmanmarkkinoiden suuri koko (suurin vähäriskisten panostusten nimikkeistä), Suomen alhainen paljastetun suhteellisen edun arvo ja hyvin kilpailullinen maailmanmarkkina. Yhdysvallat, Irlanti ja Saksa vastaavat noin puolesta globaalia vientiä rokotteissa ja muissa lääkealan tavaranimikkeissä.

Kaikkein kompleksisin nimike listalla on nikkelilevyt-, nauhat ja -folio (HS-koodi 7506). Nimikkeen kehitystä kansainvälisillä markkinoilla luonnehtii dynaamisuus. OEC-tietokannan mukaan tavaranimikkeen vienti maailmanmarkkinoilla kasvoi yhdeksän prosenttia vuodessa vuosina 2019–2023. Vienti on hyvin keskittynyt Yhdysvaltoihin, Saksaan ja Japaniin.

Polymeereihin perustuvat ioninvaihtimet (HS-koodi 3914) ovat lähimpänä oleva tavaranimike eli Suomella pitäisi olla hyvä mahdollisuus olla kilpailukykyinen tämän nimikkeen viennissä. OEC-tietokannan mukaan nimikkeen vienti kasvoi 8,6 prosenttia vuodessa ajanjaksolla 2019–2023. Ruotsi on keskeinen vientimaa 20 prosentin osuudella, mutta myös Kiina ja Yhdysvallat ovat keskeisiä tekijöitä. Ioninvaihtimia tarvitaan esimerkiksi puolijohdeiden ja vihreiden teknologioiden tuotannossa.

Taulukko 7: Suomen vähäriskiset panostukset.

Lähde: Kirjoittajien laskelmat the Atlas of Economic Complexity -aineiston pohjalta.

HS-koodi	Tavaranimike	Viennin arvo maailman-kaupassa, USD	PSE	Etäisyys	Kompleksisuus	Pääluokka
3002	Ihmisveri; terapeuttista, ennalta ehkäisevää tai taudinmäärittäykäyttöä varten valmistettu eläimenveri; antiseerumit ja muut verifraktiot sekä immunologiset tuotteet, myös modifioidut tai bioteknisellä menetelmällä saadut; rokotteet, toksiinit, mikro-organismiviljelmät (ei kuitenkaan hiivat) ja niiden kaltaiset tuotteet; soluviljelmät, myös modifioidut.	296,188,013,973	0.10	0.748	1.88	Kemia
3906	Akryylipolymeerit, alkumuodossa.	16,774,014,087	0.81	0.757	1.54	Kemia
9013	Laserit, muut kuin laseriodit; muut optiset laitteet ja kojeet, muualle tähän ryhmään kuulumattomat.	15,886,999,296	0.73	0.759	1.51	Koneet ja laitteet
8208	Koneiden ja mekaanisten laitteiden veitset ja leikkuuterät.	3,385,127,738	0.90	0.760	1.57	Metallit
8413	Nestepumput, myös mittauslaitteet; neste-elevaattorit.	70,794,380,389	0.79	0.760	1.58	Koneet ja laitteet
8603	Itseliikkuvat rautatie- tai raitiotievaunut, muut kuin nimikkeeseen 8604 kuuluvat.	5,617,761,384	0.00	0.761	1.43	Kulku- neuvot
8467	Pneumaattiset ja hydrauliset käsityövälineet ja käsityövälineet, joissa on yhteenrakennettu sähkö- tai muu moottori.	8,300,851,793	0.38	0.761	1.43	Koneet ja laitteet
7222	Muut tangot, ruostumatonta terästä; profiilit, ruostumatonta terästä.	7,395,008,827	0.22	0.763	1.64	Metallit
8207	Vaihdettavat työkalut käsityökaluja (myös mekaanisia) tai työstökoneita varten (esim. puristusta, meistausta, kierteittämistä, porausta, avartamista, aventamista, jyrsimistä, sorvaamista tai ruuvinkiertämistä varten), myös metallinvetolevyt, metallipuristussuulakkeet sekä työkalut kallionporausta tai maankairaus- ta varten:	21,963,376,886	0.94	0.764	1.98	Metallit

HS-koodi	Tavaranimike	Viennin arvo maailman-kaupassa, USD	PSE	Etäisyys	Kompleksisuus	Pääluokka
8209	Laatat, sauvat, kärjet ja niiden kaltaiset asentamattomat kappaleet työkaluja varten, kermettä:	5,872,588,571	0.40	0.764	1.85	Metallit
7506	Nikkelilevyt, -nauhat ja -folio	2,192,929,407	0.28	0.765	2.56	Metallit
3819	Hydrauliset jarrunesteet ja muut hydraulisessa voimansiirrossa käytettävät nestemäiset valmisteet, joissa ei ole lainkaan tai on vähemmän kuin 70 painoprosenttia maaöljyä tai bitumisista kivennäisistä saatuja öljyjä	1,046,475,878	0.20	0.766	1.47	Kemia
8463	Muut lastuamattomat metallin tai kermettien työstökoneet:	2,310,648,164	0.19	0.766	1.44	Koneet ja laitteet
8514	Teollisuudessa tai laboratorioissa käytettävät sähköuunit (myös induktion tai dielektrisen häviön avulla toimivat); muut teollisuudessa tai laboratorioissa käytettävät induktion tai dielektrisen häviön avulla toimivat aineiden kuumentamiseen käytettävät laitteet:	6,460,693,393	0.32	0.768	1.50	Elektroniikka
3914	Nimikkeiden 3901–3913 polymeereihin perustuvat ioninvaihtimet, alkumuodossa	2,229,375,139	0.99	0.768	1.72	Kemia
9030	Oskilloskoopit, spektrianalysaattorit ja muut sähkösuureiden mittausta- tai tarkkailukojeet ja -laitteet, ei kuitenkaan nimikkeen 9028 mittarit; alfa-, beeta-, gamma-, röntgen-, kosmisen tai muun ionisoivan säteilyn mittausta- tai toteamiskojeet ja -laitteet:	33,741,809,302	0.75	0.768	1.47	Koneet ja laitteet

Myös strategiset panostukset kuuluvat monipuolistamisstrategiaan. Strategisten panostusten kompleksisuus on korkeampi kuin vähäriskisissä valinnoissa, mutta niihin liittyy korkeampi vaikkakin hallittavissa olevia riski. Strategisten panostusten sisällyttäminen teollisuus- ja elinkeinopolitiikkaan tarkoittaa tietyn riskitason hyväksymistä, sillä kyseiset tavaranimikkeet ovat kauempana nykyisestä tuotannollisesta osaamisesta. Strategiset panostukset nostavat politiikan kunnianhimon tasoa, auttavat maata kipuamaan teknologisen kehityksen portaita ja se myös avaa uusia erikoistumisen alueita.

Operationalisoimme strategiset valinnat tunnistamalla tavaranimikkeitä, joita maa ei vie kilpailukykyisesti tai ei vie lainkaan. Lisäksi nimikkeet ovat suhteellisen kaukana maan vientikorista (Guadagno, Hanzl-Weiss ja Stehrer 2024). Teknisemmin ilmaistuna strategiset valinnat ovat tavaranimikkeet, joiden etäisyys on suurempi kuin etäisyysjakauman ensimmäinen kvartiili mutta pienempi kuin neljäs kvartiili. Toisin sanoen, kun tarkastelemme etäisyyksien jakaumaa, otamme huomioon toisen ja kolmannen kvartiilin tavaranimikkeet. Neljännen kvartiilin nimikkeet eivät ole mukana strategisissa valinnoissa, koska pidämme näitä nimikkeitä liian kaukana olevina ja siten liian korkeariskisinä.

Toisesta ja kolmannesta kvartiilista löytyy 31 tavaranimikettä. Taulukossa 8 näkyvät ne nimikkeet, joiden kompleksisuusarvo on korkeampi kuin tämän joukon keskiarvo, joka on 1.8. Tämä mahdollistaa tavaranimikkeiden sisällyttämisen, joiden suhteen riskin ottaminen on oikeutettua viennin kompleksisuuden lisäämisen näkökulmasta. Tämä mahdollistaa myös valikoivuuden strategisten valintojen suhteen. Strategisten valintojen määrä ei pitäisi olla liian suuri, kun otetaan huomioon niihin liittyvät riskit ja strateginen valikointi.

Taulukossa 8 listataan 12 strategista valintaa. Näistä 4 kuuluu kemiaan, 3 koneisiin ja laitteisiin sekä 3 metalleihin. Kaksi kuuluu kivien ja kiviaineksen pääluokkaan. Tavaranimikkeistä Suomi ei vienyt lainkaan kahta nimikettä vuonna 2023. Hopealla pleteroitu epäjalometalli -nimikkeen (HS-koordi 7107) alla ei ollut vientiä. Valokuvauslevyjen ja -filmien (3705) markkinaa luonnehtii supistuva koko, mutta sen kompleksisuusarvo (2,83) on korkein strategisista valinnoista. Tämä johtuu erityisesti siitä, että Yhdysvallat on nimikkeen suurin viejä ja sen markkinaosuus on lähes puolet.

Strategisista valinnoista Suomella on jo asemaa eri aineita työstävissä koneissa (HS-koodi 8456), jossa Suomen paljastetun suhteellisen edun arvo oli 0.8. Kun huomioidaan Suomen asema useiden metallien viennissä (ks. tämän ja edellisen osion tarkastelu), kolme havaittua metallia saattavat sopia hyvin Suomen vientikoriin, erityisesti yhdessä kemian ja koneiden ja laitteiden tavaranimikkeiden kanssa.

Taulukko 8. Suomen strategiset valinnat kompleksisuuden mukaisessa järjestyksessä.

Lähde: Kirjoittajien laskelmat the Atlas of Economic Complexity -aineiston pohjalta.

HS-koodi	Tavaranimike	Viennin arvo maailman-kaupassa, USD	PSE-arvo	Etäisyys	Kompleksisuus-arvo	Pääluokka
7014	Lasiesineet merkinantoa varten ja optiset lasielementit (muut kuin nimikkeen 7015 tavarat), optisesti työstämättömät	612,900,000	0.04	0.78	1.84	Kivi- ja kivi-ainekset
9012	Mikroskoopit, muut kuin optiset; diffraktiolaitteet.	3,816,000,000	0.05	0.77	1.87	Koneet ja laitteet
7318	Ruuvit, pultit, mutterit, kansi-ruuvit, koukkuruuvit, niitit, sokat ja sokkanaulat, aluslaatat (myös jousilaatat) ja niiden kaltaiset tavarat, rautaa tai terästä:	44,980,000,000	0.47	0.78	1.88	Metallit
3810	Metallipintojen peittausvalmisteet; sulamista edistävät aineet ja muut apuvalmisteet metallien juottamista tai hitsausta varten; juotos- tai hitsausjauheet ja -tahnat, joissa on metallia ja muita aineita; valmisteet, jollaisia käytetään hitsauselektrodien ja -puikkojen täytteenä tai päällysteenä:	1,872,000,000	0.14	0.77	1.91	Kemia
8457	Työstökeskukset, yksikkörakenteiset koneet (yksiasemaiset työstöyksiköt) ja moniasemaiset transferkoneet, metallin työstöön:	9,603,000,000	0.18	0.77	1.98	Koneet ja laitteet
2843	Kolloidiset jalometallit; jalometallien epäorgaaniset tai orgaaniset yhdisteet, myös kemiallisesti määrittelemättömät; jalometallien amalgaamat:	10,500,000,000	0.06	0.77	2.01	Kemia
7107	Hopealla pleteroitu epäjalo metalli, ei enempää valmistettu kuin puolivalmisteena	118,300,000	0.00	0.78	2.07	Kivi- ja kivi-ainekset
8456	Kaikkia aineita työstävät koneet, jotka irrottavat ainetta laser- tai muulla valo- tai fotonisäteellä, ultraäänellä, sähköpurkauksella, sähkökemiallisella prosessilla, elektronisuihkulla, ionisäteellä tai plasmakaarella; vesisuihku-leikkauskoneet:	7,434,000,000	0.80	0.79	2.07	Koneet ja laitteet

HS-koodi	Tavaranimike	Viennin arvo maailman-kaupassa, USD	PSE-arvo	Etäisyys	Kompleksisuus-arvo	Pääluokka
7221	Tangot, kuumavalssatut, säännöttömästi kiepitettyt, ruostumatonta terästä:	1,731,000,000	0.12	0.77	2.13	Metallit
8113	Kermetit ja niistä valmistetut tavarat, myös jätteet ja romu:	926,200,000	0.19	0.77	2.27	Metallit
3707	Kemialliset valmisteet valokuvauskäyttöön (muut kuin lakat, liimat, liisterit ja niiden kaltaiset valmisteet); sekoittamattomat tuotteet valokuvauskäyttöön, annostettuina tai vähittäismyyn- tipakkauksissa, käyttövalmiissa muodoissa:	5,881,000,000	0.14	0.78	2.44	Kemia
3705	Valokuvauslevyt ja -filmit, valotetut ja kehitetyt, muut kuin elokuvafilmit:	2,019,000,000	0.00	0.77	2.83	Kemia

7.4 Teollisuuspolitiikan kannalta keskeisten klusterien tunnistaminen

Tämän selvityksen tavoitteisiin kuuluu Suomen talouskasvun sekä teollisuus- ja elinkeinopolitiikan kannalta realististen ja toivottavien mahdollisuuksien tunnistaminen. Seuraavaksi tarkastelu viedään vahvistamis- ja monipuolistamisstrategiasta kohti klustereita, jotka voisivat olla hyödyksi konkreettisesti teollisuus- ja elinkeinopolitiikassa. Tässä selvityksessä hyödynnetyt menetelmät nojaavat hyvin yksityiskohtaiseen aineistoon. Etäisyyksien ja kompleksisuuden arviointi on mahdollista ainoastaan, kun aineisto on hyvin eriteltyä eli kun tavaranimikkeiden määrä on riittävän suuri. Eri tavaranimikkeiden yhteistä vientiä (co-export) tarkastelevan lähestymistavan vahvuus on siinä, että sen kautta voidaan tunnistaa talouksien kannalta keskeisiä markkinoita.

Menetelmän rajoite on kuitenkin siinä, että sen kautta ei päästä kiinni yhteyksiin tavaranimikkeiden ja laajempien kokonaisuuksien välillä. Tavaranimikkeiden välillä voi esimerkiksi vallita yhteys, koska ne ovat osa samaa tuotantoprosessia tai arvoketjua. Ne voivat esimerkiksi olla panoksia tai välituotteita toisen nimikkeen valmistuksessa. Lisäksi teollisuuspolitiikkaa linjattaessa politiikkatoimet kohdistuvat tyypillisesti toimialoihin tai arvoketjuihin eivätkä tarkkoihin tavaranimikkeisiin, jotka eivät ole välttämättä kytköksissä toisiinsa. Teollisuuspolitiikan keskeinen idea on hyödyntää klusterien välisiä kytköksiä ja hahmottaa yritykset osana laajempia verkostomaisia ekosysteemejä.

Tämän takia vahvistamisstrategian ja monipuolistamisstrategian (vähäriskiset ja strategiset valinnat) listaukset Suomelle potentiaalisista tavaranimikkeistä tuodaan yhteen klusterointia varten. Klusteroinnissa otettiin huomioon tavaranimikkeiden kuuluminen ylemmän tason tavaranimikeryhmiin (kaksinumeroisten HS-koodien perusteella) sekä tavaranimikkeiden funktiot ja käytännön samankaltaisuudet julkisen aineiston pohjalta. Lopuksi tunnistettiin suurimmat klusterit tavaranimikkeiden määrän kautta mitattuna.

Tarkastelun pohjalta löytyi viisi tavaranimikkeistä muodostuvaa klusteria, jotka löytyvät Taulukosta 9. Liitteen kaksi taulukosta löytyvät yksityiskohtaisemmin eriteltyinä klusterit ja niihin kuuluvat tavaranimikkeet. Klusterit ovat riittävän suuria mutta samanaikaisesti riittävän spesifejä, jotta ne ovat teollisuus- ja elinkeinopolitiikan kannalta merkityksellisiä. Yhteensä 49 tavaranimikkeestä 28 eli lähes 60 prosenttia mahtuu viiteen klusteriin. Näihin kuuluu myös klustereita, joilla on suuret vientimarkkinat ja korkeat kompleksisuusarvot.

Tunnistetut klusterit ovat:

1. tuotannossa käytettävät kemian aineet
2. metalliteollisuus
3. metallin työstämisen koneet
4. optiset instrumentit
5. mittaamisteknologiat

Analyysin keskeisenä lähtökohtana oli tunnistaa tavaranimikkeet, jotka olisivat kompleksisempia kuin Suomen kompleksisuusarvo eli 1,41. Kaikkien tutkimuksessa tunnistettujen nimikkeiden keskimääräinen kompleksisuus on 1,81. Klustereista metalliteollisuuden kompleksisuus oli kaikkein korkein. Tämän klusterin kompleksisuus oli erittäin korkea. Seuraavaksi korkeimman kompleksisuuden klusterit ovat tuotannossa käytettävät kemian aineet ja metallin työstäminen koneet. Optiset instrumentit ovat kompleksisuudeltaan korkeaa keskitasoa. Mikroskoopit ovat tämän klusterin kompleksisin nimike. Mittaamisteknologian klusteriin kuuluvien nimikkeiden kompleksisuus on alle 1.81, mutta ovat kuitenkin kompleksisempia kuin Suomen vientikorin keskimääräinen kompleksisuus.

Taulukko 9: Tunnistetut klusterit.

	Kuvaus	Mihin strategiaan klusteri pääosin vastaa?	Kompleksisuuden taso
Tuotannossa käytettävät kemian aineet	Klusteriin kuuluu muutamia keksisiä kemian välituotteita, kuten hydridit, nitridit, atsidit, silisidit ja boridit	Suurin osa on vahvistamispanostuksia, mutta mukana on myös yksi strateginen panostus.	Keskikorkea
Metalliteollisuus;	Koostuu erityisesti teräksestä, mutta klusteri pitää sisällään myös rautaan, nikkeliin ja kermetteihin liittyviä tavaranimekkeitä.	Pitää sisällään pääosin strategisia panostuksia.	Yleisesti korkea
Metallin työstämisen koneet	Klusteri pitää sisällään erilaisia metallin työstöön tarkoitettuja työkoneita, osia ja tarvikkeita.	Yhdistelmä vahvistamispanostuksia, vähäriskisiä panostuksia ja strategisia panostuksia.	Keskitaso
Optiset instrumentit	Klusteriin sisältyy etupäässä mikroskooppeja.	KYhdistelmä vahvistamispanostuksia, vähäriskisiä panostuksia ja strategisia panostuksia.	Keskikorkea
Mittaamisteknologiat	Klusteri kattaa koneet, laitteet ja välineet mittaamiseen, tarkistamiseen ja testaamiseen.	Pääosin vahvistamisstrategian panostuksia.	Keskitaso

7.5 Tunnistettujen klusterien ja politiikkatoimenpiteiden alustavaa arviointia

Minkälaisia taloudellisia kokonaisuuksia tunnistetut klusterit ovat tällä hetkellä Suomessa? Erityisesti mittaamisteknologian klusterin viiden tavaranimikkeen alta löytyy jo tällä hetkellä merkittävää vientiä (viennin arvo oli AEC:n perusteella noin miljardi dollaria vuonna 2023), sillä lähes kaikki klusterin nimikkeet kuuluvat vahvistamisstrategian alle. Vahvistamisstrategiassa pyrkimyksenä oli löytää kompleksisia vientitavaranimekkeitä, joissa Suomi on jo kilpailukykyinen mutta joiden vientiä voitaisiin laajentaa.

Vähäriskisten panostusten tapauksessa nimikkeiden vienti on pientä ja strategisten panostusten tapauksessa hyvin pientä. Osion 6 tarkastelusta kuitenkin huomattiin, Suomella on merkittävää vientiä tunnistettujen klusterien kannalta keskeisissä viennin pääluokissa, kuten koneissa ja laitteissa, metalleissa, kemiassa ja elektroniikassa. Teollisuuspoliittisen tarkastelun seuraava vaihe olisi tunnistaa klusterien kehittämisen kannalta keskeiset yritykset sekä analysoida monipuolisempien menetelmien kautta minkälaista osaamista Suomesta löytyy. Työssä on tarpeen hyödyntää myös laadullisia menetelmiä, kuten yritystoimijoiden ja asiantuntijoiden haastatteluja.

Klusterien kytkeytyminen EU:n ja Suomen ilmastopoliittisiin ja strategisen autonomian tavoitteisiin on myös yksi ilmeinen jatkoselvityksen aihe. Suomella on tämän selvityksen perusteella mahdollisuuksia erilaisissa teräksen tavaranimikkeissä. Valmistelussa olevien investointihankkeiden, ilmastopoliitiikan ja EU:n vihreän teollisuuden tavoitteiden näkökulmasta vihreä teräs on erityisen polttava kysymys Suomen kannalta. Metallit ja tuotannossa käytettävät kemian aineet kytkeytyvät myös EU:n strategisen autonomian tavoitteisiin.

Tässä julkaisussa ei oteta kantaa siihen, minkälaisen toimenpiteiden kautta tunnistettuja klustereita tulisi kehittää. Selvää on, että kyseeseen tulevat erilaiset toimenpiteet riippuen klusterista. Jos jatkotarkasteluissa klusterin kasvun ongelmaksi tunnistetaan riittämätön osaaminen, keskeiseksi toimenpiteeksi nousevat koulutuspanostukset, ulkomaisten asiantuntijoiden rekrytoinnit ja/tai tutkimus- ja kehittämistoiminnan tukeminen. Vastaavasti pääomasijoitustoiminnan kautta voidaan tukea kasvuyrityksiä, investointitukien kautta jakaa investointiriskiä ja julkisten hankintojen kautta luoda kysyntää uusille teknologioille.

Lisäksi peruslähtökohtana voitaneen pitää sitä, että mitä kompleksisempi ja kaukaisempi klusteri, sitä voimakkaampia politiikkatoimenpiteitä tarvitaan. Strategisiin panostuksiin (kuten metalliteollisuuden klusterin nimikkeisiin) liittyy potentiaalisesti merkittäviä kustannuksia ja se edellyttää perinpohjaista teollisuuspolitiikan valmistelua. Vahvistamisstrategiaan kytkeytyvät klusterit sen sijaan todennäköisemmin vaativat kasvua estävien pullonkaulojen tunnistamista ja tarkkaan rajattujen toimenpiteiden toteutusta.

Vaikka tavaranimikkeet koottiin viiteen klusteriin, on syytä huomata, että tarkastelussa löytyy myös pienempiä kokonaisuuksia (pitäen sisällään kaksi tai kolme tavaranimikettä). Myös näillä on potentiaalia kehittyä voitollisiksi niche-markkinoiksi. Esimerkiksi polymeerit (kuten ionivaihtimet HS-koodi 3914) voi olla strateginen markkina Suomelle.

Yksittäiset mielenkiintoiset tavaranimikkeet vaatisivat jatkoselvitystyötä. Osa on kytköksissä havaittuihin klustereihin. Esimerkiksi metallipintoihin liittyvät kemian tavaranimikkeet (HS-koodi 3810) ovat osa metalliteollisuuden tavaroiden arvoketjua. Toiset tavaranimikkeet taas eivät ole kytköksissä klustereihin, mutta ne ansaitsevat huomiota muista syistä. Esimerkiksi itseliikkuvat rautatie- ja raitiotievaunut (HS-koodi 8603) ovat keskeinen nimike vihreän siirtymän kannalta. Röntgeniin ja eläin- ihmislääketieteeseen ja kirurgisiin operaatioihin liittyvät laitteet (HS-koodi 9022) ovat myös mielenkiintoinen tavaranimike, jonka piirissä Suomi voi rakentaa vallitsevien vahvuuksien ja sen vientikorista löytyvien kompleksisten tavaranimikkeiden läheisyyden pohjalle.

8. Lyhyt katsaus palveluiden ja Suomen palveluviennin kompleksisuuteen

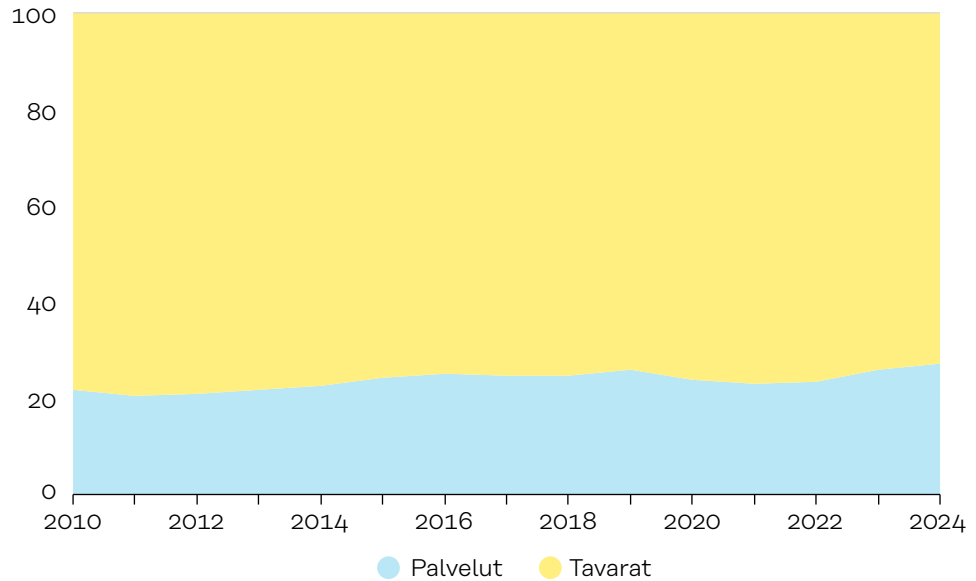
Tässä osiossa luodaan lyhyt katsaus palveluiden ja Suomen palveluviennin kompleksisuuteen aiemman tutkimuksen ja tilastojen pohjalta. Lisäksi tarkastellaan palveluiden painoarvon kasvua maailman ja Suomen viennissä sekä niin sanottujen modernien ja perinteisten palveluiden kompleksisuutta. Suomen osalta kiinnitetään huomio palveluviennin rakenteeseen ja erikoistumiseen.

8.1 Palveluiden painoarvo kasvaa maailman ja Suomen viennissä

Kompleksisuustaloustieteelliset tarkastelut ovat keskittyneet erityisesti tavaranimikkeiden maailmankauppaan. Palveluiden integroiminen kompleksisuustarkasteluihin jatkossa on kuitenkin olennaista, koska palveluiden painoarvo maailmankaupassa on kasvanut. Vanha käsitys siitä, että palveluiden kysyntä tulee kotimarkkinoilta eikä viennistä ei pidä enää paikkaansa. Palveluita voidaan viedä siinä missä tavaroitakin.

Kuva 13 osoittaa, että palveluiden suhteellinen osuus maailman viennistä on kasvanut hitaasti vuodesta 2010, vaikka matkailupalvelut romahduttanut koronakriisi supisti väliaikaisesti palveluiden osuutta. Vuosina 2011–2023 palveluiden kaupan vuosittainen kasvu oli keskimäärin 4.7 prosenttia, kun taas tavaroiden kaupan vuosittainen kasvu oli 2.2 prosenttia (IMF 2024).

Palveluiden suhteellinen osuus on kuitenkin noussut jo yli 30 prosenttiin kehittyneiden talouksien viennistä (IMF 2024). Our World in Datan ja Maailmanpankin aineiston perusteella palveluiden suhteellinen osuus on erityisen suuri Isossa-Britanniassa (58 prosenttia viennistä) ja Intiassa (45.60 prosenttia viennistä).

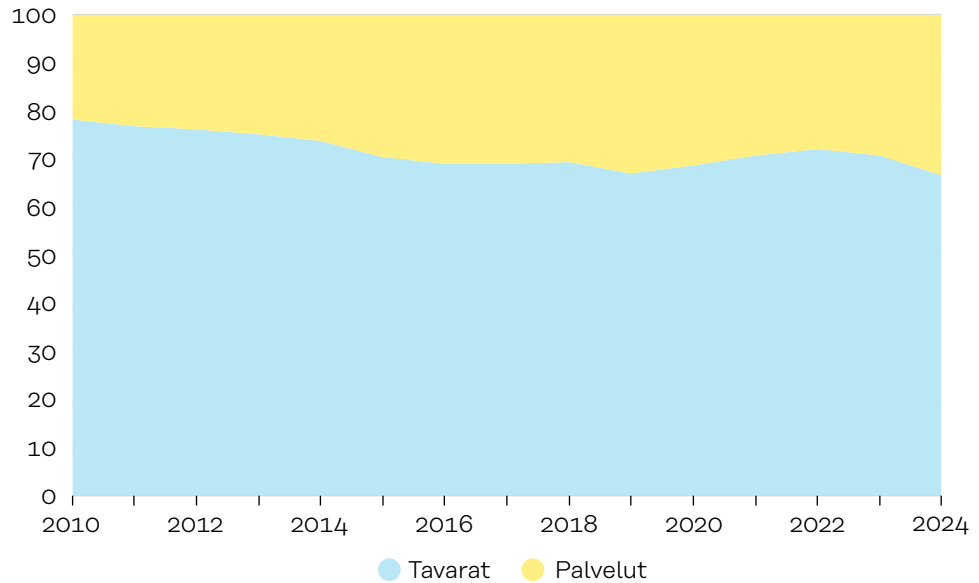
Kuva 13. Tavaroiden ja palveluiden osuus maailman viennistä 2010–2024, prosenttia

Lähde: Our World in Data ja Maailmanpankki

Palveluiden viennin odotetaan kasvavan myös jatkossa. Boston Consulting Group (2025) on esittänyt arvion, että palveluiden kauppa kasvaisi 5.6 prosenttia vuodessa eli kaksi kertaa nopeammin kuin tavaroiden kauppa vuoteen 2032 mennessä. Mikäli arvio osuu oikeaan, palveluiden suhteellinen osuus maailmankaupassa tulee edelleen vahvistumaan.

Kuvasta 14 havaitaan, että palveluiden suhteellinen osuus on kasvanut myös Suomessa. Tarkastelulla ajanjaksolla palveluiden suhteellinen osuus Suomen viennistä kasvoi yli 11 prosenttiyksikköä. Vuonna 2024 palveluiden osuus Suomen koko viennistä oli noin kolmanneksen eli tyypillisellä tasolla Suomen kaltaiselle taloudelle.

Kuva 14. Tavaroiden ja palveluiden osuudet Suomen viennistä 2010–2024, prosenttia



Lähde: Our World in Data ja Kansainvälinen valuuttarahasto

8.2 Modernit palvelut ovat kompleksisempia kuin perinteiset palvelut

Kompleksisuustaloustiede on alkanut viime vuosina vastata palveluvientiä koskevien tarkastelujen kysyntään ja tutkia palveluiden kompleksisuutta. Kansainvälisen valuuttarahaston maksutasetilastot ovat tarjonneet keskeisen aineiston tarkasteluun, mutta tilastollisten palveluvientikategorioiden määrä on toistaiseksi merkittävästi pienempi kuin tavaranimikkeiden. Tilinpäätösten kaltaiset yritystason aineistot ovat toinen keskeinen tapa saada tietoa esimerkiksi digitaalisesta palveluviennistä.

Mishra ym. (2020) tekivät tavara- ja palveluviennin aineiston pohjalta tutkimuksen, jonka kautta tarkasteltiin 105 maan palveluvientiä 23 kategorian ja tavaravientiä 96 nimikkeen kautta. Tuloksena syntyi arvio erityyppisen palveluviennin kompleksisuudesta sekä maiden tavara- ja palveluviennin kuntoisuudesta ja kompleksisuudesta.

Tutkimuksen keskeinen tulos oli, että niin sanotut modernit palvelut ovat kompleksisempia kuin perinteiset palvelut. Kaikkein kompleksisin palveluviennin kategoria oli immateriaalisten oikeuksien maksut. Kategoria viittaa esimerkiksi patenttien lisenssimaksuihin ja tekijänoikeustuloihin. Korkea kompleksisuus ei ole yllättävää, sillä esimerkiksi patenttien kehittäminen edellyttää tyypillisesti tutkimus- ja kehittämistoimintaa.

Modernin palveluviennin kategorioista kompleksisiksi määrittyivät (niiden kompleksisuuden mukaisessa järjestyksessä) myös rahoituspalvelut, tutkimus- ja kehittämistoiminta, epäsuorasti mitatut rahoituksen välityspalvelut, tietopalvelut, konsultointi, tietokonepalvelut sekä ylläpito ja korvaukset (Mishra ym. 2020). Myös audiovisuaaliset palvelut sekä vakuutuksiin ja eläkkeisiin liittyvät palvelut ovat tutkimuksen mukaan kohtuullisen kompleksisia, vaikka niitä ei kategorisoitu tutkimuksessa moderneihin palveluihin.

Edellä mainitun tutkimuksen perusteella vähemmän kompleksisempia palveluita ovat erityyppiset kuljetuspalvelut, tekniset liike-elämän palvelut, henkilökohtaiseen matkailuun liittyvät palvelut, henkilökohtaiset kulttuuripalvelut sekä teollisuuteen liittyvät palvelut. Perinteisten palveluiden moderneja palveluita alhaisempia kompleksisuusarvoja selittää esimerkiksi se, että perinteiset palvelut ovat yleisempiä maiden vientikoreissa kuin modernit palvelut.

8.3 Suomi on erikoistunut kompleksisiin televiestintä-, tietotekniikka ja tietopalveluihin, mutta palveluvienti on keskittynyttä

Kuvasta 15 havaitaan Suomen palveluviennin pääluokkien osuudet palveluviennistä vuonna 2024. Palveluviennin arvo oli lähes 39 miljardia euroa. Kompleksisten palveluiden viennin näkökulmasta erityisen mielenkiintoisia pääluokkia ovat televiestintä- tietotekniikka ja tietopalvelut, muut liike-elämän palvelut sekä henkisen omaisuuden käytöstä perityt maksut. Kuten Mishra ym. (2020) tutkimuksesta kävi ilmi, nämä modernien tietointensivisten palveluiden luokat edustavat kompleksista palveluvientiä.

Ali-Yrkkö ja Kuosmanen (2023) havaitsivat, että kansainvälisillä palvelumarkkinoilla Suomella on erityisen vahva suhteellinen kilpailuetu it-palveluissa ja ohjelmistoissa. Suomella on suhteellinen etu myös henkisestä omaisuudesta perittyjen maksujen ja tuotannollisten palvelujen suhteen. Suomen palveluvienti on kuitenkin hyvin keskittynyttä suhteessa eurooppalaisiin verrokkimaihin.

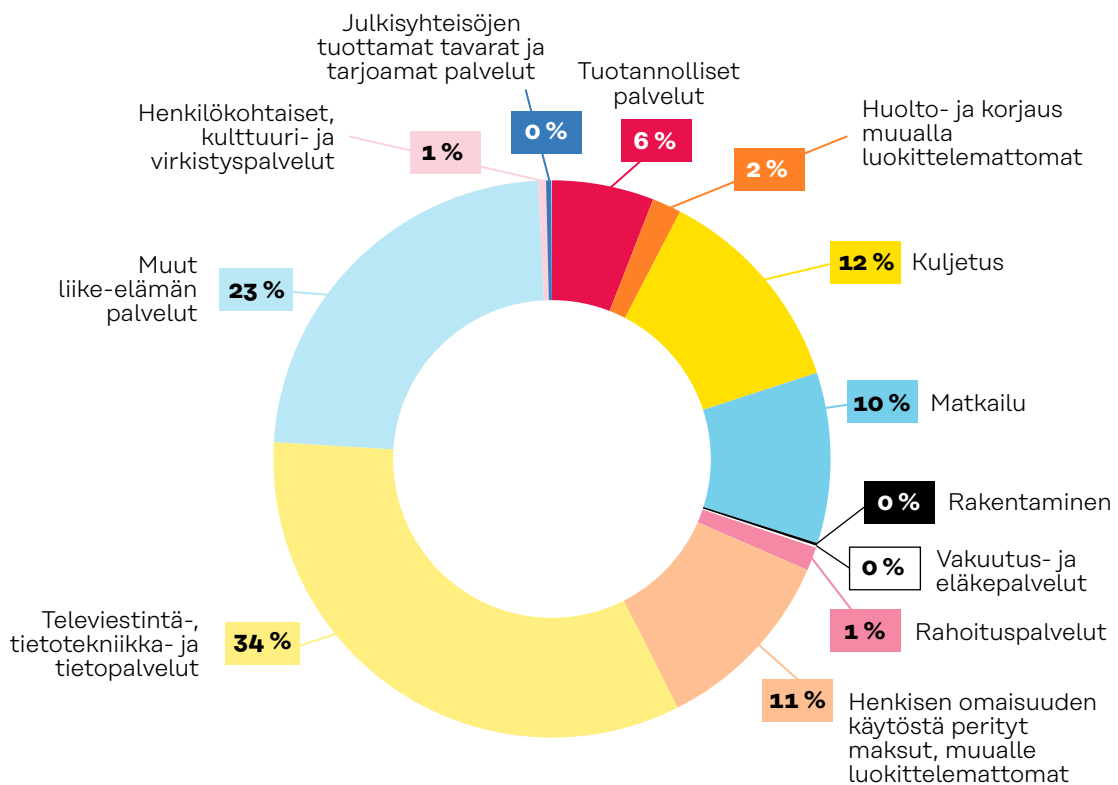
Informaatio- ja kommunikaatioteknologian palveluiden (tai televiestintä, tietotekniikka- ja tietopalveluiden) viennin suhteellinen vahvuus Suomen palveluvientikorissa havaitaan myös vertailemalla kategorian osuutta Suomen, Ruotsin ja Tanskan koko palveluviennistä. Maailmanpankin maksutasetilastojen perusteella vuonna 2024 informaatio- ja kommunikaatioteknologiapalveluiden osuus palveluviennistä oli Suomessa 33,4 prosenttia, Ruotsissa 20,7 prosenttia ja Tanskassa 7,5 prosenttia.

Ruotsin palveluvientikori on Suomea monipuolisempi. Ali-Yrkkön ja Kuosmasen (2023) tutkimuksen mukaan Ruotsilla on suhteellinen etu

audiovisuaalisissa palveluissa, henkisestä omaisuudesta perittävässä maksuissa, it-palveluissa ja ohjelmistoissa, tutkimus- ja kehittämistoiminnan palveluissa, televiestinnässä, konsultoinnissa, liikematkoissa.

Vastaavasti Suomen palveluviennin rakenne on kompleksisempi kuin Tanskan, jonka palveluvienti on hyvin keskittynyt meriliikennepalveluihin. AEC:n mukaan Tanska vei vuonna 2023 kuljetuspalveluita yli 60 miljardin dollarin edestä. Tanskan kuljetuspalveluiden viennin volyymi on päätähuimaava.

Kuva 15. Suomen palveluviennin pääluokat vuonna 2024, suhteelliset osuudet prosenttia.



Lähde: Tilastokeskus.

9. Lopuksi: Kasvaakseen Suomen on löydettävä kompleksiset mahdollisuutensa tavara- ja palveluviennissä

Tässä selvityksessä on esitelty kompleksisuustaloustieteen peruskäsitteitä ja lähtökohtia, sekä osoitettu maille laskettujen kompleksisuusarvojen hyödyllisyys maiden välisten taloudellisen kehityksen erojen selittämisessä.

Selvityksen mukaan kansainvälisessä vertailussa Suomen asukasta kohden laskettu bruttokansantuote vastaa pitkälti Suomen tavaraviennin kompleksisuusarvoa. Suomi on tavaraviennin kautta tarkasteltuna kompleksinen talous, mutta viennin kompleksisuus on heikentynyt 2000-luvulla.

Suomen tavaratila tarjoaa tulevana vuosina realistisia mahdollisuuksia viennin kompleksisuuden kasvattamiseen. Selvitys tarjoaa kuvan Suomen tavaraviennin rakenteellisesta kehityksestä viennin pääluokkien ja keskeisten tavaranimikkeiden kautta tarkasteltuna.

Ajankohtaisen talouspoliittisen keskustelun kannalta selvityksen keskeisin anti koskee kuitenkin Suomen kannalta potentiaalisia ja toivottavia tavaranimikeklustereita.

Teollisuuspoliittisen tutkimuksen keskeinen ongelma on ollut se, että monet taloustieteilijät ja tutkijat ovat varoitelleet valtion valintojen vaaroista, mutta heillä on ollut vähemmän sanottavaa siitä, miten valintoja pitäisi tehdä. Valtion panostukset strategisiksi nimetyille toimialoille, arvo- ketjuihin ja teknologioihin ovat kuitenkin maailmantalouden uusi realiteetti. Selvitys osoittaa, että kompleksisuustaloustieteen tarkastelut tarjoavat uuden ja lupaavan tietopohjan ja näkökulman valintojen tekemiseen.

Kompleksisuustaloustieteen ja kansainvälisten kauppatilastojen kautta voidaan perustellusti arvioida suomalaisten verkostojen ja työntekijöiden tuotannollista osaamista, sen polkuriippuvuuksia ja avautuvia mahdollisuuksia.

Selvitys ei kuitenkaan pysty tarjoamaan kokonaisvaltaista teollisuuspoliittista strategiaa Suomelle. Onnistunut teollisuus- ja elinkeinopoliittikka edellyttää laajempaa analyysiä maailmanmarkkinoiden kilpailuasetelmista, teknologisista murroksista ja kysynnän muutoksista. Valinnat kytkeytyvät

myös muun muassa EU:n tavoitteistoon, ilmastopolitiikkaan ja puolustukseen.

Tämän selvityksen pääpaino on ollut tavaraviennissä ja sen olemassa olevissa nimikkeissä. Vaikka osiossa 8 käsiteltiin lyhyesti Suomen palveluviennin rakenteellista kehitystä, palveluviennistä ei tuotettu tavaraviennin kaltaista analyysiä Suomelle potentiaalisista nimikkeistä ja klustereista. Selvää kuitenkin on, että kasvaakseen Suomen on pystyttävä erikoistumaan sekä kompleksisten tavaroiden että palveluiden vientiin.

Lähteet

Alaja, A. 2024. Mainettaan parempi teollisuuspolitiikka. Miten erikoistua kompleksisempaan ja vihreämpään tuotantoon? Raportteja 2/2024. Uuden talousajattelun keskus.

Ali-Yrkkö, J., Kuosmanen, N. 2023. Missä määrin Suomi käy kansainvälistä palvelukauppaa?. ETLA Raportit - Reports 142. (haettu 15.9.2025)

Alshamsi, A., Pinheiro, F., Hidalgo, C. 2018. Optimal diversification strategies in the networks of related products and of related research areas. *Nature Communications* 9: 1328.

Boston Consulting Group. 2025. Services Are the New Fault Lines in Global Trade. (haettu 20.11.2025)

Broekel, T. 2019. Using structural diversity to measure the complexity of technologies. *PLoS ONE* 14: e0216856.

Bustos, S. et al. 2026. Tackling Discrepancies in Trade Data: The Harvard Growth Lab International Trade Datasets. *Scientific Data* 13.

Coniglio, N., Lagravinese, R., Vurchio, D., Armenise, M. 2018. The pattern of structural change: testing the product space framework. *Industrial and Corporate Change* 27: 763–785.

Coniglio, N., Vurchio D., Cantore, N., Clara, M. 2021. On the evolution of comparative advantage: Path-dependent versus path-defying changes. *Journal of International Economics* 133: 103522.

CSIL. 2021. Data on the EU textile ecosystem and its competitiveness. Report for the European Commission, DG Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs (DG GROW). (haettu 10.8.2025)

Diodato, D., Napolitano, L., Pugliese, E., Tacchella, A. 2024. Handbook of Economic Complexity for Policy (PDF). Publications Office of the European Union. (haettu 15.9.2025)

Draghi, M. 2024. The future of European competitiveness. Part A | A competitiveness strategy for Europe (PDF). Publications of the European Union. (haettu 8.8.2025)

Eichengreen, B. 2007. *The European Economy Since 1945. Coordinated Capitalism and Beyond.* Princeton University Press, Princeton.

Fieldhouse, A., Mertens, K. 2023. The Returns to Government R&D: Evidence from U.S. Appropriations Shocks (PDF). Working Papers 2305. Federal Reserve Bank of Dallas. (haettu 9.9.2025)

Giorno, C. 2019. Increasing the benefits of Slovakia's integration in global value chains (PDF). OECD Economics Department Working Papers 1552. (haettu 21.9.2025)

Guadagno, F., Hanzl-Weiss, D., Stehrer, R. 2024. Where are the growth potentials in CESEE? An illustration of sectors and products using the product space. wiiw Research Report 474. The Vienna Institute for International Economic Studies (wiiw). (haettu 10.6.2025)

Hanushek, E., Wößmann, L. 2007. Education quality and economic growth (PDF). The World Bank. (haettu 15.9.2025)

Hausmann, R. ym. 2014. The Atlas of Economic Complexity. Mapping Paths to Prosperity (PDF). The MIT Press, Cambridge ja Lontoo.

Hidalgo, C., Hausmann, R. 2009. The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 10570–10575.

Hidalgo, C. ym. 2018. The Principle of Relatedness. Teoksessa Morales, A., Gershenson, C., Braha, D., Minai, A., Bar-Yam, Y. (toim.) *Unifying Themes in Complex Systems IX. ICCS 2018. Springer Proceedings in Complexity*. Springer, Cham.

Hidalgo, C. 2021. Economic complexity theory and applications. *Nature Reviews Physics* 3: 92–113.

Hidalgo, C. 2023. The policy implications of economic complexity. *Research Policy* 52: 104863.

Hidalgo, C. 2025. *The Infinite Alphabet. And the Laws of Knowledge*. Allen Lane, Lontoo.

Hidalgo, C., Stojkoski, V. 2025. The Theory of Economic Complexity (PDF). Working Papers No 1648. Toulouse School of Economics. (katsottu 25.10.2025)

International Monetary Fund (2024) Services Trade Expands at a Faster Pace Than Goods Trade. (katsottu 10.11.2025)

Juhász, R., Lane, N., Rodrik, D. 2024. The New Economics of Industrial Policy. *Annual Review of Economics* 16: 213–242.

Koch, P. 2021. Economic complexity and growth: Can value-added exports better explain the link?. *Economics Letters* 198: 109682.

Kyyrönen, O. 2025. Velkajarruesitykseen piilotettu turvamarginaalisäännös lisääisi sopeutustarvetta keinoitekoisesti. SOSTE talouskatsaukset. (katsottu 12.10.2025)

Mishra, S., Tewari, I., Toosi, S. 2020. Economic complexity and the globalization of services. *Structural Change and Economic Dynamics* 53: 267–280.

Mitra, A. 2025. Where to Grow: Mapping Industrial Opportunities in the EU with Product Complexity, Relatedness, and Enabling Conditions. *Single Market Economics Papers* (PDF). Single Market Economic Papers. Working Paper 44. (katsottu 2.11.2025)

Mäki-Fränki, P. 2024. Finland struggling to defend its market share in goods exports. Bank of Finland Bulletin. (katsottu 10.9.2025)

Naqvi, A. (2025). Stata package "treemap" version 1.62. (katsottu 15.11.2025)

Nomaler, Ö., Verspagen, B. 2024. Reinterpreting economic complexity in multiple dimensions. Papers 2409.01830, arXiv.org. (katsottu 10.10.2025)

Observatory of Economic Complexity. 2025a. Economic Complexity Economic Growth Forecast (2032). (ladattu 10.9.2025)

Observatory of Economic Complexity. 2025b. Methods. (katsottu 10.10.2025)

Observatory of Economic Complexity. 2025c. Multidimensional Economic Complexity and Inclusive Green Growth. (katsottu 10.10.2025)

OECD. 2022. An Industrial Policy Framework for OECD Countries. Old debates, new perspectives (PDF). Science, Technology and Industry Policy Papers. No. 127.

OECD. 2023. ICIO-TIVA Highlights: GVC Indicators for Finland (PDF). (katsottu 10.10.2025)

Our World in Data. 2025. Share of service in total exports, World, 1982 to 2024. (katsottu 2.11.2025)

Pohjola, M. 2024. Miksi Suomen talous ei kasva? Elintaso ja tuottavuus verrokkimaihin verrattuna (PDF). Muistio. Sitra.

Prognos, CSIL. 2021. Study on prioritisation in Smart Specialisation Strategies in the EU. Final report. European Commission. (katsottu 10.10.2025)

Rigby, D. 2013. Technological Relatedness and Knowledge Space: Entry and Exit of US Cities from Patent Classes. *Regional Studies*, 49: 1922–1937.

Romero, J., Gramkow, C. 2021. Economic complexity and greenhouse gas emissions. *World Development* 139: 105317.

Stiglitz, J. 2017. Industrial Policy, Learning and Development. Teoksessa J. Page ja F. Tarp (toim.) *The Practice of Industrial Policy: Government-business Coordination in Africa and East Asia*. Oxford and New York: Oxford University Press, 23–38.

Stojkoski, V., Koch, P., Coll, E., Hidalgo, C. 2024. Estimating digital product trade through corporate revenue data. *Nature Communications* 15: 5262.

Stojkoski, V. Koch, P., Hidalgo, C. 2023. Multidimensional economic complexity and inclusive green growth. *Communications Earth & Environment* 4: 130.

Tacchella, A. ym. 2012. A New Metrics for Countries' Fitness and Products' Complexity. *Scientific Reports* 2: 723.

Liite 1. Vahvistamisstrategian tavaranimikkeet

HS	Tavaranimike	Suomen viennin arvo, USD	PSE	Etäi- syys	Komp- leksi- suus	Pää- luokka
2850	Hydridit, nitridit, atsidit, silisidit ja boridit, myös kemiallisesti määrittelmättömät, muut kuin yhdisteet, jotka ovat myös nimikkeen 2849 karbideja:	9,201,473	3.96	0.73	1.90	Kemia
2912	Aldehydit, myös muita happifunktioita sisältävät; aldehydien sykliset polymeerit; paraformaldehydi:	11,758,011	1.48	0.74	1.70	Kemia
9024	Koneet ja laitteet aineiden (esim. metallin, puun, tekstiilitavaroiden, paperin tai muovin) kovuuden, lujuuden, kokoonpuristuvuuden, kimmoisuuden tai muiden mekaanisten ominaisuuksien testausta varten:	22,345,862	2.54	0.71	1.64	Koneet ja laitteet
9011	Optiset mikroskoopit, myös mikrovalokuvausta, mikroelokuvausta tai mikroprojisointia varten:	27,284,652	2.29	0.71	1.64	Koneet ja laitteet
8454	Konvertterit, valusangot, valukokillit ja valukoneet, jollaisia käytetään metallurgiassa tai metallivalimoissa:	30,061,667	2.74	0.73	1.70	Koneet ja laitteet
8420	Kalanterikoneet ja muut valssauskoneet, muut kuin metallin tai lasin valssaukseen tarkoitettut, sekä niiden telat:	44,081,476	7.25	0.71	1.68	Koneet ja laitteet
3818	Kemialliset alkuaineet, jotka on seostettu (doped) elektroniikassa käyttöä varten, kiekkoina, levyinä tai niiden kaltaisissa muodoissa; kemialliset yhdisteet, jotka on seostettu (doped) elektroniikassa käyttöä varten:	64,750,002	1.04	0.75	1.87	Kemia
2914	Ketonit ja kinonit, myös muita happifunktioita sisältävät, sekä niiden halogeeni-, sulfo-, nitro- ja nitrosojohdannaiset:	67,522,652	3.36	0.75	1.59	Kemia
8466	Osat ja tarvikkeet, jotka soveltuvat käytettäväksi yksinomaan tai pääasiallisesti nimikkeiden 8456–8465 koneissa, myös työkappaleen- tai työkalunpitimet, itseaukeavat kierteituspäät, jakopäät ja muut koneiden lisälaitteet; kaikenlaisten käsityövälineiden pitimet:	68,334,416	1.04	0.71	1.82	Koneet ja laitteet

HS	Tavaranimike	Suomen viennin arvo, USD	PSE	Etäi- syys	Komp- leksi- suus	Pää- luokka
8475	Koneet lasisuojuksellisten sähkö- tai elektronilamppujen, -putkien tai salamalamppujen kokoamiseksi; koneet lasin tai lasitavaroiden valmistukseen tai kuumana työstöön:	87,391,350	5.46	0.72	1.86	Koneet ja laitteet
7220	Levyvalmisteet ruostumatonta terästä, leveys pienempi kuin 600 mm:	95,024,793	5.09	0.73	1.71	Metalli
9026	Kojeet ja laitteet nesteiden tai kaasujen virtauksen, pinnan korkeuden, paineen tai muiden vaihtelevien ominaisuuksien mittaamista tai tarkkailua varten (esim. virtausmittarit, pinnan korkeuden osoittimet, painemittarit ja lämmönkulutusmittarit), ei kuitenkaan nimikkeen 9014, 9015, 9028 tai 9032 kojeet ja laitteet.	104,200,000	1.12	0.72	1.49	Koneet ja laitteet
8462	Koneet (myös puristimet) metallin työstämiseen takomalla tai muottitaonnalla (ei kuitenkaan valssaimet); koneet (myös puristimet, halkaisulinjat ja katkaisulinjat) metallin työstämiseen taivuttamalla, särmäämällä, oikaisemalla, leikkaamalla, meistä-mällä, loveamalla tai nakertamalla; edellä mainitsemattomat metallin tai metallikarbidien työstöpuristimet:	114,500,000	3.07	0.74	1.55	Koneet ja laitteet
8427	Haarukkatrukkit; muut trukit, joissa on nosto- tai käsittelylaitteet:	218,800,000	2.02	0.73	1.44	Koneet ja laitteet
8483	Voimansiirtoakselit (myös nokka-akselit ja kampiakselit); laakeripesät ja liukulaakerit; hammas- tai kitkapyörästöt; kuula- tai rullaruuvit; vaihdelaatikot ja muut vaihteistot, myös momentinmuuntimet; vauhtipyörät sekä hihna-, köysi- tai väkipyörät; akselikytkimet (myös ristinivelet):	279,900,000	1.21	0.73	1.62	Koneet ja laitteet
9022	Röntgensäteiden tai alfa-, beeta- tai gammasäteilyn taikka muun ionisoivan säteilyn käyttöön perustuvat laitteet, lääkintä-, myös hammas- tai eläinlääkintä- tai kirurgiseen käyttöön tai muuhun käyttöön, mukaan lukien radiografia- tai radioterapialaitteet, röntgenputket ja muut röntgengeneraattorit, suurjännitegeneraattorit, valvontapaneelit ja -pöydät, varjos-timet, tutkimus- tai käsittelypöydät, -tuolit sekä niiden kaltaiset tavarat:	300,500,000	3.22	0.72	1.72	Koneet ja laitteet

HS	Tavaranimike	Suomen viennin arvo, USD	PSE	Etäi- syys	Komp- leksi- suus	Pää- luokka
9031	Mittaus- tai tarkkailukojeet, -laitteet ja -koneet, muualle tähän ryhmään kuulumattomat; profiiliprojektorit:	327,800,000	1.67	0.72	1.51	Koneet ja laitteet
9027	Kojeet ja laitteet fysikaalista tai kemiallista analyysiä varten (esim. polarimetrit, refraktometrit, spektrometrit sekä kaasu- tai savuanalyysilaitteet); kojeet ja laitteet viskositeetin, huokoisuuden, laajenemisen, pintajännityksen tai niiden kaltaisten ominaisuuksien mittaamista tai tarkkailua varten; kojeet ja laitteet lämpö määrän, äänitason tai valon voimakkuuden mittaamista tai tarkkailua varten (myös valotusmittarit); mikrotomit:	376,200,000	2.05	0.71	1.74	Koneet ja laitteet
8408	Puristusyhteiset mäntämoottorit (diesel- tai puolidieselmoottorit):	473,700,000	2.94	0.73	1.49	Koneet ja laitteet
7225	Levyvalmisteet, muuta seosterästä, leveys vähintään 600 mm:	633,300,000	5.31	0.73	1.81	Metalli
8479	Koneet ja mekaaniset laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä, muualle tähän ryhmään kuulumattomat:	869,700,000	1.21	0.72	2.24	Koneet ja laitteet

Lähde: Kirjoittajat Atlas of Economic Complexity -aineiston pohjalta (Aineisto ladattu 7.7.2025).

Liite 2. Tunnistettujen klusterien tavaranimikkeet

	HS-koodi	Tavaranimike
Tuotannossa käytettävät kemian aineet	2843	Kolloidiset jalometallit; jalometallien epäorgaaniset tai orgaaniset yhdisteet, myös kemiallisesti määrittelemättömät; jalometallien amalgaamat:
	2850	Hydridit, nitridit, atsidit, silisidit ja boridit, myös kemiallisesti määrittelemättömät, muut kuin yhdisteet, jotka ovat myös nimikkeen 2849 karbideja:
	2912	Aldehydit, myös muita happifunktioita sisältävät; aldehydien sykliset polymeerit; paraformaldehydi:
	2914	Ketonit ja kinonit, myös muita happifunktioita sisältävät, sekä niiden halogeeni-, sulfo-, nitro- ja nitrosojohdannaiset:
Metallituotteet	7107	Hopealla pleteroitu epäjalo metalli, ei enempää valmistettu kuin puolivalmisteena
	7220	Levyvalmisteet ruostumatonta terästä, leveys pienempi kuin 600 mm:
	7221	Tangot, kuumavalssatut, säännöttömästi kiepitetyt, ruostumatonta terästä:
	7222	Muut tangot, ruostumatonta terästä; profiilit, ruostumatonta terästä:
	7225	Levyvalmisteet, muuta seosterästä, leveys vähintään 600 mm:
	7318	Ruuvit, pultit, mutterit, kansiruuvit, koukkuruuvit, niitit, sokat ja sokkanaulat, aluslaatat (myös jousilaatat) ja niiden kaltaiset tavarat, rautaa tai terästä:
	7506	Nikkelilevyt, -nauhat ja -folio:
	8113	Kermetit ja niistä valmistetut tavarat, myös jätteet ja romu:
Metallin-työstökoneet	8207	Vaihdettavat työkalut käsityökaluja (myös mekaanisia) tai työstökoneita varten (esim. puristusta, meistausta, kierteittämistä, porausta, avartamista, aventamista, jyrsimistä, sorvaamista tai ruuvinkiertämistä varten), myös metallinvetolevyt, metallinpuristussuulakkeet sekä työkalut kallionporausta tai maankairausta varten:
	8208	Koneiden ja mekaanisten laitteiden veitset ja leikkuuterät.
	8454	Konvertterit, valusangot, valukokillit ja valukoneet, jollaisia käytetään metallurgiassa tai metallivalimoissa:
	8456	Kaikkia aineita työstävät koneet, jotka irrottavat ainetta laser- tai muulla valo- tai fotonisäteellä, ultraäänellä, sähköpurkauksella, sähkökemiallisella prosessilla, elektronisuihkulla, ionisäteellä tai plasmakaarella; vesisuihkuleikkauskoneet:
	8457	Työstökeskukset, yksikkörakenteiset koneet (yksiasemaiset työstöyksiköt) ja moniasemaiset transferkoneet, metallin työstöön:
	8462	Koneet (myös puristimet) metallin työstämiseen takomalla tai muottitaonnalla (ei kuitenkaan valssaimet); koneet (myös puristimet, halkaisulinjat ja katkaisulinjat) metallin työstämiseen taivuttamalla, särmäämällä, oikaisemalla, leikkaamalla, meistäämällä, loveamalla tai nakertamalla; edellä mainitsemattomat metallin tai metallikarbidien työstöpuristimet:

	HS- koodi	Tavaranimike
Metallin- työstö- koneet	8463	Muut lastuamattomat metallin tai kermettien työstökoneet:
	8466	Osat ja tarvikkeet, jotka soveltuvat käytettäväksi yksinomaan tai pääasiallisesti nimikkeiden 8456–8465 koneissa, myös työkappaleen- tai työkalunpitimet, itseaukeavat kierteityspäät, jakopäät ja muut koneiden lisälaitteet; kaikenlaisten käsityövälineiden pitimet:
Optiset instru- mentit	9011	Optiset mikroskoopit, myös mikrovalokuvausta, mikroelokuvausta tai mikroprojisointia varten:
	9012	Mikroskoopit, muut kuin optiset; diffraktiolaitteet:
	9013	Laserit, muut kuin laserdiodit; muut optiset laitteet ja kojeet, muualle tähän ryhmään kuulumattomat.
Mittaus- teknolo- giat	9024	Koneet ja laitteet aineiden (esim. metallin, puun, tekstiilitavaroiden, paperin tai muovin) kovuuden, lujuuden, kokoonpuristuvuuden, kimmoisuuden tai muiden mekaanisten ominaisuuksien testausta varten:
	9026	Kojeet ja laitteet nesteiden tai kaasujen virtauksen, pinnan korkeuden, paineen tai muiden vaihtelevien ominaisuuksien mittaamista tai tarkkailua varten (esim. virtausmittarit, pinnan korkeuden osoittimet, painemittarit ja lämmönkulutusmittarit), ei kuitenkaan nimikkeen 9014, 9015, 9028 tai 9032 kojeet ja laitteet:
	9027	Kojeet ja laitteet fysikaalista tai kemiallista analyysiä varten (esim. polarimetrit, refraktometrit, spektrometrit sekä kaasu- tai savuanalyysilaitteet); kojeet ja laitteet viskositeetin, huokoisuuden, laajenemisen, pintajännityksen tai niiden kaltaisten ominaisuuksien mittaamista tai tarkkailua varten; kojeet ja laitteet lämpö- määrän, äänitason tai valon voimakkuuden mittaamista tai tarkkailua varten (myös valotusmittarit); mikrotomit:
	9030	Oskilloskoopit, spektrianalysaattorit ja muut sähkösuureiden mittaus- tai tarkkailukojeet ja -laitteet, ei kuitenkaan nimikkeen 9028 mittarit; alfa-, beeta-, gamma-, röntgen-, kosmisen tai muun ionisoivan säteilyn mittaus- tai toteamiskojeet ja -laitteet:
	9031	Mittaus- tai tarkkailukojeet, -laitteet ja -koneet, muualle tähän ryhmään kuulumattomat; profiiliprojektorit:

Lähde: Kirjoittajien elaboraatio

Kirjoittajista

YTM **Antti Alaja** työskentelee johtavana asiantuntijana Uuden talousajattelun keskuksessa. Alajalla on aiempaa kokemusta muun muassa Helsingin yliopiston tutkijana sekä eri tehtävistä ajatuspaja Kalevi Sorsa -säätiossä vuosina 2009–2018. Alaja on julkaissut useita ajatuspajaraportteja. Hän on julkaissut myös tieteellisissä aikakauslehdissä, kuten *Science and Public Policy* ja *Innovation: the European Journal of Social Science Research*. Alajan kiinnostuksen kohteisiin kuuluvat tutkimus- ja innovaatiopolitiikka, teollisuuspolitiikka ja hyvinvointivaltiokehitys.

VTT **Lauri Holappa** on aiemmin työskennellyt useissa tehtävissä akateemisessa maailmassa ja muualla. Hän on toiminut muun muassa tutkijatohtorina Helsingin yliopistossa, yliopisto-opettajana Turun yliopistossa, vanhempana tutkijana Demos Helsingissä sekä aiemmin opetusministerinä toimineen Li Anderssonin talouspoliittisena erityisavustajana. Holappa toimii tällä hetkellä myös vierailevana tutkijana Helsingin yliopistossa Suomen Akatemian rahoittamassa ”Kuinka ylittää tendenssit kohti kauppasotia?” -tutkimushankkeessa.

Francesca Guadagno työskentelee taloustieteilijänä Vienna Institute for International Economic Studies -tutkimuslaitoksessa. Hänen tutkimuksensa on keskittynyt teollisuuspolitiikkaan, rakenteelliseen muutokseen, innovaatioihin ja uusiin teknologioihin. Guadagnon viimeaikaiset tutkimuksensa ovat käsitelleet kestävästä kilpailukykyä, tavaratilaa ja älykkään erikoistumisen strategioita. Ennen nykyistä työtehtäväänsä Guadagno työskenteli Milanossa CSIL-tutkimuslaitoksessa eurooppalaisten ja globaalien kysymysten parissa ja konsulttina YK:n teollisen kehityksen järjestössä, Maailman henkisen omaisuuden järjestössä ja YK:n kauppaa- ja kehityskonferenssissa. Guadagno väitteli UNU-Merit ja Maastrichtin yliopistoista.

Doris Hanzl-Weiss työskentelee taloustieteilijänä Vienna Institute for International Economic Studies -tutkimuslaitoksessa, jossa hän keskittyy erityisesti Slovakiaan. Hänen tutkimuksensa keskittyy teollisuuden ja toimialojen muutokseen, erityisesti autoteollisuuteen. Hanzl-Weissin erikoisalaa ovat kilpailukyky, kauppa ja globaalit toimitusketjut, suorat ulkomaiset investoinnit, innovaatiot ja uudet teknologiat. Hän on osallistunut useisiin tutkimushankkeisiin kansallisella ja kansainvälisellä tasolla. Hanzl-Weiss valmistui maisteriksi taloustieteestä Wienin kauppakorkeakoulusta.

Javier Flórez Mendoza työskentelee taloustieteilijänä Vienna Institute for International Economic Studies -tutkimuslaitoksessa. Mendozan tutkimustyö on keskittynyt kansainväliseen kauppaan, ympäristötaloustieteeseen ja aluetaloustieteeseen. Hänellä on kandidaatin tutkinto Santo Tomas Bucaramangan yliopistosta Kolumbiasta ja kansainvälisen talouden maisterin tutkinto Tübingenin yliopistosta. Mendoza on aloittamassa väitöskirjatutkimusta.

SITRA

SITRAN MUISTIO 16.4.2026

Sitran muistiot ovat tulevaisuustyömme taustaksi
tuotettuja sisältöjä.

ISBN 978-952-347-464-2 (PDF) www.sitra.fi

SITRA.FI

Itämerenkatu 11-13

PL 160

00181 Helsinki

P. +358 294 618 991

LinkedIn @Sitra