Analyysi

Mikä Saksan teollisuutta vaivaa?

Kansainvälinen talous | 24.09.2024 | Seija Parviainen

KIRJOITTAJA



Seija Parviainen
Vanhempi ekonomisti

Saksassa teollisuustuotanto on kehittynyt viime vuosina hyvin heikosti. Syyt ovat osin rakenteellisia, osin suhdanneluonteisia. Tuotantoa ovat rajoittaneet esimerkiksi tuotantoketjuihin, energiaan, työvoimaan ja kysyntään liittyvät tekijät. Vihreä siirtymä, digitalisaatio, geopolitiikka ja demografinen kehitys ovat taustalla vaikuttavia suurempia ilmiöitä. On jopa pelätty Saksan ”deindustrialisaatiota”, mutta maan teollisuudella on yhä tärkeämpi rooli myös EU:n teollisen omavaraisuuden kannalta.



Saksan teollisuudella on suuri merkitys koko euroalueen taloudelle, sillä se muodostaa noin 7 % koko euroalueen bkt:sta[1]. Saksan teollisuustuotanto on supistunut yhtä mittaa jo yli vuoden ajan. Heinäkuussa 2024 sen volyymi oli yli 5 % pienempi kuin vuotta aiemmin ja yli 13 % pienempi kuin

vuonna 2019 keskimäärin. Myös teollisuuden tilaukset ovat kehittyneet pari viime vuotta heikosti. Seuraavassa tarkastellaan lähemmin maan suurimpia teollisuudenaloja: autoteollisuutta, koneenrakennusteollisuutta sekä kemianteollisuutta[2].

Kriisistä kriisiin

Saksan teollisuuden ongelmat alkoivat jo lähes kymmenen vuotta sitten autoteollisuuden dieselskandaalista[3]. Osalla saksalaisista autonvalmistajista on ollut vaikeuksia sopeutua kiristyneisiin päästörajoituksiin ja siirtymisessä sähköautoihin, joiden tuotannossa etenkin Yhdysvalloista ja Kiinasta tuleva kilpailu on ollut kovaa.

Koronasulut koettelivat myös Saksan teollisuutta, mutta se toipui niistä aluksi nopeasti. Pian toipuminen kuitenkin hidastui, ja Saksa alkoi jäädä jälkeen muista euromaista. Sen teollisuustuotanto ei ole vieläkään saavuttanut koronaa edeltänyttä tasoaan. Tuotannon pullonkaulat koettelivat erityisesti Saksan vientivetoista ja kansainvälisiin tuotantoketjuihin vahvasti integroitunutta teollisuutta, joka on kärsinyt myös Yhdysvaltain ja Kiinan välisestä kauppasodasta[4], Brexitistä[5] ja Venäjä-pakotteista. Kaikkien teollisuudenalojen investointeja hidasti viime vuosina epävarmuuden lisäksi myös rahapolitiikan kiristyminen.

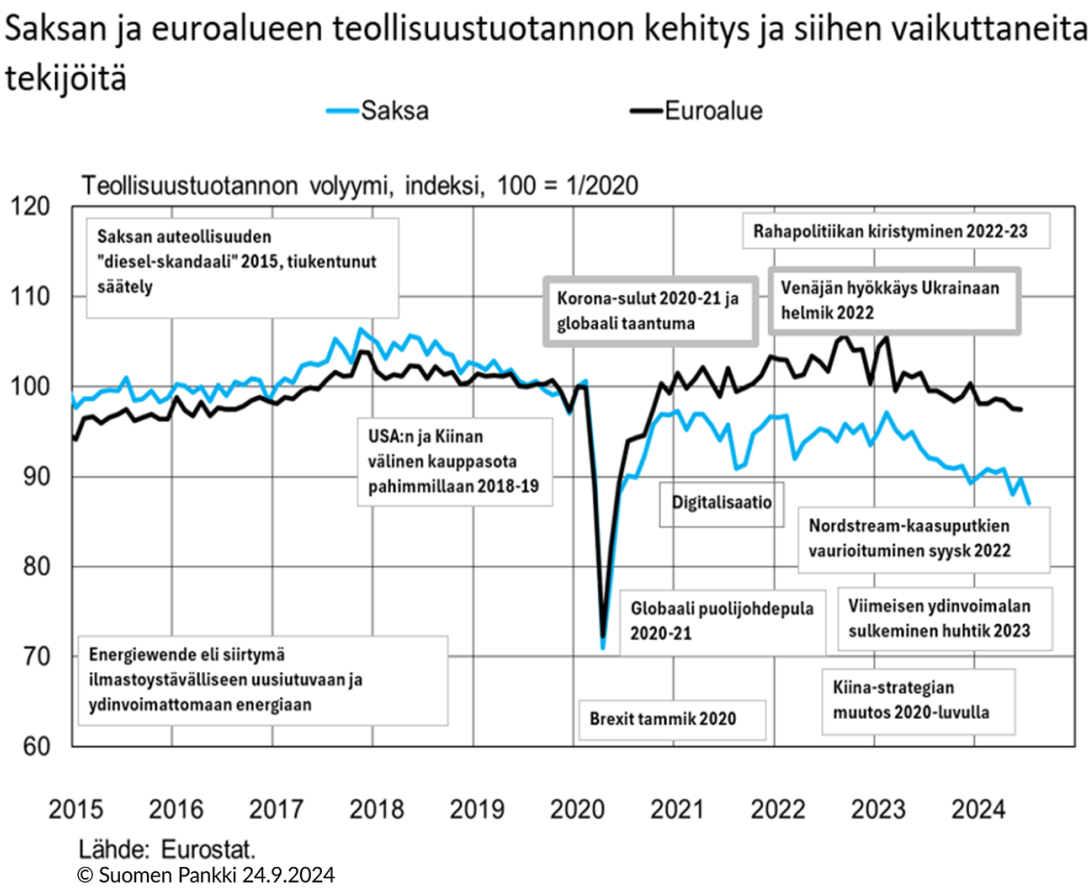
Jo vuonna 2010 Saksassa julkistettiin ns. Energiewende eli ”energiakäänne”, johon kuului sekä ydinvoimasta luopuminen että siirtyminen fossiilisesta vihreään energiaan. Muutos on rakentunut vahvasti uusiutuvaan energiaan, jonka tuotanto ja käyttö Saksassa onkin kasvanut voimakkaasti. Sen lisärakentamista on rajoittanut mm. Saksan tiheä asutus ja omien merkittävien vesivarojen puute.

Saksan energiantarve on niin suuri, että pelkkä uusiutuva energia ei kuitenkaan riitä. Sen vuoksi maakaasulle oli kaavailtu merkittävää roolia siirtymäajan energialähteenä, mutta tilannekuvan muutti Venäjän hyökkäys Ukrainaan ja halvan venäläisen kaasun tulon tyrehtyminen. Energiakriisi on ollut erityisen vakava juuri Saksassa, koska sen teollisuus – etenkin kemianteollisuus – on hyvin energiavaltaista. Energian hinta nousi aluksi voimakkaasti, ja vaikka se on sittemmin tullut jonkin verran alas, on energia Saksassa teollisuudelle yhä paljon kalliimpaa kuin kilpailijamaissa. Sähkön ja kaasun hinta on edelleen lähes kaksinkertainen vuoden 2019 tasoon verrattuna. Osa ratkaisua on ollut energiatehokkuuden lisääminen ja Venäjän kaasutuonnin korvaaminen muista maista tuotavalla kaasulla etenkin nesteytettynä eli LNG:n muodossa. Pidempiaikaista ratkaisua haetaan esimerkiksi vihreästä vedystä.

Ilmastotavoitteet koskettavat Saksan kuten muidenkin EU-maiden teollisuutta laajasti. Teollisuusyritykset ovat joutuneet sopeutumaan myös EU:n päästökaupan muutoksiin. Aiemmin

osalle kansainvälistä kauppaa käyviä yrityksiä oli annettu ilmaisia päästöoikeuksia tasaamaan sellaisten yritysten kilpailuetua, jotka toimivat löyhempien päästörajoitusten maista käsin. Uusi tapa turvata eurooppalaisten yritysten asemaa on hiilirajamekanismi eli ”hiilitulli”, joka on voimassa täysimääräisesti vuonna 2026.[6] Sen myötä ilmaiset päästöoikeudet poistetaan[7]. Kemianteollisuus ja moni muu suurten päästöjen teollisuudenala joutuvat tekemään merkittäviä muutoksia prosesseihinsa ja energiankäyttöönsä. Vetyteknologian ja etenkin vihreän vedyn käyttöönotto sekä hiilidioksidin talteenotto ja hyödyntäminen ovat keskeisiä keinoja alan päästöjen vähentämisessä. Esimerkiksi autoteollisuudessa odotetaan hiilivapaan teräksen käytön yleistyvän sitä mukaa kuin sen saatavuus paranee ja hinta laskee[8].

Kuvio 1.



Saksassa koko talouden tuottavuuden taso on selvästi heikompi kuin Yhdysvalloissa ja sen tuottavuuden kasvun arvioidaan pysähtyneen. Sen sijaan teollisuuden tuottavuusvertailussa Saksa pärjää Yhdysvalloille paremmin. Tuottavuuskehitys näyttää erilaiselta riippuen siitä, mitataanko sitä teollisuustuotannon määrällä vai teollisuuden bruttoarvonlisäyksellä suhteessa tehtyihin työtunteihin. Deutsche Bankin tutkimus (2024)[9] korostaa Saksan teollisuuden korkeaa jalostusastetta tämän eron selittävänä tekijänä. Sen mukaan Saksan teollisuuden tuottavuuden

kasvu on pysynyt arvonlisällä mitattuna suurin piirtein samana kuin ennen koronapandemiaa ja jopa parempana kuin Yhdysvalloissa.

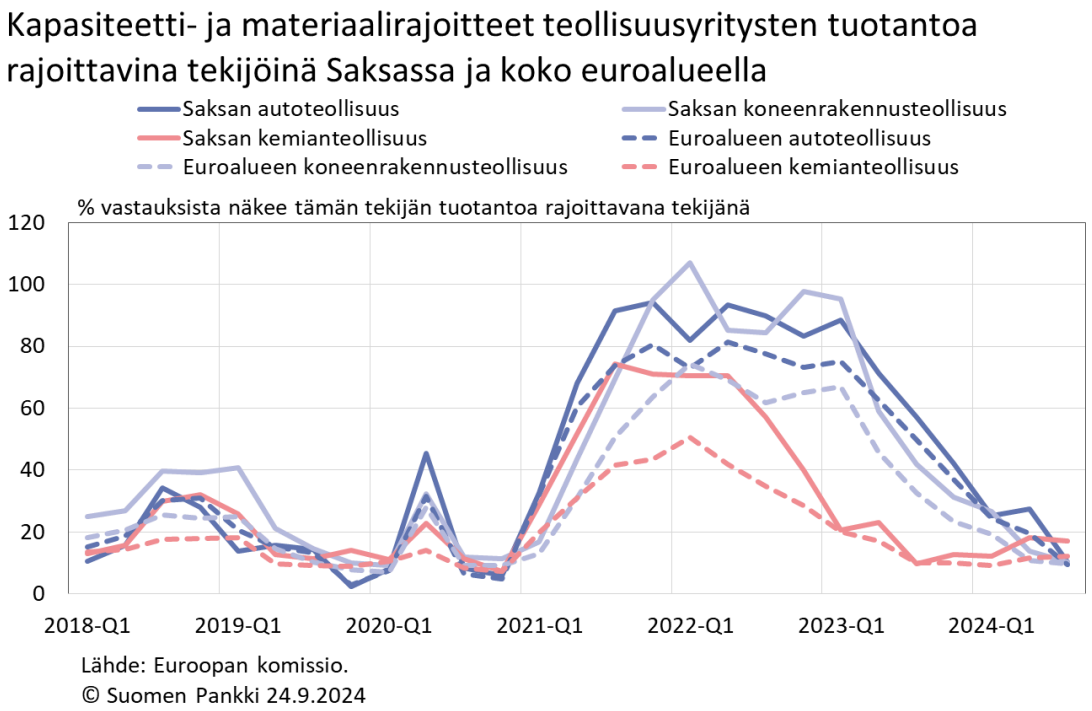
Saksan teollisuuden tuottavuuskehityksen kiihtymisen kannalta on oleellisen tärkeää, miten se menestyy ns. ”neljännessä teollisessa vallankumouksessa”[10], jossa keskeisiä tekijöitä ovat mm. esineiden internet, tekoäly ja kyber-fyysiset järjestelmät. Saksan oma Industrie 4.0 -ohjelma keskittyy älykkään automaation ja digitalisaation integroimiseen valmistavassa teollisuudessa. Tekoälyn hyödyntämisessä Saksan – niin kuin muunkin Euroopan – nähdään kuitenkin olevan jäljessä Yhdysvaltoja.[11] Tekoäly oli kesällä 2024 käytössä vajaassa kolmanneksessa Saksan teollisuusyrityksistä[12]. Yhdysvallat on globaalisti ylivoimainen etenkin tekoälyyn liittyvissä yksityisissä investoinneissa.[13]

Kolmen suurimman teollisuudenalan tuotantoa rajoittavat tekijät ovat vaihdelleet ajassa

EU-komissio tekee neljännesvuosittain yrityksille kyselyn[14] niiden tuotantoa rajoittavista tekijöistä. Teollisuusyritykset Saksassa ovat raportoineet etenkin tuotantokapasiteettiin ja materiaaleihin, työvoiman saatavuuteen ja kysyntään liittyvistä rajoitteista.

Koronakriisin aikana syntyi tilanne, jossa globaali tarjonta ei kyennyt vastaamaan globaaliin kysyntään. Monen tekijän summana kärjistyneet tuotannon pullonkaulat johtivat siihen, että vaikka yrityksillä esimerkiksi Saksan autoteollisuudessa oli paljon tilauksia, niitä ei pystytty toimittamaan komponentti- ja raaka-ainepulan sekä kuljetusvaikeuksien vuoksi. Tuotantoa rajoittavat pullonkaulat olivat jo hieman vähenemässä, kun Venäjä hyökkäsi Ukrainaan. Sota sekä siihen liittyvät pakotteet syvensivät nopeasti vanhoja pullonkauloja sekä synnyttivät uusia (Kuvio 2).

Kuvio 2.

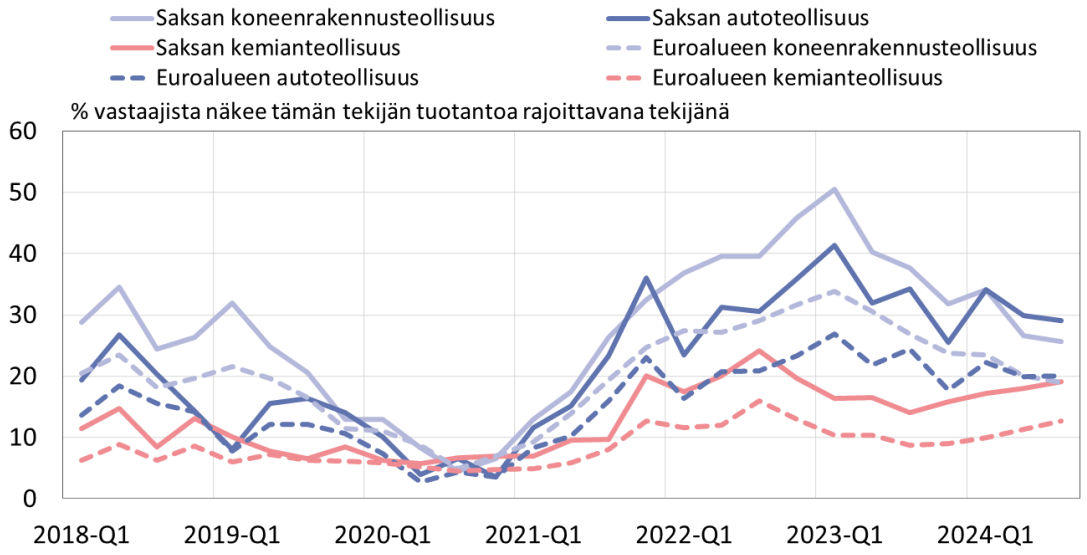


Teollisuudessa suuri ongelma on ollut viime vuosina pula puolijohteista. EU:ssa onkin haluttu lisätä omavaraisuutta niiden tuotannossa ja siten vähentää riippuvuutta Yhdysvaltojen ja Aasian puolijohdetoimituksista. Euroopan sirusäädösasetus (European Chips Act) tuli voimaan syyskuussa 2023. Sen tavoitteena on sekä EU:n oman tuotannon kasvattaminen että ulkomaisen mikrosirutuotannon houkutteleminen EU:n alueelle (esimerkkeinä ovat TSMC:n sijoittuminen Saksaan lähelle Dresdeniä ja Intelin Magdeburgiin).

Saksassa osaavan työvoiman saatavuus on ollut selvästi suurempi tuotantoa rajoittava tekijä kuin koko euroalueella keskimäärin (Kuvio 3). Tämä johtuu osin Saksan hieman erilaisesta demografiasta, sillä Saksassa suurimmat sodanjälkeiset ikäluokat syntyivät vasta 1960-luvun puolivälissä eli myöhemmin kuin useimmissa muissa Euroopan maissa. Niinpä Saksan väestö ikääntyy ja eläköityy juuri nyt nopeasti. EU:n komission julkaiseman raportin (2024)[15] mukaan Saksassa on pulaa etenkin automaatio- ja robotiikka-asiantuntijoista.

Kuvio 3.

Työvoiman saatavuus teollisuusyritysten tuotantoa rajoittavana tekijänä Saksassa ja koko euroalueella

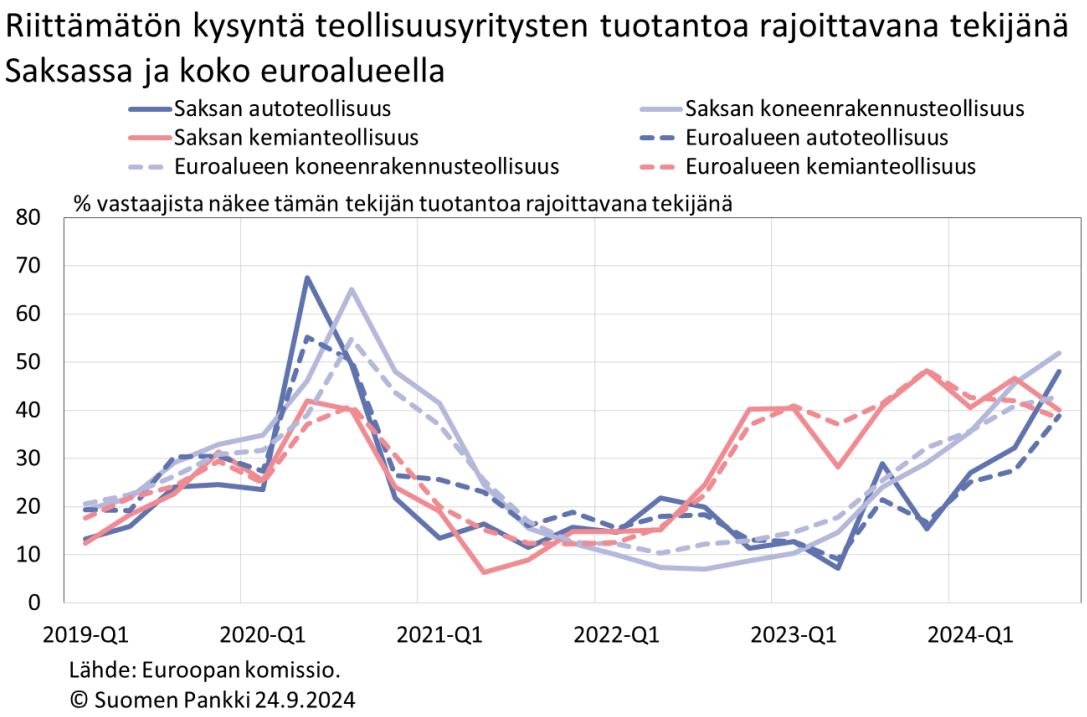


Lähde: Euroopan komissio.
© Suomen Pankki 24.9.2024

IFO-instituutin mukaan pula ammattitaitoisesta työvoimasta on jonkin verran helpottanut Saksan teollisuudessa vuodesta 2022 lähtien.[16] Sen maaliskuun kyselyssä noin 28 % teollisuusyrityksistä ilmoitti henkilöstöongelmista. Lyhennetyn työajan käyttö on kuitenkin viime kuukausina lisääntynyt, niin että elokuussa 2024 yli 14 % Saksan teollisuusyrityksistä jo sovelsi sitä, ja lähikuukausina jopa 23 % yrityksistä odottaa siirtyvänsä lyhennettyyn työaikaan.[17] [18]

Komission kyselyssä kysyntätekijöiden merkitys tuotantoa rajoittavana tekijänä on noussut kemianteollisuudessa jo keväästä 2022 lähtien ja auto- ja koneenrakennusteollisuudessa keväästä 2023 lähtien (Kuvio 4). Taustalla vaikuttaa erityisesti Kiinan hidastunut kysyntä. Autojen ja erityisesti sähköautojen kysyntä on laskenut myös Saksan omilla kotimarkkinoilla kuluttajien ostovoiman heikentyessä.

Kuvio 4.



Ovatko Saksan teollisuuden ongelmat rakenteellisia vai suhdanneluonteisia?

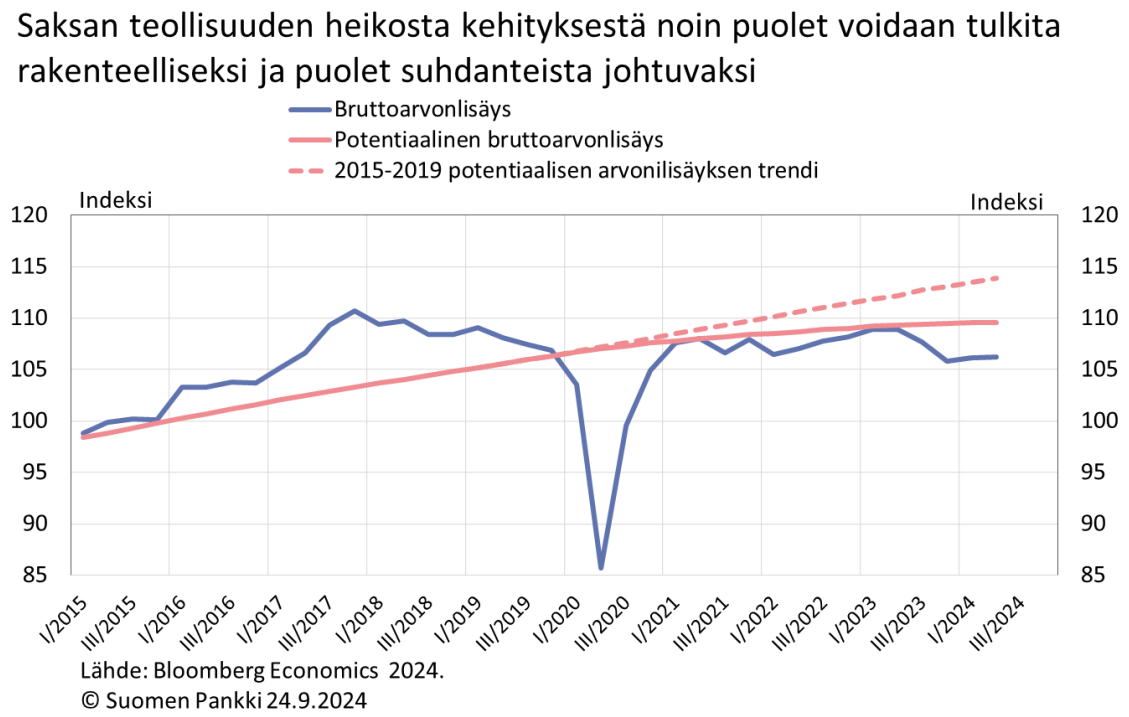
Väliaikaiset tuotannon ja investointien laskut ovat tyypillisiä taantumissa, mutta niiden palautuminen talouden toipuessa viittaisi ongelmien suhdanneluonteisuuteen. Esimerkiksi autoteollisuuden kysyntä on varsin suhdanneherkkää. Rakenteellinen alisuoriutuminen viittaa pidempiaikaiseen tilaan, joka ei parane merkittävästi suhdanteiden muuttuessa. Se voi johtua esimerkiksi teknologisesta muutoksesta, johon ei ole kyetty sopeutumaan. Jos investoinnit teollisuuteen pysyvät alhaisina pidemmän ajan, tämä voi viitata epävarmuuteen alan tulevaisuudesta tai vähäisiin kannustimiin innovaatioissa. Puutteelliset investoinnit uutta teknologiaa hyödyntävään tuotantokapasiteettiin ja työvoiman koulutukseen voivat hidastaa tuottavuuden kasvua tai jopa pysäyttää sen.

CEPRin (2023) tutkimuksessa[19] selvitetään, kuinka paljon muutoksia Saksan teollisuuden suorituskyvyssä voidaan selittää globaaleilla suhdanteilla verrattuna Saksan sisäisiin rakenteellisiin haasteisiin. Tutkimuksessa todetaan, että vaikka globaalit suhdannevaihtelut ovat vaikuttaneet teollisuuden suorituskykyyn, merkittävä osa ongelmista johtuu rakenteellisista tekijöistä, kuten energiansiirtymän haasteista ja puutteellisesta panostuksesta digitalisaatioon.

Potentiaalisen tuotannon muutokset voivat oikein identifioituina paljastaa rakenteellisia ongelmia, ja toisaalta rakenteelliset ongelmat nakertavat edelleen potentiaalista tuotantoa. IMF:n (2024) tutkimuksen[20] mukaan 20 % korkeammat energian hinnat vuosien 2018–2019 tasoon verrattuna voivat vähentää Saksan potentiaalista tuotantoa noin 1,2 % ja bkt:n kasvua 0,1 prosenttiyksikköä keskipitkällä aikavälillä (vuoteen 2028 mennessä). Vaikutusta voisi kuitenkin lievittää parantamalla energiatehokkuutta ja tuottavuutta sekä investoimalla uusiutuviin energialähteisiin.

Rakenteellinen ”alisuoriutuminen” voidaan yksinkertaisimmillaan nähdä muutoksena potentiaalisessa tuotannossa ja suhdanneluonteinen osuus tuotannon vaihtelusta tuotantokuiluna eli erotuksena potentiaalisesta tuotannosta. Bloomberg Economics (2024)[21] on arvioinut tällä tavalla rakenteellisen osuuden olevan nyt noin puolet Saksan teollisuuden alisuoriutumisesta” (kuvio 5).

Kuvio 5.



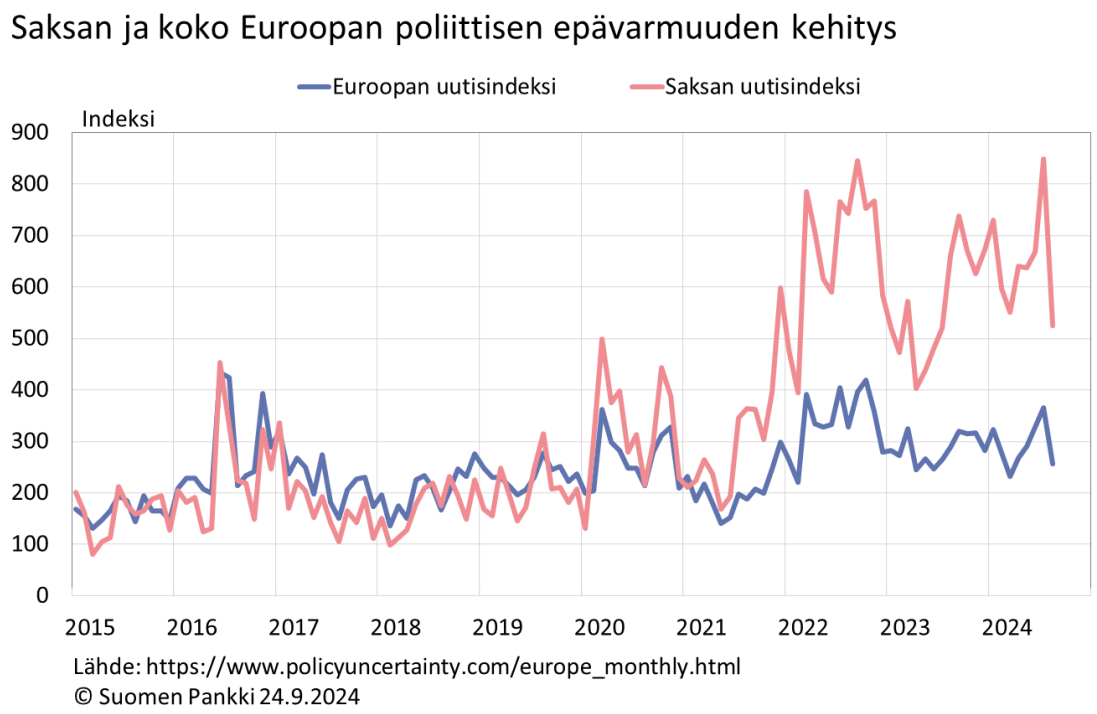
Suhdanneluonteisiin ongelmiin voidaan vaikuttaa elvyttävän talouspolitiikan toimin, mutta rakenteelliset ongelmat vaativat pitkän aikavälin uudistuksia. Esimerkiksi pysyvästi kilpailijamaita korkeampi energian hinta vaatii suuria investointeja ja strategisia muutoksia. Esimerkki lähihistorian strategisesta muutoksesta oli ”Energiewende”, joka kuitenkin toimi käytännössä odotettua huonommin, kun geopoliittinen tilanne ympärillä muuttui.

Talouspoliittisen epävarmuuden merkitys teollisuudelle

Talouspoliittinen epävarmuus on kasvanut jossain määrin koko Euroopassa ja erityisen paljon Saksassa, millä on ollut merkitystä myös teollisuudelle. Kuvio 6 näyttää kehityksen vuosina 1987–2024 mitattuna talouspolitiikan epävarmuusindeksillä[22]. Saksassa epävarmuutta ovat ruokkineet sisäpoliittiset muutokset, EU-politiikka sekä Euroopan geopoliittiset kriisit jopa enemmän kuin muualla Euroopassa keskimäärin.

Epävarmuusindeksin nousussa näkyy Angela Merkelin vetäytyminen liittokanslerin tehtävästä 16 vuoden jälkeen vuonna 2021 sekä liittopäivävaalien jälkeiset pitkät ja vaikeat hallitusneuvottelut. Myös koronakriisi oli tuolloin vielä merkittävä ongelma, joka aiheutti puolueiden välillä erimielisyyttä etenkin talouden elvytyksestä.

Kuvio 6.



Erityisen suuri epävarmuuden kasvu aiheutui Venäjän hyökkäyksestä Ukrainaan helmikuussa 2022 ja sitä seuranneista Venäjän vastaisista pakotteista vaikutuksineen.[23] Sodan aiheuttama epävarmuus lisäsi varovaisuutta investoinneissa. Merkittävä Saksan sisäinen strateginen muutos sodan alun jälkeen on tapahtunut suhtautumisessa Ukrainan tukemiseen sekä omiin puolustusmenoihin ("Zeitenwende"[24]). Puolustusbudjettia on korotettu ja asehankintoja on lisätty, mikä on antanut kasvusysäyksen Saksan puolustusteollisuudelle (esimerkiksi Rheinmetall)

ja sen alihankintaketjuille.

Viime aikoina myös äärioikeiston ja äärivasemmiston suosion kasvu on lisännyt Saksassa poliittista polarisaatiota sekä epävarmuutta mm. talous-, ilmasto- ja maahanmuuttopolitiikassa. Talouspoliittinen epävarmuus voi vaikuttaa negatiivisesti investointeihin, sillä yritykset saattavat sen seurauksena vähentää kustannuksia ja keskittyä lyhyen aikavälin kannattavuuteen pitkän aikavälin kasvun ja innovaatioiden sijaan.

Lopuksi

Saksan teollisuuden ns. vientivetoinen malli tarkoittaa, että teollisuudella ja viennillä on keskeinen rooli maan talouskasvussa ja hyvinvoinnissa. Se tekee maasta kuitenkin hyvin riippuvaisen kansainvälisen talouden suhdanteista, kauppasodista ja geopoliittisista kriiseistä. Tavoitteeksi onkin tullut riippuvuuden vähentäminen etenkin Kiinasta, ja monet yritykset ovat alkaneet noudattaa ns. ”Kiina+1 -mallia”. Siinä tuotantoa ja toimitusketjuja hajautetaan enemmän muihin maihin. Muita keskeisiä haasteita ovat energiakysymyksen kestävä ratkaisu sekä tuottavuuskehityksen parantaminen etenkin digitalisaatioinvestoinnein.

Lähteet

Ademmer, Martin ja Rush, Jamie (2024): Germany Insight: Half of Industry Slowdown Might Be Structural. Bloomberg Economics. https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-07-11/german-industry-has-taken-a-permanent-hit-be-study-shows?sref=XuuFaUo1

Anttonen, Jetro ja Lehmus, Markku (2024): Geopoliittisten yllätysten vaikutus euroalueen inflaatioon vaihtelee tapauskohtaisesti, Euro ja talous 4/2024. Tulossa sivustolle https://www.eurojatalous.fi/fi/rahapolitiikka/

Bialek, Sylwia; Schaffranka, Claudia ja Schnitzer, Monika (2023): The energy crisis and the German manufacturing sector: Structural change but no broad deindustrialisation to be expected. https://cepr.org/voxeu/columns/energy-crisis-and-german-manufacturing-sector-structural-change-no-broad

Bundesbank (2024): The German economy, Article from the Monthly Report (20.8.2024), https://publikationen.bundesbank.de/publikationen-en/reports-studies/monthly-reports/monthly-report-august-2024-935474?article=the-german-economy-934362

Chen, Yushu; Lan, Ting; Mineshima, Aiko ja Zhou, Jing (2023): Impact of High Energy Prices on

Germany's Potential Output, IMF, Selected Issues Papers SIP/2023/059, https://www.imf.org/en/Publications/selected-issues-papers/Issues/2023/07/24/Impact-of-High-Energy-Prices-on-Germanys-Potential-Output-536837

IFO-instituutti (2024): Germany's Shortage of Skilled Workers Eases Slightly, Ifo Business Survey (20.3.2024), https://www.ifo.de/en/facts/2024-03-20/germanys-shortage-skilled-workers-eases-slightly

Eures (Euroopan komission perustama yhteistyöverkosto, 2023): Report on labour shortages and surpluses 2023. https://www.ela.europa.eu/sites/default/files/2024-05/EURES-Shortages_Report-V8.pdf

Euroopan komissio (2024): Business and consumer surveys, https://economy-finance.ec.europa.eu/economic-forecast-and-surveys/business-and-consumer-surveys/download-business-and-consumer-survey-data/subsector-data_en

Nelimarkka, Jaakko ja Vilmi, Lauri (2024): Jatkuuko euroalueen hyvä työllisyyskehitys. Euro ja talous 4/2024. Tulossa sivustolle https://www.eurojatalous.fi/fi/rahapolitiikka/

Scott, R. Baker; Bloom, Nicholas ja Davis, Steven J. (2016): "Measuring Economic Policy Uncertainty," The Quarterly Journal of Economics, President and Fellows of Harvard College, vol. 131(4), pages 1593-1636. https://academic.oup.com/qje/article/131/4/1593/2468873

Schwab, Klaus (2016): The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond, https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab/

Winkler, Robin (2024): No poetry: competitiveness and productivity in German manufacturing. Economics, Focus Germany (4.4.2024), Deutsche Bank Research, https://www.dbresearch.com/PROD/RPS_EN-PROD/PROD0000000000532749/No_poetry%3A_competitiveness_and_productivity_in_Ger.PDF?undefined&realload=hHOI~OB8feYqV0/J8PPwIsBVP/aa1lXkgcAqbXIUCAJJXgJaJUo56KU9kgp7R6qK

Yushu, Chen; Lan, Ting; Mineshima Aiko ja Zhou, Jing (2023): Impact of High Energy Prices on Germany's Potential Output, https://www.imf.org/en/Publications/selected-issues-papers/Issues/2023/07/24/Impact-of-High-Energy-Prices-on-Germanys-Potential-Output-536837

Viitteet

1. Teollisuus muodostaa lähes neljänneksen Saksan bkt:sta ja Saksan bkt on noin 28 % koko euroalueen bkt:sta.(Eurostat ja IMF). ↑
2. Teollisuus työllisti Saksassa viime vuonna lähes neljänneksen Saksan työllisistä. ↑

Koneenrakennusteollisuudessa työskenteli vuonna 2023 yli miljoona henkeä, autoteollisuudessa lähes 800 000 henkeä ja kemianteollisuudessa lähes 350 000 henkeä (Saksan tilastokeskus destatis.de).

3. Vuonna 2014 USA:ssa tehdyissä yksityisissä tutkimuksissa havaittiin, että eräiden saksalaisvalmisteisten autojen päästöt olivat aidoissa ajotilanteissa jopa yli 35 kertaa suuremmat kuin testiolosuhteissa. Vuonna 2015 Volkswagen tunnusti, että sen dieselautoihin oli asennettu ohjelmisto, joka tunnisti laboratorio-olosuhteet ja sopeutti päästöt tavallista pienemmiksi. Skandaali laajeni sen jälkeen koskemaan myös muita Volkswagen-konserniin kuuluvia automerkkejä ja dieselautojen lisäksi useita bensiinikäyttöisiä automalleja. ↑
4. Kun 2010-luvun lopulla kärjistynyt USA:n ja Kiinan välinen kauppasota ja Kiinan asettamat tullit Yhdysvalloista tuoduille autoille vaikuttivat myös Saksan autoteollisuuteen. Monet saksalaiset autonvalmistajat tuottivat autoja Yhdysvalloissa ja veivät niitä sieltä Kiinaan, jonka markkinat ovat sille tärkeät. ↑
5. Brexit vaikutti saksalaiseen autoteollisuuteen, sillä myös Iso-Britannia on sen tärkeä markkina-alue ja sielläkin on saksalaisten autovalmistajien tuotantolaitoksia. ↑
6. Se kohdistuu ensisijaisesti hiili-intensiivisiin tuotteisiin kuten tiettyihin rauta- ja terästuotteisiin, rautamalmiin, tiettyihin lannoitteisiin sekä alumiini- ja sementtitavaroihin, tiettyihin kemikaaleihin sekä sähköön (ks. tulli.fi). ↑
7. Saksan ilmastonsuojelulaki velvoittaa vähentämään hiilidioksidipäästöjä 65 % vuoteen 2030 mennessä (vuoden 1990 tasosta). Saksan tavoitteena on hiilineutraalisuus vuoteen 2045 mennessä. ↑
8. Ks. esim. https://www.weforum.org/agenda/2024/04/technologies-cleaner-steel-industry/ ↑
9. Winkler (2024) ↑
10. Termi "Neljäs teollinen vallankumous" tai "Teollisuus 4.0" esitteli ensimmäisen kerran vuonna 2011 Saksassa ryhmä tiedemiehiä ja asiantuntijoita (Henning Kagermann, Wolf-Dieter Lukas ja Wolfgang Wahlster). He kehittivät korkean teknologian strategiaa Saksan hallitukselle. https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/produktion/industrie-40-mit-internet-dinge-weg-4-industriellen-revolution/. Sittemmin sitä popularisoi Klaus Schwab mm. Maailman talousfoorumissa 2016 https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab/. ↑
11. Esim. https://www.dw.com/en/germany-is-falling-behind-in-the-race-for-ai/a-69528180. ↑
12. https://www.ifo.de/en/facts/2024-07-18/more-companies-germany-using-artificial-intelligence ↑
13. https://aiindex.stanford.edu/report/#individual-chapters ↑
14. https://economy-finance.ec.europa.eu/economic-forecast-and-surveys/business-and-consumer-surveys/download-business-and-consumer-survey-data/subsector-data_en ↑
15. EURES-Coms toolkir 2021-2024 (europa.eu) ↑
16. https://www.ifo.de/en/facts/2024-03-20/germanys-shortage-skilled-workers-eases-slightly ↑
17. https://www.ifo.de/en/press-release/2024-09-13/short-time-work-industry-rise ↑

18. Euroalueen työmarkkinoista ks. Nelimarkka ja Vilmi (2024). ↑
19. Bialek et.al. (2023), https://cepr.org/voxeu/columns/energy-crisis-and-german-manufacturing-sector-structural-change-no-broad ↑
20. Yushu et.al. (2023) https://www.imf.org/en/Publications/selected-issues-papers/Issues/2023/07/24/Impact-of-High-Energy-Prices-on-Germanys-Potential-Output-536837 ↑
21. https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-07-11/german-industry-has-taken-a-permanent-hit-be-study-shows?s ref=XuuFaUo1 ↑
22. Epävarmuutta mitataan etsimällä sanomalehtiartikkeleista tiettyjä epävarmuuteen liittyviä avainsanoja. Alkuperäinen artikkeli: Scott R. Baker etl.al. (2016). ↑
23. Geopoliittisten yllätysten vaikutuksista ks. Anttonen ja Lehmus (2024). ↑
24. Zeitenwende tarkoittaa "aikakauden muutosta" tai "käännekohtaa". Termi nousi laajempaan käyttöön helmikuussa 2022, kun Saksan liittokansleri Olaf Scholz käytti sitä puheessaan kuvaamaan merkittävää muutosta Saksan ulko- ja turvallisuuspolitiikassa Venäjän hyökättyä Ukrainaan. https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/regierungserklaerung-von-bundeskanzler-olaf-scholz-am-27-februar-2022-2008356 ↑

Tässä artikkelissa esitetyt mielipiteet ovat kirjoittajien omia eivätkä välttämättä edusta Suomen Pankin näkemystä.

Asiasanat

rakennemuutos, Saksa, teollisuus