

ANTAA VALOJEN PALAA

Teollisuutta tarvitaan

Timo Nikinmaa

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos ETLA

Kustantaja: Taloustieto Oy

Kannen valokuva: Shutterstock.com

ETLA B249

ISBN 978-951-628-516-3

ISBN 978-951-628-523-1 (PDF)

Painopaikka: Unigrafia Oy, Helsinki, 2011

Esipuhe

Tämä kirja on alkanut kolumnista, jota ei koskaan kirjoitettu. Keväällä 2009 aloin hahmotella sellaista keinoista, joilla Suomen valmistava teollisuus voisi kasvaa ja kehittyä. Minulla oli siitä joitakin ajatuksia, jotka olivat syntyneet kirjoittaessani omaa osuuttani Sitran ja Teknologiateollisuus ry:n tilaamaan kirjaan ”Koneteollisuuden menestys tarttuu verkostoihin”.

Kolumnia hahmotellessani aineistoa ja ajatuksia kertyi lisää, ja päätin kirjoittaa asiasta artikkelin. Kun se oli valmis, tarjosin sitä julkaistavaksi, mutta artikkelin merkkimäärän kuullessaan lehden toimituspäällikkö kauhistui. Onneksi artikkeli oli juuri sopivan mittainen julkaistavaksi Elinkeinoelämän Valtuuskunnan EVA Analyyseja sarjassa, jossa se ilmestyi vähän toista vuotta sitten nimellä ”Tarvitaanko tehdasteollisuutta – mitä Amerikka opettaa?”.

Kuinka ollakaan, pian alkoi tuntua, että paljon asioita oli jäänyt kirjoittamatta ja monia tärkeitä kysymyksiä jäänyt selvittämättä. Aloin suunnitella analyysin laajentamista ja syventämistä, ja tulos on nyt lukijoiden arvioitavana. Itse luulen huomaavani pian, mitä olisi pitänyt käsitellä paremmin, mitä laajemmin ja mitä on jäänyt kokonaan käsittelemättä. Nähtäväksi jää, mitä siitä myöhemmin seuraa.

Kuluneen vuoden aikana olen hyötynyt keskusteluista työtoverien kanssa. Ne ovat olleet sekä informatiivisia että motivoivia. Omat ajatukseni ovat toivon mukaan jalostuneet, mutta jos olisin ollut kollegoiden kanssa kaikista asioista samaa mieltä, tätä kirjaa ei olisi tarvinnut kirjoittaa.

Saara ja Björn Wahlroosin säätiö on tukenut hanketta taloudellisesti. Ilman säätiön tukea kirja olisi todennäköisesti jäänyt kirjoittamatta. Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos on tarjonnut tekstille julkaisufoorumin. Ilman sitä teksti jäisi pöytälaatikkoon pölyttymään. Suurkiitos molemmille!

Laila Riekkinen ja Kimmo Aaltonen ovat olleet korvaamattomana apuna hankkeen loppuun viemisessä ja tekstin saattamisessa painokuntoon ja ansaitsevat lämpimän kiitoksen. Kirjassa esitetyistä tulkinnoista ja johtopäätöksistä vastaan tietenkin itse. Toivottavasti niistä on edes jotakin hyötyä Suomen tulevaisuutta rakennettaessa.

Helsingissä 8. maaliskuuta 2011

Timo Nikinmaa

Sisällysluettelo

Maailma muuttuu – ja kansainvälistymisen malli sen mukana	9
Miksi tehdasteollisuuden bkt-osuus alenee?	14
Ulkoistaa voi myös kotimaassa	14
Ulkomaille siirtyvä valmistus heikentää kauppatasetta	15
Teollisuuden pieni osuus ennakoi vaihtotasevajetta	20
Mitä Amerikka opettaa?	23
Tuottavuuden kasvu voi johtaa myös harhaan	23
Tuontipanosten kasvava käyttö ei nosta tuottavuutta	27
Teollisuudesta on kadonnut miljoonia työpaikkoja	29
Yhdysvaltojen talous on entistä avoimempi	33
Vaihtotase antaa kokonaiskuvan ulkoisesta tasapainosta	36
Miksi puolijohdeiden valmistus keskittyy Aasiaan?	40
Puolijohdeteollisuus globalisoitui ensimmäisenä	40
Aasiassa ei tyydytty vain kokoonpanoon	43
Mikrosiruja tehdään vielä Yhdysvalloissa	48
”Näkyvät kädet” ovat ohjanneet puolijohdeteollisuuden keskittymistä	50
Teollisuus tuottaa ja ostaa palveluita	52
Mitä palvelut ovat?	52
Teollisuuden tuotteet ovat muuttuneet	53
Yksi amazon on kolme keskoa	56
Applen tulot tulevat laitemyynnistä	58
Teollisuutta tarvitaan edelleen	61
Rakennemuutos on mittava haaste	61
Kelpaako Saksa esikuvaksi?	65
Mikä neuvoksi Suomi?	68
Viitteet	71

I read the news today, oh boy.

Four thousand holes in Blackburn, Lancashire.

And though the holes were rather small, they had to count them all.

Now they know how many holes it takes to fill the Albert Hall.

(John Lennon & Paul McCartney: A Day in the Life)

Maailma muuttuu – ja kansainvälistymisen mallin mukana

Useimmat meistä lienevät samaa mieltä siitä, että vuosituhaten vaihteen tunnusomaisin ilmiö on talouden globalisoituminen ja kehittyvien talouksien nousu maailmantalouden marginaalista varteenotettaviksi talousmahdeiksi. Kehitykseen ovat merkittävästi myötävaikuttaneet kaupan ja pääomaliikkeiden vapautuminen, tieto- ja viestintäteknologian kehitys, kuljetuskapasiteetin ja tietoliikenneyhteyksien kasvu sekä kuljetus- ja tietoliikennekustannusten voimakas aleneminen. Oma merkityksensä on ollut myös maailmanpoliittisilla muutoksilla, ennen muuta sosialismin romahduksella.

Yritysten kansainvälistyminen oli kuitenkin alkanut jo aikaisemmin. Sen ensimmäisessä vaiheessa 1960-luvulla amerikkalaiset yritykset pyrkivät hyötymään Euroopan yhdentymisestä ja tekivät runsaasti investointeja ”vanhoihin maihin”. Ne olivat niin onnistuneita, että ranskalainen lehtimies ja taloustieteilijä Jean-Jacques Servan-Schreiber kirjoitti Amerikan haasteesta (”Le Défi Américaine”, 1967) kirjan¹, josta tuli suurmenestys. Kaksikymmentä vuotta myöhemmin japanilaisten yritysten suorat sijoitukset aiheuttivat vastaavanlaisia reaktioita Yhdysvalloissa. Kahden journalistin, Douglas Franzin ja Catherine Collinsin kirja ”Selling Out: How We Are Letting Japan Buy Our Land, Our Industries, Our Financial Institutions, and Our Future” julkaistiin vuonna 1989². Aika on osoittanut kirjoittajien pelot pitkälti perusteettomiksi, mutta kirjat kertovat kuitenkin paljon suorien sijoitusten motiiveista: niillä pyrittiin vahvistamaan omaa asemaa suurilla markkinoilla tullirajan takana.

Kansainvälistymisen ensimmäisen vaiheen aikana taloustieteilijöitä kiinnosti kysymys suorien sijoitusten vaikutuksesta kotimaan vientiin. Yleisimmin tutkimukset kertoivat, että suorat sijoitukset eivät syrjäytä vientiä kokonaan, vaan aseman vahvistuminen isäntämaassa lisää vientiä kotimaasta³. Tiedossa

on, että japanilaiset autonvalmistajat ovat viime aikoihin asti vieneet Japanista moottoreita ja vaihdelaatikoita amerikkalaisiin ja eurooppalaisiin tehtaisiinsa. Tutkimuksissa ei pyritty edes selvittämään, miten suorat sijoitukset ulkomaille vaikuttavat kotimaan tuontiin. Aivan ilmeisesti tuotteiden valmistaminen ulkomaisissa tuotantolaitoksissa kotimaan markkinoita varten oli siinä määrin harvinaista, ettei sen vaikutusten selvittäminen tuntunut tärkeältä.

Tosin amerikkalainen Nike valmistutti jo 1970-luvulla urheilujalkineensa aasialaisilla sopimusvalmistajilla, mutta se ei investoinut omiin tuotantolaitoksiin. Euroopassa tekstiili- ja vaatealaston valmistusta siirtyi halvempien työvoimakustannusten maihin Euroopan talousyhteisön EEC:n ja Euroopan vapaakauppa-alueen Eftan sisällä, mutta suurin merkitys oli kuitenkin amerikkalaisilla ja japanilaisilla yrityksillä, jotka hakeutuivat yhteneville markkinoille pystyäkseen paremmin kilpailemaan eurooppalaisten yritysten kanssa niiden kotikentällä. Yhdysvaltojen puolijohdeteollisuus oli poikkeus: alan yritykset perustivat 1960-luvun lopulta lähtien Aasiaan kokoonpanotehtaita, joihin vietiin komponentit Yhdysvalloista. Valmiit puolijohteet kuljetettiin takaisin Yhdysvaltoihin myytäväksi tai vietäväksi edelleen kolmansiin maihin.

Olisi ehkä odottanut, että 1990-luvulla Venäjä olisi sosialistisen maailman suurvallan Neuvostoliiton perillisenä noussut kilpailemaan maailman johtavan talouden asemasta läntisten teollisuusmaiden kanssa. Venäjän sijasta tuon paikan on ottanut Kiina, joka on ainakin toistaiseksi välttynyt Venäjää vaivaneelta poliittiselta kuohunnalta. Kiinan ihmisoikeuksien ja demokratian tilaa voi perustellusti kritisoida, mutta toimintaympäristönä Kiina on ollut merkittävästi Venäjää vakaampi.

Merkittävä käänne Kiinan kehityksessä tapahtui jo kymmenkunta vuotta ennen sosialistisen leirin hajoamista. Kiinan pitkäaikaisen johtajan Mao Zedongin kuoleman jälkeen maa käänsi kurssia uuden valtionpäämiehen Deng Xiaopingin johdolla. Vuodesta 1978 lähtien Kiina alkoi pyrkiä osaksi kansainvälistä taloutta ja ryhtyi houkuttelemaan maahan ulkomaisia investointeja. Kurssin kääntämiseen liittyi täysien diplomaattisten suhteiden solmiminen Yhdysvaltojen kanssa. Ulkomaalaisten ja kiinalaisten yhteisyrityksiä koskeva laki, patenttilainsäädäntö sekä Kiinan etelärannikolle perustetut erityistalousvyöhykkeet loivat pohjaa nopeutuvalla kehityksellä, jonka tuloksena Kiina on monien arvioiden mukaan vuonna 2011 maailman toiseksi suurin talous.

Kiinan kehityksen varjoon on jäänyt monien pienempien Itä- ja Kaakkois-Aasian maiden yhtä vaikuttava nousu. Etelä-Korea, Singapore ja Taiwan ovat ke-

hittyneet työvoimavaltaiseen kokoonpanoon keskittyneistä maista itsenäiseen tuotekehitykseen kykeneviksi talouksiksi, joiden yritykset kilpailevat monilla toimialoilla menestyksellisesti läntisten teollisuusmaiden kanssa. Itä-Aasiaan on kehittynyt oma taloudellinen ja tuotannollinen rakenteensa, jonka osaksi myös Japani, Aasian ensimmäinen taloudellinen suurvalta, on kasvavassa määrin integroitunut. Etelä-Aasian väkirikas Intia on valinnut oman kehityspolkunsa, joka poikkeaa jossain määrin Itä- ja Kaakkois-Aasian maiden tiestä. Intian kehitys on nojautunut muita Aasian maita enemmän palveluihin, mutta maa houkuttelee nykyisin myös teollisuutta.

Aasian nousua voi pitää lähes yhtä mullistavana ilmiönä kuin Amerikan kytkeytymistä osaksi maailmantaloutta 1800-luvulta lähtien. Tosin nyt koetun globalisoitumisen kaava on ollut hyvin toisenlainen kuin edellisen suuren globalisoitumisen aikana. Hyvin pitkälle pelkistettynä 1800-luvulla oli kyse siitä, että teollistuvan Euroopan liikaväestö muutti luonnonvaroiltaan rikkaaseen Amerikkaan, jonka kehittymistä jarrutti pula työvoimasta. Sekä Eurooppa että Amerikka hyötyivät muuttoliikkeestä, jonka ansiosta elintaso saattoi nousta molemmissa. Vapaa maahanmuutto saattoi jatkua niin kauan kuin uudet siirtolaiset eivät kilpailleet maahan asettuneiden kanssa työpaikoista, mutta 1900-luvun alussa työvoiman tarjonta alkoi ylittää kysynnän ja osin tästä syystä protektionismi alkoi nostaa päätään⁴.

Meneillään olevassa globalisoitumiskehityksessä on pelkistetysti ollut kyse siitä, että tuotantoa on siirtynyt korkean kustannustason teollisuusmaista kehittyviin maihin, joissa työvoimaa on ollut runsaasti tarjolla ja työvoimakustannukset ovat olleet merkittävästi alemmat kuin teollisuusmaissa. Jos 1800-luvulla Eurooppa ja Amerikka teollistuivat rinta rinnan, kehittyvien maiden teollistuminen on jossakin määrin tapahtunut Euroopan ja Amerikan kustannuksella, kun kotimaan markkinoille tarkoitettujen tuotteiden valmistusta on siirretty alempien työvoimakustannusten maihin. Merkkejä siitä näkyy suorien sijoitusten vaikutuksista tehdyissä tutkimuksissa. Joidenkin tutkimuksien mukaan suorat sijoitukset kasvattavat nykyisin enemmän tuontia kuin vientiä.⁵ Tässä tiivistyy yksi talouden tutkimisen pulmista. Kun tutkimuskohde muuttuu, aiemmat siinänsä paikkansa pitävät tutkimustulokset eivät enää muodosta luotettavaa perustaa politiikkasuosituksille.

Niin kauan kun kehittyvät maat ovat tyytyneet työvoimavaltaiseen kokoonpanoon ja alhaisen jalostusarvon tuotteiden valmistamiseen teollisuusmaiden markkinoille, asetelma on toki ollut hyödyllinen sekä teollisuusmaille että kehittä-

tyville maille. Sen ansiosta inflaatio on pysynyt alhaisena ja reaalinen ostovoima on voinut kasvaa sekä teollisuusmaissa että kehittyvissä maissa. Samanaikaisesti kuitenkin teollisuusmaiden kauppa kehittyvien maiden kanssa on kääntynyt alijäämäiseksi, ja kun kehittyvien maiden yritykset ovat alkaneet kasvavassa määrin kilpailla teollisuusmaiden yritysten kanssa niiden omilla markkinoilla, protektionistiset mielipiteet ovat saaneet lisää kaikupohjaa.

Ennen kaikkea keskustelua on käyty Kiinan valuuttakurssista ja sen mahdollisesta aliarvostuksesta. Mielipiteitä esitetään puolesta ja vastaan. Tasapainokurssiksi nykyistä kurssia ei kuitenkaan voida sanoa, kun kauppataaseen ylijäämä pysyy suurena ja maan valuuttavaranto paisuu. Kiina voi harjoittaa kiinteän kurssin valuuttapolitiikkaa, koska se rajoittaa pääomaliikkeitä rajojensa yli. Jos pääomaliikkeet vapautettaisiin, renminbi kallistuisi lähes varmasti välittömästi. Vaikka Kiinan osake- ja kiinteistömarkkinat ovat osin ylikuumentuneet, monet ulkomaiset sijoittajat olisivat epäilemättä valmiita sijoittamaan maailman nopeimmin kasvavaan talouteen.

Vaikka nimellinen valuuttakurssi ei muutu, reaalin vaihtokurssi kallistuu, koska Kiinan inflaatio on useimpia muita maita nopeampaa. Sikäli kun kysymys on kotimaisesta kustannusinflaatiosta, kehitys on maailmantalouden tasapainon kannalta myönteistä. Viime kädessä maailmankaupan epätasapaino-ongelmiin ei ole muuta ratkaisua kuin se, että kehittyvien maiden kuluttajat alkavat ostaa aiempaa enemmän kehittyneissä maissa valmistettuja tuotteita. Kotimaisten hintojen nousu tekee tuontitavaroista suhteellisesti aiempaa edullisempia ja kustannusinflaatio on merkki ostovoiman kasvusta Kiinassa.

Maailman tehtaasta ei tule vuodessa tai kahdessa jälkiteollista kulutusyhteiskuntaa, mutta maailma on kuitenkin muuttumassa. Kiinaakin on syytä arvioida myös lupaavana markkina-alueena eikä vain edullisen työn lähteenä, kiinalaisia yrityksiä myös potentiaalisina kilpailijoina, ei vain edullisina sopimusvalmistajina ja alihankkijoina.

Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa, on käyty keskustelua globalisoinnin vaikutuksesta elinkeinorakenteen kehitykseen. Usein keskustelu on tuonut mieleen vanhan tarinan keskenään kiistelevistä ruumiinosista, joista jokainen väittää olevansa muita tärkeämpi. Pää ei kuitenkaan tule toimeen ilman sydäntä ja vatsaa; samalla lailla elinkeinoelämän eri osat ovat riippuvaisia toisistaan. Yhden osan heikentyminen vähentää myös muiden elinvoimaa.

Suomalaisessa keskustelussa on melko yleisesti – joskaan ei yksimielisesti – hyväksytty lähtökohdaksi se, että teollisuus siirtyy väijäämättä kehittyviin maihin, joten meidän on löydettävä jotakin sen tilalle. Kädet nostetaan pystyyn kehittyvien maiden alhaisten työvoimakustannusten edessä ja nohjetaan kaksi asiaa. Ensinnäkin työvoimakustannukset nousevat kehittyvissä maissa nopeammin kuin kehittyneissä maissa. Toiseksi korkeampia työvoimakustannuksia on mahdollista kompensoida esimerkiksi hyödyntämällä valmistuksessa automaatiota.

Sitä paitsi kehittyvien maiden nousu ei ole perustunut pelkästään alhaisiin työvoimakustannuksiin. Ne eivät ole merkittävä kilpailuetu pääoma- ja tietointensiivisessä tuotannossa, esimerkiksi puolijohteiden valmistuksessa. Niiden tuotannon painopiste on siirtynyt kehittyneistä maista Aasiaan pitkälti verohelpotusten, investointitukien ja osaksi tuontitullien vauhdittamana. Nekään eivät ole asioita, joiden edessä kädet pitäisi nostaa pystyyn.

Kehittyneiden maiden joukossa on kaksi maata, jotka edustavat tietyllä lailla jatkumon ääripäitä: Yhdysvallat ja Saksa. Yhdysvallat edustaa jälkiteollista kulutusyhteiskuntaa, joka on nojautunut palveluelinkeinoihin ja antanut kotimaisen teollisuuden näivettyä – näivettyminen on tosin suhteellista, absoluuttisesti Yhdysvaltojen teollisuussektori on edelleen maailman suurin. Tulokset eivät ole kehuttavat, maan julkinen ja ulkomainen velka kasvavat vuosi vuodelta – osaksihan ne menevät päällekkäin. Saksa tukeutuu teollisuuteen, on absoluuttisesti maailman toiseksi suurin vientimaa ja kasvattaa ulkomaisia varojaan suuren vaihtotaseyliijäämän siivittämänä. Kumpi niistä mahtaa olla parempi esikuva?

Yhdysvalloissa etsitään presidentin johdolla keinoja teollisuuden elinvoiman parantamiseen⁶ ja Euroopan uudessa kasvustrategiassa (Eurooppa 2020) on teollisuuspolitiikka nostettu yhdeksi painopisteeksi. Ei kai Suomi ole jäämässä junasta?

Miksi tehdasteollisuuden bkt-osuus alenee?

Ulkoistaa voi myös kotimaassa

Tehdasteollisuuden osuus bruttokansantuotteesta ja työvoimasta on alentunut kaikissa kehittyneissä maissa toisen maailmansodan jälkeen. Kehitys voi joutua useastakin syystä. Perimmäinen selitys on tuottavuuden nousu, joka kasvattaa teollisuuden työntekijöiden ja omistajien tuloja. Tuottavuus nousee, kun tuotannossa otetaan käyttöön työtä korvaavia koneita ja laitteita, kun koneet ja laitteet kehittyvät tehokkaammiksi, kun työntekijät oppivat käyttämään koneita ja laitteita paremmin ja tuotanto opitaan organisoimaan aiempaa paremmin. Tuottavuuden kohenemisen ansiosta tulot nousevat teollisuudessa ja luovat edellytykset olemassa olevien palveluiden kysynnän kasvulle ja kokonaan uusien palveluiden syntymiselle. Palvelusektorin kasvaessa teollisuuden suhteellinen osuus pienenee.

Myös julkisen sektorin kasvu on mahdollista siksi, että verotulot voivat lisääntyä, kun tulot kasvavat teollisuudessa. Yksityiset palvelut ja julkinen sektori myötävaikuttavat myös monin tavoin teollisuuden tuottavuuden nousuun erikoistumisen, koulutuksen sekä tutkimus- ja kehitystoiminnan kautta.

Aiemmin teollisuusyritykset valmistivat merkittävän osan tarvitsemistaan välituotteista itse ja tuottivat myös huomattavan osan tarvitsemistaan palveluista yrityksen sisällä. Liiketoiminnan tehostamisvaatimusten kasvaessa yritykset ovat lisääntyvässä määrin pyrkineet keskittymään ydinosansaansa ja siirtäneet välituotteiden valmistusta ja tukipalveluiden tuotantoa ulkopuolisille yrityksille. Jos teollisuusyritykset ryhtyvät hankkimaan ulkopuolisilta yrityksiltä palveluita, joita yrityksen omat työntekijät aiemmin tuottivat, teollisuuden ja palveluiden osuudet bruttokansantuotteesta muuttuvat vastaavasti.

On kuitenkin hyvä huomata, että ulkoistetut toiminnot ovat edelleen riippuvaisia teollisuuden kysynnästä. Kyse ei ole kokonaan uuden palveluliiketoiminnan syntymisestä. Ainakaan aluksi teollisuuden ja ulkoistettujen toimintojen yhteenlaskettu osuus bruttokansantuotteesta ei merkittävästi muutu, koska samat tehtävät hoidetaan joka tapauksessa.

Pidemmän päälle näin ei välttämättä ole, koska ulkoistamisen tarkoituksena on toiminnan tehostaminen. Jos yhdestä yrityksestä irrotettu palveluyksikkö onnistuu saamaan hoitaakseen samoja tehtäviä myös muilta yrityksiltä ja pystyy tuottamaan palvelut pienemmällä henkilöstömäärällä – esimerkiksi siksi, että yksittäisessä yrityksessä voimavarat on jouduttu mitoittamaan huipputarpeen mukaan ja ne ovat olleet osan aikaa vajaakäytössä – myös yhteenlaskettu osuus alenee. Alenemisen suuruus riippuu ainakin kahdesta seikasta; kilpailutilanteesta (missä määrin hyödyt toiminnan tehostumisesta siirtyvät kuluttajille alenevien hintojen muodossa) sekä työvoiman kysynnästä (kuinka nopeasti ja millaisiin tehtäviin ulkoistetuista toiminnoista vapautuva henkilöstö työllistyy).

Yksi asia on kuitenkin selvä: jos toiminnot siirretään samassa maassa toimiville yrityksille, ulkoistaminen ei välittömästi vaikuta ulkomaankaupan tasapainoon. Pidemmän päälle vaikutuksien pitäisi todennäköisimmin olla positiivisia. Jos ulkoistamisen tavoitteet toteutuvat, teollisuuden kilpailukyky kohenee ja edellytykset viennin lisäämiseen paranevat.

Jos tukitoimintoja ulkoistetaan maan rajojen ulkopuolelle, tilanne on toinen. Silloin tuonti lisääntyy automaattisesti heti ja eikä nettovienti välttämättä lisäännä pitkällä aikavälillä yhtä paljon kuin silloin, jos vastaavat toiminnot ulkoistetaan kotimaassa. Ulkoistamisen mahdollinen positiivinen vaikutus kaupan tasapainoon saattaa siksi jäädä pienemmäksi, vaikka teollisuuden kilpailukyky paranisikin.

Ulkomaille siirtyvä valmistus heikentää kauppatasetta

Paitsi että tukitoimintoja ulkoistetaan ulkomaille, myös valmistusta on kasvavassa määrin siirretty teollisuusmaista kehittyviin maihin. Valmistuksen siirtäminen kotimaan ulkopuolelle vaikuttaa negatiivisesti maan ulkoiseen tasapainoon erityisesti silloin, kun ulkomailla valmistetut tuotteet myydään kotimaan markkinoilla. Ulkoinen tasapaino heikkenee kuitenkin myös silloin, jos ulkomaille siirretty tuotanto korvaa vientiä kotimaasta, koska aiempaa pienempi osa ulkomailla myytävien tuotteiden arvosta syntyy kotimaassa.

Tuotantoa voi siirtyä maan rajojen ulkopuolelle kolmen mekanismin kautta. Radikaalein tapa on lopettaa jonkun tuotteen valmistus kotimaassa kokonaan ja siirtyä käyttämään korvaavia tuontituotteita. Sen seuraukset ovat ilmeiset. Toiseksi kotimaiset yritykset voivat siirtää valmistusta ulkomaiseen tytä- tai osakkuusyhtiönsä tai itsenäiselle ulkomaiselle sopimusvalmistajalle. Kolmanneksi kotimaiset yritykset voivat ryhtyä käyttämään ulkomaisia välituotteita ja palveluita kotimaisten sijasta. Kahden jälkimmäisen vaihtoehdon vaikutuksia on syytä analysoida vähän tarkemmin.

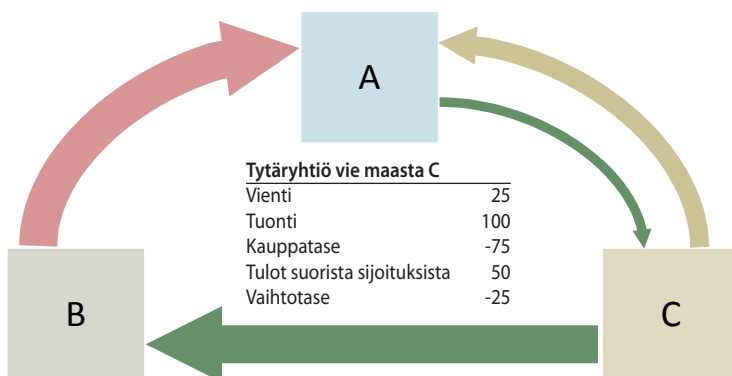
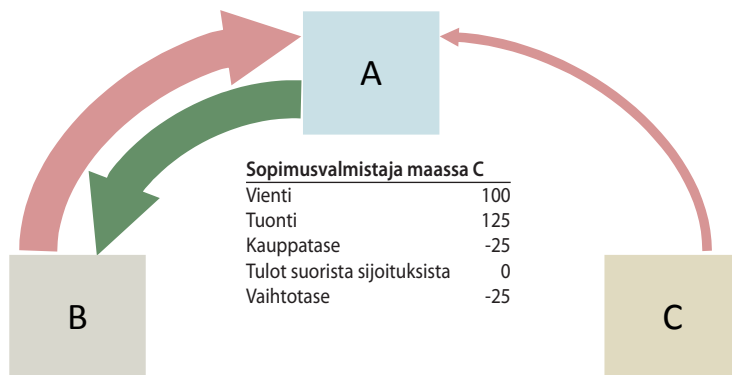
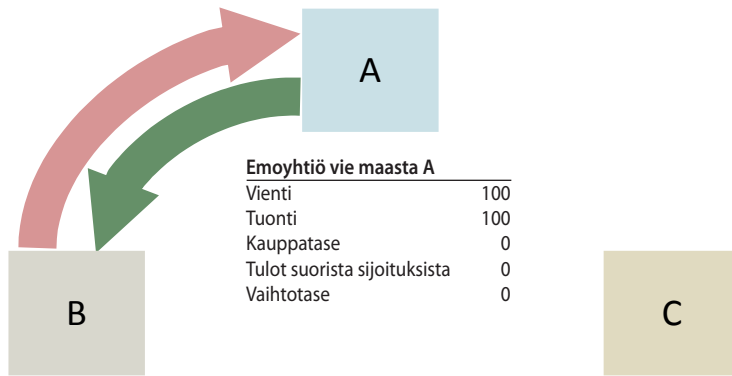
Ajatellaan, että lähtötilanteessa tuote on täysin kotimainen, eli valmistus tapahtuu kotimaassa ja kaikki tuotannossa käytettävät panokset, tuotantokoneisto ja työntekijät sekä tuotannossa käytettävä energia ovat kotimaisia. Myös tarvittavat välituotteet, materiaalit ja ulkopuoliset palvelut ostetaan kotimaasta. Tuotteen hintaan sisältyy myös tuotemerkin arvo, lisähinta, jonka kuluttajat ovat valmiita maksamaan muunmerkkiseen tuotteeseen verrattuna. Se voi perustua todellisiin ominaisuuksiin tai pelkkään mielikuvaan, mutta oli miten oli, tuotemerkin ajatellaan olevan kotimaisessa omistuksessa.

Oletetaan, että kannattavuuden parantamiseksi – joko kiristyvän kilpailutilanteen vuoksi tai sijoittajien tuotto-odotusten täyttämiseksi – tuotteen kokoonpano siirretään ulkomaille, alhaisten työvoimakustannusten maihin. Muita muutoksia ei ajatella tapahtuvan; välituotteet valmistetaan edelleen kotimaassa ja viedään uuteen kokoonpanomaahan. Samoin oletetaan, että pääosa ulkopuolelta ostettavista palveluista, esimerkiksi tuotesuunnittelusta, tulee edelleen kotimaasta. Valmiit tuotteet tuodaan kotimaahan ja myydään kuluttajille.

Kun kokoonpano siirretään kotimaan ulkopuolelle, vienti kasvaa välituotteiden arvon verran. Tuonti kasvaa valmistukseen käytetyn pääoma-, työ- ja energiapanoksen sekä välituotteiden yhteenlasketulla arvolla. Ulkoinen tasapaino heikkenee erotuksen eli valmistukseen käytettyjen ulkomaisten panosten arvon verran. Kun tuotteet myydään kotimaassa, ei ulkopuolelta ostettujen suunnittelupalveluiden tai tuotemerkin arvoa tarvitse ottaa huomioon arvioitaessa vaikutuksia ulkoiseen tasapainoon. Sama pätee, jos tuotteita viedään edelleen kotimaasta kolmansiin maihin.

Jos tuotteita ryhdytään viemään kokoonpanomaasta suoraan kolmansiin maihin, arvioihin pitää ottaa mukaan myös lisenssimaksut ja palkkiot aineettomien oikeuksien, myös tavaramerkin käytöstä. Ne kasvattavat palvelujen vientiä kotimaasta kokoonpanomaahan. Vaihtoehtoisesti ne näkyvät kokoonpanomaassa toimivan tytäryhtiön tuloksessa ja sitä kautta suorien sijoitusten tuottoina

Valmistuksen siirtymisen vaikutus kauppa- ja vaihtotaseeseen



vaihtotaseessa. Nämä erät parantavat ulkoista tasapainoa kotimaan ja kokoonpanomaan välillä. Jos tuotteet on aiemmin viety kotimaasta tai kotimaan kautta, ulkoinen tasapaino kotimaan ja muun maailman välillä ei kuitenkaan kokonaisuutena muutu. Se on edelleen kokoonpanomaassa käytettävien tuotantopanosten arvon verran heikompi. Kokoonpanomaan kautta kiertävät muut erät ovat aiemmin tulleet vientituloina suoraan kotimaahan.

Kaupan tasapainon näkökulmasta ei ole olennaista, tuodaanko tavarat kotimaahan vai viedäänkö ne kolmansiin maihin. Valmistuksen siirtämisen kokonaisvaikutukset ovat samat kummassakin tapauksessa.

Esimerkissä ei ole otettu kantaa kuljetus- ja vakuutuskustannuksiin. Niitähän syntyy mennessä tullen silloin, jos kotimaisista komponenteista ulkomailla kokoonpannut tuotteet palaavat kotimaahan myytäviksi. Käytännössä kuljetus- ja vakuutuskustannusten merkitys on kuitenkin marginaalinen, joten niiden ”unohtaminen” ei vaikuta olennaisesti johtopäätöksiin.

Pääomakustannusten vaikutus riippuu siitä, valmistako tuotteet kokoonpanomaassa ulkopuolinen sopimusvalmistaja vai konserniin kuuluva tytäryhtiö. Edellisessä tapauksessa valmistuksessa tarvittavien koneiden, laitteiden ja rakennusten aiheuttamat kustannukset kasvattavat tuonnin arvoa, eikä vaihtotaseessa esiinny niitä tasapainottavia eriä. Jos kyse on konserniin kuuluvasta tytäryhtiöstä, emokonserni saa investoinnistaan tuloja, jotka tasapainottavat tuotavien tavaroiden arvoon sisältyviä pääomakustannuksia.

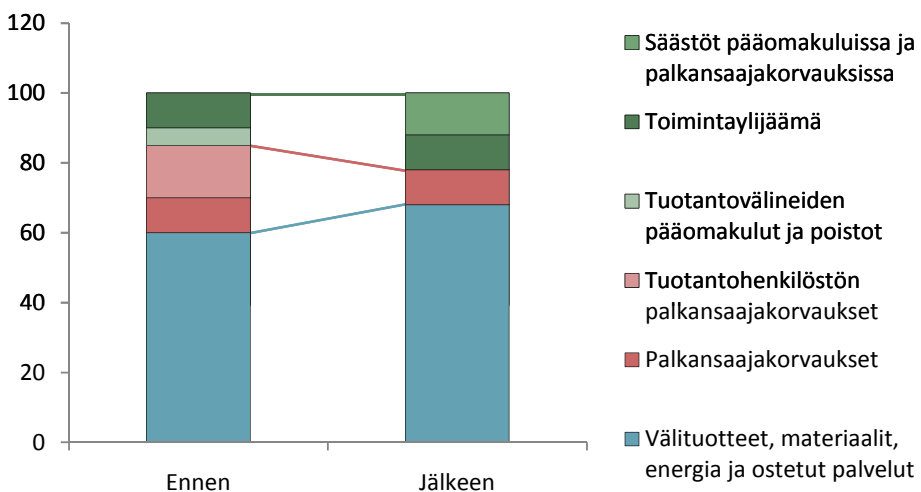
Jos tuotanto siirtyy muualle, vanha tuotantokoneisto tulee tarpeettomaksi ja pitää poistaa taseesta. Kustannuksia tulee myös sen purkamisesta ja tuotantotilojen muuntamisesta uuteen käyttöön.

Vanha kokoonpanolinja voidaan myös siirtää uuteen valmistusmaahan. Näin on tehty esimerkiksi autoteollisuudessa. Suomesta on siirretty kokonaisia paperitehtaita kehittyviin maihin. Jos vanha kokoonpanolinja myydään käypään hintaan ulkomaiselle sopimusvalmistajalle, myyntihinta vastaa periaatteessa sen jäljellä olevan käyttöajan pääomakustannusten nykyarvoa. Lisäksi valmistuksen ulkoistava yritys välttyy korvausinvestoinneilta. Sijoittamalla myyntihinnan ja korvausinvestoinneista säästyvät varat kokoonpanomaan valuuttaan yhtiö voi kattaa pääomakustannusten osuuden tuontihinnasta ja suojautua samalla niihin sisältyvältä valuuttakurssiriskiltä, jos pitää sitä järkevänä ja tärkeänä. Sinänsähän yksittäisellä yrityksellä voi olla varoille järkevämpiäkin sijoituskohteita, eikä ole sen asia kantaa huolta maan ulkoisen tasapainon säilymisestä.

Ulkoinen tasapaino heikkenee enemmän, jos kotimaasta vietyjä komponentteja ryhdytään korvaamaan kokoonpanomaassa tai jossakin kolmannessa maassa valmistetuilla komponenteilla. Samoin käy, jos kotimaasta ostettuja palveluita aletaan korvata ulkomaisilla palveluilla. Tuotemerkit ja patentitkin voi siirtää ulkomaille, mutta niiden tuottamat tulot kuuluvat yritykselle ja kanavoituvat tavalla tai toisella sen omistajille, ellei aineettomia oikeuksia myydä ulkopuolisille. Suurempi uhka on tuotemerkin arvon aleneminen, joka toteutuu, jos kuluttajat eivät enää syystä tai toisesta haluakaan maksaa merkistä lisähintaa. Valmistusmaalla voi olla kuluttajille merkitystä; Saksassa valmistetusta pesukoneesta saa ehkä paremman hinnan kuin Puolassa valmistetusta ja Puolassa valmistetusta paremman hinnan kuin Kiinassa valmistetusta.

Jos muut tekijät pysyvät muuttumattomina, kokoonpanon siirtäminen alemman kustannustason maahan vähentää yrityksen tuottamaa arvonlisäystä valmistuksessa käytetyn ulkomaisen työpanoksen verran. Mikäli työvoimakustannusten lisäksi myös pääoman tuottovaatimus ja energian hinta ovat kokoonpanomaassa alhaisemmat kuin kotimaassa, arvonlisäys pienenee vähemmän. Toimintaylijäämä kasvaa; kasvun suuruus riippuu siitä, kuinka suuri ero valmistuksessa tarvittavan työpanoksen arvossa on kotimaan ja uuden kokoonpanomaan välillä. Myös toimintaylijäämän osuus arvonlisäyksestä nousee.

Valmistuksen siirtymisen vaikutus arvonlisäykseen



Jos aiemmin kotimaasta hankittuja komponentteja ja palveluita aletaan korvata kohdemaasta tai kolmansista maista hankituilla, yrityksen tuottama arvonlisäys kasvaa. Ulkomailta ostettavien komponenttien ja palveluiden hinta on todennäköisesti edullisempi kuin vastaavien komponenttien ja palveluiden hinta kotimaassa. Kokonaisuutena kotimaassa tuotettu arvonlisäys kuitenkin alenee, koska komponentteja valmistavien ja palveluja tuottavien yritysten aikaansaama arvonlisäys vähenee enemmän kuin ulkomaisien komponenttien ja palveluiden käyttöön siirtyvän yrityksen tuottama arvonlisäys kasvaa, muutenhan toimittajien vaihtamisessa ei olisi juurikaan mieltä.

Tähän asti on oletettu, että lopputuotteen hinta pysyy muuttumattomana. Yritys voi kuitenkin pyrkiä kasvattamaan myyntiä alentamalla hintaa ja luovuttamalla osan toimintaylijäämän kasvusta kuluttajille. Jos alhaisempi hinta lisää myyntiä riittävästi, arvonlisäys voi kasvaa ja sen osuus bruttokansantuotteesta nousta. Kysynnän pitää kuitenkin reagoida varsin voimakkaasti hinnan muutokseen, jotta näin käy. Jos puhutaan toimialatasosta, käypähintaisen bruttotuotoksen pitää kasvaa merkittävästi käypähintaista bruttokansantuotetta nopeammin, jotta toimialan arvonlisäys kasvaa ja sen osuus bruttokansantuotteesta nousee. Ainakin Yhdysvalloissa teollisuuden bruttotuotos on 2000-luvulla kasvanut hitaammin kuin bruttokansantuote⁷. Jos joku yritys olisikin onnistunut lisäämään myyntiään merkittävästi hintoja alentamalla, ilmiö ei ole millään lailla hallitseva.

Johtopäätökset ulkoisen tasapainon kehityksestä ovat jokseenkin samat: kysynnän pitää reagoida voimakkaasti hintojen muutokseen, jotta vaje pienenee tai ylijäämä kasvaa. Silloinkin vaikutukset jäävät sangen pieniksi.

Summa summarum: tuotannon siirtyessä ulkomaille voi siis odottaa, että teollisuudessa syntyvä arvonlisäys pienenee kotimaassa. Teollisuuden osuus bruttokansantuotteesta alenee, koska tuotannon siirtäminen vaikuttaa suhteellisesti enemmän teollisuudessa kuin koko kansantaloudessa. Ja ulkoinen tasapaino heikkenee, eli kauppaja vaihtotaseen ylijäämä pienenee tai alijäämä kasvaa.

Teollisuuden pieni osuus ennakoi vaihtotasevajetta

Jos teollisuuden bkt:n aleneminen liittyy osaksi tuotannon siirtymiseen pois maasta, kehityksen pitäisi heijastua myös kauppaja vaihtotaseeseen. Kirjoittajan tekemä, 21 teollisuusmaata kattava regressioanalyysi näyttää vahvistavan, että tällainen yhteys teollisuuden bkt-osuuden ja ulkoisen tasapainon välillä on

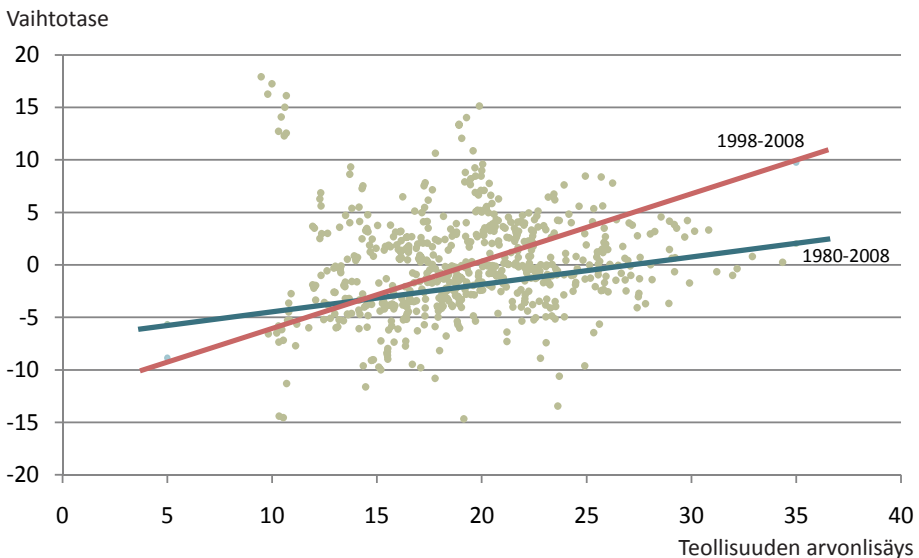
olemassa. Teollisuuden pieni bkt-osuus ja vaihtotaseen vaje liittyvät toisiinsa, samoin korkea bkt-osuus ja vaihtotaseen ylijäämä.

Analyysissä on tarkasteltu vaihtotasetta, koska se kattaa myös mahdolliset kauppataseen alijäämää tasapainottavat erät kuten suorien sijoitusten tuotot. Selittävänä muuttujana on vaihtotaseen yli/alijäämä prosentteina bkt:stä, selittävinä muuttujina teollisuuden, kaivosteollisuuden ja maatalouden bkt-osuudet. Maatalouden bkt-osuus kontrolloi eroja maiden kehitystasossa ja luonnonoloissa, kaivosteollisuuden bkt-osuus eroja maiden luonnonvaroissa. Joissakin luonnonvaroiltaan rikkaissa maissa, kuten Australiassa ja Norjassa, kaivos- ja öljyteollisuuden tuotteiden osuus vientituloista on huomattava.

Aineisto on peräisin kahdesta lähteestä. Bkt-osuudet ovat peräisin Yhdistyneiden kansakuntien tilastoyksikön (United Nations Statistical Division) tietokannasta. Vaihtotaseluvut on poimittu Kansainvälisen valuuttarahaston (International Monetary Fund) tietokannasta⁸.

Selittäviksi muuttujiksi on otettu myös Hollanti- ja Sveitsi-dummyt, kahdesta syystä. Molemmista maissa teollisuuden osuus bkt:sta on suhteellisen korkea, mutta samanaikaisesti palvelujen viennin merkitys on poikkeuksellisen suuri.

Teollisuuden arvonlisäys ja vaihtotase, % bkt:sta



Lähteet: UNSD, IMF, oma analyysi.

Sveitsin finanssisektori palvelee varakkaita asiakkaita kaikkialta maailmasta, Hollannissa toimii muun muassa merkittäviä kansainvälisiä oikeusistuimia. Molemmissa maissa on myös yhdysvaltalaisen yritysten alueellisia pääkonttoreita, joihin kerättävät voitot kasvattavat vaihtotaseen ylijäämää⁹. Dummy-muuttujilla on haluttu estää näitä tekijöitä vaikuttamasta teollisuuden bkt-osuuden kertoimeen.

Regressio antaa teollisuuden bkt-osuudelle positiivisen ja tilastollisesti merkitsevän kertoimen¹⁰. Kun tarkasteltu jakso (1980–2008) jaetaan kahteen osaan (1980–1997 ja 1998–2008), osoittautuu, että jälkimmäisen jakson kerroin on edellisen jakson kerrointa korkeampi. Tämä viittaa siihen, että teollisuuden bkt-osuuden ja ulkoisen tasapainon yhteys on viime vuosikymmenen aikana entisestään voimistunut.

Mitä Amerikka opettaa?

Tuottavuuden kasvu voi johtaa myös harhaan

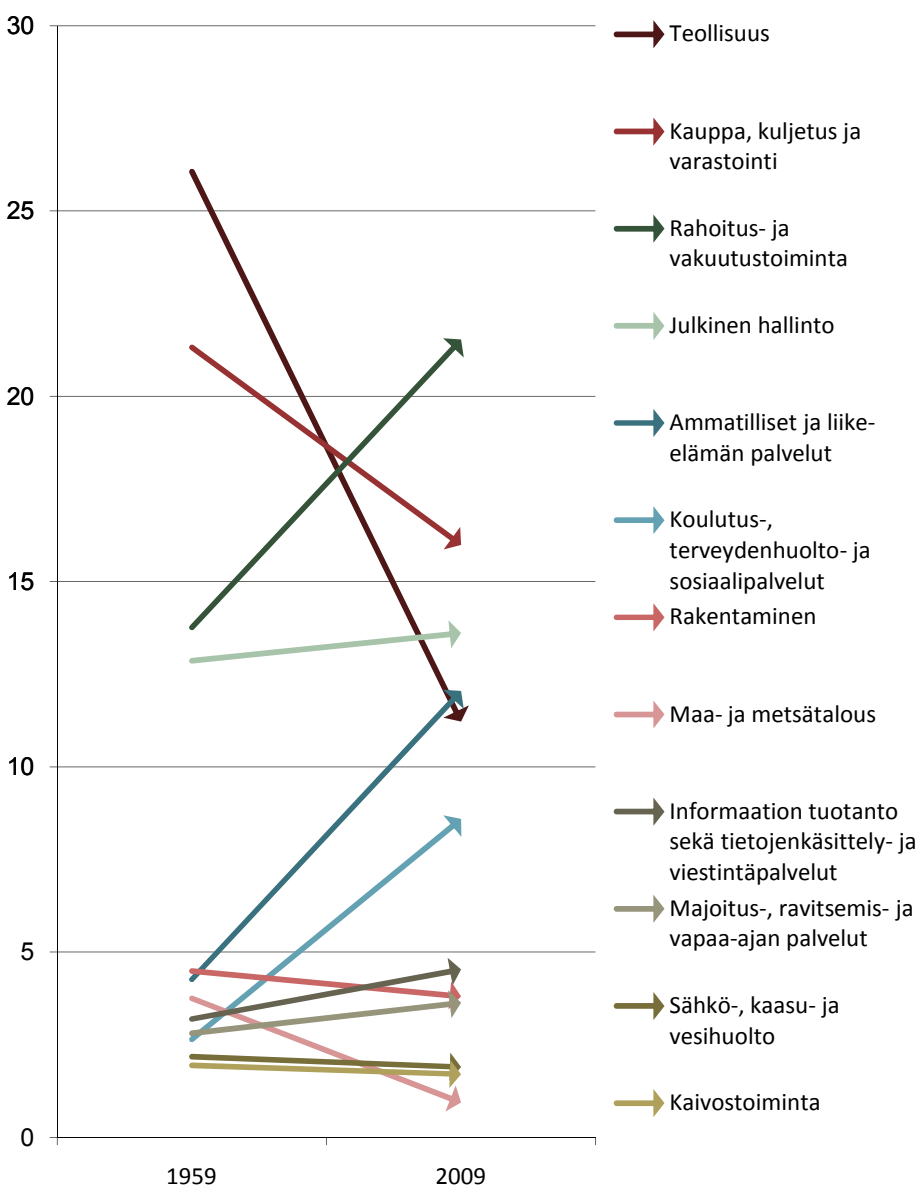
Yhdysvalloissa teollisuuden suhteellinen merkitys on vähentynyt useilla mitareilla mitattuna jo vuosikymmenten ajan. Sekä teollisuuden tuottaman arvonlisän osuus bruttokansantuotteesta että teollisuuden työntekijöiden osuus työllisistä on alentunut merkittävästi. Teollisuuden työntekijöiden määrä on vähentynyt myös absoluuttisesti. Vuonna 2010 Yhdysvaltojen teollisuus työllisti 7,9 miljoonaa työntekijää vähemmän kuin huippuvuonna 1979.

Teollisuuden tuottavuus on toki noussut samanaikaisesti. Useimmilla teollisuuden aloilla tuottavuuden nousu – mitattuna tuotoksella tehtyä työtuntia kohti – vastaa kuitenkin 2000-luvulla jokseenkin tarkasti työpanoksen vähenemistä, joten ”reaalinen” eli kiinteähintainen tuotos on lisääntynyt vain vähän, jos ollenkaan. Teollisuuden tuotannon kasvu on siis ollut hidasta.

Yksi teollisuuden ala, tietokone- ja elektroniikkateollisuus muodostaa selkeän poikkeuksen. Siellä kiinteähintainen tuotos on lisääntynyt, joten tuottavuus on kasvanut enemmän kuin työpanos on vähentynyt. Vielä tuotosta nopeammin on noussut tietokone- ja elektroniikkateollisuuden ”reaalinen” arvonlisäys, jota myös käytetään tuottavuuslaskelmien perustana. Tietokone- ja elektroniikkateollisuuden tuottavuus- ja kasvulukuja on kuitenkin syytä tulkita jossain määrin varovaisesti.

Toimialan tuottama arvonlisäys on käytännössä sen kontribuutio bruttokansantuotteeseen. Reaalilla tarkoitetaan tässä yhteydessä tuotoksen tai arvonlisäyksen ”määrää”. Kansantalouden uudistetussa tilinpidossa pyritään aiempaa paremmin selvittämään, mikä osa arvonlisäyksen muutoksesta johtuu tuotteiden ja valmistuksessa käytettyjen panosten hintojen muutoksesta, mikä tuo-

Elinkeinojen arvonlisäyksen bkt-osuus Yhdysvalloissa, %



Lähde: BEA.

tannon kasvusta ja panosten käytön lisääntymisestä. Käytettävä menetelmä on niin sanottu kaksoisdeflatointi. Kunkin toimialan tuotos deflatoidaan omalla hintaindeksillään ja sen tuottamiseen käytetyt panokset omilla hintaindekseilään. Arvonlisäyksen määrä saadaan deflatoitujen lukujen erotuksena.

Tietokone- ja elektroniikkateollisuudelle on tunnusomaista hintojen jatkuva lasku. Alan kehitys on hyvin nopeaa ja markkinoille tulee koko ajan uusia, aiempaa parempia tuotteita. Sen vuoksi vanhempien tuotesukupolvien hinta alenee nopeasti. Samanaikaisesti uusien tuotesukupolvien yksikkökustannukset laskevat. Esimerkiksi mikropiirejä pystytään tuotteiden ja tuotantoteknologian kehityksen ansiosta valmistamaan kerrallaan aiempaa enemmän, ja jokainen piiri kykenee hoitamaan aiempaa nopeammin aiempaa useampia tehtäviä tai varastoimaan aiempaa suurempia määriä tietoa.

Puolijohdeteollisuuden kehitys noudattaa suhteellisen tarkasti niin sanottua Mooren lakia, jonka mukaan mikrosirulla olevien transistorien määrä kaksinkertaistuu aina 18 kuukauden kuluessa. Mikrosirujen suorituskyky paranee transistorien lukumäärän kasvaessa¹¹.

Tietokone- ja elektroniikkateollisuuden reaalista arvonlisäystä laskettaessa otetaan toteutuneen hintojen laskun lisäksi huomioon tuotteiden laadun paraneminen. Jos uusi laite maksaa 20 prosenttia enemmän kuin vanha, mutta siinä on 30 prosenttia tehokkaampi suoritin ja 30 prosenttia isompi muisti, sen hinta on oikeastaan vanhan hintaa halvempi. Laadun paraneminen pyritään arvioimaan ja ottamaan huomioon niin sanottujen hedonisten hintaindeksien avulla. Niitä käytetään esimerkiksi tietokone- ja elektroniikkateollisuuden tuotoksen ja välituotteina käytettävien puolijohteiden arvojen deflatointiin.

Laatukorjauksen osuus hintaindeksien muutoksesta voi olla varsin huomattava. Vuosina 2001–2005 henkilökohtaisten tietokoneiden listahinnat alenivat Yhdysvalloissa keskimäärin 4,9 prosenttia, mutta niiden hinnan laskua kuvaava indeksi 16,4 prosenttia. Erotus, 11,5 prosenttiyksikköä, auttaa hahmottamaan laatukorjauksen merkitystä¹². Jos henkilökohtaisen tietokoneen olisi vuonna 2000 saanut keskimäärin 1 000 dollarilla, vuonna 2005 hypoteettinen listahinta olisi ollut 778 dollaria ja laatukorjattu hinta 408 dollaria.

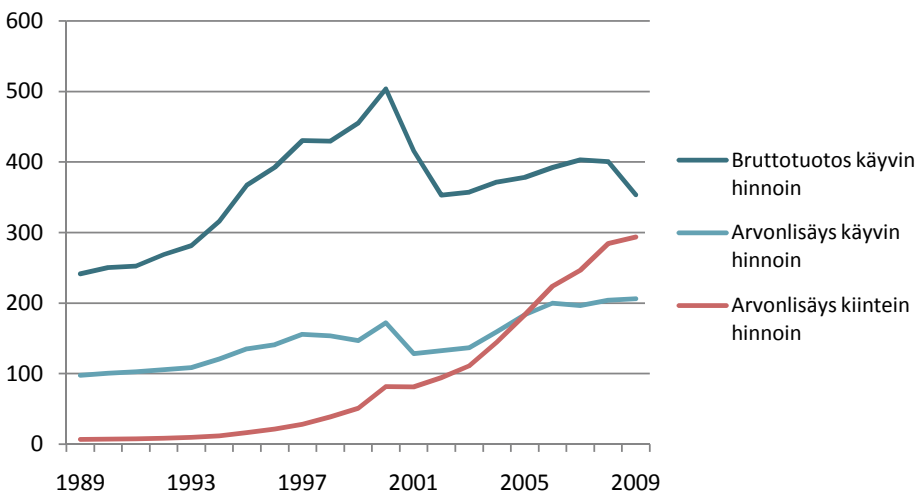
Hintojen voimakkaan alenemisen ja sen päälle tehtävien laatukorjausten vuoksi kaksoisdeflatointi tuottaa tuloksia, jotka on helppo tulkita väärin. Esimerkiksi Yhdysvalloissa tietokone- ja elektroniikkateollisuuden reaalin arvonlisäys on kasvanut vuodesta 1989 vuoteen 2009 peräti 4 285 prosenttia. Markkina-

hintainen arvonlisäys on samana aikana kasvanut vain 111 prosenttia eli ”käteen jäänyt” arvonlisäys on noussut kiinteähintaista merkittävästi hitaammin. Inflaation vaikutuksesta puhdistettuna arvonlisäyksen kasvuksi jää 20 vuoden aikana vain 22 prosenttia. Vuodet 2008 ja 2009 olivat taantumavuosia, mutta vuodesta 1987 alkavan 20-vuotisjakson tarkasteleminen ei tilannetta paljon muuta: inflaatiosta puhdistettu kasvu oli 20 vuoden aikana vain 26 prosenttia¹³.

Kaksoisdeflatointi tuottaa aikasarjoja, jotka kertovat jotakin hyvin olennaista tietokone- ja elektroniikkateollisuuden kehityksestä ja tuottavuuden kasvusta. Kiinteähintaisten aikasarjojen rinnalla on kuitenkin aina syytä tarkastella myös käypähintaisia aikasarjoja. Hyöty tuotteiden ja tuotantomenetelmien kehityksestä ja parantuneesta tuottavuudesta on mennyt pääosin kuluttajille ja muille tietokoneiden ja elektroniikan käyttäjille. Tuottajat eivät saa lisähintaa paremmista laitteista, eikä niiden valmistaminen halpene likikään samassa suhteessa kuin niiden ominaisuudet kehittyvät.

Neljännesvuosisata sitten matkapuhelimet olivat isoja ja kalliita, ja niillä pystyi vain soittamaan puheluita. Nyt matkapuhelimet ovat pieniä ja edullisia, ja niillä voi sekä soittaa puheluita että lähettää sähköposteja, selailla Internetiä, kuunnella musiikkia, katsella videoita, ottaa kuvia ja niin edelleen. Samanlaisia esimerkkejä löytyy leegio.

Yhdysvaltojen tietokone- ja elektroniikkateollisuuden tuotos ja arvonlisäys, mrd. USD



Lähde: BEA.

Tietokone- ja elektroniikkateollisuuden tuotteiden halpeneminen hyödyttää kuluttajien lisäksi myös yrityksiä. Tietoteknisten tuotteiden varaan on mahdollista rakentaa kokonaan uusia palveluita ja niiden avulla on mahdollista automatisoida valmistusta ja tehostaa hallinnollisia prosesseja. Entistä edullisempaa ja suorituskykyisempää tietotekniikkaa soveltamalla pitäisi kaiken järjen mukaan kyetä parantamaan tuottavuutta myös palvelujen tuotannossa ja muussa teollisuudessa, ei vain tietokone- ja elektroniikkateollisuudessa itsessään. Suuri arvoitus on edelleen, miksi näitä vaikutuksia ei ole enemmän havaittu.

Tuontipanosten kasvava käyttö ei nosta tuottavuutta

Tuottavuuden parantaminen edellyttää useimmiten sekä aineellisia että aineettomia investointeja ja vie aikaa. Viime vuosikymmeninä monet yritykset ovat voineet parantaa kannattavuuttaan nopeammin siirtämällä välituotepanosten hankintoja ja valmistusta työvoimakustannuksiltaan edullisempiin kehittyviin maihin.

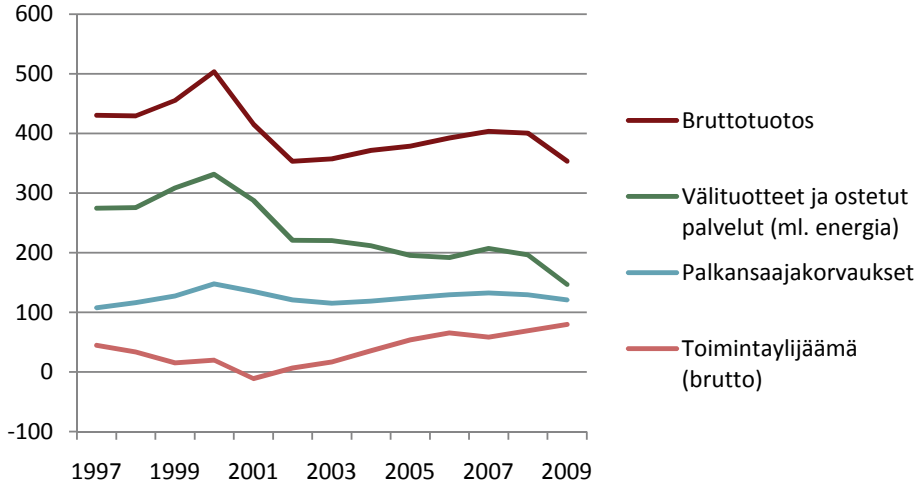
Kotimaisten välituotteiden korvaaminen edullisemmilla ulkomaisilla välituotteilla kasvattaa heti arvonlisäystä. Esimerkiksi Yhdysvaltojen tietokone- ja elektroniikkateollisuus on vuoden 2001 jälkeen lisännyt merkittävästi välituotepanosten hankintoja ulkomailta. Edullisempien välituotteiden ansiosta alan tuottama arvonlisäys (käyvin hinnoin) on noussut hieman yli 60 prosenttia samaan aikaan, kun alan tuotoksen arvo on alentunut 15 prosenttia.

Edullisten tuontipanosten lisääntyvästä käytöstä johtuva arvonlisäyksen kasvu tulkitaan usein merkiksi parantuneesta tuottavuudesta. Siltä tieteenkin näyttääkin, jos tarkastellaan käypähintaista arvonlisäystä ja tarkastelu ulottuu vain kotimaan rajalle. Reaalinen arvonlisäys ei kuitenkaan kasva, jos välituotteita käytetään yhtä paljon kuin aiemmin. Jos välituotepanoksen arvo deflatoidaan edullisten tuontipanosten alentamalla keskihinnalla, tuloksena on periaatteessa sama määrä kuin ennenkin. Käytännössä deflatointi kuitenkin johtaa välituotteiden määrän näennäiseen vähenemiseen, minkä vuoksi laskelmat jossakin määrin liioittelevat reaalista arvonlisäystä ja yliarvioivat tuottavuuden kasvua.

Amerikkalaisen ekonomistin Susan Housemanin havaitsema harha johtuu siitä, että kotimaisille panoksille ja tuontipanoksille lasketaan hintaindeksit erikseen. Välituotteen deflatointiin käytettävä hintaindeksi lasketaan niiden painotettuna keskiarvona; painoina käytetään kotimaisten ja tuontipanosten osuuksia

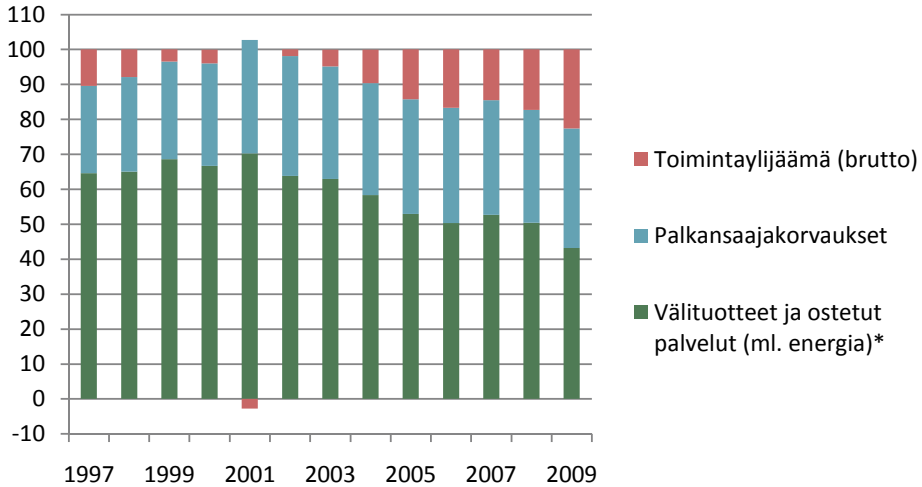
Yhdysvaltojen tietokone- ja elektroniikkateollisuus

Bruttotuotoksen komponentit, mrd. USD



Lähde: BEA.

Komponenttien osuudet bruttotuotoksesta, %



* Sisältää myös tuotantoverot ja tukipalkkiot (netto).

Lähde: BEA.

välituotteen kokonaiskäytöstä. Menettelystä johtuu, ettei välituotteen hintaindeksi alene, vaikka käytetyn panoksen keskihinta laskee, kun tuontipanoksien käyttö lisääntyy¹⁴.

Houseman on kollegoineen arvioinut, että Yhdysvalloissa teollisuuden kiinteähintaisen arvonlisäyksen vuosikasvu olisi ollut 7–18 prosenttia raportoitua pienempi, jos tuontipanosten kasvava käyttö olisi otettu oikein huomioon. Jos tietokone- ja elektroniikkateollisuuden vaikutus eliminoidaan, todellinen kasvuvauhti olisi ollut 21–49 prosenttia raportoitua pienempi. Tietokone- ja elektroniikkateollisuuden ulkopuolella kiinteähintaisen arvonlisäyksen vuosikasvu on saattanut jäädä alle puolen prosentin. Kulutustavarateollisuudessa kasvu kääntyy laskuksi, kun edullisten tuontipanosten käytön lisääntymisen vaikutus otetaan huomioon.

Jos haluaa muodostaa kokonaiskuvan tuottavuuden kehityksestä koko tuotantoketjussa, pitää ottaa huomioon myös se, millaisella teknologialla ja kuinka suurella työpanoksella välituotteet valmistetaan kehittyvissä maissa. Yleensä tuontipanosten edullisempia hintoja selitetään kehittyvien maiden alhaisemmillä työvoimakustannuksilla. Jos näin on, kyse on pikemminkin tulonjaon muutoksista kuin tuottavuuden paranemisesta.

Teollisuusmaissa tuontipanosten käytöstä hyötyvät välituotteita käyttävien yritysten omistajat ja työpaikkansa säilyttävät työntekijät. Kuluttajat hyötyvät siinä määrin kuin lopputuotteiden hinnat laskevat. Kehittyvissä maissa hyötyvät välituotteita valmistavien yritysten omistajat ja työntekijät tietyn varauksin. Musta Pekka jää käteen teollisuusmaissa välituotteita valmistaville yrityksille, jotka menettävät markkinansa, sekä työntekijöille, jotka menettävät työpaikkansa ja jäävät työttömiksi tai joutuvat työllistyäkseen tyytymään aiempaa alempaan palkkatasoon.

Teollisuudesta on kadonnut miljoonia työpaikkoja

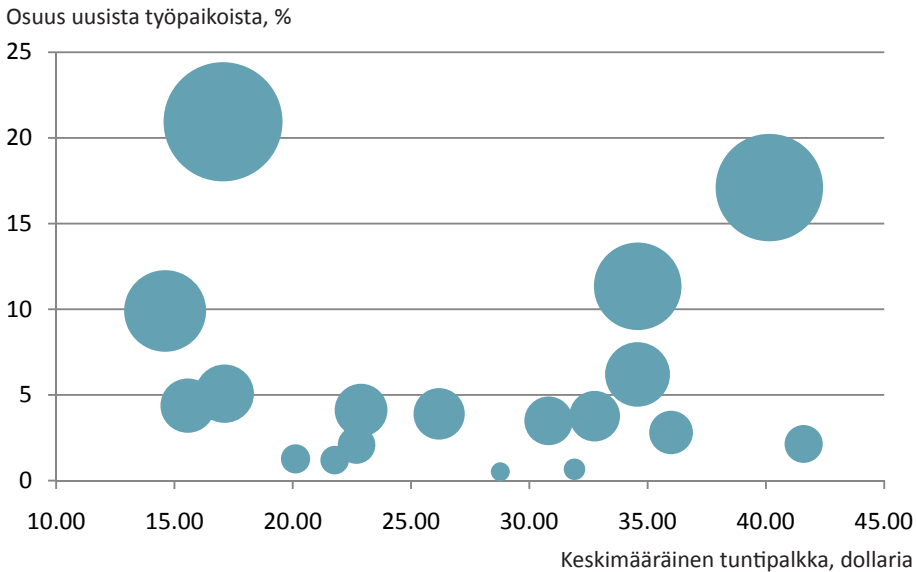
Tuotannon siirtämisen näkyvät vaikutukset riippuvat tietenkin yleisestä taloudellisesta tilanteesta. Jos kokoonpano on pakko siirtää muualle siksi, että työvoimaa on vaikea saada, koska parempipalkkaisia työpaikkoja on runsaasti tarjolla muualla, vaikutukset peittyvät yleisen kehityksen alle. Amerikassa 2000-luvun alkuvuosien taloudellista kehitystä hallitsi asuntomarkkinoiden ja rakentamisen huippusuhdanne; tämänhetkinen tilanne, hidas kasvu, sitkeä ja pitkittynyt työttömyys ja uudelleen pahentunut ulkomaankaupan epätasapaino viittaavat

muiden tekijöiden ohella siihen, että tuotannon siirtyminen alhaisten tuotantokustannusten maihin on yksi talouden ongelmista.

Yhdysvalloissa on vuosien 1992–2010 välisenä aikana kadonnut teollisuudesta nettomääräisesti 5,4 miljoonaa työpaikkaa¹⁵. Tavarointuottavien elinkeinon työpaikat ovat vähentyneet hieman vähemmän, 4,8 miljoonalla, koska alkutuotantoon ja rakentamiseen on syntynyt jonkin verran uusia työpaikkoja. Samaan aikaan palveluihin on syntynyt nettomääräisesti 21,4 miljoonaa uutta työpaikkaa. Tilanne näyttää siis ensi silmäyksellä varsin hyvältä. Työvoima on kuitenkin kasvanut 25,6 miljoonalla, joten uusia työpaikkoja olisi tarvittu 9 miljoonaa enemmän, jotta työttömyys ei olisi kasvanut. Pelkästään menetettyjen teollisuustyöpaikkojen säilyttäminen ei olisi riittänyt, uusia olisi pitänyt kyetä luomaan likimain toinen mokoma.

Yksityisellä sektorilla työpaikkoja on syntynyt opetus- ja terveydenhoitopalveluihin (6,6 miljoonaa), ammatillisiin ja liike-elämän palveluihin (5,5 miljoonaa), majoitus-, ravitsemus- ja vapaa-ajan palveluihin (2,9 miljoonaa), vähit-

Uusien työpaikkojen jakautuminen Yhdysvaltojen ammatillisissa ja liike-elämän palveluissa



Lähde: BLS.

täiskauppaan (1,7 miljoonaa) sekä rahoitus- ja vakuutuspalveluihin (0,7 miljoonaa). Majoitus-, ravitsemus- ja vapaa-ajan palveluissa sekä vähittäiskaupassa keskimääräinen tuntipalkka (13,08 dollaria ja 15,55 dollaria) oli vuonna 2010 selvästi alhaisempi kuin teollisuudessa (23,32 dollaria). Opetus- ja terveydenhoitopalveluissa se oli hieman alempi (22,96 dollaria). Rahoitus- ja vakuutuspalveluissa (27,18 dollaria) sekä ammatillisissa ja liike-elämän palveluissa (27,24 dollaria) keskimääräinen tuntipalkka oli vuonna 2010 jonkin verran korkeampi kuin teollisuudessa¹⁶.

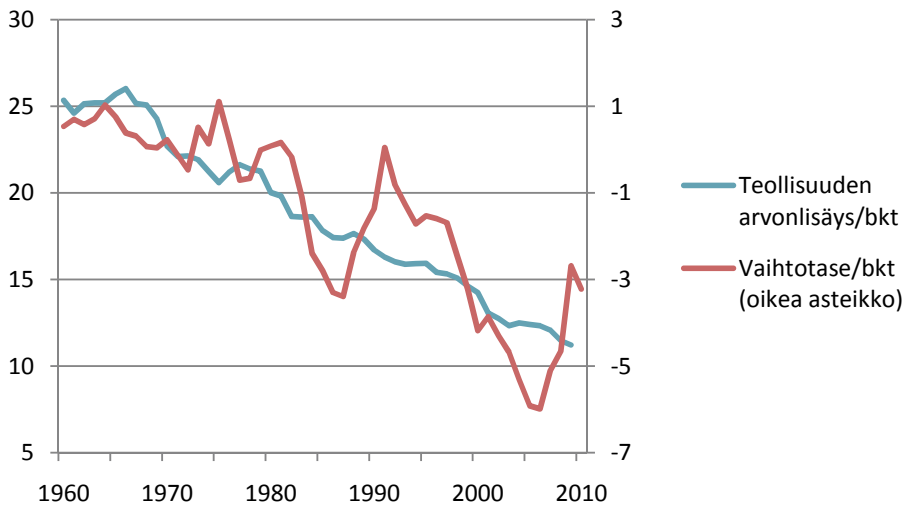
Ammatilliset ja liike-elämän palvelut muodostavat kuitenkin hyvin epäyhtenäisen kokonaisuuden. Toisessa päässä ovat hyväpalkkaiset lakimiehet, tilintarkastajat, tietokoneinsinöörit, arkkitehdit ja niin edelleen, toisessa päässä matalapalkkaiset kiinteistöjen huoltomiehet, tuholaisten torjijat, jätehuollon työntekijät, puutarha- ja puistotyöntekijät, vartijat ja niin edelleen. Uudet työpaikat jakautuvat melko tasan korkea- ja matalapalkkaisten toimialojen kesken. Korkeapalkkaiseen ammatillisiin ja teknisiin palveluihin on nettomääräisesti syntynyt 2,9 miljoonaa työpaikkaa, matalapalkkaiseen hallinnollisiin, kiinteistönhoidon ja jätehuollon palveluihin 2,8 miljoonaa työpaikkaa¹⁷.

Uusista työpaikoista on siis 80 prosenttia syntynyt aloille, joilla keskimääräinen tuntipalkka on alempi kuin teollisuudessa. Siksi on hyvin todennäköistä, että teollisuudessa työpaikkansa menettänyt on joutunut tyytymään aiempaa alempaan palkkaan uudessa työpaikassaan, jos on ylipäänsä onnistunut sellaisen saamaan.

Nettomuutos kahden vuosikymmenen yli kätkee suuria vaihteluja. Vuonna 2008 alkanut taantuma vei ammatillisista ja liike-elämän palveluista 1,4 miljoonaa työpaikkaa, vähittäiskaupasta 1,2 miljoonaa työpaikkaa, majoitus-, ravitsemus- ja vapaa-ajan palveluista 0,7 miljoonaa työpaikkaa sekä rahoitus- ja vakuutuspalveluista 0,7 miljoonaa työpaikkaa. Ainoastaan opetus- ja terveydenhoitopalveluissa on nettomääräisesti syntynyt uusia työpaikkoja vuoden 2007 jälkeen. Informaatiota tuottaville sekä informaatio- ja viestintäpalveluita tarjoaville aloille syntyi 1990-luvulla miljoona uutta työpaikkaa, lähes yhtä paljon on kadonnut vuoden 2001 jälkeen.

Kotimaassa valmistettujen loppu- tai välituotteiden korvaaminen edullisemmillä ulkomaisilla tuotteilla on sinänsä järkevää. Ongelma siitä tulee vasta, jos viennin kasvu (tai muiden ulkomailta saatavien tulojen nousu) ei kompensoi lisääntyvää tuontipanosten käyttöä tai kasvavaa lopputuotteiden tuontia. Yhdysvalloissa näin ei ole tapahtunut. Sekä kauppataseen vaje että vaihtotaseen

Yhdysvaltojen teollisuuden arvonlisäys ja vaihtotase, % bkt:sta



Lähde: BEA.

vaje ovat trendinomaisesti kasvaneet jo vuosien ajan samanaikaisesti kuin teollisuuden osuus bruttokansantuotteesta on alentunut.

Ulkomaankaupan epätasapainon vuoksi Yhdysvallat on kasvavassa määrin velkaantunut ulkomaille. Myönteisemmin ilmaistuna maan vaihtotaseen vajeen ovat rahoittaneet ulkomaiset sijoittajat, jotka ovat investoineet amerikkalaisiin osakkeisiin ja velkakirjoihin. Lisäksi ulkomaiset yritykset ovat tehneet maahan suoria sijoituksia – hankkineet olemassa olevia yrityksiä ja perustaneet uusia. Suorat sijoitukset olisivat parhaassa tapauksessa voineet parantaa Yhdysvaltojen ulkoista tasapainoa – jos Amerikassa tuotetut tavarat ja palvelut olisivat korvanneet tuontia – mutta näin ei ole tapahtunut, ainakaan riittävässä määrin. Ulkomaiset finanssisijoitukset Yhdysvaltoihin ovat kaksiteräinen miekka – ne tasapainottavat kyllä kaupan kulloistakin alijäämää, mutta kasvattavat samalla pysyvästi ulkomaille maksettavien osinkojen ja korkojen summaa.

Uusien työpaikkojen syntyminen pääosin kotimarkkinoita palveleville aloille ei tilannetta helpota, vaan pikemminkin pahentaa sitä. Osa palvelusektorin työntekijöiden kulutuksesta kohdistuu tavaroihin, joita valmistetaan Yhdysvalloissa aina vähemmän ja vähemmän.

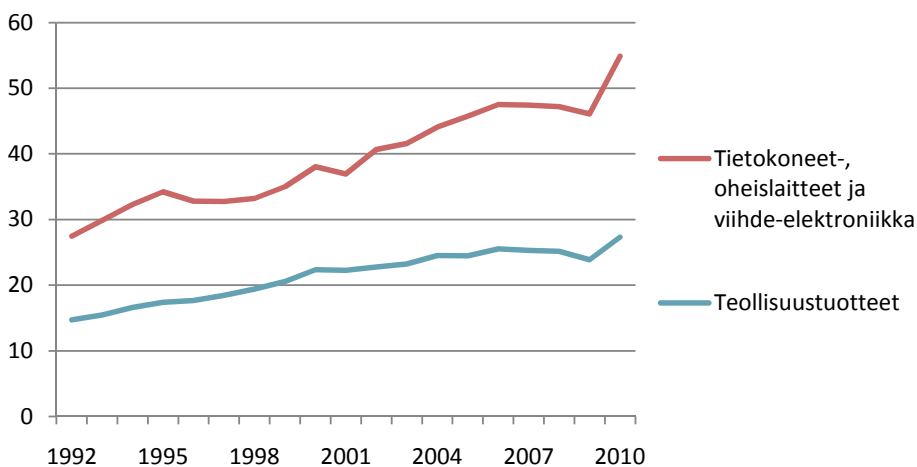
Yhdysvaltojen talous on entistä avoimempi

Yhdysvaltoja on totuttu pitämään varsin suljettuna taloutena. Viime vuosikymmeninä talous on kuitenkin avautunut, tosin pääasiassa toiselta laidalta. Tuonnin arvo suhteessa bruttokansantuotteeseen oli 7,5 prosenttia vuonna 1975, vuonna 2008 vastaava luku oli 17,8 prosenttia. Vienti kasvoi hitaammin, sen arvo suhteessa bruttokansantuotteeseen nousi vuodesta 1975 vuoteen 2008 vain runsaat 4 prosenttiyksikköä, 8,5 prosentista 12,8 prosenttiin.

Finanssikriisi taannutti tuontia vientiä enemmän. Vuonna 2010 tuonnin arvo suhteessa BKT:hen oli 16,0 prosenttia, viennin arvo 12,4 prosenttia. Kauppa- ja vaihtotaseen vaje on vastaavasti kaventunut, joskin se on edelleen suuri. Tehdasteollisuuden BKT-osuus näyttää myös aavistuksen kasvaneen.

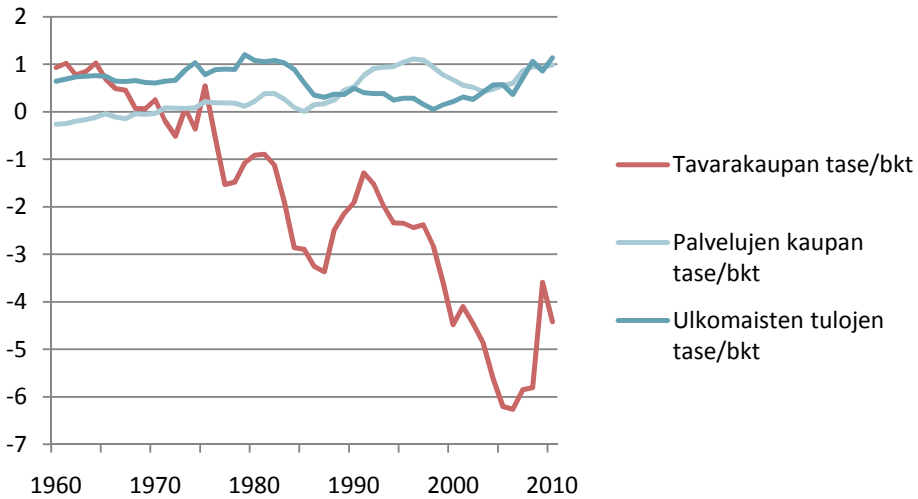
Tuonti kattaa joka tapauksessa nykyisin aiempaa suuremman osan Yhdysvaltojen kotimarkkinoiden kokonaistarjonnasta (bruttokansantuote - vienti + tuonti). Vuonna 1975 tuonnin osuus oli 7,6 prosenttia, vuonna 2008 jo 16,9 prosenttia. Teollisuustuotteiden kokonaistarjonnasta tuonnin osuus on tietenkin vielä korkeampi, yli 25 prosenttia vuonna 2008. Tietokone- ja elektroniikkateollisuuden tuotteiden kokonaistarjonnasta tuonti kattoi 47 prosenttia vuonna 2008. Tietokone- ja elektroniikkateollisuuteen sisältyy tietokoneiden ja puolijohteiden

Tuonnin osuus kotimaisesta kokonaistarjonnasta Yhdysvalloissa, %



Lähteet: BEA, Census, omat laskelmat.

Yhdysvaltojen vaihtotaseen komponentit, %



Lähde: BEA.

tuotannon ohella esimerkiksi oheislaitteiden kuten tulostimien ja skannereiden sekä koko viihde-elektroniikan valmistus¹⁸.

Yhdysvaltojen ulkomaankaupan vaje-ongelmat johtuvat nimenomaan tavara-kaupan tasapainottomuudesta. Palvelujen kauppa on Yhdysvaltojen näkökulmasta ylijäämäistä. Myös amerikkalaisten yritysten ja yksityishenkilöiden ulkomaisista suorista ja portfoliosijoituksista saamat tulot ovat suuremmat kuin Yhdysvalloista ulkomaille maksetut tulot. Palvelutaseen ja ulkomaisten tulojen taseen ylijäämät kattavat kuitenkin vain suhteellisen pienen osan tavarakaupan alijäämästä.

Amerikkalaiset yritykset saavat viennin lisäksi tuloja tavaroista ja palveluista, joita niiden tytär- ja osakkuusyhtiöt tuottavat ja myyvät Yhdysvaltojen ulkopuolella. Ulkomaisten tytär- ja osakkuusyhtiöiden tuotteita tuodaan myös Yhdysvaltoihin. Tuontihinta kattaa ulkomaisten tytär- ja osakkuusyhtiöiden voiton, joka kompensoi osan tuonnin arvosta. Sekä ulkomailla myytävien että Yhdysvaltoihin tuotavien tuotteiden arvoon voi myös sisältyä Yhdysvalloista vietyjä väli tuotteita ja palveluita, joiden arvo luonnollisesti alentaa nettotuontia. Vastaavasti ulkomaiset yritykset saavat tuloja tavaroista ja palveluista, joita niiden tytär- ja osakkuusyhtiöt tuottavat Yhdysvalloissa. Jos tytär- ja osakkuusyhtiöt

vievät tavaroita tai palveluita Yhdysvaltojen ulkopuolelle, niiden voitto vähentää Yhdysvaltoihin jääviä nettovientituloja.

Amerikkalaiset yhtiöt ja niiden ulkomaiset tytär- ja osakkuusyhtiöt toisaalta sekä ulkomaiset yhtiöt ja niiden amerikkalaiset tytär- ja osakkuusyhtiöt toisaalta olivat vuonna 2009 osapuolina noin 40 prosentissa Yhdysvaltojen viennin ja tuonnin arvosta. Osapuolten väliset kytkennät ovat tuonnissa huomattavasti yleisempiä kuin viennissä. Toisiinsa kytkeytyvien osapuolten välinen kauppa vastasi 48 prosenttia tuonnista Yhdysvaltoihin, kun vastaava osuus viennistä oli 29 prosenttia.

U.S. Census Bureau on julkaissut tilastoja toisiinsa kytkeytyvien osapuolten välisestä kaupasta vuodesta 1998 lähtien¹⁹. Kymmenessä vuodessa sen osuus tuonnista ei ole juuri muuttunut, osuus viennistä on laskenut hieman, 32 prosentista 29 prosenttiin.

Osapuolten välisen sidoksen ei tarvitse olla kovin luja, jotta tuonti tai vienti lasketaan toisiinsa kytkeytyvien osapuolten väliseksi kaupaksi. Tuonnin osalta riittää, että amerikkalaisella tai ulkomaisella emoyhtiöllä on suoraan tai epäsuorasti omistuksessaan tai kontrollissaan vähintään kuusi prosenttia tytär- tai osakkuusyhtiön osakkeista tai äänivallasta. Viennissä kytkennän katsotaan syntyvän, jos amerikkalainen yhtiö omistaa ulkomaisesta yhtiöstä tai ulkomainen yhtiö amerikkalaisesta yhtiöstä vähintään kymmenen prosenttia.

Toisiinsa kytkeytyvien osapuolten välisen kaupan merkitys vaihtelee huomattavasti maasta ja maanosasta toiseen. Sen osuus Yhdysvaltojen kaupasta Euroopan maiden kanssa on huomattavasti suurempi kuin vastaava osuus Yhdysvaltojen kaupasta Itä-Aasian kehittyvien maiden kanssa. Noin 61 prosenttia Yhdysvaltojen tuonnista Euroopan unionin maista on toisiinsa kytkeytyvien osapuolten välistä kauppaa, viennistä Euroopan unioniin 31 prosenttia. Toisaalta vain 18 prosenttia Yhdysvaltojen Kiinan-tuonnista on toisiinsa kytkeytyvien yksiköiden välistä kauppaa, Kiinan-viennistä 14 prosenttia. Taiwanin osalta vastaavat osuudet ovat 30 prosenttia ja 21 prosenttia.

Yhdysvaltojen kauppa on eniten alijäämäistä Kiinan kanssa. Kun keskinäiset omistukset kaupan osapuolien välillä ovat vähäisiä, kauppatase antaa sellaisenaan varsin oikean kuvan vajeen suuruudesta. Kun Yhdysvaltojen ulkomaankaupan epätasapainon syvyyttä arvioidaan yleisemmin, pitää ottaa huomioon myös suoriin sijoituksiin liittyvät tulovirrat.

Vaihtotase antaa kokonaiskuvan ulkoisesta tasapainosta

Periaatteessa monikansallisten yritysten kannattaa järjestää toimintansa niin, että mahdollisimman suuri osa kustannuksista kirjataan kireän verotuksen maissa, mahdollisimman suuri osa tuotoista keveän verotuksen maissa. Yhdysvalloissa yritysten verotus on nykyisin kireämpää kuin useimmissa kehittyneissä ja kehittyvissä maissa. Siksi ei ehkä ole aivan perusteetonta epäillä, ettei emokonserni peri ulkomaisilta tytäryhtiöiltä kaikkia kuluja täysimääräisesti (jolloin ne eivät kirjaudu vienniksikään). Toisaalta aineettomien oikeuksien tuottamat tulot kannattaa ehkä kierrättää ulkomaisiin tytäryhtiöihin, joissa niitä verotetaan lievemmin kuin Yhdysvalloissa (jolloin ne eivät näy vientituloina palvelujen taseessa). Hyviä perusteluita on kuitenkin myös sille, ettei näin kannata tehdä. Ja vaihtotaseen ali- tai ylijäämän kannalta ei ole suurtakaan väliä sillä, mihin tuotot ja kulut kirjataan.

Yhdysvaltojen yritysverojärjestelmässä amerikkalaisen yrityksen tulosta verotetaan kotimaan verokannalla riippumatta siitä, syntyykö tulos kotimaassa vai ulkomailla. Ulkomaille maksetut verot hyvitetään yrityksille, mutta jos ulkomainen verokanta on alempi kuin Yhdysvaltojen verokanta, erotus peritään, jos ja kun voitto ”kotiutetaan” Yhdysvaltoihin. Tuottoja ja kuluja järjestelemällä voi siis vain lykätä verotusta, ei välttää sitä – ellei voittovaroja investoida ulkomailla.

Emokonsernin tuloksen siirtäminen ulkomaisiin tytäryhtiöihin on kuitenkin mielekästä vain, jos emo omistaa tytäryhtiöt kokonaan. Muussa tapauksessa vähemmistöomistajille siirtyy varoja, jotka periaatteessa kuuluvat emoyhtiön osakkeenomistajille. Vuonna 2008 amerikkalaiset emoyhtiöt omistivat U.S. Bureau of Economic Analysisin tilastojen²⁰ mukaan 38 prosenttia ulkomaisten tytäryhtiöiden omasta pääomasta. Tilastoitu oma pääoma on todennäköisesti tytäryhtiöiden todellista omaa pääomaa suurempi, koska niiden keskinäisiä omistuksia ei välttämättä ole kokonaan eliminoitu. Toisaalta BEA ilmoittaa pyrkivänsä siihen, että emokonsernien omistus on kirjattu oikein²¹. Siksi voi päätellä, että ulkopuolinen vähemmistöomistus amerikkalaisten yritysten ulkomaisissa tytäryhtiöissä on joka tapauksessa merkittävä.

Yhdysvaltojen vaihtotaseen viimeiseen riviin ei olennaisesti vaikuta se, kirjautuvatko esimerkiksi monikansallisten yritysten sisäiset suoritteet oikein palveluvienniksi tai jääkö emoyhtiölle kuuluvia lisenssimaksuja ulkomaisten tytäryhtiöiden tuloslaskelmaan ja taseeseen. Yhdysvaltojen vaihtotasetilastoissa tulot suorista sijoituksista sisältävät Kansainvälisen valuuttarahaston IMF:n suositusten mukaisesti tytär- ja osakkuusyhtiöiden emoyhtiöilleen maksamien kor-

kojen ja osinkojen lisäksi myös yrityksiin jäävän voiton²². Lopputulos on siksi ”oikea”, niin oikea kuin ylipäänsä on mahdollista tilastoinnissa, joka väistämättä perustuu osaksi kyselyihin.

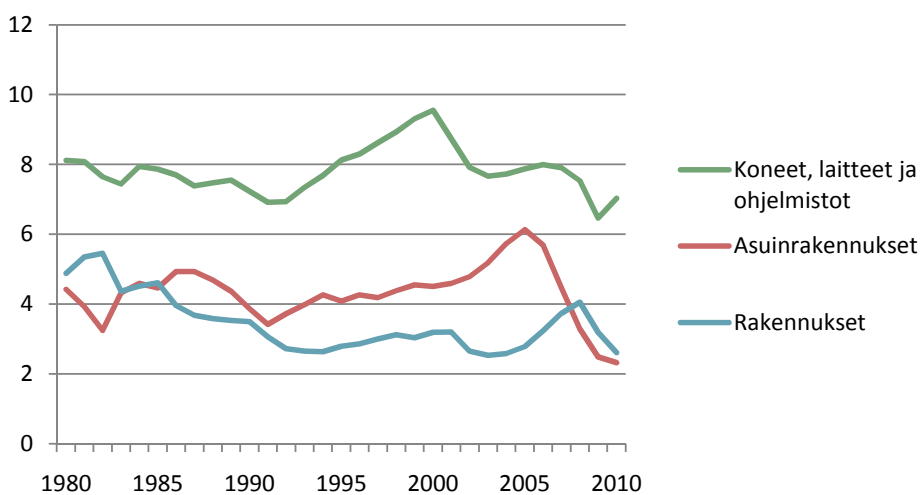
BEA:n maksutasetilastojen mukaan vuosina 2004–2009 amerikkalaisten yritysten suorien sijoitusten tuotot vaihtelivat 250 miljardista dollarista 403 miljardiin dollariin. Saman laitoksen tuottamista monikansallisten yritysten toimintaa kartoittavista tilastoista voi laskea, että vuosina 2004–2008 emokonsernien osuus ulkomaisten tytäryhtiöiden tuloksesta vaihteli 187 miljardista dollarista 334 miljardiin dollariin. Luku on saatu kertomalla tytäryhtiöiden tulos emokonsernien osuudella tytäryhtiöiden omasta pääomasta. Lopputulosta voi pitää luotettavampana kuin kumpaakaan erikseen. Tytäryhtiöiden yhteenlasketussa tuloksessakin esiintyy todennäköisesti kaksinkertaista laskentaa. Jos ”liian pienellä” omistusosuudella kerrotaan ”liian suuri” tulos, lopputulos on lähempänä oikeaa kuin kertoja ja kerrottava erikseen.

Kun otetaan huomioon, että maksutasetilasto kattaa suuremman yritysjoukon (myös osakkuusyrietykset, joissa amerikkalaisen yhtiön osuus on vähintään 10 prosenttia) ja mukana ovat pidätettyjen voittojen ja osinkojen lisäksi myös emokonserneille maksetut korot, luvut ovat hyvin linjassa keskenään.

Toinenkin laskelma tuottaa samansuuntaisia tuloksia. Eräät amerikkalaiset yritysjohtajat ovat ehdottaneet, että kotiutettaville voitoille myönnettäisiin määräaikainen veronalennus (tax holiday)²³. Heidän mukaansa amerikkalaisilla yhtiöillä on ulkomaisissa pankeissa yli 1 000 miljardia dollaria ulkomailla ansaittuja voittovaroja, jotka olisi mahdollista kotiuttaa. Menettelyä on kertaalleen kokeiltu; vuonna 2004 Yhdysvalloissa hyväksyttiin laki (Homeland Investment Act), jonka nojalla yritykset saivat kertaluonteisesti kotiuttaa voittojaan alennetulla 5,25 prosentin verokannalla edellyttäen, että varat investoitiin kotimaassa. Lain säätäminen johti runsaan 300 miljardin dollarin kotiuttamiseen vuonna 2005.

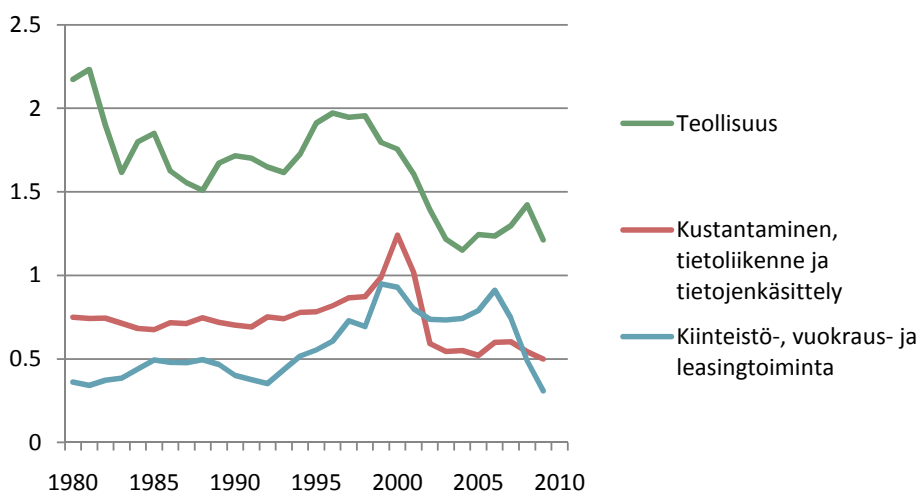
Jos oletetaan, että yritykset siirsivät vuonna 2005 Yhdysvaltoihin kaikki kotiutettavissa olleet varat, nyt puheena oleva runsas 1 000 miljardia olisi kertynyt kuuden vuoden aikana, mikä vastaa noin 170 miljardia dollaria vuodessa. Luku on pienempi, kuin emokonsernien osuus ulkomaisten tytäryhtiöiden tuloksesta. Se on kuitenkin hyvin linjassa aiempien lukujen kanssa. Emokonsernien ei useimmiten ole järkevää kotiuttaa koko osuuttaan tytär- ja osakkuusyhtiöiden tuloksesta. Myös ne tarvitsevat pääomaa. Tytäryhtiöt ovat usein tuotantolaitoksia, joiden pitää menestyäkseen kyetä investoimaan tuotantonsa kehittämiseen. Esimerkkejä on helppo löytää: Ford-Werke AG, Adam Opel AG, Valtra

Yksityiset kiinteät investoinnit Yhdysvalloissa, % bkt:sta



Lähde: BEA.

Yksityiset kone-, laite- ja ohjelmistoinvestoinnit Yhdysvalloissa, % bkt:sta



Lähde: BEA.

Oy Ab ja niin edelleen. Vaikka Yhdysvalloissa ei perittäisi kotiutettavista voitoista lainkaan veroa, voittovaroja olisi järkevää jättää tytäryhtiöön. Tai toisin päin: kun veroa peritään, yritysten ei olisi rationaalista kotiuttaa voittovaroja, jotka aiotaan myöhemmin investoida ulkomaille.

Jos voittoja ei ole tarkoitus investoida kiinteään pääomaan kotimaassa, kotiuttaminen ei ole välttämättä järkevää edes kansantalouden näkökulmasta. Jos tuotannollisia sijoituskohteita ei ole tarjolla, kotiutettavat varat pitää sijoittaa johonkin muuhun, esimerkiksi osakkeisiin tai joukkolainoihin tai strukturoituihin tuotteisiin. Silloin ne voivat olla osaltaan kasvattamassa kuplaa osake- tai kiinteistömarkkinoilla.

Yhdysvalloissa teollisuuden investoinnit ovat pitkään olleet laskussa. Suhteessa bruttokansantuotteeseen teollisuuden kone-, laite- ja ohjelmistoinvestoinnit alenivat vuodesta 1980 vuoteen 2009 vajaat 50 prosenttia ja rakennusinvestoinnit runsaat 60 prosenttia. Kone- ja laiteinvestoinnit kääntyivät tosin nousuun 1990-luvun alussa, mutta nousu taittui vuosikymmenen puolivälissä. Osan teollisuuden investointien laskusta saattaa selittää kiinteistö-, vuokraus- ja leasingtoiminnan investointien samanaikainen kasvu, tosin teollisuuden koneiden ja laitteiden sekä teollisuusrakennuksien osuus niistä oli vuosittain vain 4–5 prosenttia.

Viime vuosikymmenen lopussa yksityisiä kone-, laite- ja ohjelmistoinvestointeja vauhdittivat ennen kaikkea tele- ja tietoliikennealan hankinnat, mutta ne kääntyivät jyrkkään laskuun heti vuosituhannen vaihteen jälkeen. Yksityisten kone- ja laiteinvestointien hiipumista kompensoi asuntorakentamisen voimakas kasvu, joka saavutti huippunsa vuonna 2005. Asuntorakentamisen vähetessä investointeja ylläpiti vielä jonkin aikaa liikerakentaminen, mutta sekin alkoi jyrkästi vähentyä vuodesta 2008 alkaen.

Suurista investoinneista huolimatta tele- ja tietoliikenneala ei kasvanut 1990-luvulla keskimääräistä nopeammin. Alan arvonnäkökulman osuus bruttokansantuotteesta oli vuonna 2007 juuri ennen taantuman alkua jopa hieman pienempi kuin vuonna 1989. Kuten hyvin tiedetään, 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen asuin- ja liikerakennusinvestoinneista jäi vielä vähemmän käteen.

Miksi puolijohdeiden valmistus keskittyy Aasiaan?

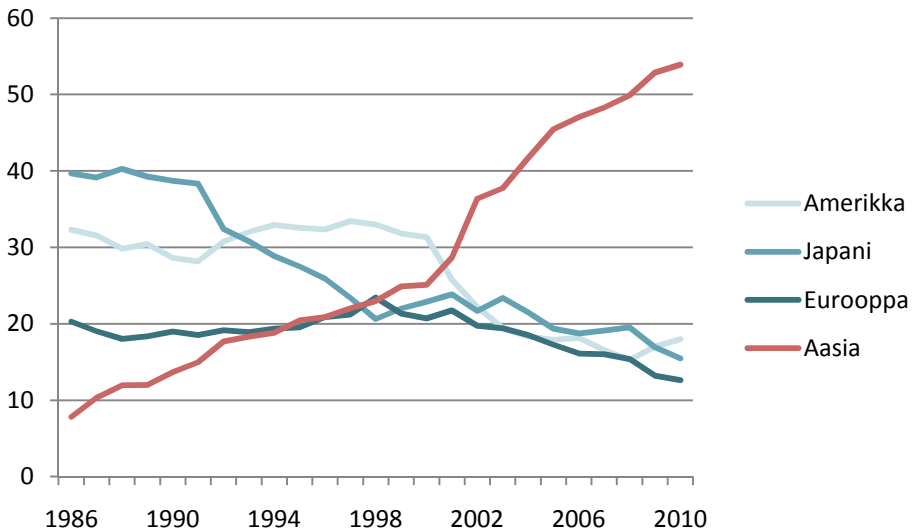
Puolijohdeteollisuus globalisoitui ensimmäisenä

Globalisoitumisen vaikutuksia tuotannon maantieteelliseen sijoittumiseen ja maiden väliseen työnjakoon on monestakin syystä hyvä tarkastella puolijohdeteollisuuden kautta. Alan osuus maailman teollisuustuotannosta ei ole sinällään suuri, mutta sen kehitys ja kasvu on ollut ratkaisevan tärkeää viestintä- ja informaatioteknologian ja koko nykyaikaisen elektroniikkateollisuuden kehitykselle. Se on mahdollistanut automaation lisäämisen ja tuotannon tehostamisen kaikilla teollisuuden aloilla. Tuotantomenetelmien tehostamisen lisäksi puolijohteet ovat auttaneet ja auttavat parantamaan myös perinteisen teollisuuden tuotteita. Esimerkiksi moottoriajoneuvoissa sensoreihin kytketyt logiikkapiirit parantavat voimanlähteiden hyötysuhdetta, helpottavat ajoneuvojen hallintaa ja lisäävät turvallisuutta. Ne ohjaavat auton toimintaa pian enemmän kuin kuljettaja. Niitä on kaikkialla leluista lentokoneisiin.

Globalisoituminen alkoi näkyä puolijohdeteollisuudessa jo varhain, paljon ennen kuin ilmiöstä edes yleisesti puhuttiin. Yhdysvaltojen puolijohdeteollisuus ryhtyi jo 1960-luvulla hyödyntämään Itä- ja Kaakkois-Aasian maiden alhaisia työvoimakustannuksia ja siirsi puolijohdeiden testausta ja koteloitua sinne²⁴. Myöhemmin Aasiaan on siirtynyt myös puolijohdeiden valmistusta ja suunnittelua sekä alaan liittyvää tutkimus- ja kehitystoimintaa. Aasian teollistuviin maihin on syntynyt myös runsaasti omaa puolijohdeteollisuutta.

Puolijohdeteollisuus on mielenkiintoinen esimerkki myös siksi, että tuotannon painopiste on siirtynyt Amerikasta Aasiaan. Ala on syntynyt ja kasvanut Yhdysvalloissa. Sen keskeinen tuote, transistori, on amerikkalainen keksintö vuodelta 1947 – transistorin kehittivät Bell Laboratorioiden tutkijat John Bardeen, Wal-

Puolijohdetoimitusten jakautuminen, %



Lähde: World Semiconductor Trade Statistics.

ter H. Brattain ja William B. Shockley, jotka keksintönsä ansiosta saivat vuonna 1956 Nobelin palkinnon. Myös seuraavat elektroniikkateollisuuden kehitykselle ratkaisevan tärkeitä läpimurrot tehtiin Yhdysvalloissa. Ensimmäiset piitransistorit kehitettiin Texas Instruments -yhtiön laboratorioissa – ne tulivat markkinoille vuonna 1954 – ja vuonna 1960 sama yhtiö toi myös integroidut piirit eli sirut ensimmäisenä markkinoille. Jokseenkin samanaikaisesti myös toinen amerikkalaisyhtiö, Fairchild Semiconductor Company, kehitti integroidut piirit itsenäisesti; Fairchildin piirit tulivat tuotantoon myöhemmin samana vuonna²⁵.

Fairchild Semiconductor Companysta tuli 1960-luvun alussa ensimmäinen amerikkalainen yhtiö, joka siirsi puolijohdeiden tuotantoa Aasiaan. Yhtiö itse ei osoittautunut kestäväksi menestystarinaksi, mutta se on monien Amerikan johtavien puolijohdeyritysten ”äiti”: Fairchildista lähteneet työntekijät ovat perustaneet muun muassa maailman johtavan tietokonesuorittimien valmistajan Intelin sekä sen pienemmän kilpailijan AMD:n (Advanced Micro Devices).

Puolijohdeiden (tai integroitujen piirien) tuotannossa on kolme vaihetta, suunnittelu, valmistus sekä viimeisenä piirien testaus, piikiekkojen paloittelu ja sirujen kotelointi²⁶.

Piirit suunniteltiin aluksi käsin, mutta 1970-luvun puolivälistä lähtien suunnittelua on automatisoitu. Seuraavalla vuosikymmenellä otettiin käyttöön ensimmäiset EDA (electronic design automation) -järjestelmät, joiden avulla voidaan myös jäljitellä suunniteltujen piirien toimintaa ja todentaa, että ne toimivat halutulla tavalla. Nykyisin suunnittelua helpottaa sekin, että EDA-järjestelmiin liittyviin tietokantoihin on tallennettu valmiita malleja, jotka voidaan liittää suunnitellun piirin osaksi. Suunnittelu on kuitenkin edelleen tietointensiivistä toimintaa ja tarvittavat EDA-järjestelmät ovat kalliita.

Valmistuksen ensimmäisessä vaiheessa kasvatetaan sulan piin päällä pyörivästä pienestä yksikiteisestä ahiosta noin metrin korkuinen piisylinteri. Siitä leikataan ohuita piikiekkkoja, joiden pinta kiillotetaan peilinkirkkaaksi. Nykyisin mikropiirien valmistajat eivät välttämättä tee piikiekkkoja itse; esimerkiksi Intel hankkii tarvitsemansa piikiekkot ulkopuolisilta toimittajilta. Piikiekoille tehdään erilaisilla tekniikoilla tarvittavat diodit, transistorit, kondensaattorit ja vastukset sekä niitä yhdistävät kupariset johtimet. Yhdelle piikiekkolle mahtuu jopa useita tuhansia integroitua piirejä. Valmistus edellyttää äärimmäisen puhdasta ympäristöä ja kalliita laitteita. Lähteestä riippuen integroitua piirejä valmistavan tehtaan hinnaksi mainitaan noin 2–4 miljardia dollaria. Työvoimakustannusten osuus kokonaiskustannuksista on hyvin vähäinen.

Valmistuksen jälkeen on vielä testattava, että piirit toimivat oikein, paloitettava piikiekkko erillisiksi siruiksi ja koteloitava sirut valmiiksi komponenteiksi. Koteloinnin yhteydessä niihin kiinnitetään myös liittimet, joilla ne kytketään esimerkiksi tietokoneen emolevyille. Komponenttien kokoaminen oli aikanaan puolijohteiden tuotannon työvoimavaltaisin vaihe. Vaikka puolijohteiden testaamiseen ja pakkaamiseen on aina tarvittu myös koneita ja laitteita, vaadittavat investoinnit ovat kuitenkin jääneet selvästi pienemmiksi kuin valmistuksen edellyttämä investointi. Nykyisin myös testaus, piikiekkkojen paloittelu ja kotelointi on pitkälle automatisoitu.

Mikä tahansa puolijohteiden tuotantovaihe on taloudellisesti mahdollista siirtää pitkänkin matkan päähän, koska puolijohteiden hinnan ja painon suhde on hyvin korkea. Kuljetuskustannusten osuus myyntihinnasta pysyy pienenä, vaikka puolijohteita kuljetettaisiin pitkiäkin matkoja tuotantolaitoksesta toiseen ja takaisin. Testaaminen, paloittelu ja kotelointi oli helpointa siirtää siksi, että se muodostaa selkeästi erillisen tuotantovaiheen silloinkin, kun valmistus ja kokoonpano sijaitsevat samalla paikkakunnalla.

Fairchild Semiconductor Company perusti vuonna 1961 Hongkongiin tuotantolaitoksen, jossa testattiin ja kotelointiin erillisiä transistoreita. Seuraavan viidentoista vuoden aikana useat muut amerikkalaisyhtiöt perustivat vastaavia tuotantolaitoksia seitsemään muuhun alueen maahan. 1970-luvun puoliväliin mennessä alueella oli tusinoittain amerikkalaisyhtiöiden tuotantolaitoksia, joissa testattiin piikiekoille valmistettuja mikropiirejä, paloitetiin kiekkoja erillisiksi siruiksi ja kotelointiin ne valmiiksi komponenteiksi.

Tuotannon siirtämisen syyksi on mainittu kiristynyt kilpailu. Japaniin ja Eurooppaan oli syntynyt uusia yrityksiä, jotka kilpailivat Yhdysvaltalaisen yritysten kanssa. Tänäpäin unohtuu helposti, että Japani oli 1960-luvulla Yhdysvaltoihin verrattuna edullisten työvoimakustannusten maa. Työvoimakustannusten alkaessa nousta japanilaiset yritykset ylläpitivät kilpailukykyään hyödyntämällä teollisuusautomaatiota; Japanissa ryhdyttiin automatisoimaan puolijohteiden testausta ja kotelointiaakin jo 1970-luvulla. Oma vaikutuksensa on arvioitu olleen myös markkinoiden rakennemuutoksella: puolustusvoimien suhteellinen merkitys Yhdysvaltojen puolijohdeteollisuuden asiakkaana väheni, kun puolijohteiden käyttö kulutustavaroissa kasvoi. Samalla hinnasta tuli aiempaa tärkeämpi kilpailukeino²⁷.

Kokoonpanon siirtäminen ulkomaille auttoi; sen ansiosta yhdysvaltalaiset yritykset kykenivät säilyttämään kilpailukykyänsä. Sillä oli myös sivuvaikutuksia: Itä- ja Kaakkois-Aasian maihin ja erityisesti Taiwaniin alkoi 1960-luvun loppua kohti syntyä paikallisia yrityksiä, jotka tarjosivat puolijohteiden testausta ja kotelointia alihankintana amerikkalaisille tehtaille.

Aasiassa ei tyydytty vain kokoonpanoon

Jälkikäteen ei tunnu yllättävältä, että Aasiassa kiinnostuttiin myös testausta ja kotelointia edeltävistä tuotantovaiheista. Taiwanin valtio pyrki aktiivisesti edistämään puolijohdeteollisuuden kasvua maassa ja perusti vuonna 1987 Taiwan Semiconductor Manufacturing Companyn, josta tuli maailman ensimmäinen puolijohteiden sopimusvalmistaja tai ”valimo” (foundry)²⁸. Kyseessä oli uusi toimintamalli; siihen asti suuret puolijohteita tuottaneet yritykset olivat kyllä valmistaneet puolijohteita myös ulkopuolisten asiakkaiden tarpeisiin, mutta lähinnä vain tasatakseen valmistuskapasiteettinsa käyttöastetta.

TSMC:n johtoon rekrytoitiin Kiinassa syntynyt, toisen maailmansodan jälkeen Yhdysvaltoihin muuttanut ja siellä koulutettu, pitkään Texas Instrumentsin pal-

veluksessa työskennellyt Morris Chang. Yhdysvalloissa koulutettujen paluumuuttajien välityksellä alan tietotaitoa on siirtynyt yleisemminkin Amerikasta Aasiaan. Monet pitkään Yhdysvalloissa työskennelleet aasialaiset ovat palanneet kotiseudulleen, kun uusia työtilaisuuksia on siellä avautunut. Paluumuuttajien virta näyttää turvatulta. Nykyisinkin enemmistö Yhdysvalloissa insinööritieteitä opiskelevista on aasialaisia; kolme neljännestä heistä ilmoittaa haluavansa jäädä opintojen jälkeen Yhdysvaltoihin. Kaikille se ei ole mahdollista, ja osa on siis jo alun perinkin suunnitellut palaavansa opintojen jälkeen kotimaahansa²⁹.

Taiwanin valtio ei itse sijoittanut TSMC:hen merkittävästi pääomaa, vaan keräsi sitä sijoittajilta, joista osa oli yhtiön tulevia asiakkaita. Hollantilainen Philips oli perustamisvaiheessa mukana runsaan viidenneksen omistusosuudella, mutta on sittemmin myynyt osakkeensa. Alkuvaiheessa oli yleistä, että asiakkaat sijoittivat valimoihin pääomaa ja saivat vastineeksi etuoikeuden omistustaan vastaavaan osuuteen tuotantokapasiteetista. Nykyisin TSMC on julkisesti noteerattu yhtiö, jonka omistus on hajautunut laajalle, eikä asiakkaita ole osakerekisterin mukaan suurimpien omistajien joukossa. Ulkomaiset instituutiot ja yksityishenkilöt omistavat osakkeista 72 prosenttia. Valtiollisten elinten omistusosuus on vajaat 7 prosenttia.

Toinen suurempaa osuutta puolijohteiden tuotannosta havigellut maa oli Etelä-Korea. Se turvautui kotimaisen tuotannon edistämisessä voimakkaampiin toimenpiteisiin eli tuontitulleihin ja tarjosi kotimaassa toimiville yrityksille tullisuojaan lisäksi myös matalakorkoista pääomaa. Ulkomaisten yritysten vaihtoehtoiksi jäi perustaa Koreaan tytäryhtiöitä tai yhteisyrityksiä tai lisensoida korealaisille yrityksille teknologiaa. Viimeksi mainittua ei pidetty erityisen vaarallisena, koska lisensoitava teknologia oli joka tapauksessa vähintään kaksi sukupolvea uusinta teknologiaa jäljessä³⁰.

Valimoiden syntyminen merkitsi sitä, että puolijohteiden valmistuksen siirtäminen Yhdysvalloista Aasiaan merkitsi yleensä samalla toiminnan ulkoistamista. Amerikkalaisyritykset perustivat ulkomaille vain muutamia omia puolijohde-tehtaita ja nekin lähinnä Japaniin ja Eurooppaan varmistaakseen pääsynsä niiden markkinoille. Kun valtioiden tukemat valimot tarjosivat kohtuuhintaista sopimusvalmistusta, oman tehtaan perustaminen ei olisi ollut perusteltua. Kuten aiemmin on todettu, puolijohteiden valmistaminen on hyvin pääomavaltaista toimintaa ja työvoimakustannusten osuus kokonaiskustannuksista on vähäinen. Toiminnan kannattavuuden ratkaisee kapasiteetin käyttöaste; kun valimoiden kapasiteetti kasvoi, omaa liikakapasiteettia olisi ollut vaikeampi myydä markki-

noille. Valimoiden yleistymisen jälkeen tuli edullisemmaksi tasata kapasiteettia ostamalla sitä tarvittaessa yhtiön ulkopuolelta.

Sopimusvalmistajien markkinoille tulon jälkeen puolijohdeyritysten toimintamallit ovat vuosien mittaan eriytyneet. Monet yhtiöt, kuten matkapuhelinten prosessoreita valmistava Qualcomm, ovat nykyisin ”tehtaattomia” (fables) puolijohdeyrityksiä, jotka suunnittelevat itse sirunsa, mutta valmistuttavat ne valimoissa. AMD on myös nykyisin tehtaaton puolijohdeyritys. Se on siirtänyt oman tuotantonsa GlobalFoundries-nimiselle yritykselle, jonka se perusti vuonna 2009 yhdessä Abu Dhabin valtion sijoitusyhtiön Advanced Technology Investment Company:n (ATIC) kanssa. ATIC hankki vuonna 2009 singaporelaisen Chartered Semiconductor Manufacturing -yhtiön, jonka liiketoiminta integroitiin GlobalFoundries-yhtiön liiketoimintaan vuonna 2010³¹. Intel toimii edelleen integroituneena laitevalmistajana (integrated device manufacturer, IMD) eli suunnittelee itse sirunsa ja valmistaa ne omissa tehtaissaan, jotka sijaitsevat pääosin Yhdysvalloissa.

Vuonna 2009 Intel valmisti 64 prosenttia piisiruistaan (mikrosuorittimista ja piirisarjoista) kotimaisissa tehtaissa Arizonassa, Oregonissa, New Mexicossa ja Massachusettsissa³². Loput 36 prosenttia siruista valmistettiin Intelin ulkomaisissa tehtaissa Irlannissa ja Israelissa. Yhtiö on rakentamassa Kiinaan uutta sirutehdasta, jonka on määrä valmistua vuoden 2011 alkupuoliskolla. Siellä ryhdytään tuottamaan Kiinan markkinoita varten siruja teknologialla, joka on kaksi sukupolvea edistyneintä tuotannossa käytettävää teknologiaa jäljessä, kuten Etelä-Koreaan lisensioitu teknologia oli runsaat 20 vuotta aiemmin.

Teknologian edistyneisyyttä mitataan toisaalta valmistettävien piikiekkojen halkaisijalla, toisaalta sillä, kuinka tiheitä piirejä piikiekolle kyetään valmistamaan. Tällä hetkellä suurimmat tuotannossa olevat piikiekot ovat halkaisijaltaan 300 millimetriä ja suurin tuotannossa saavutettava tiheys 32 nanometriä. Intelin uusin tehdas Oregonissa Yhdysvalloissa valmistaa mikropiirejä 32 nanometrillä teknologialla, 45 nanometrillä teknologia on käytössä yhtiön Israelissa sijaitsevassa tehtaassa sekä Arizonan ja New Mexican tehtaissa Yhdysvalloissa. Kiinaan rakennettava Intelin tehdas valmistaa mikropiirejä 300 millimetrin piikiekoille 60 nanometrillä teknologialla.

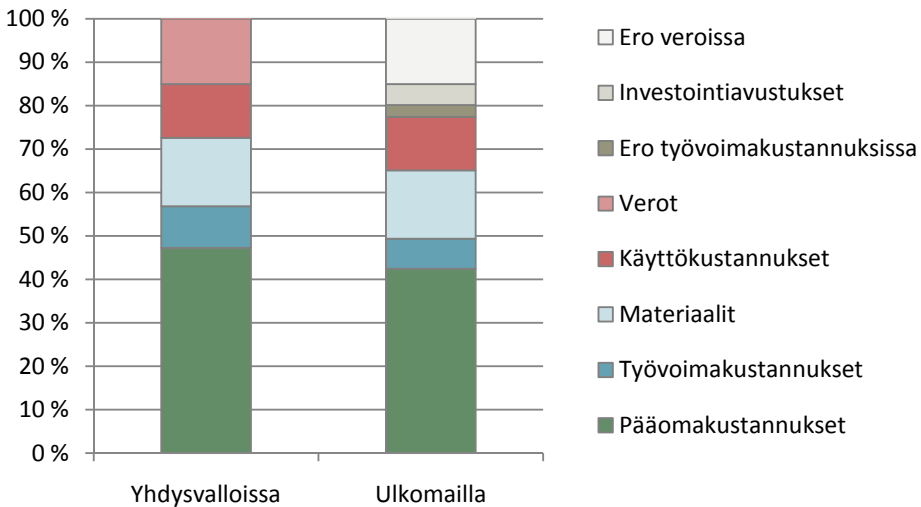
Tuotantoteknologian vaikutus yhtiön kilpailukykyyn on merkittävä, koska uudemmalla teknologialla kyetään valmistamaan tehokkaampia mikroprosessoreita, jotka kuluttavat vähemmän sähköä ja voivat olla jopa halvempia valmistaa. Kun mikropiirit kyetään tekemään tiheämmiksi, sirulle kyetään myös integroi-

maan aiempaa useampia toimintoja. Yhtiö, joka kykenee ottamaan uuden tuotantoteknologian ensimmäisenä käyttöön, saa siruista paremman hinnan kuin myöhemmin markkinoille tulevat valmistajat. Tämä on tärkeää siksi, että uuden prosessin kehittäminen ja käyttöönotto maksaa paljon, ja investointi pitää yleensä poistaa varsin lyhyessä ajassa.

Aiemmin on jo todettu, että Itä- ja Kaakkois-Aasian maat ovat olleet halukkaita houkuttelemaan siruja valmistavia tehtaita merkittävällä taloudellisella tuella. Ne ovat sitä edelleen; julkisuudessa esitettyjen arvioiden mukaan modernin puolijohdetehtaan pystyttäminen Yhdysvaltoihin maksaa huomattavasti enemmän kuin vastaavan tuotantolaitoksen rakentaminen Itä-Aasian maihin. Ero syntyy Itä-Aasian maiden alhaisemmista veroista ja suorasta tuesta, jota ne uuden puolijohdetehtaan rakentamiseen myöntävät, eikä työvoimakustannuksista, kuten usein helposti ajatellaan.

Intelin pääjohtajan Paul Otellinin mukaan rakentamis-, varustamis- ja käyttökustannusten nykyarvo on yhtiön laskelmien mukaan kymmeneltä vuodelta 6,7–6,8 miljardia dollaria Yhdysvalloissa ja 5,6–6,1 miljardia dollaria Yhdysvaltojen ulkopuolella³³. Suurin vaikutus on veroilla. Lisäksi valtiot voivat antaa hankkeeseen merkittävää pääomatukea. Työvoimakustannukset voivat olla ul-

Puolijohdeteollisuuden tehdasinvestoinnin kustannukset



Lähde: Intel.

komailta jossain määrin alemmat, mutta ero Yhdysvaltoihin ei ole suuri, koska tehtaat ovat pitkälle automatisoituja ja pitkälle koulutettujen työntekijöiden palkat ovat korkeita kaikkialla.

Aasian valtioiden tukipolitiikka on ollut ilmeisen tuloksellista. IC Insights arvioi, että Itä-Aasian teollistuvien maiden (Kiina, Korea ja Taiwan) osuus maailman piisirujen tuotannosta oli viime vuonna 45 prosenttia (Kiina 8 %, Korea 15 % ja Taiwan 22 %). Taiwanin odotetaan vuonna 2011 nousevan maailman suurimmaksi piisirujen tuottajaksi³⁴.

Aasian maiden asema on erityisen vahva muistipiirien valmistajana. Ainoa merkittävä amerikkalainen muistipiirien valmistaja on Micron Technologies, mutta myös sen henkilöstöstä on noin 60 prosenttia ulkomaisissa tytäryhtiöissä, suurin osa Singaporessa.

Puolijohdeteollisuuden kasvu Itä-Aasiassa näyttää loogiselta siinä mielessä, että myös puolijohteiden kysynnän painopiste on siirtynyt Amerikasta ja Euroopasta Aasiaan. Maanosan asema elektroniikkateollisuudessa on hyvin vahva. Ranskalaisen konsulttitoimiston Decisionin mukaan maailman elektroniikkateollisuuden tuotteista tuotettiin vuonna 2009 Aasiassa ja Tyynenmeren alueella (Japani mukaan lukien) 60 prosenttia. Euroopan osuus oli 20 ja Pohjois-Amerikan 17 prosenttia³⁵.

Kiinasta on tullut lyhyessä ajassa maailman johtava elektroniikkateollisuuden tuotteiden valmistaja. Vuonna 2009 Decision arvioi sen osuudeksi maailmanmarkkinoista 30 prosenttia. Kiinan nousu on ollut varsin nopeaa, viidessä vuodessa sen markkinaosuus on noussut 10 prosenttiyksikköä. Nousun nopeus on yllättänyt asiantuntijatkin; vuonna 2005 ranskalaiset konsultit ennustivat Kiinan yltävän vuonna 2009 vain 24 prosenttiin.

Kun Kiina ei kuulu puolijohteiden valmistajana maailman johtaviin maihin, sinne joudutaan tuomaan huomattavia määriä puolijohteita elektroniikkateollisuuden tarpeisiin. Maan oma tuotanto kattaa vain alle 10 prosenttia kysynnästä. Kiina pyrkii määrätietoisesti kuromaän umpeen puolijohteiden kotimaisen kysynnän ja tarjonnan välistä kuilua. Sekä keskus- että aluehallinto tukee puolijohdeteollisuuden investointeja. Kiinan arvioidaan investoivan lähivuosina useita miljardeja 200 ja 300 millimetrin sirutehtaiden uudistamiseen. Tilanne on otollinen siksi, että markkinoilla on taantuman jäljiltä tarjolla runsaasti käytettyjä koneita ja laitteita³⁶. Kiinan puolijohdeteollisuuden kasvua on jarruttanut se, että Yhdysvallat on kieltänyt kansalliseen turvallisuuteen vedoten

uusimman tuotantoteknologian viennin Kiinaan. Myös Euroopan teollisuusmaat ovat allekirjoittaneet sopimuksen, joka estää turvallisuuspoliittisesti aran teknologian viennin Kiinaan.

Mikrosiruja tehdään vielä Yhdysvalloissa

Vaikka puolijohteiden kysynnän painopiste on selvästi siirtynyt Aasiaan, niiden koko valmistuksen ei välttämättä tarvitse seurata perässä. Kuten aiemmin on todettu, puolijohteiden kilohinta on hyvin korkea, joten niitä on mahdollista kuljettaa pitkiäkin matkoja ilman merkittävää kustannusvaikutusta. Valtaosa Amerikassa valmistetuista piikiekoista viedään joka tapauksessa Aasiaan mikropiirien testausta, piikiekkojen paloittelua ja sirujen koteloitua varten. Esimerkiksi Intelin tuotannon viimeinen vaihe tapahtuu yhtiön tuotantolaitoksilla Costa Ricassa, Malesiassa ja Kiinassa. Lisäksi yhtiö on avaamassa tai vastikään avannut vastaavan laitoksen Vietnamiin.

Intel ilmoitti lokakuussa 2010 investoivansa 6–8 miljardia dollaria neljän Arizonassa ja Oregonissa sijaitsevan tehtaan uudistamiseen, jotta niissä voidaan ryhtyä valmistamaan siruja 22 nanometrin teknologialla³⁷. AMD:n osaksi omistama GlobalFoundries rakentaa uusinta sirutehdastaan Yhdysvaltoihin New Yorkin osavaltioon. Sen tuotantoprosessi hyödyntää 28 nanometrin teknologiaa. Intel ei ole kertonut saaneensa hankkeisiinsa julkista tukea, mutta GlobalFoundriesin hankkeelle New Yorkin osavaltio on myöntänyt pääomatukea sekä verohelpotuksia. Tuen kokonaismäärä nousee 1,2 miljardiin dollariin³⁸.

Toisaalta Intel hyötty merkittävästi, jos Yhdysvallat laajentaa suunnitellusti yritysten mahdollisuuksia vähentää tutkimus- ja kehitysmenoja verotuksessa ja vähennyksestä tehdään samalla pysyvä. Intel käyttää tutkimukseen ja kehitykseen vuosittain vajaat 6 miljardia dollaria, pääosan siitä Yhdysvalloissa³⁹.

Tuotannon sijoittuminen vaikuttaa merkittävästi tutkimus- ja kehittämistoiminnan sijoittumiseen. Tuotantoprosesseihin liittyvällä tutkimustoiminnalla on ratkaisevan tärkeä merkitys, koska sirujen suorituskyvyn määrää pitkälti se, kuinka paljon transistoreita niille kyetään sijoittamaan. Valmius tuotantoprosessien kehittämiseen on siksi tärkeä kilpailuetu. Tuotantoprosessien tutkimus- ja kehitystoiminnan ja valmistuksen vuorovaikutuksen pitää olla tiiviistä, jotta tieto kulkee nopeasti molempiin suuntiin. Tämä edellyttää maantieteellistä läheisyyttä. Sirujen suunnittelun yhteys valmistukseen ei ole yhtä kiinteä. Tosin uusien tuotteiden markkinoille tulo oletettavasti nopeutuu, jos mikropiirien ja

niiden toimintaa ohjaavien ohjelmien kehitys voi edetä yhtä jalkaa tuotanto-prosessien kehittämisen kanssa.

Vaikka mikropiirien suunnittelun ei välttämättä tarvitse tapahtua lähellä niitä valmistavaa tehdasta, pääosa yhdysvaltaisten monikansallisten yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnasta on edelleen kotimaassa – ulkomaisten tytäryhtiöiden osuus tutkimus- ja kehitysmenoista oli vuonna 2008 noin 14 prosenttia. Osuus on kuitenkin kymmenessä vuodessa kaksinkertaistunut, joten aiempaa suurempi osa tutkimus- ja kehitystoiminnasta tehdään nykyisin ulkomailla⁴⁰. Yhdysvaltojen kauppaministeriön alaisen Bureau of Economic Analysisin (BEA) tilastoissa ei toisaalta eritellä, kuinka paljon amerikkalaiset emoyhtiöt ostavat tutkimus- ja kehityspalveluita ulkopuolisilta ulkomaisilta yrityksiltä. Lisäksi monikansallisten yritysten luvuissa eivät näy ne yritykset, joilla ei ole ulkomaisia tytäryhtiöitä. Alan amerikkalaisen etujärjestön Semiconductor Industry Associationin (SIA) jäsenille tehdyn kyselyn perusteella ulkomaisten tutkimus- ja kehitysmenojen osuus onkin noin 50 prosenttia korkeampi kuin BEA:n tilastoista laskettu luku eli 22 prosenttia⁴¹.

Yksi syy amerikkalaisten yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnan kasvuun ulkomailla voi olla vuoden 2001 syyskuun 11. päivän jälkeen tapahtuneella maahanmuuttosäännösten kiristymisellä. Kun amerikkalaisista yliopistoista valmistuneet opiskelijat eivät saa enää työluovia yhtä helposti kuin aiemmin, amerikkalaiset yritykset ovat ryhtyneet perustamaan ulkomaille tutkimuskeskuksia, joihin he rekrytoivat Yhdysvalloissa koulutuksen saaneita insinöörejä⁴².

Teollisuusmaiden näkökulmasta ehkä tärkeämpää on kuitenkin se, missä määrin Aasian teollistuvat maat panostavat omaan puolijohteisiin liittyvään tutkimus- ja kehitystoimintaansa. Sillä voi olla suuri merkitys hyödyille, jonka amerikkalaiset (ja muiden teollisuusmaiden yritykset) voivat offshoringin kautta saada. Valimoiden sekä mikropiirien testausta ja sirujen koteloitinta tarjoavien yritysten lisääntyminen on epäilemättä alentanut markkinoille tulon kynnystä. Uuden mikropiirin markkinoille tuonti ei edellytä kalliita investointeja tuotantolaitoksiin, koneisiin ja laitteisiin, kun koko valmistusprosessin voi ostaa alihankintana. Valimoilla on tarve saada investointinsa nopeasti katetuksi, joten niiden uusien teknologia on kaikkien tehtaattomien puolijohdeyritysten ulottuvilla. Kaiken kaikkiaan kilpailun voi odottaa lisääntyvän, ja kun kilpailu lisääntyy, katteet yleensä kaventuvat.

”Näkyvät kädet” ovat ohjanneet puolijohdeteollisuuden keskittymistä

Mitä puolijohdeteollisuuden historiasta ja kehityksestä voi oppia? Ainakaan ei voi päätellä, että maailmantaloudessa olisi väistämättä tapahtumassa luonnonlain kaltaisten markkinavoimien ohjaama uusi työnjako, jonka seurauksena nykyiset teollisuusmaat erikoistuisivat tutkimuksen, kehityksen ja suunnittelun kaltaisiin tehtäviin ja nykyiset teollistuvat maat tuotantoon. Sellaista kehitystä on havaittavissa, mutta sitä ohjaava käsi on yleensä varsin näkyvä. Puolijohdeteollisuuden kasvu Koreassa, Singaporessa ja Taiwanissa on pitkälti seurausta näiden maiden vero-, tuki-, koulutus-, elinkeino- ja tullipolitiikasta. Kiina näyttää soveltuvien osin ottaneen oppia niiden kokemuksista.

Alhaisten työvoimakustannusten tuoma kilpailuetu oli puolijohdeteollisuudessa lyhytaikainen, eikä niillä ole ollut merkittävää vaikutusta sijoittumispäätöksiin 40 vuoteen. Mistään ehdottomista teknisistä, tuotannollisista tai taloudellisista lainalaisuuksista ei seuraa, että alan tuotantolaitosten pitäisi sijaita Koreassa, Singaporessa tai Taiwanissa – tai tulevaisuudessa Kiinassa. Ne pääsivät alkuun valtion tuella, osaksi Yhdysvalloissa koulutetun ja kokemusta hankkineen työvoiman varassa. Monilla aasialaisilla yrityksillä oli myös toimipaikkoja Silicon Valleyssa ja muualla Yhdysvalloissa, joten ne ovat pystyneet hyötymään siellä tehdystä tutkimuksesta⁴³.

Aasian puolijohdeteollisuuden kasvusta huolimatta suuria tehtaita sijaitsee vielä Yhdysvalloissakin, jonne amerikkalaiset yritykset edelleen myös investoivat. Osa amerikkalaisista yrityksistä on siirtynyt tehtaattomaan toimintamalliin; näin olisi todennäköisesti tapahtunut, vaikka valimoiden kapasiteetti ei olisi kasvanut Aasiassa. Sirujen valmistuksen edellyttämät investoinnit ovat kasvaneet niin korkeiksi, että pienemmät yritykset olisivat joka tapauksessa joutuneet luopumaan omasta tuotannostaan ja järjestämään sen jollakin vaihtoehtoisella tavalla. Tämä tilanne on tullut eteen muun muassa AMD:lle, joka on siirtänyt oman tuotantonsa ulkopuoliselle yritykselle, jossa se on osakkaana. Tämän yrityksen uudenaikaisin tehdas on kuitenkin rakennettu Yhdysvaltoihin.

Itä-Aasian maat aloittivat viisikymmentä vuotta sitten tuotantoketjun vähiten arvoa lisäävästä osasta, vastaavat nykyisin valtaosasta maailman puolijohdetuotantoa ja panostavat voimakkaasti myös tutkimus- ja kehitystoimintaan, jota pidetään tuotantoketjun ”arvokkaimpana”, tieto- ja osaamisintensiivisenä osana. Pitkäaikaista kehitystä on vaikea tulkita niin, että puolijohdeteollisuuden toiminnot olisivat eriytyneet alueellisesti. Jos jotakin, ne ovat pikemminkin

kasautumassa Itä-Aasiaan, jonne on jo muodostunut jättimäinen elektroniikkaklusteri, eikä se ole pelkästään alhaisten työvoimakustannusten ansiota.

Kun Itä-Aasiassa valmistetaan suurin osa elektroniikkateollisuuden tuotteisiin tarvittavista komponenteista ja kootaan niistä tuotteita kehittyvien maiden yrityksille, on ollut vain ajan kysymys, milloin Itä-Aasian maiden yritykset tuovat omat kilpailevat tuotteensa kehittyneiden maiden markkinoille. Taiwanilaiset tietokonevalmistajat tekivät sen jo aikoja sitten, samoin korealaiset matkapuhelimien valmistajat, nyt näyttävät olevan vuorossa kiinalaiset älypuhelimien valmistajat.

Osa amerikkalaisten ja eurooppalaisten yritysten offshoring-hyödyistä perustuu niiden tunnettuihin tuotemerkkeihin, joiden ansiosta kustannussäästöjä ei tarvitse valuttaa tuotteen hintaan, vaan suuri osa niistä jää parantamaan yhtiöiden katetta. Kehittyvien maiden uusilla yhtiöillä ei ole valmiiksi vahvaa markkina-asemaa ja vakiintuneita tuotemerkkejä. Uuden tuotemerkin luominen vaatii suurta rahallista panostusta markkinointiin ja mainontaan, joten niille on luonnollisempaa valita kilpailukeinoksi hinta. Jos uudet tuotteet ovat myös tarpeeksi laadukkaita eli niiden hinnan ja laadun suhde on riittävän hyvä, ne alkavat syödä vakiintuneiden tuotemerkkien markkinaosuutta, jolloin myös merkkituotteiden valmistajat joutuvat laskemaan hintojaan ja tuotteiden kate heikkenee.

Monien Aasiassa valmistettavien elektroniikkatuotteiden katteet ovat niin hyvät, että olisi ollut ihme, jos aasialaiset yritykset eivät olisi olleet kiinnostuneita saamaan osaansa niistä. Erään amerikkalaisen tutkimuksen mukaan Applen kate on lähes 36 prosenttia iPodin hinnasta, kun komponenttien valmistus jättää Aasiaan katetta noin 14 prosenttia ja kokoonpano vajaat 2 prosenttia⁴⁴.

Valmistajien kate* Apple iPodista maittain vuonna 2005

Maa/valmistaja	Aktiviteetti	Osuus tehdas-hinnasta, %
Yhdysvallat	Suunnittelu/markkinointi, komponenttien valmistus	38.7
– Apple (bruttovoitto)	– Suunnittelu/markkinointi	35.7
– Amer. sopimusvalmistaja	– Komponenttien valmistus	3.0
Japani	Komponenttien valmistus	12.0
Etelä-Korea	Komponenttien valmistus	0.4
Taiwan	Komponenttien valmistus	2.0
Kiina	Loppukokoonpano	1.8

* Arvonlisäys vähennettynä palkkakustannuksilla.

Lähde: National Science Foundation, Science and Engineering Indicators 2010.

Teollisuus tuottaa ja ostaa palveluita

Mitä palvelut ovat?

Teollisuuden ja palveluiden suhteellisen merkityksen hahmottaminen on usein vaikeaa siksi, että palvelut on määritelty epämääräisesti. Palveluna pidetään monesti kaikkea toimintaa, jonka tuloksena ei synny suoraan tavaraa. Kansantalouden tilinpidossa sovelletaan tarkkaa määritelmää, jonka käytölle on hyvät perustelut ja jonka perusteella raja tavara- ja palvelutuotannon välille on suhteellisen helppo vetää – ainakin periaatteessa. Kun teollisuudessakin aineettoman tuotannon merkitys on kasvanut voimakkaasti, on tärkeää, että raja myös selkeästi vedetään. Keskustelu on helpompaa, kun tiedetään, mistä puhutaan.

Tavaroilla ja palveluilla on yksi olennainen ero: toisin kuin tavarat, palvelut kulutetaan samanaikaisesti kun ne tuotetaan. Palveluille on luonteenomaista, ettei niitä ole mahdollista varastoida myöhemmin käytettäväksi eikä niitä voi kuljettaa paikasta toiseen⁴⁵. Puhtaimpia palveluita tuottavat pankit, vakuutusyhtiöt, tavaratalot, ravintolat, hotellit, lentoyhtiöt ja niin edelleen. Asiakasrajapinnassa jokainen palvelutapahtuma on ainutkertainen. Kun se on ohi, siitä on jäljellä vain muistikuva, jos sitäkään. Vaikka palveluille kehitettäisiin konsepti, joka vakioi niiden sisällön ja ulkoiset puitteet, ne eivät toistu koskaan täsmälleen samanlaisina. Aina tavara- ja palvelutuotannon välinen raja ei kuitenkaan ole yhtä selkeä.

Jos teollisuusyritys tilaa tuotteen suunnittelun ulkopuoliselta yritykseltä korvasta vastaan, kyse on palveluliiketoiminnasta. Ulkopuolinen yritys saa korvauksen heti, kun toimeksianto on valmis. Tutkimus- ja kehitystoiminnan tulokset, mukaan lukien mahdolliset aineettomat oikeudet, jäävät tilaajan omaisuudeksi. Tilaaja kantaa tuotteen myyntiin liittyvät riskit, ja saa tietenkin myös hyödyn

sen menestymisestä. Teollisuusyrityksen näkökulmasta yrityksen ulkopuolelta ostettu tutkimus- ja kehityspanos on aineeton investointi, josta se saa tuottoa – jos saa – kun sen tuotteita myydään.

Teollisuusyritysten oman tutkimus- ja kehitystoiminnan luokittelu ei ole yhtä yksinkertaista. Sen tuloksena syntyy markkinoilla myytäviä tavaroita, joissa tutkimus- ja kehitystoiminta aineellistuu. Tutkimus- ja kehitystoiminnan tuottamat ominaisuudet ovat osa tuotetta ja niitä on mahdollista hyödyntää toistuvasti. Tuotteita kuljetetaan usein pitkiä matkoja ja varastoidaan rutiniinomaisesti. Ja mikä tärkeintä: yritys saa tuloa vasta, kun suunnitellut tavarat valmistetaan ja myydään. Tässä on selvä ero ulkopuoliselta yritykseltä tilatun ja yhtiön sisällä tehdyn tutkimus- ja kehitystoiminnan välillä, eikä se ole vailla merkitystä.

Palveluyritykset myyvät tutkimus- ja kehityspalveluita useille tilaajille, eikä niiden menestys ole välttämättä riippuvainen yhden tilaajan tuotteiden menestyksestä. Toisaalta tilauksessa määritellään yleensä tarkkaan hankkeen sisältö ja aikataulu; jos aikataulu ei pidä, sopimuksessa määritellyt sanktiot alentavat ulkopuolisen palveluyrityksen palkkiota. Yrityksen sisäinen tutkimus- ja kehitystoiminta tapahtuu kuukausipalkalla; vaikka tulokset viivästyisivät, palkka juoksee. Tosin mahdolliset suorituspalkkiot jäävät saamatta.

Teollisuuden tuotteet ovat muuttuneet

Teollisuuden tuotteet ovat myös muuttuneet. Monet toiminnot, jotka aiemmin perustuivat mekaniikkaan, toteutetaan nykyisin digitaalisesti. Musiikki tallennettiin aiemmin analogisena signaalina mekaanisesti kaiverretuille vinyyllilevyille. Tallenne toistettiin soittimella, jonka tärkeimmät osat olivat pyörivä levylautanen, neula, äänipää ja äänivarsi. Nykyisin digitoitu musiikki tallennetaan ykkösinä ja nollina soittimen muistiin. Toistettaessa soittimen suoritin ”kääntää” ykköset ja nollat analogiseksi signaaliksi, jonka kuulokkeet tai kovaääniset muuntavat mekaanisesti korvin kuultavaksi musiikiksi.

Autoissa polttoaineen ja ilman seoksen virtausta moottorin sylinteriin sääteli joskus mekaaninen kaasutin. Nykyisin autoissa on elektronisesti ohjattu polttoaineen ruiskutusjärjestelmä. Sen paremmin soittimen suoritin kuin ruiskutusjärjestelmän toimintaa ohjaava mikropiiri eivät toimi ilman ohjelmaa, jonka joku suunnittelija on kirjoittanut. Älypuhelin ei ole älypuhelin ilman käyttöjärjestelmää ja sovellusohjelmia. Sillä voi olla käyttöä taskupeilinä tai paperi-

painona, mutta muuten se on hyödytön. Toisaalta käyttöjärjestelmällä ja sovel-lusohjelmilla ei tee yhtään mitään ilman laitetta, jonka toimintaa ne ohjaavat.

Jos ohjelmien suunnittelijat ovat musiikkisoittimia, autoja tai puhelimia valmis-tavien yritysten palveluksessa, heitä on perusteltua pitää teollisuuden työnteki-jöinä. Vähemmän merkitystä on sillä, työskentelevätkö he tuotantolinjalla vai toimistossa näyttöpäätteen ääressä – viime kädessä he saavat palkkansa siitä, että yrityksen tuotteita myydään. Jos musiikkisoittimia, autoja tai puhelimia val-mistavat yritykset ovat tilanneet ohjelmat ulkopuolisilta yrityksiltä, nämä ovat myyneet palveluita ja saavat tekemänsä työn perusteella maksun riippumatta siitä, kuinka paljon tuotteita myydään.

Tietokoneohjelmia ja -ohjelmistoja myydään myös erikseen. Jos kyse on stan-dardisoiduista ohjelmistoista, jotka on tallennettu muistivälineelle, esimerkiksi cd- tai dvd-levylle, ne ovat ilmiselvästi ”tavaroita”. Ne ovat tavaroita, vaikka niitä jaeltaisiin tiedostoina Internetin välityksellä; silloin niitä vain monistetaan sitä mukaan kuin asiakkaat niitä ostavat. Ohjelmiston myyntipaikan ylläpitäminen Internetissä on palveluliiketoimintaa, ohjelmiston kirjoittaminen Internetissä (tai muuten) myytäväksi on tietokoneohjelmien tuotantoa. Tosin maksutase-tilastoinnin ohjeet eivät ole tässä suhteessa johdonmukaisia, fyysisellä muisti-välineellä jaellut ohjelmistot ovat tavaroita, Internetin kautta jaellut palveluita, vaikka ohjelmistoja käytetään täsmälleen samalla lailla jakelutavasta riippumatta.

Ohjelmistoyritykset voi jakaa tuotannollisiin ja palveluyrityksiin sen perusteel-la, miten ne saavat tulonsa. Palveluliiketoiminnasta on kyse silloin, kun yritys saa toimittamastaan räätälöidystä ohjelmasta, ohjelmistosta tai järjestelmästä kertakorvauksen tilaajalta, tavaratuotannosta silloin, kun yritykselle kertyy tu-loa sitä mukaan kuin ohjelmistokopioita myydään.

Viihdeteollisuuden pätee pitkälti sama, kuin ohjelmistoteollisuuden. Kun ar-tisti esiintyy ”livenä” lavalla tai näyttämöllä, kyse on palveluliiketoiminnasta. Jos esitys tallennetaan ja tallenteesta valmistetaan kopioita myytäväksi levyi-nä tai tiedostoina verkossa, kyse on teollisuudesta. Sama koskee tietenkin elo-kuvia. Maksutasetilastoissa toistuu audio- ja videosisällön luokittelussa sama epäjohdonmukaisuus kuin ohjelmistojen luokittelussa. Jos sisältö toimitetaan fyysisellä muistivälineellä, kyse on tavaroista, mutta Internetin välityksellä toi-mitetut tiedostot ovat palveluita. Sisältöä hyödynnetään kuitenkin samalla ta-valla jakelutiestä riippumatta.

Tiedostojen hinta sisältää tietenkin myös jakelutien ylläpitäjän katteen, joka on tuloa palveluliiketoiminnasta. Elokuvien esittäminen teattereissa on palveluliiketoimintaa, samoin niiden vuokraaminen fyysisinä levyinä tai tiedostoina, kuten myös musiikkiaänitteiden ”vuokraaminen” tiedostoina Internetin välityksellä.

Palveluliiketoiminnasta saaduksi tuloksi kirjataan ulkomaankauppatilastoissa myös aineettomista oikeuksista saatavat korvaukset, kuten lisenssimaksut ja tekijänoikeuskorvaukset. Oikeastaanhan kyse on aineettomien investointien tuotoista, joita oikeuksien omistaja saa korvaukseksi siitä, että ”lainaa” niitä muiden käyttöön. Kansantalouden tilinpidossa ne kirjautuvat tuloksi oikeuksien omistajien toimialan mukaan. Niiden kohdentumista teollisuuteen voi pitää oikeana, kun teollisuusyritys perii maksuja teolliseen toimintaan liittyvien patenttien hyödyntämisestä. Palveluliiketoiminnan tuloja lisenssimaksut ovat, jos jokin yritys hankkii järjestelmällisesti aineettomia oikeuksia luovuttaakseen niitä korvausta vastaan muiden yritysten käyttöön. Analogia sijoitus- ja rahoi-
tustoimintaan on ilmeinen.

Palvelujen luonteeseen on kuulunut myös se, että ne ovat perinteisesti olleet paikkaan sidottuja. Osa on sitä edelleen. Hiusten leikkaus ei onnistu, jos parturi ja asiakas eivät ole samassa tilassa. Hissi pitää huoltaa siellä, mihin se on asennettu, samoin halli- ja satamanosturi sekä dieselvoimala. Palvelujen paikkasidonnaisuudesta johtuu paljolti se, että niiden kansainvälisen kaupan arvo on vain noin neljännes tavaroiden kaupan arvosta. Tietenkin tavaroiden kaupan tilastointi on myös helpompaa kuin palvelujen kaupan tilastointi, koska edelliset kulkevat fyysisesti rajojen yli, jälkimmäiset eivät.

Joillakin aloilla tieto- ja viestintätekniikan kehitys ja nopeiden tiedonsiirtoyhteyksien lisääntyminen ovat vähentäneet maantieteellisen sijainnin merkitystä. Puhelimen ja Internetin välityksellä on mahdollista palvella maapallon toisella puolella olevia asiakkaita. Tietokone- tai ohjelmistoyrityksen asiakastukihenkilö vastaa todennäköisimmin puhelimeen Irlannissa tai Intiassa. Internetissä käytävässä kaupassa asiakaspalvelija on ihmisen sijasta tietokone. Tavara pitää edelleen kuljettaa fyysisesti, mutta digitaalisen sisällön räjähdysmäisen kasvun ansiosta monia tuotteita on mahdollista toimittaa verkon välityksellä suoraan asiakkaalle. Digitaalisen sisällön potentiaalinen kysyntä on myös lisääntynyt, kun sen hyödyntämiseen sopivien laitteiden lukumäärä on kasvanut voimakkaasti (ja niiden koko on pienentynyt).

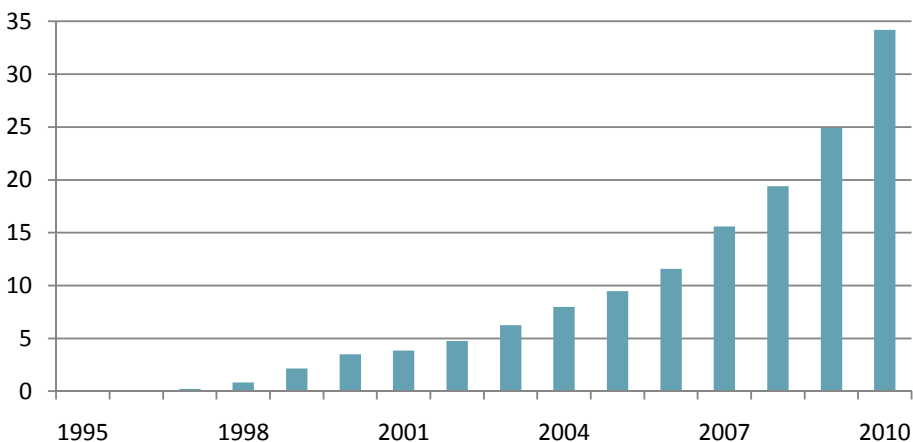
Yksi amazon on kolme keskoa

Verkkokauppaan on asetettu suuria odotuksia aina Internetin syntymisestä asti. Edes 1990-luvulla ei tarvinnut olla Einstein ymmärtääkseen, millainen potentiaali Internetillä on digitoitavissa olevan aineiston välityksessä. Suuret odotukset ovat kuitenkin toteutuneet hitaasti.

Maailman tunnetuin verkkokauppa lienee amerikkalainen Amazon.com, joka on vuodesta 1995 alkaen harjoittanut kirjojen, levyjen, elektroniikan ja monenlaisen muun tavarankauppa Internetissä. Tänään yritys tuottaa kohtuullisesti, mutta nykytilanteeseen pääseminen on edellyttänyt sijoittajilta kärsivällisyyttä ja perustajalta Jeff Bezosilta lujaa uskoa asiaansa. Yritykseltä vei seitsemän vuotta, ennen kuin se kykeni esittelemään ensimmäisen voitollisen tilinpäätöksen ja sen tappiot nousivat enimmillään yli puoleen liikevaihdosta⁴⁶.

Tällä hetkellä Amazon toimii Yhdysvaltojen lisäksi Kanadassa, Isossa-Britanniassa, Italiassa, Ranskassa, Saksassa, Japanissa ja Kiinassa. Vuonna 2010 koko konsernin liikevaihto oli 34,2 miljardia dollaria (25,8 miljardia euroa). Summa hahmottuu paremmin, kun vertaa Amazon-konsernin liikevaihtoa suomalaisten vähittäiskaupan ketjujen liikevaihtoon. Vuonna 2010 Amazonin globaali liikevaihto oli noin kolminkertainen Kesko-konsernin liikevaihtoon verrattuna⁴⁷.

Amazon.com, liikevaihto, miljardia vuoden 2010 dollaria*



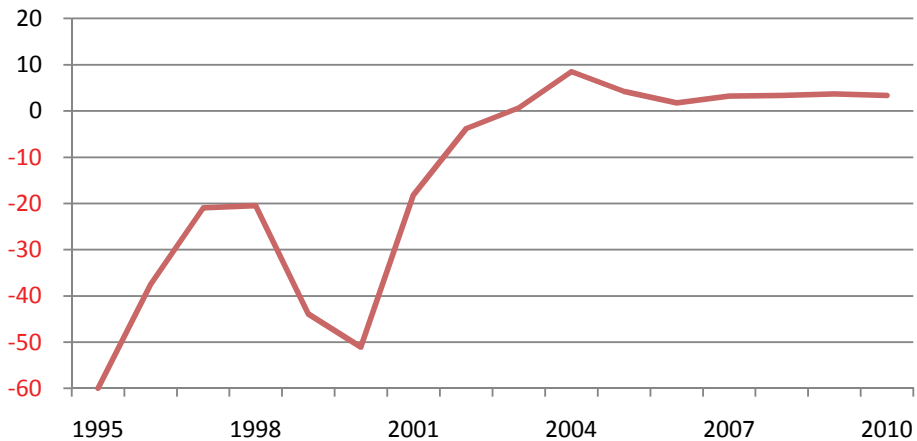
* Aiempien vuosien liikevaihdot muunnettu kuluttajahintaindeksillä vuoden 2010 hintatasoon.

Lähteet: Amazonin 10-K -raportit, omat laskelmat.

Amazonin liikevoitto (income from operations) on kolmen viime vuoden aikana ollut 4,1–4,5 prosenttia liikevaihdosta eli vain noin prosenttiyksikön korkeampi kuin Keskon vastaava tunnusluku parhaimmillaan. Sitä voi pitää hieman yllättävänä, koska Amazon myy tuotteita vain internetissä. Sen vuoksi yhtiön kustannusrakenteen voisi olettaa olevan jonkin verran keveämpi. Tosin valtaosa Amazonin myynnistä on edelleen tavaroita – vuonna 2010 elektroniikan ja muun yleisen kauppatavaran osuus oli noin 54 prosenttia ja median 43 prosenttia. Mediastakin suurin osa jaellaan fyysisessä muodossa, siihen sisältyvät niin kirjat, audio- ja videolevyt, videopelit ja -konsolit kuin digitaalisesti jaeltu sisältö. Amazon ei erittele digitaalisesti jaeltujen kirjojen ja musiikin osuutta median myynnin arvosta. Kappalemääräisestä myynnistä yhtiö on kertonut jotakin; annettujen tietojen perusteella voi laskea, että vuonna 2010 myydyistä kirjoista oli noin 13 prosenttia sidottuja, 40 prosenttia nidottuja ja 47 prosenttia digitaalisia Kindle-versioita (Kindle on Amazonin myymä e-kirjojen lukulaite).

Paitsi ”maailman suurimmalla valikoimalla” Amazon kilpailee hinnoilla, jotka ovat pääsääntöisesti vähintään muutaman prosentin ohjevähittäishintoja alemmat. Yksittäisten tavaratilausten toimittaminen eri puolille maailmaa ei ole halpaa, eikä Amazon peri asiakkailta kaikkia kustannuksia. Kuljetuksia on vaikea optimoida, kun yhtiö ei voi juuri kontrolloida toimituksen aikaa eikä tiettyyn

Amazon.com, nettotulos, % liikevaihdosta



Lähteet: Amazonin 10-K -raportit, omat laskelmat.

määränpäähän menevien toimitusten määrää. Digitaalisen sisällön toimittamisessa näitä ongelmia ei ole. Kindle-painokset on myös hinnoiteltu maltillisesti; jos kirjasta on olemassa sekä kova- että pehmeäkantinen painos, e-kirjan hinta näyttää asettuvan niiden hintojen välille. Toisaalta digitaalisen sisällön myynnissä kilpailijoiden markkinoille tulon esteet ovat suhteellisen matalat. Suuret volyymit edellyttävät kuitenkin investointeja palvelimiin ja tietoliikenneyhteyksiin sekä riittävää tunnettuutta, jota ei ole helppo saavuttaa nopeasti. Ainakaan se ei ole halpaa.

Amazonin osuus Yhdysvaltojen 142 miljardin dollarin e-vähittäiskaupasta oli vuonna 2008 noin 14 prosenttia⁴⁸. Verkkokaupan osuus vähittäiskaupan koko 3 959 miljardin dollarin myynnistä oli vain 3,6 prosenttia, joten Amazonin osuus koko vähittäiskaupan myynnistä jää varsin alhaiseksi, alle puolen prosentin. E-kauppa kasvaa noin kaksi kertaa muuta vähittäiskauppaa nopeammin, joten sen osuus myynnistä nousee. Tosin se ei vielä vuoden 2010 kolmannella neljänneksellä ollut sen korkeampi kuin 4,2 prosenttia.

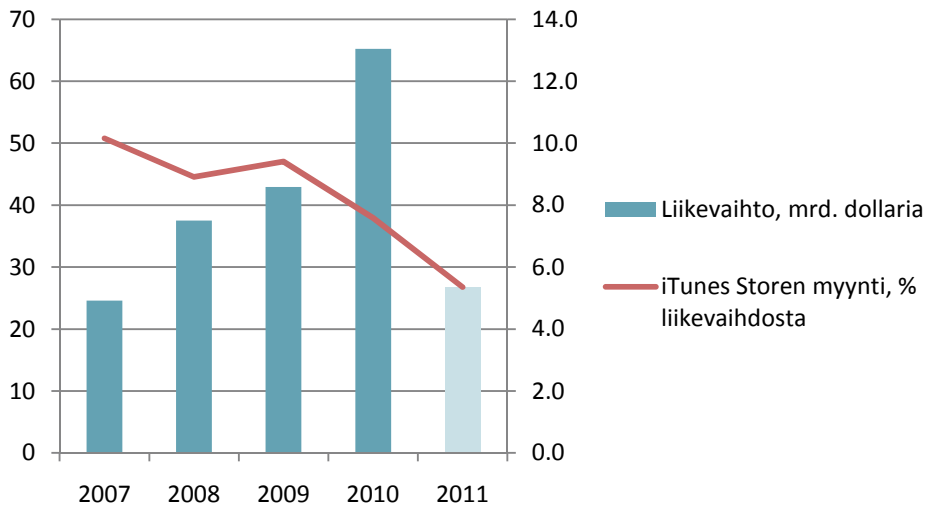
Koko e-kaupan arvo oli vuonna 2008 Yhdysvalloissa 3 704 miljardia dollaria, joten vähittäiskaupan osuus koko e-kaupasta oli myös vajaat neljä prosenttia. Tukkukaupan osuus oli 34 prosenttia; suurin e-kaupan harjoittaja oli teollisuus, jonka osuus nousi 58 prosenttiin. E-kauppaa hyödynsivät eniten kulkuvälineiden valmistajat, joiden toimituksista 54 prosenttia perustui verkon kautta tullesiin tilauksiin. Juoma- ja tupakkateollisuudessa osuus oli jokseenkin yhtä korkea.

Applen tulot tulevat laitemyynnistä

Teollisuusyritykset ovat oppineet hyödyntämään Internetiä sekä myynnissä että asiakastuessa. Monet sähköteknisen teollisuuden yritykset ovat myös ryhtyneet markkinoimaan Internetin välityksellä erilaisia sisältöpalveluita. Älypuhelinmarkkinoilla kunnostautunutta amerikkalaista Applea pidetään esimerkkinä yrityksestä, joka on onnistuneesti muuttanut laitteiden valmistajasta palveluiden tuottajaksi.

Applen ylläpitämän iTunes Storen kautta asiakkaat voivat ostaa ja vuokrata muun muassa digitaalista musiikkia, audiokirjoja, musiikkivideoita, televisio-ohjelmia, elokuvia ja pelejä. iTunes Store sisältää yhtiön App Storen, josta asiakkaat voivat hakea kolmansien osapuolien kirjoittamia sovelluksia, sekä iBookstoren, jonka kautta asiakkaat voivat ostaa e-kirjoja matkapuhelimiinsa, mediasoittimiinsa ja tablettitietokoneisiinsa.

Apple



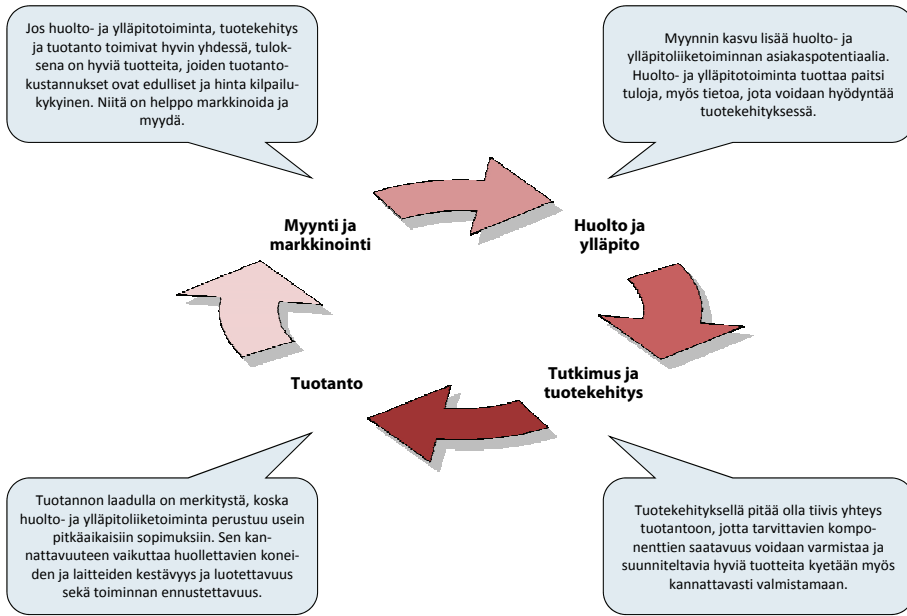
Lähteet: Applen 10-K- ja 10-Q -raportit, omat laskelmat.

Vuonna 2010 myynti iTunes Storen kautta oli noin viisi miljardia dollaria eli 7,6 prosenttia yhtiön 65 miljardin dollarin liikevaihdosta (net sales). Osuus on viime vuosina supistunut, vuonna 2007 myynti iTunes Storen kautta oli vielä 10,2 prosenttia koko liikevaihdosta. Vuoden 2010 viimeisellä neljänneksellä (joka on tilivuoden 2011 ensimmäinen neljännes, Applen tilivuosi päättyy syyskuun lopussa) osuus oli 5,4 prosenttia.

iTunes Storen myynti on vuosi vuodelta kasvanut, joten myyntiosuuden lasku on johtunut hyvin sujuneesta laitemyynnistä. Sen pitäisi luoda pohjaa iTunes Storen myynnin kasvulle tulevaisuudessa. Joka tapauksessa Applea on syytä pitää edelleen enemmän teollisuus- kuin palveluyrityksenä, vaikka se valmistuttaaakin kaikki laitteensa ulkopuolisella sopimusvalmistajalla Kiinassa. Laitemyynnistä tulee 80–90 prosenttia Applen tuloista⁴⁹.

Palveluiden myynti tukee laitteiden myyntiä; kun palveluja on runsaasti tarjolla, myös laitteilla on kysyntää. Riippuvuus on tietenkin molemminpuolinen; kun laitteita on runsaasti, niille kannattaa kirjoittaa sovelluksia. iPhoneen tarjottavien sovellusten lukumäärä on kuitenkin jo niin suuri, ettei se ole enää mikään etu. On helppo laskea, että useimmat yli 300 000 sovelluksesta ovat käytännössä turhia – kenelläkään ei ole aikaa edes tutustua niihin kaikkiin⁵⁰. Jos käyttää

Teollisuuden tuotanto ja palveluliiketoiminta tukevat toisiaan



tutustumiseen minuutin sovellusta kohti, urakka vie viisi kahdeksantuntista työpäivää viikossa kahden ja puolen vuoden ajan.

Applea enemmän palveluyrityksiä – jos niin haluaa sanoa – ovat suomalaiset Kone, Konecranes ja Wärtsilä, joiden liikevaihdosta 35–54 prosenttia tulee huolto- ja ylläpitoliiketoiminnasta⁵¹. Todennäköisesti ne eivät kuitenkaan olisi yhtä hyvin menestyneitä palveluyrityksiä, jos ne eivät valmistaisi hissejä ja liukuportaita, halli- ja satamanostureita tai dieselmoottoreita ja dieselveimaloita. On helppo havaita potentiaalisia synergioita tuotannon ja palveluliiketoiminnan välillä: tuotteiden myynti avaa myyntimahdollisuuksia ja -tilaisuuksia palveluille, hyvä tuotetuntemus antaa paremmat lähtökohdat huolto- ja ylläpitoliiketoiminnalle, palveluliiketoiminta tuottaa koneiden ja laitteiden toiminnasta tietoa, jota voi hyödyntää tuotekehityksessä, ja niin edelleen.

Teollisuutta tarvitaan edelleen

Rakennemuutos on mittava haaste

Varsin yleisesti hyväksytyn käsityksen mukaan tavaroiden valmistus siirtyy alhaisten työvoimakustannusten houkuttelemana väistämättä kehittyviin maihin, ja teollisuusmaiden täytyy sen vuoksi erikoistua tietointensiivisille korkean jalostusasteen aloille, erityisesti palveluihin. Käsitystä ei voi väittää tyystin vääräksi, mutta kyse on silti yleistyksestä, jonka nostaminen elinkeino- ja talouspolitiikan keskeiseksi ohjenuoraksi johtaa helposti pitkän aikavälin kehityksen kannalta haitallisiin johtopäätöksiin. Maailmassa ei ole hyvää esimerkkiä isosta maasta, jossa tämäntyyppinen rakennemuutos olisi kyetty onnistuneesti toteuttamaan. Varoittavia esimerkkejä on puolestaan helppo löytää. Paras niistä on Yhdysvallat, jossa kehitys on edennyt pisimmälle.

Yhdysvaltojen esimerkki osoittaa, ettei teollisuuden tuottamia vientituloja ole helppo korvata palvelujen viennistä tai suorista sijoituksista saatavilla tuloilla. Suomen kaltaisessa maassa ilmeinen ongelma tulee jo voimavarojen riittämättömydestä. Ihmisiä, jotka kykenevät tuottamaan kansainvälisessä kilpailussa menestyviä tietointensiivisiä palveluita, on rajallinen määrä. Yhdysvallat on hyötynyt aivotuonnista; maan yliopistoissa ja korkeakouluissa opiskelee runsaasti ulkomaalaisia, joista suurin osa haluaa myös jäädä opintojen jälkeen pysyvästi asumaan Yhdysvaltoihin. Suomeen muutto ei houkuttele samalla lailla ulkomaisia osaajia.

Ongelman mittakaava hahmottuu, kun muistaa, että Nokian tutkimus- ja kehitystehtävissä toimiva henkilöstö tuottaa ehkä prosentin Suomen bruttokansantuotteesta⁵². Vaikka osaavia ihmisiä on runsaasti Nokian ulkopuolellakin, jää mysteeriksi, mistä loput eli suurin osa suomalaisia hankkisi elantonsa, jos teollisuuden työpaikoista suosiolla luovuttaisiin ja tyydyttäisiin valmistuttamaan

tavarat alhaisten työvoimakustannusten maissa. Jos vientitulot olisivat vain tietointensiivisiä palveluita tuottavien huippuosajien varassa, jouduttaisiin joko sallimaan aiempaa suuremmat tuloerot – jotta yksityisille palveluille syntyisi kotimaassa lisää kysyntää – tai kiristämään hyvätuloisten verotusta – jotta julkisissa palveluissa voitaisiin tarjota enemmän työpaikkoja. Kysymys on, miten jälkimmäisessä tapauksessa kyettäisiin pitämään edes kotimaiset huippuosajat maassa, puhumattakaan siitä, että tänne pystyttäisiin houkuttelemaan huippuosajia ulkomailta?

Rakennemuutoksen oletetun ”väistämättömyyden” voi myös kyseenalaistaa. Työvoimakustannukset ovat kehittyvissä maissa alhaisemmat, mutta niitä on mahdollista kompensoida organisoimalla toiminta viisaammin, hyödyntämällä tuotannossa enemmän automaatiota ja kehittämällä parempia tuotteita. Lisäksi työvoimakustannusten ero kapenee koko ajan, koska kehittyvissä maissa palkat nousevat nopeammin kuin kehittyneissä maissa. Amerikkalaisten yritysten kiinalaisissa ja intialaisissa tytäryhtiöissä työvoimakustannukset työntekijää kohti ovat nousseet huomattavasti enemmän kuin eurooppalaisissa tytäryhtiöissä.

Automaation soveltaminen ei enää nykyisin edellytä massavalmistusta. Joustavaa tuotantoautomaatiota voi hyödyntää kannattavasti myös lyhyiden sarjojen valmistuksessa. Yritykset voivat erikoistua kapeisiin tuotesegmentteihin, joissa kilpailu ei ole yhtä kovaa kuin esimerkiksi monien kestokulutustavaroiden markkinoilla. Tämä vanha viisaus on muutenkin hyvä palauttaa mieleen. Menestyminen yhä globaalimmiksi muuttuvilla kulutustavaroiden markkinoilla edellyttää niin suuria volyymeja, ettei Suomi ole pitemmän päälle todennäköisin tuotannon sijoittumispaikka.

Automaatiota ja yleensäkin tietotekniikkaa hyödyntämällä tuottavuutta on mahdollista nostaa useimmilla aloilla. Vaikka itse tuote ei olisi tietointensiivinen, sen valmistusprosessi voi sitä olla. Tuotteistakin voi tehdä tietointensiivisempiä kehittämällä ja käyttämällä parempia materiaaleja sekä suunnitteleamalla ne helppokäyttöisemmiksi, tehokkaammiksi ja kauniimmiksi. Jos huolellisesti suunnitellun, paremmista materiaaleista tehdyn tuotteen markkinointi onnistuu, siitä saa myös korkeamman hinnan. Silloin valmistus kannattaa kehittyneessäkin maassa, erityisesti, jos tuotannossa hyödynnetään automaatiota.

Yleistys valmistukseen erikoistuvista kehittyvistä maista ja tutkimus- ja kehitystoimintaan erikoistuvista kehittyneistä maista antaa liian yksinkertaisen kuvan todellisuudesta. Yritysten ja niiden toimintojen sijoittumiseen vaikuttavat työvoimakustannusten lisäksi monet muut tekijät, joiden välillä on usein keski-

näisiä riippuvuuksia. Osa sijoittumiseen vaikuttavista voimista on keskipakoisia, jotka mahdollistavat toimintojen maantieteellisen hajauttamisen, osa keskihakuisia, jotka sitovat toimintoja toisiinsa. Lopputulos riippuu eri tekijöiden merkityksestä ja vaikutusten voimakkuudesta kussakin yksittäistapauksessa. Yleisiä johtopäätöksiä ei ole helppo tehdä. Teoria ei näytä tukevan esimerkiksi sitä, että valmistus eriytyisi aina väistämättä kehittyviin maihin ja tutkimus- ja kehitystoiminta kehittyneisiin maihin, tai että tilanne olisi pysyvä, jos näin jossakin tapahtuu. Tällaisen johtopäätöksen voi tehdä Richard Baldwinin ja Anthony Venablesin tuoreesta työpaperista, jossa he kehittelevät ajatuksiaan tuotantoprosessien fragmentoitumisesta ja eri toimintojen maantieteellisestä sijoittumisesta⁵³.

Rakenteelliset muutokset ovat aina hitaita ja tapahtuvat vuosien ja vuosikymmenien kuluessa. Tehdyt investoinnit ja pitkien aikojen kuluessa kehittyneet vuorovaikutussuhteet jarruttavat muutosta. Olemassa olevan pääomakannan poistaminen käytöstä aiheuttaa kustannuksia, samoin vuosien varrella rakentuneiden tuotanto-organisaatioiden ja alihankintaketjujen korvaaminen uusilla. Olemassa olevia rakenteita kannattaa hyödyntää niin kauan kuin se on kannattavaa, mutta jos niiden uudistamiseen ei investoida, toiminnan painopiste siirtyy väistämättä ajan mittaan muualle.

Yrityksen ja sen alihankkijoiden muodostamassa verkostossa osa toiminnoista on muita tärkeämpiä solmukohtia⁵⁴, joiden sijoittuminen vaikuttaa myös muiden toimintojen sijoittumiseen. Tällainen solmukohta on esimerkiksi kokoonpano. Voi hyvin ajatella, että uudet keskipakoiset voimat antavat mahdollisuuden luoda verkostoon uusia solmukohtia, jotka alkavat keskihakuisten voimien vaikutuksesta vetää lähelleen muita toimintoja. Ajan mittaan toiminnot, jotka ovat sijainneet vanhan solmukohdan ympärillä, saattavat kasautua jonkin uuden solmukohdan läheisyyteen. Kun kehitys vie aikaa, voi jossakin vaiheessa näyttää siltä, että yrityksen osat erikoistuvat maantieteellisesti arvoketjun eri lenkkeihin, vaikka kyseessä olisi vain välivaihe toimintojen kasautumisessa uuden solmukohdan ympärille. Näin ei välttämättä ole, mutta sitä mahdollisuutta ei pitäisi jättää ottamatta huomioon, jos solmujen sijoittumiseen on talous- ja elinkeinopolitiikalla mahdollista vaikuttaa.

Keskipakoisia voimia ovat esimerkiksi kuljetus- ja tietoliikennekustannusten lasku. Ne ovat antaneet monikansallisille yrityksille mahdollisuuden eriyttää toimintojaan ja hajauttaa niitä maantieteellisesti. Kuljetuskustannukset ovat alentuneet sekä tavara- että henkilöliikenteessä ja kuljetuskapasiteetti on luon-

nollisesti kasvanut samanaikaisesti. Myös tietoliikennekapasiteetti on lisääntynyt voimakkaasti, kun uusia tehokkaampia kaapeliyhteyksiä on rakennettu manner-ten välille ja tietoliikenneverkostoja on laajennettu mannerten ja maiden sisällä. Tietotekniikan kehitys on mahdollistanut aiempaa suurempien tietomassojen välityksen aiempaa nopeammin. Samanaikaisesti yritysten taloushallinto- ja toiminnanohjausjärjestelmät ovat kehittyneet, joten maantieteellisesti eriytettyjen toimintojen kontrollointi ja johto on aiempaa helpompaa ja edullisempaa.

Vaikka tietoliikenteen kehittyminen hävittää välimatkan, aikavyöhykkeet säilyvät. Joissakin tapauksessa siitä saattaa olla hyötyä: jos työvaiheet ovat joka tapauksessa peräkkäiset, säästyy parhaimmillaan yksi työpäivä, jos ne on mahdollista tehdä eri aikavyöhykkeillä. Samanaikaisten toimintojen välinen kommunikaatio on puolestaan sitä vaikeampaa, mitä kauempana toisistaan ne sijaitsevat maapallon leveys suunnassa. Riippuen toimintojen rakenteesta ja luonteesta aika voi olla joko keskipakoinen tai keskihakuinen voima.

Harva yritys valmistaa enää tuotteen alusta loppuun omassa tehtaassaan yhdellä paikkakunnalla. Useimmiten lopputuotteen komponentit tulevat eri puolilta maata ja maailmaa, sekä omilta tehtailta että yhä useammin ulkopuolisilta alihankkijoilta. Globaalit hankintaverkostot auttavat alentamaan kustannuksia, mutta lisäävät järjestelmän haavoittuvuutta. Tietotekniikan avulla komponenttitoimituksia on mahdollista hallita, mutta jos lentokoneet seisovat kentällä lumisateen tai tuhkapilven vuoksi, tieto komponenttien sijainnista ei auta pitämään tuotantoa käynnissä. Komponentteja voi hankkia useammasta lähteestä, mutta maantieteellisen välimatkan kasvu lisää aina puskurivarastojen tarvetta. Komponenttien varastointi vähentää tuotannon häiriöalttiutta, mutta aiheuttaa kustannuksia. Tavalla tai toisella välimatkojen kasvu lisää kustannuksia; häiriöalttiuden lisääntyminen edustaa keskihakuisia voimia, jotka vetävät toimintoja yhteen.

Hankintojen ja tuotannon maantieteellinen hajauttaminen voi lisätä myös laadun valvonnan kustannuksia. Komponenttien korkea laatu on tärkeää koneiden ja laitteiden valmistajille, joiden tuotteiden käyttöaika voi olla 10–20 vuotta, huolellisesti ylläpidettynä, säännöllisesti huollettuna ja ajoittain modernisoituna jopa pitempi. Koneiden ja laitteiden ostajille on tärkeää, että ne toimivat mahdollisimman luotettavasti, koska toimintahäiriöt aiheuttavat tulonmenetyksiä. Rolls-Roycen valmistaman Trent 900 -suihkumoottorin taannoinen räjähtäminen on hyvä esimerkki siitä, kuinka suhteellisen yksinkertaisen osan valmistusvirhe voi aiheuttaa kymmenien miljoonien tulonmenetykset ja kustannukset.

Rolls-Roycen tapauksessa kyse voi olla myös suunnitteluvirheestä, mutta vaikutukset olisivat olleet samat, jos laadun varmistus olisi pettänyt.

Tutkimus- ja kehitystoiminnan kytkennät tuotantoon eivät ole yhtä konkreettisia, mutta niilläkin voi olla suuri merkitys. Tuotesuunnittelussa on tärkeää huolehtia myös siitä, että tuote on helppo valmistaa. Hyväkin tuote tuottaa heikosti katetta, jos sen valmistaminen tulee kalliiksi. Jos tuotesuunnittelu ja valmistus tapahtuvat eri puolilla maapalloa, saattaa käydä niin, että valmistukseen liittyviä näkökohtia ei oteta riittävästi huomioon. On myös mahdollista, että kaikkia suunniteltuun tuotteeseen tarvittavia komponentteja ei olekaan valmistusmaassa saatavilla. Osa tuotteen kehitysmahdollisuuksista saattaa myös jäädä huomaamatta, jos tuotteen suunnittelu tapahtuu kaukana paikoista, joissa komponentit suunnitellaan ja valmistetaan.

Spontaanisti siirtyvä tieto on arvokasta – toinen ihminen tietää aina asioita, joista olisi toiselle hyötyä, mutta ei välttämättä ymmärrä kertoa niitä. Toinen ei puolestaan osaa kysyä oikeita kysymyksiä, kun ei ymmärrä toisen tietävän. Maantieteellinen läheisyys antaa mahdollisuuden viettää aikaa yhdessä ja lisää tiedon siirtymisen todennäköisyyttä. ”Epävirallisen” kanssakäymisen yhteydessä tapahtuvaa informaation siirtoa ei voi koskaan korvata kokonaan ”virallisilla” tiedon välitysjärjestelmillä.

Toimintojen siirtämistä puoltavien ja sitä vastaan puhuvien kustannusten vertailu on vaikeaa siksi, että alempien palkkojen ja verojen tai investointitukien tuottamat kustannussäästöt ovat tarkkaan laskettavissa, mutta monien muiden tekijöiden vaikutus ilmenee vasta ajan mittaan. Välituotteiden kasvanut varastointitarve, laadunvalvontaan tarvittavat lisävoimavarat tai tuotesuunnittelulta kadonnut tuntuma tuotantoon tulevat näkyviin vähitellen, jos tulevat. On vaikea arvioida etukäteen kustannuksia, joita niistä mahdollisesti aiheutuu, mutta silti ne pitäisi ottaa huomioon.

Kelpaako Saksa esikuvaksi?

Valmistuksen siirtyessä maasta toiseen kotimaan kauppataase heikkenee ja maassa tuotettu arvonalisäys pienenee. Myös arvonalisäyksen rakenne muuttuu: toimintataylijäämän suhteellinen osuus nousee ja palkkojen suhteellinen osuus alenee.

Kauppataaseen tasapainottamiseksi tarvitaan uutta vientiä ja menetetyn arvonalisäyksen korvaamiseksi uutta tavara- tai palvelutuotantoa. Pois siirtynyt valmistus ei sitä automaattisesti luo, jokaista tuotettua yksikköä kohti kotimaahan jää

aiempaa vähemmän arvonlisää ja vientituloja. Niidenkään pysyvyyden varaan ei kannata kaikkea rakentaa. Valmistus voi vetää perässään myös muita toimintoja ja kiristynvä kilpailu voi kaventaa toimintaylijäämää eli yritysten voittoja.

Korkean jalostusasteen toiminnotkin säilyvät Suomessa varmimmin, kun riittävä määrä tuotantoverkoston solmukohtia eli valmistusta säilyy täällä. Siksi tarvitaan talous- ja elinkeinopolitiikkaa, jolla turvataan myös valmistavan teollisuuden toimintaedellytykset. Sellaista politiikkaa on mahdollista harjoittaa. Kun puhutaan tuotannon sijoittumiseen vaikuttavista tekijöistä, muistetaan yleensä mainita vain työvoimakustannukset. Jos ainoastaan niillä on väliä, miksi kehittyvien maiden pitää houkuttaa ulkomaisia korkean teknologian yrityksiä verohelpotuksilla ja investointituilla?

Professori Paul Krugman oli oikeassa, kun hän vuonna 1994 kirjoitti, että markkinoilla kilpailevat yritykset, eivät maat⁵⁵. Maat kuitenkin kilpailevat yrityksistä niiden tarjoamien tulojen ja työpaikkojen sekä mukanaan tuoman tiedon vuoksi. Teollisuustyöpaikkojen määrällä mitattuna Yhdysvallat ei ole menestynyt hyvin tässä kilpailussa, mutta ei se ole erityisesti yrittänytään.

Yhdysvaltojen yritysverotuksen taso oli joskus suhteellisen kilpailukykyinen, mutta verokantaa ei ole tarkistettu, vaikka monissa kehittyvissä maissa yritysverotus on keveämpää ja myös useimmat teollisuusmaat ovat alentaneet omaa verokantaansa. Siksi ei ole ihme, että yritykset ovat investoineet mieluummin ulkomaille kuin kotimaahan. Kertaalleen myönnetty tilapäinen kevennys kotiutettavien voittojen verotukseen ei suuria merkitse, jos verotuksen taso palautuu seuraavana vuonna entiseksi. Sama koskee määrääjäksi myönnettyjä ylimääräisiä poisto-oikeuksia, jotka olivat osa Yhdysvaltojen elvytyspakettia.

Korkea nimellinen verokanta ei aina merkitse korkeaa efektiivistä verokantaa, mutta Yhdysvaltojen tapauksessa näin on. Amerikkalaisen Cato-instituutin tutkijoiden laskelmat osoittavat, että uusien investointien efektiivinen verokanta oli vuonna 2009 Yhdysvalloissa OECD-maiden korkein, 35 prosenttia. OECD-maiden keskimääräinen efektiivinen verokanta oli samana vuonna 19,5 prosenttia⁵⁶.

Tietynlainen lyhytjänteisyys on vaivannut myös Yhdysvaltojen tukipolitiikkaa. Yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnalle on annettu verotukea vuodesta 1981, mutta tuen vaikutusta on vähentänyt epävarmuus sen jatkumisesta. Yritykset saivat vähentää verotuksessa osan kotimaiseen tutkimus- ja kehitystoimintaan käytetyistä menoista vuoteen 1985 asti. Sen jälkeen vähennysoikeuden voimassaoloa on jatkettu 13 kertaa, lyhyimmillään kuudeksi kuukaudeksi. Vuoden 2011

alussa voimassaoloaikaa oli määrä jatkaa 14. kerran. Vuoden 2012 budjetin käsitteilyn yhteydessä vähennysoikeudesta on vihdoin tarkoitus tehdä pysyvä⁵⁷.

Yhdysvallat on hyvä esimerkki siitä, mitä seuraa pitkäjänteisen ja johdonmukaisen talous- ja elinkeinopolitiikan puuttumisesta. Saksa ei ehkä ole sen täydellinen vastakohta, mutta maan hallitukset ovat kuitenkin pyrkineet luomaan yrityksille toimintaympäristön, joka edistää talouden dynaamista kehitystä. Toteutettuihin uudistuksiin kuuluu muun muassa yritysverokannan voimakas alentaminen vuoden 2000 jälkeen – kokonaisverokanta, johon sisältyy myös paikallinen elinkeinovero, on laskenut runsaasta 52 prosentista nykyiseen 30 prosenttiin. Cato-instituutin laskema efektiivinen verokanta on hieman alempi 24,4 prosenttia. Saamistaan hyvistä neuvoista huolimatta Saksa nojautuu edelleen vahvasti teollisuuteen, jota pidetään maan hyvän taloudellisen menestyksen avaintekijänä. Vientimaana Saksa on maailman toiseksi suurin, vain Kiinan vienti ylittää arvoltaan Saksan viennin. Saksan oma kauppa Kiinan kanssa on alijäämäistä, mutta se on yksi harvoista maista, joka on viime vuosina kyennyt kasvattamaan vientiä Kiinaan.

Saksan menestystä selittää osaksi se, että saksalaiset teollisuusyritykset valmistavat ja valmistuttavat runsaasti komponentteja ja välituotteita itäisen Keski-Euroopan uusissa EU-maissa. Professori Hans-Werner Sinn kuvailee Saksaa basaaritaloudeksi, jonka tuotteissa on saksalaista vain loppukokoonpano ja tuotemerkki⁵⁸. Sinn myöntää, että kyse on karikatyyristä, eikä Saksa olekaan tilastotietojen valossa mitenkään poikkeuksellinen maa tässä suhteessa. Saksan talous- ja teknologiaministeriön mukaan tuontipanosten osuus teollisuuden viennissä oli viime vuosikymmenen puolivälissä Ranskassa, Italiassa, Isossa-Britanniassa ja Kiinassa samaa luokkaa kuin Saksassa eli noin 30 prosenttia⁵⁹. Kanadassa vastaava osuus oli lähemmäs 40 prosenttia, koska suuri osa amerikkalaisista autoista valmistetaan Kanadassa. Komponentit, välituotteet ja valmiit autot kulkevat edes takaisin Yhdysvaltojen ja Kanadan välillä.

Osaksi Saksan menestyksen takana ovat lukuisat pienet ja keskisuuret yritykset, jotka ovat erikoistuneet kapeaan tuotesegmenttiin ja valmistavat teknisesti vaativia instrumentteja, optisia laitteita, työstökoneita ja kokonaisia tuotantolinjoja sairaaloille, laboratorioille ja teollisuusyrityksille sekä muuhun ammatikäyttöön.

Mikä neuvoksi Suomi?

On hyvin mielenkiintoista, miten 1990-luvulla esikuvaksi nostettu Yhdysvallat on 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen aikana muuttunut varoittavaksi esimerkiksi ja 1990-luvun ”Euroopan sairas mies” Saksa on noussut ihailuksi – ja kadehdituksikin – esikuvaksi.

Saksakaan ei sellaisenaan kelpaa esimerkiksi. Suuri kauppataseen ylijäämä on pienempi ongelma kuin suuri alijäämä, mutta ne ovat kuitenkin saman ilmiön kääntöpuolet. Kansainväliset rahoitusmarkkinat kykenevät kyllä käsittelemään pahatkin tavaroiden ja palveluiden kaupan epätasapainotilanteet – viime vuosien tapahtumien perusteella liiankin hyvin – mutta pysyvät yli- ja alijäämät merkitsevät aina varallisuuden uusjakoa. Maailmankauppaa perustellaan idealistisesti sillä, että kansainvälinen työnjako lisää kaikkien hyvinvointia. Näin käy vain, jos tavara- ja palveluvirrat ovat keskimäärin tasapainossa.

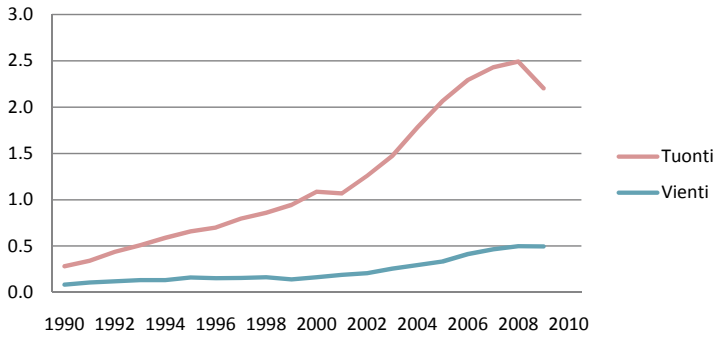
Saksan menestyksen pitäisi kuitenkin vahvistaa uskoa siihen, että kehittyneisäkin maissa on mahdollista valmistaa tavaroita kannattavasti ja vieläpä viedä niitä kehittyviin maihin. Suhteessa bruttokansantuotteeseen Yhdysvaltojen ja Saksan tuonti Kiinasta on jokseenkin yhtä suuri, mutta Saksan vienti Kiinaan on kolminkertainen Yhdysvaltoihin verrattuna. Suomen vienti Kiinaan on bruttokansantuotteeseen suhteutettuna kaksinkertainen Yhdysvaltoihin verrattuna, mutta Saksaan verrattuna vienti on kehittynyt heikommin.

Investointitavaroihin painottuva tuotantorakenne luo Suomelle mahdollisuuksia lisätä vientiä kehittyviin maihin, mutta se edellyttää yrityksiltä ja niiden alihankkijoilta kone- ja laiteinvestointeja tuottavuuden nostamiseksi ja kapasiteetin kasvattamiseksi. Cato-instituutin mukaan uusiin investointeihin kohdistuva efektiivinen verokanta on Suomessa 19,6 prosenttia. Ruotsissa se on käytännössä sama, mutta Tanskassa 18,2 prosenttia, Sveitsissä 16,8 prosenttia, Hollannissa 16,3 prosenttia ja Kiinassa 16 prosenttia. Unkarissa, Puolassa ja Tshekin tasavallassa efektiivinen verokanta on 13,6–13,4 prosenttia. Jos investointeja Suomeen halutaan kannustaa, yritysverotuksen alentamiselta ei voi välttyä.

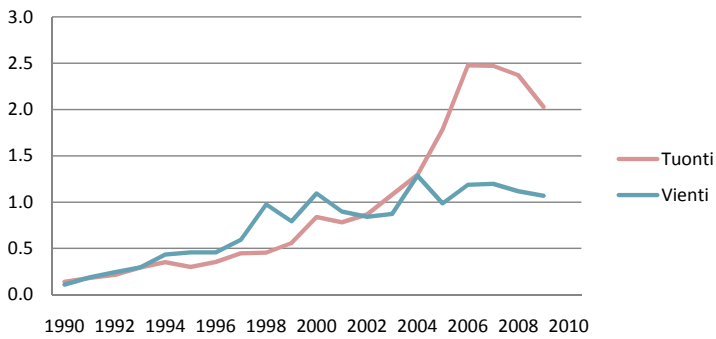
Vaikka haluaisi olla optimistinen, on pidettävä todennäköisenä, että valmistusta ja sen tukitoimintoja siirtyy edelleen Suomesta ulkomaille suurten markkinoiden vetovoiman ja tehokkuutta tavoittelevien tuotannon uudelleenjärjestelyjen vuoksi. Siksi maassa pitäisi olla koko ajan kasvamassa ja kehittymässä uusia yrityksiä, jotka paikkaavat lähteneiden toimintojen vientiin ja bruttokansantuotteeseen jättämät aukot. Tämä pitäisi ottaa huomioon, kun päätetään osinkojen verotuksesta. Jos kannustavuuden sijasta ohjenuoraksi otetaan väärin mielletty

Kauppa Kiinan kanssa, osuus bkt:sta, %

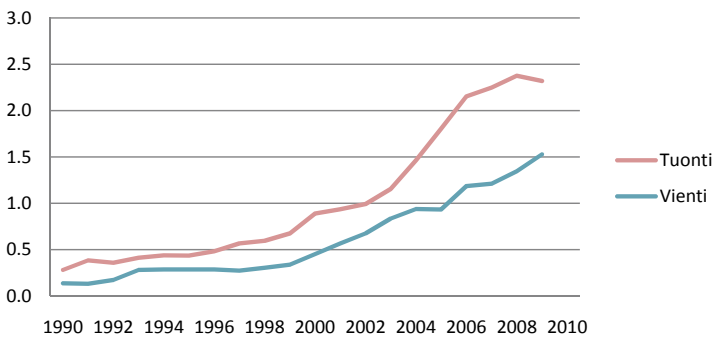
Yhdysvallat



Suomi



Saksa



Lähde: OECD.

oikeudenmukaisuus eli unohdetaan yrittämiseen liittyvät riskit, voi hyvin käydä niin, että tulot jakautuvat tasaisemmin, mutta kaikille jää käteen vähemmän kuin voisi jäädä.

Investointitukiin pitää markkinataloudessa suhtautua varauksellisesti. Ainakaan niillä ei pidä yrittää ohjata yritysten ja työpaikkojen sijoittumista maan sisällä. Kireässä kansainvälisessä kilpailussa toiminnan pitää antaa omassa maassa haikutua markkinaehtoisesti sinne, missä se on tehokkainta. Jos tuki on pääasiallinen tai ainoa syy, joka kallistaa vaa'an toisen maan hyväksi, kannattaa puhdasotsaisuudesta tinkiä. Myös tutkimus- ja kehitystoiminnan tuelle löytyy perusteita. Tuloksellisilla tutkimuksilla on myönteisiä ulkoisvaikutuksia muuhun talouteen ja yhteiskuntaan, joten on perusteltua, että yhteiskunta kantaa myös osan tutkimustoiminnan riskeistä. Tuen pitäisi olla mahdollisimman neutraalia, koska kukaan ei etukäteen tiedä, mistä hyödyllisimmät keksinnöt tulevat.

Valtion ei pidä pyrkiä ohjaamaan tuotantoa mihinkään tiettyyn suuntaan. Teollisuuspolitiikan tärkein tehtävä on varmistaa suomalaisille yrityksille samat toimintamahdollisuudet kuin kilpailijamaiden yrityksillä on, ei sen enempää, mutta ei myöskään sitä vähempää. Muita maita tiukemmasta ympäristöpolitiikasta tai kireämmästä energiaverotuksesta aiheutuu teollisuudelle lisäkustannuksia, jotka saattavat kääntää investointilaskelman lopputuloksen vaihtoehdoisen maan eduksi.

Sama koskee kaikkia kustannuseriä. Itse asiassa valtion, työntekijöiden ja muiden sidosryhmien, esimerkiksi metsänomistajien pitäisi kantaa suurinta huolta yritysten kannattavuudesta. He menettävät eniten, jos tuotantoa siirryy ulkomaille.

Yrityksiä ei kannata yrittää pitää lypsylehminä, koska laitumella ei ole aitoja. Jos yrityksille tarjotaan hyvät toimintaedellytykset, niiden joukko saattaa jopa kasvaa.

Viitteet

- ¹ Kirja ilmestyi suomeksi Tammen kustantamana vuonna 1968 nimellä "Dollarin mairinnousu".
- ² Kirjaa saa edelleen uutenakin esimerkiksi Amazon.comin kautta.
- ³ Kattavan katsauksen aiheeseen liittyvään tukimukseen on tehnyt Sarianna Lundan (The Home Country Effects of Internationalisation, ETLA DP No. 1100). Oma tulkintani perustuu pitkälti hänen katsaukseensa.
- ⁴ Kevin O'Rourke ja Jeffrey Williamson ovat analysoineet kysymystä erinomaissa kirjassaan "Globalization and History: The Evolution of a Nineteenth-Century Atlantic Economy", The MIT Press, Cambridge/London (2000).
- ⁵ Tälle käsitykselle löytyy tukea Sarianna Lundanin julkaisusta ks. alaviite 3 sivuilta 9–10.
- ⁶ Katso esimerkiksi "A Framework for Revitalizing American Manufacturing", Executive Office of the President, December 2009. Julkaisun voi ladata osoitteesta <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/nec/reports>.
- ⁷ Yhdysvaltojen bruttokansantuotetta, eri toimialojen tuotoksia sekä arvonlisäyksiä koskevat tiedot ovat peräisin U.S. Bureau of Economic Analysisin tietokannoista, www.bea.gov. Samasta lähteestä ovat peräisin myös tiedot ulkomaankaupasta ja vaihtotaseesta, ellei erikseen toisin mainita.
- ⁸ Internet-osoitteet ovat <http://www.imf.org/external/ns/cs.aspx?id=28> ja <http://unstats.un.org/unsd/snaama/introduction.asp>
- ⁹ Yhdysvaltojen näkökulmasta asialla ei ole merkitystä, koska selitettävänä muuttujana on vaihtotaseen ali-/ylijäjä-mä koko muun maailman kanssa.
- ¹⁰ Itse asiassa kaikki kertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä. Koko aineistosta estimoitu yhtälö on (keskihajonnat ovat kertoimien alla suluisissa):
- $$\text{CURRACC} = -7.369 - 0.536 \text{ NET} + 0.451 \text{ SWI} + 0.343 \text{ MFC} + 7.318 \text{ MIN} + 5.753 \text{ AGR}$$
- (0.807) (0.052) (0.037) (0.035) (0.673) (0.669)
- Vapausasteiden määrä on 603. Mallin selitysaste (R²) on 0.45.
- Vuosien 1998–2008 aineistosta estimoitu yhtälö on:
- $$\text{CURRACC} = -11.970 - 0.984 \text{ NET} + 0.757 \text{ SWI} + 0.621 \text{ MFC} + 9.920 \text{ MIN} + 7.084 \text{ AGR}$$
- (1.415) (0.163) (0.055) (0.062) (1.163) (1.157)
- Vapausasteiden määrä on 224. Mallin selitysaste (R²) on 0.64.
- ¹¹ Mooren laista löytyy lisää tietoa osoitteesta <http://www.intel.com/technology/mooreslaw/>
- ¹² Esimerkki on poimittu esitelmästä, jonka Dave Wasshausenin ja Brent Moulton pitivät 31. Committee on Statistical Information in the Economic and Social Spheres -seminaarissa 12–13. lokakuuta 2006. Esitelmä, "The Role of Hedonic Methods in Measuring Real GDP in the United States" on ladattavissa osoitteesta <http://www.bea.gov/papers/>.
- ¹³ Käytetyt hintaindeksit on poimittu U.S. Bureau of Labor Statisticsin tietokannoista.
- ¹⁴ Katso Houseman, Susan, Christopher Kurz, Paul Lengermann and Benjamin Mandel: Offshoring and the State of American Manufacturing, Upjohn Institute Working Paper No. 10-166, W.E. Upjohn Institute, Kalamazoo, MI, 2010. Tekstin voi ladata osoitteesta <http://www.upjohninst.org/publications/wp/10166wp.html>.
- ¹⁵ Laskelmat on tehty aikasarjoista, jotka on haettu U.S. Bureau of Labor Statisticsin Business Employment Dynamics -tietokannasta (<http://www.bls.gov/bdm/>)
- ¹⁶ Tuntipalkkoja koskevat tiedot ovat peräisin BLS:n Current Employment Statistics -tietokannasta (<http://www.bls.gov/ces/>).

- ¹⁷ Nämä luvut on laskettu Current Employment Statistics -tietokannasta haettujen lukujen perusteella. Ne kattavat kaksi vuosineljännestä pidemmän jakson (BED-tietokannassa havainnot alkavat vuoden 1992 3. neljänneksestä). Tiedot myös kerätään eri menetelmillä, joten CES-lukujen summa ei välttämättä ole täsmälleen sama kuin BED-lukujen.
- ¹⁸ Tiedot teollisuuden viennistä ja tuonnista on poimittu U.S. Census Bureau:n ulkomaankauppatiedotteista (http://www.census.gov/foreign-trade/Press-Release/ft900_index.html). Jälleenvienti Yhdysvalloista on kasvanut tarkastelu-jakson aikana, mutta tämä voi alentaa laskettua tuontiosuutta enintään hieman runsaan prosenttiyksikön verran.
- ¹⁹ Linkki Related Party Trade -tietokantaan löytyy osoitteesta <http://www.census.gov/foreign-trade/data/index.html>
- ²⁰ Monikansallisten yritysten toimintaa koskevat tilastot löytyvät osoitteesta <http://www.bea.gov/international/index.htm#omc>
- ²¹ BEA:n David Galler sanoo 20.1.2011 päivätyssä sähköpostiviestissään: "As I wrote, double counting does exist in our data. As I also wrote, this is a complicated issue and one that we spend a great deal of time trying to get right. The data include equity shares of all subsidiaries, both majority- and minority-owned. Because of the manner in which companies maintain their records, we have to make adjustments to what they file. We do our best, based on available information, to correctly reflect the equity of parent companies in their subsidiaries."
- ²² Katso esimerkiksi Bach, Christopher: A Guide to the U.S. International Transactions Accounts and the U.S. International Investment Position Accounts, Survey of Current Business, U.S. Bureau of Economic Analysis, February 2010, p. 38: "Income on U.S. direct investment abroad and foreign direct investment in the United States consists of earnings and interest received from, and paid to, businesses where there is 10 percent or more ownership by the parent of the voting shares of the affiliate. ... Earnings are distributed to the shareholders as dividends or reinvested within the firm." Artikkelin voi ladata osoitteesta <http://www.bea.gov/scb/toc/0210cont.htm>
- ²³ Verohelpotusta kotiutettaville voitoille ovat ehdottaneet esimerkiksi Cisco Systemsin pääjohtaja John Chambers ja Oraclen toimitusjohtaja Safra Catz Wall Street Journalissa julkaistussa mielipidekirjoituksessa "The Overseas Profits Elephant in the Room" (20. lokakuuta 2010). Kirjoitus löytyy osoitteesta <http://online.wsj.com/article/SB10001424052748704469004575533880328930598.html>.
- ²⁴ Puolijohdeteollisuuden kehitystä koskevan luvun tärkeimmät lähteet ovat "U.S. Semiconductor and Software Industries Increasingly Produce in China and India", Report to Congressional Committees, United States Government Accountability Office, GAO-06-423 (ladattavissa osoitteesta www.gao.gov/cgi-bin/getrpt?GAO-06-423), Clair Brown and Greg Linden: "Offshoring in the Semiconductor Industry. A Historical Perspective", Berkeley-Doshisha Employment and Technology Working Paper Series, 05-01-2005 (ladattavissa osoitteesta <http://escholarship.org/uc/item/1t74114g>) sekä Jeffrey Henderson: "The Globalisation of High Technology Production", Routledge, New York 1993.
- ²⁵ Tiedot puolijohdeiden keksimisestä ja kehityksestä sekä amerikkalaisten puolijohdeyritysten alkuvaiheista ovat pääosin peräisin Encyclopedia Britannicasta, www.britannica.com.
- ²⁶ Puolijohdeiden ja integroitujen piirien tuotannon hahmottamisessa on Encyclopedia Britannican ohella ollut suurta apua Intelin Internet-sivusta, http://www.intel.com/p/en_US/business/technology?iid=subhdr+tech.
- ²⁷ Kyse on Hendersonin tulkinnoista, katso alaviitteessä 24 mainittu Henderson (1993), sivu 43.
- ²⁸ Katso alaviitteessä 24 mainittu Brown and Linden (2005), sivu 6.
- ²⁹ Tiedot ulkomaisten opiskelijoiden määrästä ja aikomuksista ovat peräisin National Science Foundationin julkaisun Science and Engineering Indicators: 2010 toisesta luvusta. Julkaisu löytyy osoitteesta <http://www.nsf.gov/statistics/seind10/c/cs1.htm>.
- ³⁰ Intelin ja Samsungin teknologian vaihtosopimuksesta kertoessaan alaviitteessä 24 mainittu Henderson (1993) viittaa sivulla 65 Intelin ylimmän johdon jäsenen asiaa koskeneeseen lausuntoon.
- ³¹ Asiasta kerrotaan muun muassa Global Foundries -yhtiön Internet-sivuilla osoitteesta <http://www.globalfoundries.com/newsroom/2010/20100113.aspx>
- ³² Tieto löytyy Intelin vuoden 2009 10-K raportista, jonka voi ladata osoitteesta <http://www.intc.com/sec.cfm?DocType=Annual&Year=&FormatFilter=>
- ³³ Intelin pääjohtajan Paul Otellinin esitys presidentti George W. Bushin asettaman veroreformia pohtineen neuvottelukunnan (President's Advisory Panel on Federal Tax Reform) kokouksessa 31.2.2005 löytyy osoitteesta <http://govinfo.library.unt.edu/taxreformpanel/meetings/meeting-03312005.html>
- ³⁴ IC Insights on amerikkalainen puolijohdemarkkinoinin erikoistunut markkinatutkimuslaitos. Referoidut tiedot markkinatilanteen kehityksestä löytyvät osoitteesta <http://www.icinsights.com/news/bulletins/Taiwan-To-Pass-Japan-As-Largest-Source-Of-IC-Wafer-Fab-Capacity/>
- ³⁵ Decision on ranskalainen tutkimus- ja konsultointiyhtiö. Sen käsitteisiin elektroniikkateollisuuden kehityksestä voi tutustua esimerkiksi osoitteesta http://www.decision.eu/doc/presentations/Dec_Electronica2010_ZVEI_Forum.pdf
- ³⁶ Kiinan aikomuksista kerrotaan mikroelektroniikan, näyttöjen ja valosähköisten laitteiden valmistajien yhteistyö-organisaation Semin sivuilla osoitteesta http://www.semi.org/en/Press/CTR_034926
- ³⁷ "Intel to invest up to \$8bn in US manufacturing", Financial Times 19. lokakuuta 2010.

- ³⁸ Tieto on peräisin konsulttitoimisto Dewey & LeBoeufin Semiconductor Industry Associationille valmistelemasta raportista "Maintaining America's Competitive Edge: Government Policies Affecting Semiconductor Industry R&D and Manufacturing Activity (maaliskuu 2009). Asiaan viitataan raportin sivulla 48. Raportin voi ladata osoitteesta http://www.sia-online.org/cs/papers_publications/trade_government
- ³⁹ Tiedot Intelin t&k-menoista ovat peräisin Intelin 10-K-raporteista.
- ⁴⁰ Tiedot amerikkalaisten monikansallisten yritysten ulkomaisten tytäryhtiöiden t&k-menoista löytyvät osoitteesta <http://www.bea.gov/international/index.htm#omc>
- ⁴¹ Tutkimusta selostetaan alaviitteessä 38 mainitussa Dewey & LeBoeufin raportissa alkaen sivulta 17.
- ⁴² Asiaa kerrotaan edellä mainitun Dewey & LeBoeufin raportin sivulla 30.
- ⁴³ Tästä kertoo esimerkiksi alaviitteessä 24 Henderson (1993) sivulla 65.
- ⁴⁴ Tiedot löytyvät National Science Foundationin julkaisun Science and Engineering Indicators: 2010 luvusta kuusi, otsikon "Tracing the Geography of the Value Chain of Products" alta osoitteesta <http://www.nsf.gov/statistics/seind10/c6/c6s.htm#sb4>.
- ⁴⁵ Katso esimerkiksi Bach, Christopher L.: A Guide to the U.S. International Transactions Accounts and the U.S. International Investment Position Accounts, Survey of Current Business, U.S. Bureau of Economic Analysis, February 2010, p. 33: "Services refers to the economic output that is intangible in nature, that cannot be stored, and that is generally produced and consumed at the same time."
- ⁴⁶ Amazon.comin tilinpäätöstiedot on kerätty yhtiön Securities and Exchange Commissionille toimittamista 10-K-raporteista, jotka löytyvät osoitteesta <http://phx.corporate-ir.net/phoenix.zhtml?c=97664&p=irol-sec>
- ⁴⁷ Keskon tiedot on haettu yhtiön sijoittajasuhdesivuilta osoitteista <http://www.kesko.fi/fi/Sijoittajat/Taloudellinen-kehitys/Tilinpäätökset-ja-osavuosikatsaukset/Tilinpäätöstiedotteet/Tilinpäätöstiedote-2010/> ja <http://www.kesko.fi/fi/Sijoittajat/Taloudellinen-kehitys/>
- ⁴⁸ Verkkokauppaa tilastoi Yhdysvalloissa U.S. Census Bureau, tilastot löytyvät osoitteesta www.census.gov/estats.
- ⁴⁹ Applen tilinpäätöstiedot on kerätty yhtiön SEC:lle toimittamista 10-K- ja 10-Q-raporteista, jotka löytyvät osoitteesta <http://www.apple.com/investor/>
- ⁵⁰ Nyt sovelluksia on Applen ilmoituksen mukaan yli 350 000, tilanteen voi halutessaan käydä tarkistamassa osoitteesta <http://www.apple.com/iphone/apps-for-iphone/>
- ⁵¹ Vuonna 2010 Koneen liikevaihdosta tuli uusien tuotteiden myynnistä 46 %, huollosta 37 % ja modernisoinnista 17 % (Tilinpäätöstiedote 2010, s. 6–7). Konecranesin tilinpäätöstiedotteessa sivuilla 10–11 ilmoitetuista liiketoiminta-alueiden liikevaihdosta lasketut osuudet ovat 57 % uusien laitteiden myynnistä ja 43 % huollosta. Wärtsilän tilinpäätöstiedotteessa sivulla 5 ilmoitettujen liikevaihtojen perusteella vuonna Ship Powerin osuus liikevaihdosta oli 25 %, Power Plantsin 40 % ja huollon 35 %.
- ⁵² Jyrki Ali-Yrkön toimittamassa kirjassa "Nokia and Finland in a Sea of Change" (ETLA B 244), Taloustieto, Helsinki (2010), mainitaan Nokian osuudeksi Suomen bkt:sta 1,6 prosenttia. Kun sähköteknisessä teollisuudessa palkansaaja-korvausten osuus arvonlisäyksestä oli vuonna 2009 noin 68 %, olisi Nokian työntekijöiden osuus Suomen bkt:sta noin 1,1 %. Kun tutkimus- ja kehityshenkilöstön osuus Nokian työntekijöistä on alle 100 %, jäisi heidän bkt-osuutensa alle yhden prosentin.
- ⁵³ Tuorein versio on julkaistu Centre for Economic Policy Researchin Discussion Papers -sarjassa (DP8163), se on ladatavissa osoitteesta <http://www.cepr.org/pubs/new-dps/dplist.asp?dpno=8163>.
- ⁵⁴ Baldwin ja Venables käyttävät termiä "node", jonka voi kääntää suomeksi myös sanoilla solmu, solmupiste, yhtymäkohta ja risteys.
- ⁵⁵ Krugman, Paul: Competitiveness: A Dangerous Obsession, Foreign Affairs, March/April 1994.
- ⁵⁶ Cato-instituutin Tax & Budget Bulletinit löytyvät osoitteesta <http://www.cato.org/pubs/tbb/>
- ⁵⁷ <http://www.whitehouse.gov/innovation/strategy/market-based>
- ⁵⁸ Sinn käsittelee basaaritaloutta muun muassa kirjassaan "Can Germany Be Saved? The Malaise of the World's First Welfare State", The MIT Press, Cambridge/London, (2007). Basaaritaloutta käsittelevä jakso alkaa sivulta 36.
- ⁵⁹ Luvut löytyvät aiemmin mainitusta Saksan talous- ja teknologiaministeriön julkaisusta "In focus: Germany as a competitive industrial nation" sivulta 14. Alkuperäislähde on OECD:n Structural Analysis Database. Julkaisun voi ladata osoitteesta <http://www.bmw.de/English/Navigation/Service/publications,did=373136.html>