

Kenelle arvoketju hymyilee?

Koneteollisuus
globaalissa
kilpailussa

Mika Pajarinen
Petri Rouvinen
Pekka Ylä-Anttila



Tämä sivu on jätetty tarkoituksella tyhjäksi
kaksipuoleista tulostusta varten

Kenelle arvoketju hymyilee?

Koneteollisuus globaalissa kilpailussa

Mika **Pajarinen**, Petri **Rouvinen** ja Pekka **Ylä-Anttila**

Kirjoittajat haluavat kiittää Mauri **Heikintaloa**, Harri **Jokista** ja Pekka **Salmea** kommentteista. Tämän kirjan toteutukseen ovat osallistuneet Kimmo **Aaltonen**, Jyrki **Ali-Yrkkö**, Ville **Kaitila**, Mika **Maliranta**, Laila **Riekkinen**, Timo **Seppälä** ja Paavo **Suni**, josta kaikille parhaat kiitokset.

Kirjahanketta ovat tukeneet

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra ja Teknologiateollisuus ry.

Kustantaja: Taloustieto Oy

Kirja liittyy *Sitran Koneteollisuuden kasvuohjelmaan*.

Sitra 297

Sitra 297

ISSN 0785-8388 (nid.)

ISSN 1457-5736 (pdf)

ISBN 978-951-628-543-9 (nid.)

ISBN 978-951-628-544-6 (pdf)

Etu- ja takakannen kuvat: Shutterstock (muokattu)

Painopaikka: Unigrafia Oy, Helsinki 2012

Suosittelava lähdeviittaus tähän kirjaan:

Pajarinen, Mika, Rouvinen, Petri ja Ylä-Anttila, Pekka (2012).

Kenelle arvoketju hymyilee? Koneteollisuus globaalissa kilpailussa.

Helsinki: Taloustieto Oy (Sitra 297).

Kenelle arvoketju hymyilee?

Koneteollisuus globaalissa kilpailussa

Tiivistelmä ja johtopäätökset	5
1 Missä arvo syntyy ja minne se jää?	17
2 Koneteollisuuden globaali kilpailukenttä	33
3 Samankaltaisimmat kilpailijamaat	53
4 Hymyileekö arvoketju Suomelle?	73
5 Koneteollisuuden tulevaisuus	97
Lähteet	101
Viitteet	103

Tiivistelmä ja johtopäätökset

Koneteollisuuden suhteellinen asema on parantunut ja se selviää muita pääaloja paremmin meneillään olevasta myllerryksestä.

Suomella on hyvät mahdollisuudet kuulua koneteollisuuden menestyjiin. Näkemyksellemme perusteluja: (1.) Kriisiä edeltänyt kasvupyrehdys ja rakennemuutos nostivat suomalaisen tuottavuuden tason lähelle maailman kärkeä. (2.) Suomen johtavat konealan yritykset ovat hyödyntäneet globalisaation tarjoamia mahdollisuuksia mainiosti ja ovat hyvissä kilpailuasemissa. (3.) Suomalaiset ovat eturintamassa integroimassa koneisiin älyä, softaa ja palveluita – silti lisäpotentiaalia on roppakaupalla.

Suomen koneteollisuuden haasteita ovat vähäiset tuotannolliset investoinnit sekä harvat *monikansalliset* pk-yritykset. Mallia haasteiden voittamiseksi tarvittaville politiikkatoimenpiteille voi hakea esim. Saksasta.

Kiitämme *Sitraa* ja *Teknologioteollisuutta* sekä nimiölehdellä mainittuja henkilöitä yhteistyöstä!

Mika Pajarinen, Petri Rouvinen ja Pekka Ylä-Anttila.

Koneteollisuus on talouden ydintä

Koneteollisuutta on perinteisesti pidetty yhtenä talouden strategisista toimialoista. Se tuottaa investointitavaroita, joita muut alat käyttävät omassa tuotannossaan ja joihin kulloinkin käytettävissä oleva teknologia on sitoutunut.

Suomessa koneteollisuus on tuottanut teknologiaa ja tuotantovälineitä vientiteollisuuden, erityisesti metsäteollisuuden, tarpeisiin. Juuri täältä löytyy koneteollisuuden merkittävimmät menestystarinat, mutta samalla myös meneillään olevan sopeutumisvaiheen alkujuuret.

Suomen koneteollisuuden yritys rakenne sopi hyvin siihen globaalintalouden vaiheeseen, jossa *vienti oli* tärkein kansainvälistymisen muoto

“Konepajat tarvitsevat isommat muskelit”
(Tekniikka&Talous, 16.9.2011, s. 4)

ja suuret vientiyrietykset keskeinen osa kansantalouden kasvustrategiaa. Osa koneteollisuutta jäi kuitenkin oman teollisen historiansa vangiksi. Kotimaan markkinoille suuntautuneet pienet ja keskisuuret konepajat palvelivat aikanaan hyvin suuria vientiyrietyksiä, mutta kun suurten toiminta muuttui globaaliksi ja monikansalliseksi, eivät kotimaiset alihankkijat kyenneet riittävän nopeasti mukautumaan uuteen tilanteeseen.

Maailman teollisuustuotannon maantiede on nykyään tyystin erilainen kuin pari vuosikymmentä sitten. Aasian osuus maailman teollisuuden tuotannosta on jo yhtä suuri kuin Euroopan ja Pohjois-Amerikan yhteen laskien (Pajarinen, Rouvinen & Ylä-Anttila, 2010, sivu 44).

Merkittävä osa *kehittyvien* maiden teollisesta kasvusta on perustunut siihen, että *kehittyneiden* maiden yritykset ovat hajauttaneet tuotantoketjujaan ja investoineet sinne, missä kysyntä kasvaa ja tuotantokustannukset ovat alhaisia. Maailmantalous muodostuu yhä enemmän yritysten ja toimialojen muodostamista arvoketjuista ja -verkoista. Arvonmuodostuksen ja sen maantieteellisen jakautumisen logiikka ovat muuttuneet. Tämä pätee hyvin myös Suomen koneteollisuuteen.

Vuonna 2010 Suomessa oli 1 925 koneteollisuusyritystä (kuvio 0.1; määritelmä ja sen haasteet ilmenevät luvusta 1), joista 90 % pieniä (alle 50 h.) ja 2 % suuria (väh. 250 h.). Koneteollisuus työllisti 66 000 henkilöä, mikä on viidennes koko teollisuuden työllisyydestä. Työllisistä 20 % oli pienissä ja 52 % suurissa yrityksissä.

“Meillä on käytössä globaalin yhtiön kilpailuedut”

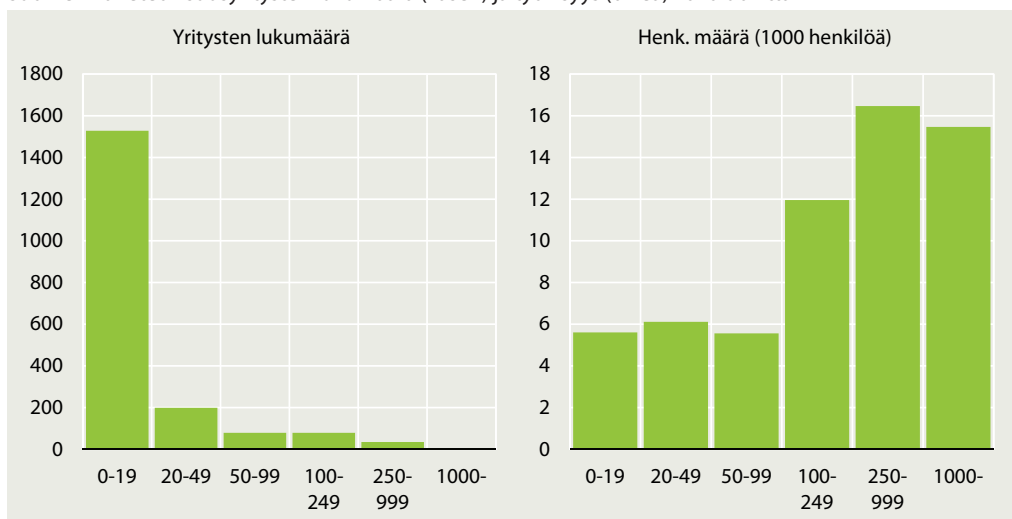
Toimitusjohtaja Matti Alahuhta, Kone
(Kauppalehti 20.7.2011, s. 8)

Maailman kolme suurinta konekonsernia – *Panasonic*, *Hitachi* ja *Bosch* – toimivat sadoilla alatoimialoilla ja työllistävät kukin yli neljännesmiljoona henkilöä (taulukko 0.1). Maailmanlaajuisella henkilömäärällä mitattuna Suomen suurimmat koneteollisuusyritykset olivat *Kone* (työllisyydestä 95 % ulkomailta), *Metso* ja *Wärtsilä* (taulukko 0.2).

Kuvio 0.1

Reilu puolet Suomen koneteollisuuden työllisyydestä on suurissa yrityksissä

Suomen koneteollisuusyritysten lukumäärä (vasen) ja työllisyys (oikea) kokoluokittain



Aineistolähde: Tilastokeskus.

Taulukko 0.1

Maailman suurimmat koneyritykset ovat japanilaisia

Maailman 10 suurinta koneteollisuusyritystä (globaalin henkilöstön mukaan)

Maailman suurimmat	Kotimaa	Toimiala (NACE Rev. 2)	Henkilöstö (globaali)
Panasonic	Japani	Sähköiset kodinkoneet	366 937
Hitachi	Japani	Sähkönjakelu- ja valvontalaitteet	361 745
Robert Bosch	Saksa	Voimakäyttöiset käsityökalut	283 507
BYD Company	Kiina	Paristot ja akut	180 000
Schneider Electric	Ranska	Sähkönjakelu- ja valvontalaitteet	123 482
Koninklijke Philips	Hollanti	Sähköiset kodinkoneet	119 001
ABB	Sveitsi	Sähkönjakelu- ja valvontalaitteet	116 500
Mitsubishi Electric	Japani	Luokittelemattomat sähkölaitteet	114 443
Caterpillar	USA	Kaivos-, louhinta- ja rakennuskon.	104 490
Gd Midea Holding	Kiina	Sähköiset kodinkoneet	98 676

Aineistolähde: Bureau van Dijk Electronic Publishingin (BvDEP) ORBIS Database.

Taulukko 0.2

Kolme Suomen 10:stä suurimmasta ulkomaalaisomisteisia

Suomen 10 suurinta koneteollisuusyritystä (globaalin henkilöstön mukaan)

Suomen suurimmat	Kotimaa	Toimiala (NACE Rev. 2)	Henkilöstö (globaali)
Kone	Suomi	Nosto- ja siirtolaitteet	33 935
Metso	Suomi	Metsäteollisuuden koneet	28 010
Wärtsilä	Suomi	Moottorit ja turbiinit	17 623
Cargotec	Suomi	Nosto- ja siirtolaitteet	11 777
Konecranes	Suomi	Nosto- ja siirtolaitteet	9 904
ABB	Sveitsi	Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat	7 399
PKC Group	Suomi	Sähkö- ja elektroniikkalaitteet ajoneuvoihin	5 588
Sandvik	Ruotsi	Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet	4 477
EM Group	Suomi	Sähkönjakelu- ja valvontalaitteet	1 790
Valtra	USA	Traktorien valmistus	1 729

Aineistolähde: Bureau van Dijk Electronic Publishingin (BvDEP) ORBIS Database.

Kenelle arvoketju hymyilee?

Globaalia teollista työnjakoa voi kuvata *arvoketjun hymyllä* (kuvio 0.2), jolla havainnollistetaan sitä, että matalan kustannustason maat ovat erikoistuneet teolliseen valmistukseen, ja kehittyneet korkean kustannustason maat puolestaan *sekä* arvoketjun alkupään tutkimus- ja suunnitteluvaiheisiin *että* ketjun loppupään palveluihin.

Tällä arvoketjukuvauksella voidaan oivallisesti havainnollistaa meneillään olevaa globaalin koneiteollisuuden muutosvaihetta: kehittyvät maat

”Etelä-Kiina haluaa eroon halpateollisuudesta”

Kauppalehti 16.12.2011

– erityisesti Kiina – ovat määrätietoisesti pyrkimässä *pois* matalan kustannustason valmistajan roolista lisäämällä *sekä* tutkimustaan ja tuotekehitystään *että* markkinointi- ja palvelupanostuksiaan.

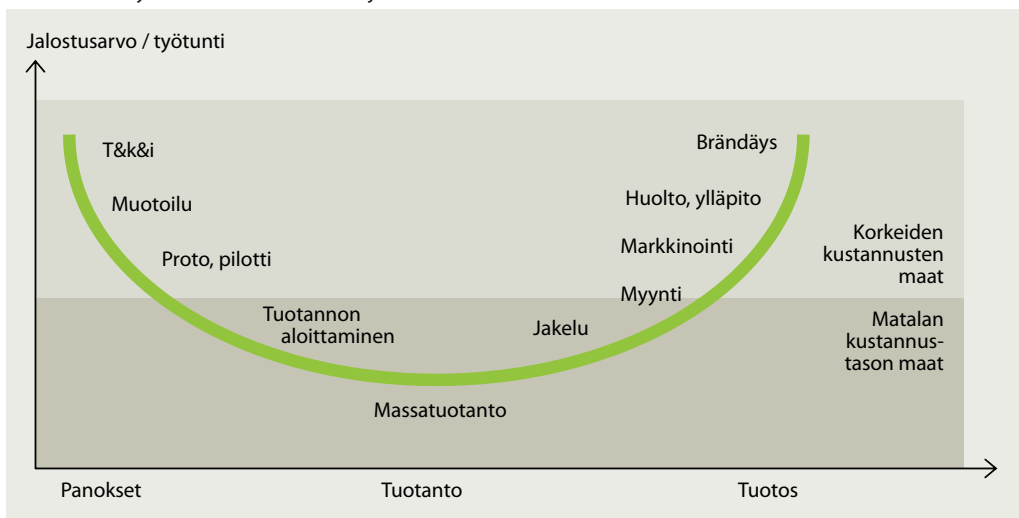
Toistaiseksi työnjako on kuitenkin olemassa suhteellisen selkeänä koneiteollisuudessakin (konsultin tulkinta kiinalaisten koneiteollisuusyritysten markkina-asetusta kuviossa 0.3). Matalan kustannustason maat ovat kilpailukykyisiä perustuotteiden valmistajina ja kokoonpanijoina ja ovat siihen erikoistuneet. Tämän seurauksena niiden osuudet maailman koneiteollisuuden tuotannosta ovat 2000-luvun kuluessa tuntuvasti nousseet. Osuuksiaan globaalin koneiteollisuuden tuottajina on lisännyt erityisesti Kiina, mutta myös Brasilia ja Korea sekä itäisen Keski-Euroopan maista esimerkiksi Tšekin tasavalta.

Yksi selkeimmistä globaalin työnjaon muutoksen syistä ja samalla myös seurauksista on ollut teollisuustuotteiden maailmanmarkkinahintojen kehitys: suhteessa kehittyneiden maiden yleiseen hinta- ja kustan-

Kuvio 0.2

Vieläkö arvoketju hymyilee?

Jalostusarvo työtuntia kohden arvoketjun eri vaiheissa



Lähde: Pajarisen, Rouvisen ja Ylä-Anttilan (2010) julkistamistilaisuus 7.10.2010 hotellilla Marskissa.

nustasoon teollisuustuotteiden hinnat ovat viimeisen 30 vuoden aikana laskeneet noin 40 %. Muutos on seurausta ennen kaikkea Kiinan vientivetoisesta kasvustrategiasta, jonka keskeinen osa on ollut teollistuminen, tavaravienti ja sitä tukeva valuuttakurssipolitiikka. Koneteollisuustuotteet ovat keskeinen osa maailman-kauppaa ja ne ovat kohdanneet samankaltaisen kilpailutilanteen muutoksen kuin teollisuustuotteet yleensäkin.

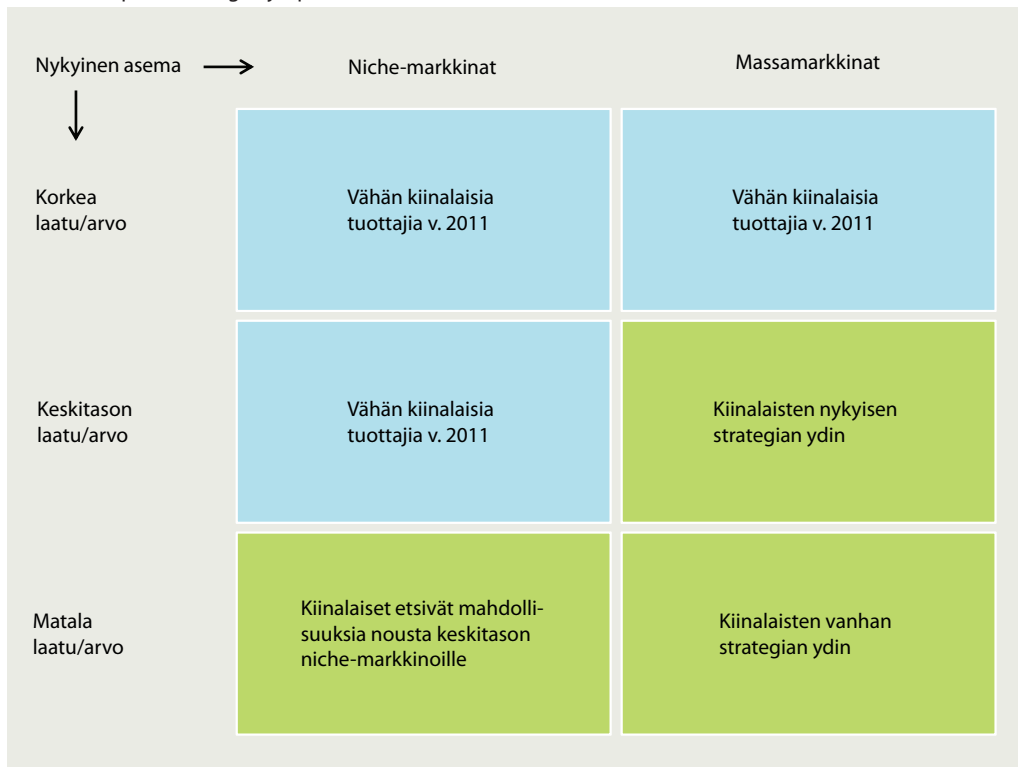
Syy teollisuustuotteiden suhteellisten hintojen laskuun on siis ollut kehittyvien maiden kustannusetu ja kiristynyt hintakilpailu. Jo yksin se, että globaaleille työmarkkinoille on tullut 1980-luvun alun jälkeen yli *miljardi* uutta työntekijää riittää selittämään merkittävän osan kehittyvien maiden uudesta roolista maailmataloudessa. Kehittyneet maat ja niissä toimivat koneteollisuusyritykset ovat kohdanneet uudenlaisen kilpailutilanteen, jossa niiden on ollut löydettävä uusia keinoja menestyäkseen.

”Tietä [Metson liikevoitto]tavoitteeseen koitetaan pehmittää palveluliiketoiminnan kehittämisellä eli huoltosopimusten painoarvon kasvattamisella. Erään arvion mukaan yhtiön tavoite on jatkossa, että sen liikevoiminnasta jopa 40–60 prosenttia muodostuisi huolloista.”

Kauppalehti 15.7.2011, s. 20

Kuvio 0.3

Kiinalaiset ovat nyt ja lähitulevaisuudessa matalamman jalostusarvon koneiden massamarkkinoilla
Kiinalaisten perusstrategiat ja -positiot mekaanisessa koneteollisuudessa



Lähde: RolandBerger Strategy Consultants (April 2011): *Production Systems 2020: Global Challenges and Winning Strategies for the Mechanical Engineering Industry* (the 2nd short edition of the presentation, slide 22).

Miten kehittyneiden maiden yritykset ovat reagoineet?

Vastauksena kehittyvistä maista tulevaan kilpailuun kehittyneiden maiden yritykset ovat alkaneet *hajauttaa* tuotanto- ja arvoketjujaan yhä pienempiin osiin ja sijoittaa eri toimintoihin niiden kunkin suhteellisen edun mukaisesti – kasvavassa määrin matalamman kustannustason

”Kustannustietoisessa maailmassa suurten monikansallisten yritysten on pakko muuttua merkittäväällä tavalla, väittää Siemensin toimitusjohtaja Peter Löscher.”

*Maailma 2012, s. 94
(The Economist under licence
to Kauppalehti Optio)*

maihin. Koneisiin on lisätty *älyä* ja *palveluita*. Maiden ja alueiden välinen erikoistuminen on lisääntynyt, erilaisten komponenttien ja osakoonpanojen kansainvälinen kauppa on kasvanut lopputuotteiden kauppaa enemmän.

Yritykset ovat *kansainvälistyneet* sekä perustamalla tuotantolaitoksia ulkomaille että yrityskauppojen kautta. Koneteollisuus – jolla monessa teollisuusmaassa on ollut selkeä rooli kansallisessa kasvustrategiassa – on muuttunut pääosin globaalisti toimivaksi alaksi.

Perinteisistä vahvoista koneteollisuusmaista parhaiten uudessa globaalitaloudessa on menestynyt *Saksa*, jonka koneteollisuus toimii maailmanlaajuisesti mutta nojaa vielä paljolti kansallisiin vahvuuksiin. Saksa on jopa lisännyt tuntuvasti osuuttaan maailman koneteollisuuden tuotannosta. Maan teollisen perinteen mukaisesti yritykset ovat erikoistuneet korkean laatu- ja hintatason tuotteisiin, ja maan kilpailukykyä on ylläpidetty työmarkkinoiden joustavuutta lisäävillä uudistuksilla sekä pitämällä tuotantokustannusten nousu kilpailijamaita hitaampana.

Koneteollisuus globaalisti – millainen on Suomen profiili?

Kiinasta on tullut maailman suurin koneteollisuustuotteiden markkina-alue: Kiinassa investointien määrä ja kasvu on nopeampaa kuin missään muualla maailmassa. Talouden investointiasete (investointien suhde bruttokansantuotteeseen) on huikeat 45 %, mikä on tuntuvasti korkeampi kuin esimerkiksi sodan jälkeen jälleenrakentaneessa Euroopassa aikanaan. Ilman suurempia mullistuksia Kiinan investointivetoisuus näyttää jatkuvan vielä pitkään, joskin se on samaan aikaan rakentamassa myös tietoon ja osaamiseen perustuvaa taloutta ja yhteiskuntaa.

”Kiina ostaa 60 prosenttia kaikista maailman uusista hisseistä”

Kauppalehti 20.7.2011, s. 8

Kiinan kustannustaso – tuottavuuskorjattunakin – antaa sille vielä kilpailuedun, vaikka työvoimakustannukset ovat nopeassa nousussa. Lisäksi Kiina on osana tietoyhteiskuntastrategiaansa muuttamassa mm. patenttijärjestelmäänsä tavalla, joka saattaa heikentää ulkomaisten yritysten aineettomien oikeuksien suojaa ja vahvistaa maan omien yritysten asemaa (aiheesta lisää laatikossa 1.1).

Koneiden tuottajana Yhdysvallat on edelleen maailman suurin, mutta Kiina nopeimmin kasvava. Perinteisistä vahvoista koneteollisuuden tuottajamaista Japani on menettämässä eniten globaalia osuuttaan.

Kansainvälinen vertailu kahteenkymmeneen johtavaan koneteollisuusmaahan osoittaa, että Suomen koneteollisuus menestyi hyvin maailmantalouden viimeisimmän kasvuvaiheen aikana, joka alkoi 2000-luvun alun lievän taantuman jälkeen ja kesti vuoden 2008 kriisiin asti. Kun investoinnit tuon kasvujakson aikana lisääntyivät nopeasti, myös Suomen koneteollisuuden tuotanto kasvoi, kannattavuus oli hyvä ja tuottavuuskasvukin alkoi kohentua vuosikymmenen loppua kohti. Suomalainen koneteollisuus kuului globaalin kasvupyrahdyksen voittajiin.

”Pätevän kiinalaisjohtajan palkka ohitti suomalaisen”

Kauppalehti 27.12.2011, s. 8

Kansainvälisessä vertailussa suomalaiset koneteollisuusyritykset osoittautuvat ulkomaisten yksiköiden työntekijämäärällä mitattuna *kansainvälisimmiksi* ja niiden t&k-intensiteetti on keskimääräistä korkeampi. Kansainvälistymiskehityksen kanssa yhdenmukaisesti vertailu osoittaa, että suomalaiset koneteollisuusyritykset ovat investoineet kotimaiseen tuotantokapasiteettiin viime vuosia selvästi vähemmän kuin keskeiset vertailumaat – kasvu on haettu ulkomaisella tuotannolla.

”Alihankkija voi pohtia, miksi ei ole investoinut riittävästi esimerkiksi osaamiseen, joka olisi mahdollistanut päähankkijan tavoitteiden toteutumisen. Päähankkija puolestaan voi pohtia, onko se rakentanut edellytyksiä näille panostuksille.”

Toimitusjohtaja Pasi Poranen, Mesera (Kauppalehti 4.5.2011, s. 15)

Koneteollisuuden yritys rakenne Suomessa on hyvin samankaltainen kuin esimerkiksi Ruotsissa tai Ranskassa, mutta selkeästi erilainen kuin menestyneimmissä koneteollisuusmaissa Saksassa ja Itävallassa, joissa pienillä ja erityisesti keskisuurilla yrityksillä on tuntuvasti suurempi rooli kuin Suomessa. Näihin koneteollisuuden menestysmaihin verrattuna Suomella on *pk-yritysvaje*.

Keiden kanssa Suomi kilpailee?

Suomi ja suomalaiset yritykset luonnollisesti kilpailevat maailman suurien koneteollisuustuottajien kanssa, mutta tärkeimpiä kilpailijoita ovat kuitenkin muut Suomen kaltaiset pienet maat, jotka toimivat samoilla globaaleilla markkinoilla ja kilpailevat samankaltaisilla tuotteilla. Vertaamalla maiden koneteollisuustuotteiden vientirakenteita mahdollisimman hienojakoisella tasolla päädytään siihen, että Suomen kanssa *eniten samankaltaisia* maita ovat *Ruotsi, Saksa ja Itävalta*.

Ruotsin koneteollisuuden tärkeimmistä vientituotteista melkoinen osa kuuluu samaan tuoteryhmään kuin Suomenkin: molemmilla mailla on

suuria vientimarkkinaosuuksia esimerkiksi liikkuvissa työkoneissa sekä nosto- ja siirtolaitteissa. Ruotsi kilpailee samankaltaisella kustannusrakenteella. Tosin siellä työvoimakustannukset ovat jonkin verran Suomea *matalammat* – mutta vastaavasti on työn tuottavuuskin alhaisempi. Ruotsissa investoinnit fyysiseen tuotantokapasiteettiin ovat olleet Suomea suuremmat, mutta toisaalta Suomessa t&k-menot suhteessa tuotannon arvoon korkeammat. Molempien maiden yritykset ovat pitkälle kansainvälistyneitä, suomalaisyritykset jopa enemmän.

Saksan koneteollisuus on viennin rakenteella tarkasteltuna huomattavasti monipuolisempi kuin Suomen. Saksan yritys rakenne on kaksija-

”Moni Kiinassa toimiva saksalaisyritys harkitsee ainakin osittaista muuttoa muualle nousevien palkkakustannusten vuoksi”

Tapio Nurminen (Kauppalehti 16.11.2011)

koinen: toisaalta maassa on suuria globaaleja yrityksiä ja toisaalta merkittävä joukko pieniä ja keskisuuria (perhe)yrityksiä. Saksan koneteollisuus on ”omavarainen” siinä mielessä, että vertailumaita suurempi osa koneteollisuusyritysten käyttämistä panoksista tulee kotimaasta: alan yritysten väliset sisäiset kytkennät ovat tiiviit ja ”klusterimainen” yhteistoiminta voimissaan. Saksalaisyritykset ovat merkittäviä komponenttitoimittajia myös suomalaiselle koneteollisuudelle.

Itävallan koneteollisuusvienti on pitkälti globaalisti toimivien ja usein pitkälle erikoistuneiden keskisuurten yritysten varassa. Keskimäärin yritykset ovat selvästi pienempiä kuin Suomessa tai Ruotsissa. Itävallan suuri kilpailuetu on sijainti Saksan ja toisaalta monen matalan kustannustason maan naapurina. Monet itävaltalaisyrietykset ovat hyödyntäneet tätä asetelmaa: ne ovat osa Saksan koneteollisuuden tuotantoketjua, mutta samalla käyttävät matalan kustannustason maiden yrityksiä osa- ja komponenttitoimittajina. Itävallankin kilpailuetu perustuu voimakkaaseen erikoistumiseen ja vahvaan teolliseen perinteeseen.

Miten suomalaiset koneyritykset ovat reagoineet?

Monikansallisesti toimivat suomalaiset koneyritykset ovat hajauttaneet tuotanto- ja samalla arvoketjuja niin kotimaahan kuin ulkomaille. Per-

”Pieniä tarvitaan, mutta ilman isoja kasvaa Suomi ei nouse”

Toimitusjohtaja Per Stenius, Reddal (Kauppalehti.fi 9.3.2011 klo 09:45)

rinteinen ali- ja osahankinta ja niiden kilpailuttaminen ei ole enää hajauttamisen ydin. Sen sijaan yritykset pyrkivät siirtämään myös kehittämis- ja innovoivastuuta arvoketjussa taaksepäin sekä hankkimaan komponentteja, osakokoonpanoja, järjestelmiä ja tutkimuspalveluita entistä harvemmalta toimittajien joukolta. On syntynyt joukko kehittyneitä järjestelmätoimittajia ja teknologiapartnereita – globaalisti toimivia verkostokumppaneita.

Mutta tarvetta olisi enempään. Viime vuosien kehitys on hyvin dokumentoitu monissa aiemmissa raporteissa ja samalla on esitetty toimen-

piteitä ja strategisia vaihtoehtoja asiantilan muuttamiseksi. Asetetut tavoitteet on kuitenkin saavutettu vain osittain – kehitys on vasta puolitiessään. Alan erityinen haaste on globaaliin toimintaan yltyvien pk-yritysten suhteellisen pieni määrä.

Tämän kirjan keskeinen tavoite on tuottaa taustatietoa edessä olevien muutosten ja tarvittavien päätösten tueksi – antaa kokonaiskuva koneteollisuuden globaalista toimintaympäristöstä yrityksille, talous- ja elinkeinopolitiikan päättäjille sekä suurelle yleisölle. Erityisen tarpeelliseksi se on osoittautunut sen vuoksi, että talouskriisi näyttää jättävän poikkeuksellisen suuren jäljen koneteollisuuden yrityksiin ja rakenteisiin.

”Investointipäätöksiä tekevien suomalaissyhtiöiden fokus on nyt muualla kuin Suomessa. Meillä ei vielä ymmärretä, miten iso muutos tämä on teollisen perustan, viennin ja elintason kannalta.”

*Vuorineuvos Jorma Eloranta
(Kauppalehti 26.10.2011, s. 4)*

Kriisi ja rakennemuutos

Vuosien 2008–2009 taantuma ja sen jälkeinen nousu ravisuttivat Suomen koneteollisuuden rakenteita: jo aiemmin kasvuun lähteneet erot yritysten tuottavuudessa ja kannattavuudessa leventyivät entisestään. Osa ali- ja osahankkijayrityksistä menetti pysyvästi kilpailuasemiaan tai joutui merkittävästi saneeraamaan toimintojaan. Osa yrityksistä – esimerkiksi ne, joiden päämarkkinat ovat Itä-Aasiassa – ovat menestyneet varsin hyvin.

Kriisi on siirtymässä seuraavaan vaiheeseen, jota eniten värittävät valtioiden velkaantumisesta seuraava julkisen talouden supistaminen, pankkisektoriin liittyvä epävarmuus ja luotonannon kiristyminen sekä niistä väistämättä seuraava hidaskasvu Euroopassa. Investointien kasvu Suomen perinteisillä markkina-alueilla ei näissä oloissa ole kovinkaan todennäköistä.

”40 prosenttia Wärtsilän liiketoiminnasta tulee nyt Aasiasta, ja sen osuus kasvaa yhä”

*Toimitusjohtaja Björn Rosengren
(HS online 21.10.2011)*

Kriisin jatkuessa ja syventyessä Kiinan ”kupla” saattaa paljastua nopeasti sekä sen että maailmantalouden kannalta dramaattisesti. Osa Kiinan sekä aineellisista että aineettomista investoinneista on kiistatta ollut tehottomia (ja ehkä jopa järjettömiä). Kiinan muuntuminen maailman ”teolliseksi työpajaksi” saattaa hidastua tai jopa kääntyä. Ja vaikka Kiinan *suhteellinen* asema edelleen vahvistuisi, ei se nimenomaan vientistrategiansa menestyksen johdosta voi olla täysin immuuni globaalitalouden flunssalle. Kuplalla viittaamme tapaan, jolla Kiinan huimaa kasvua pidetään sisäpoliittisista syistä ”puoliväkisin”.

Suomen koneteollisuuden tuotanto ja vienti eivät ole kriisiä (tai sen ensimmäistä vaihetta) seuranneen kasvukauden jälkeen palanneet lähellekään kriisiä edeltänyttä tasoa. Sama pätee useimpien muiden kehitty-

neiden maiden koneiteollisuuteen. Koneiteollisuuskään ei yksinään voi taistella globaalitaloutta vastaan. Alan luonteen vuoksi pitkään jatkuva taantuma sekä tulevaisuuteen liittyvä epävarmuus ja uskon puute vaikuttavat aivan erityisesti koneiteollisuuteen. Niinpä uhkana on normaalioloissa hyvin elinvoimaisten mutta rahoitusasemaltaan heikkojen yritysten kaatuminen. On oletettavaa, että ”paluu normaaliin” kestää pitkään. Eikä 2000-luvun alkuvuosien kaltaista ”koneiden myyjien markkinoita” tule ehkä vuosikymmeniin.

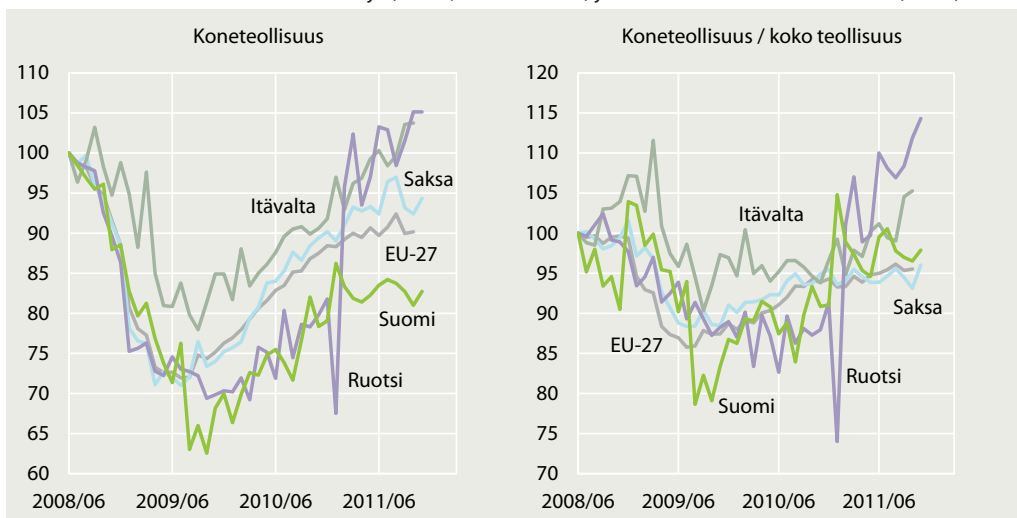
Kuvion 0.4 vasen puoli havainnollistaa karkeasti kriisin kulkua Suomen koneiteollisuuden viimeisimmästä huipusta kesällä 2008. Jonkin aikaa näytti siltä, että Suomi yleensä ja koneiteollisuus erityisesti onnistuisivat väistämään *Lehman Brothers* -investointipankin kaatumiseen kulmineen kriisin (Rouvinen & Ylä-Anttila, 2010), mutta vuodenvaihteen 2008–2009 ympärillä kyyti oli sitten sitäkin kylmempää (kuviossa 1.1 myös aiempaa kehitystä). Melko pian tilauskanta ja toimitukset alkoivat elpyä, vaikka parhaasta ”piikistä” jäätin kauas. Kuviossa oikealla ilmenee, että koneiteollisuuden *suhteellinen* asema ole juuri muuttunut ja se on ajoittain jopa korostunut suhteessa kesään 2008.

Kriisi jättää väistämättä pysyviä rakenteellisia jälkiä koko alalle. On luultavaa, että kriisi on vauhdittanut ja vauhdittaa niitä rakennemuutoksia, jotka muutoinkin ovat olleet meneillään. Kotimaisen tuotannon ja henkilöstön osuus suurimmissa yrityksissä edelleen pienentyy, toiminta kasvaa siellä missä markkinatkin: Aasiassa.

Kuvio 0.4

Suomen koneiteollisuus sinnitteli, romahti ja veti sitten hyvä spurtin

Koneiteollisuuden tuotannon kk-kuvaaja (vasen, 6/2008 = 100) ja sen suhde koko teollisuuteen (oikea)



Aineistolähde: Eurostat. Suomen osalta saatavissa vain mekaaninen koneiteollisuus. Kuvio 1.1 hyödyntää samaa aineistoa; erona indeksointi. Oikealla koneiteollisuuden ja teollisuuden indeksien suhde (100 × kone- per koko teollisuuden indeksi).

Koneteollisuuden markkina-alueet ja tuottajamaat eivät ole tulossa kriisistä ulos samanlaisina kuin sinne menivät. Maailmantalouden ostovoima ja investointipotentiali ovat kriisin kuluessa muuttuneet suuresti.

Kuten viime vuosien kehitys osoittaa, maailmantalouden kriisi ei väistämättä vaikuta kaikkiin teollisuusaloihin samalla tavalla. Koneteollisuus on menestynyt *hyvin* esimerkiksi Saksassa, Itävallassa ja Ruotsissa siitä huolimatta, että nousevat Aasian taloudet ovat

kasvattaneet osuuksiaan useimmilla teollisuuden aloilla ja kehittyneet teollisuusmaat niitä menettäneet. Koneteollisuudella on pitkät perinteet ja toisaalta sen menestys ei perustu samalla tavoin pitkiin sarjoihin ja massatuotantoon kuin monilla muilla aloilla. Kilpailuetu voi päinvastoin perustua lyhyisiin sarjoihin, asiakasräätälöintiin, joustavaan tuotantoon, kestävytyteen, energiatehokkuuteen ja ympäristöystävällisyyteen. Tämä tarkoittaa usein älyn ja softan lisäämistä koneisiin – ja samalla irtautumista kustannuskilpailun strategiasta.

”Öljypoltinfirmat rakentaa polkua kohti kestäviä energiaratkaisuja”

Helsingin Sanomat, 26.11.2011, s. B9

Kriisi onkin jälleen kerran osoittanut, että älyn ja ohjelmistojen osuus koneissa on vähentänyt konetuotannon suhdanneherkkyyttä. Vähintään yhtä paljon sitä on tehnyt koneteollisuuden liittyvä palveluliiketoiminta. On helppo ennustaa, että tämä on se suunta, johon Suomen koneteollisuus on menossa. Suomessa on maailmanluokan ICT-osaamista, jota lähi-vuosina on muidenkin kuin ICT-laitevalmistuksen käytävissä enemmän kuin milloinkaan. Koneteollisuuden yritykset ovat varmasti tämän potentiaalinen yksi merkittävimmistä hyödyntäjistä.

”Suhdanteita hyvin kestävän palveluliiketoiminnan osuus Metson liikevaihdosta nousi suuremmaksi kuin koskaan”

Kaupalehti 28.10.2011

Missä arvo syntyy ja minne se jää?

Tämän hankkeen yhteydessä tehdyt *case*-tutkimukset osoittavat, että suomalaislähtöiset koneteollisuusyritykset ovat valinneet hyvinkin *erilaisia* ratkaisuja tuotanto- ja arvoketjunsä hajauttamisessa ja niiden osien globaalissa sijoittumisessa. Kansantalouden kannalta näillä ratkaisuilla on suuri merkitys.

Osoittautuu, että – toisin kuin elektroniikkateollisuudessa – koneteollisuudessa itse *loppukokoonpanolla* on merkittävä rooli koko ketjun arvonnäkökulmasta. Konepajatuotteiden valmistus on yksinkertaisesti vaativampaa, sitä ei voida täysin modularisoida ja pilkkoa yhtä pieniin osiin, eivätkä suurtuotannon edut ole yhtä suuria kuin vaikkapa matkapuhelinten tai sormitietokoneiden valmistuksessa.

Samat tekijät, jotka ovat ajaneet elektroniikkateollisuuden arvoverkkojen pilkkoutumista, vaikuttavat tietenkin myös koneteollisuudessa,

mutta eivät yhtä voimakkaasti. Selkeä ero on siinä, että koneteollisuuden palvelut – palvelut tuotantopanoksina ja osana lopputuotteita – liittyvät kiinteämmin teolliseen tuotantoon kuin elektroniikkateollisuudessa.

“... konepajasektorissa on huomattavaa kasvupotentiaalia, vaikka sitä on virheellisesti pidetty paikallaan polkevana alana. Ala on edennyt vahvasti huolto-, ylläpito- ja ratkaisutoimituksissa, mutta myös puhtaassa energiassa ja vesiteknologiassa on käyttämättömiä mahdollisuuksia.”

*Toimitusjohtaja Per Stenius, Reddal
(Kauppalehti.fi 9.3.2011 klo 09:45)*

Näin ”valmistus” on suurempi osa lopputuotteen arvoa ja teollisen valmistuksen sijainnilla on suurempi merkitys arvonlisän maantieteellisessä jakautumisessa.

Elinkeinopolitiikan näkökulmasta onkin tärkeää ylläpitää korkeaa osaamista vaativan teollisen tuotannon *toimintaedellytyksiä*. Koneteollisuuden suhteellinen asema Suomen teollisessa rakenteessa

saattaa nousta merkittävästikin, kun metsä- ja ICT-aloilla rakennemuutokset ovat lähivuosina vielä koneteollisuuttakin suurempia.

Missä arvo syntyy ja minne se jää?

Arvonlisäys luodaan enenevässä määrin globaaleissa verkostoissa, joissa erityisesti Kiina ja itäinen Keski-Eurooppa ovat erikoistuneet valmistukseen ja loppukokoonpanoon. Nykymaailmassa eri sijaintipaikat eivät enää erikoistu laajojen klustereiden mukaan vaan hienojakoisemmalla tasolla.

Vaikka kasvava osa valmistuksesta on *kehittyvissä* maissa, vauraus päättyy edelleen paljolti *kehittyneisiin* maihin huippuosajien palkkoina, tuottoina aineettomille ja aineellisille pääomille sekä pääkonttorin sijaintimaahan kotiutettavina voittoina ja siitä maksettavina veroina.

Koneteollisuusyritysten Suomen toiminnot ovat kasvavilta osin sisäisten ja markkina-palvelujen tuottamista. Valmistuksen tuki on lisäarvon merkittävä lähde. *Koneteollisuus* muodostaa *palvelu*vientimme ytimen.

Aallon harjalta sen pohjalle ... ja (hetkeksi?) takaisin ylös

Koneteollisuus tekee laitteita, joilla tuotetaan muita tavaroita sekä rakennetaan fyysinen infrastruktuuri ja ylläpidetään sen palveluita. Niinpä, globaalin investointikysynnän siivittämänä, koneteollisuusyrityksillä oli 2000-luvun alkuvuosina positiivinen ongelma: vaikka tehtailla olivat *putket punaisina*, kaikkea kysyntää ei pystytty tyydyttämään.

Vuoden 2008 alussa koneteollisuuden tuotannon määrä oli Euroopassa 30 % korkeammalla tasolla kuin vuoden 2000 alussa (EU-27:n koko teollisuus nousi 23 %); Saksassa ja erityisesti Suomessa kasvu oli vieläkin rivakampaa (kuvio 1.1). Heinäkuuhun 2009 mennessä eurooppalaisesta tuotantohuipusta oli raapaistu neljännes

”Kun velkakriisi on ohi, koittaa uusi työnjako. Eri maat tulevat erilaisina ulos kuin menivät sisään.”

Matti Alahuhta (Kauppalehti 20.7.2011)

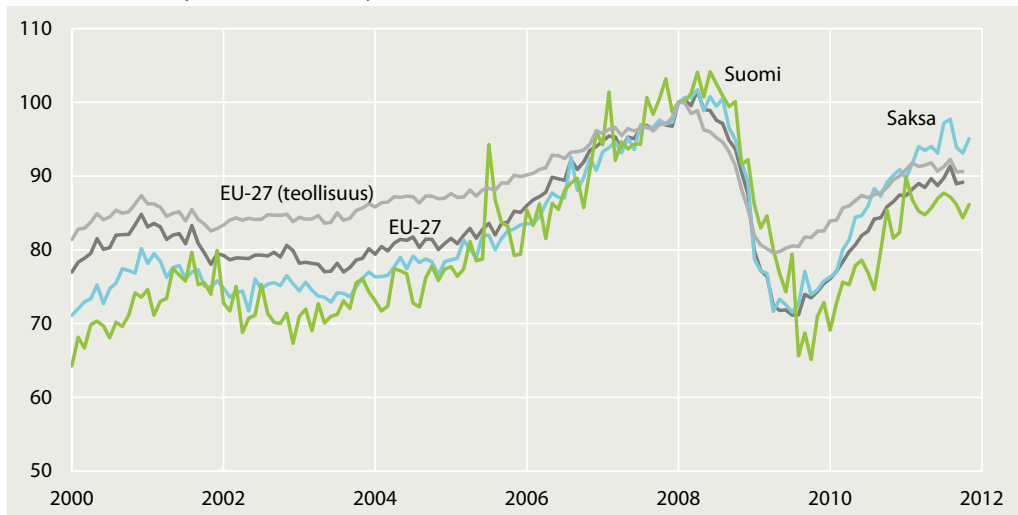
pois (EU-27:n koko teollisuus laski 20 %); tuotannon määrä Suomessa romahti kolmanneksella. Vuoden 2011 parhaina kuukausina tuotanto oli jo normaalitasolla, mutta sekä kehittyneiden että kehittyvien maiden talouksien yskiessä ja mahdollisesti kääntyessä uuteen syöksyyn alkuvuodesta 2012 näyttää siltä, ettei 2008 alun tuotantohuippuja saavuteta pitkään aikaan.

Tarkastelemme tässä kirjassa koneteollisuutta pikemminkin *rakenteellisesta* kuin kuukausi- tai edes vuosisuhdanteiden näkökulmasta. Monissa kuvioissa ja taulukoissa vältämme tietoisesti poikkeusvuotta 2009. Silti on syytä korostaa, että globaalia kehitystä edelleen varjostava kriisi ei ole vain ohimenevä suhdanne, vaan sillä on pysyviä vaikutuksia koneteollisuudenkin maantieteeseen.

Kuvio 1.1

Suomen koneteollisuuden tuotannon ensin puolet lisää ja sitten kolmannes pois

Koneteollisuuden (ja EU-27:n osalta myös koko teollisuuden) tuotanto (indeksi, tammikuu 2008 = 100)



Aineistolähde: Eurostat. Suomen osalta saatavissa vain mekaaninen koneteollisuus.

Uusi globaali työnjako

Parin viime vuosikymmenen aikana maailman teollisuustuotannon maantiede on muuttunut perusteellisesti: Aasian osuus teollisten tuotteiden tuotannosta on kasvanut jo suuremmaksi kuin Euroopan ja Pohjois-Amerikan yhteensä. On syntynyt *uusi globaali työnjako*. Aasiassa kasvava teollisuustuotanto on osittain samanlaista, mutta osittain erilaista kuin Euroopassa tai Pohjois-Amerikassa. Teollisuuden kilpailuasetelmat ja kilpailukykyä määrittävät tekijät eivät ole entisellään.

Suuret kehittyvät maat ovat ottaneet merkittävän roolin teollisuustuotteiden valmistajina, ja kehittyneet Euroopan maat ovat menettäneet markkinaosuuksiaan. Globaali kriisi on vain voimistanut muutoinkin meneillään ollutta kehitystä: vahvistumassa ollut Kiina otti kriisissä varsinaisen mahtiloikan (kuvio 1.2, vasen). Näyttää siltä, että kriisin jälkeinen talouskasvu jää useissa Euroopan maissa ja Yhdysvalloissa pitkään melko hitaaksi. Suurten kehittyvien maiden suhteellinen kilpailukyky todennäköisesti paranee ainakin keskipitkällä aikavälillä. Muutokset maiden työnjaossa siis jatkuvat.

“Kiinan viranomaiset myöntävät nyt sen, mikä oli alusta asti ihan ilmeistä: monet näistä [investointi]projekteista eivät ikinä tuota riittävästi, jotta velkojille voitaisiin maksaa takaisin heidän saatavansa.”

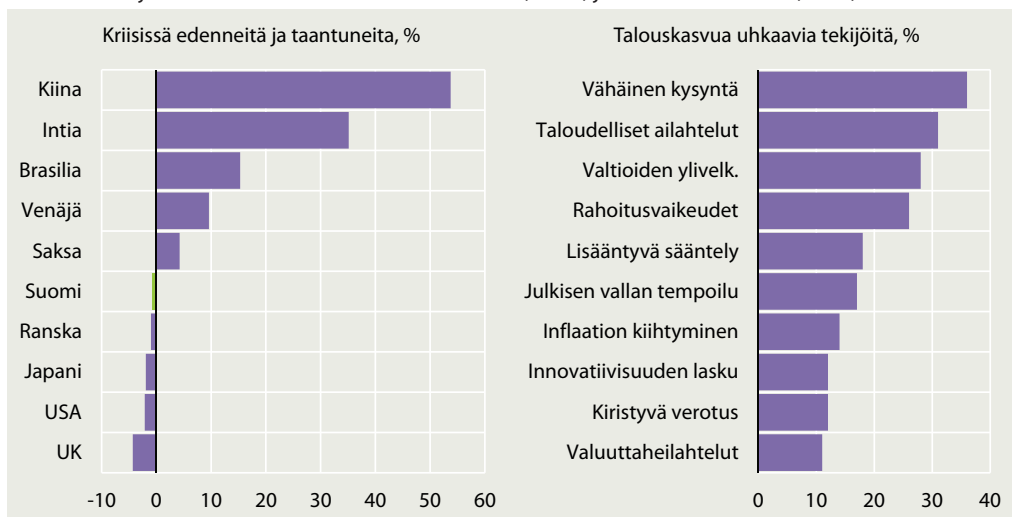
Simon Cox (Kauppalehti Option lisensoima The Economistin ”Maailma 2012”, s. 55)

Hyvää talouskehitystä – ja jopa vallitsevaa yhteiskuntajärjestystä – uhkaa juuri nyt poikkeuksellisen moni ja vakava seikka, joista muutamia on mainittu kuviossa 1.2 (oikea). On mahdollista, että esimerkiksi Kiinan rooli maailmantalouden uutena mahtina ei ole peruuttamaton tila.

Kuvio 1.2

Kiina otti mahtiloikan talouskriisin aikana

Vuosien 2007 ja 2012 ero tuotannossa henkeä kohden (vasen) ja riskit vuonna 2012 (oikea)



Erikoistuminen syvenee

Uuden globaalin työnjaon ja erikoistumisen jakolinjat eivät välttämättä kulje enää toimialojen ja sektoreiden välillä vaan niiden *sisällä*. Tie-

Yhteiskuntamallimme olettaa suoran linkin jalostusarvon tuottamisen ja sen nappaamisen sekä työllisyyden välillä – nämä linkit ovat heikkenemässä

to- ja viestintäteknologian kehitys ja matalat kuljetuskustannukset ovat tehneet mahdolliseksi teollisen tuotannon ja arvoketjujen *hajauttamisen* yhä pienempiin osiin eri puolille maailmaa. Maat ja alueet erikoistuvat kukin

oman suhteellisen etunsa mukaan eri toimintoihin ja työtehtäviin. Tämä kehitys näyttää jatkuvan, vaikka energianhintojen ja siten myös kuljetuskustannusten nousu sitä jonkin verran hidastavat.

Toimialat eivät tietenkään ole täysin menettäneet merkitystään kansainvälisen työnjaon määrittäjinä, vaikka niiden rooli onkin muuttunut. Olennaista on, kuka *hallitsee* toimialojen arvoketjuja sekä miten ja minne arvoketjun tai -verkoston korkean jalostusarvon osat sijoittuvat. Periaatteessa kaikki maat ja alueet kilpailevat korkeimman jalostusarvon yrityksistä ja niiden investoinneista.

Koneteollisuus teollisen tuotannon ytimessä

Koneiden ja laitteiden valmistus on elektroniikkateollisuuden ohella maailman tärkein teollisuuden ala. Koneteollisuus tuottaa niitä investointihyödykkeitä, joihin kulloinkin käytettävissä oleva teknologia sitoutuu. Tämän vuoksi koneteollisuus on teollisen toiminnan *ydin*:

”Suomalaiset konepajat voivat saada kilpailuetua omaksumalla ennakkoluulottomasti internetin uuden sukupolven ratkaisuja”

*Edward Blomstedt, NC Sourcing
(Kauppalehti, 11.10.2011, s. 15)*

siihen kuuluvien yritysten sijainti määrittää merkittävältä osin myös teknologiakeskittymiä. Kuinka pitkälle, riippuu paljolti siitä, millä tavoin teknologian kehittäminen – tutkimus- ja kehitystoiminta – sekä itse tuotanto riippuvat toisistaan (Ketokivi & Ali-Yrkkö, 2009). Tätä kysymystä on toistaiseksi selvitetty suhteellisen vähän, mutta se tiedetään, että riippuvuus on monimutkainen ja liittyy esimerkiksi

tuotteen tai toimialan elinkaaren vaiheeseen sekä siihen, millaisille markkinoille tavaroita tai palveluita tuotetaan.

Kone- ja laitteellisuus on muuttunut nopeasti myös sen takia, että koneisiin on sulautettu yhä enemmän tieto- ja viestintäteknologiaa ja niihin pohjautuvia palveluita. Perinteisetkin koneteollisuuden tuotteet sisältävät sähkötekniikkaa, elektroniikkaa ja ohjelmistoja: rajat mekaanisen konepajateollisuuden, sähkökoneteollisuuden ja elektroniikan välillä ovat liudentuneet tai hävinneet. *Sulautettu* tieto- ja viestintäteknologia (ICT) on usein edellytys sille, että palveluita voidaan tarjota osana kone- ja laitetöimituksia.

Suomi, talouskriisi ja rakennemuutos

Suomi on perinteisesti erikoistunut maailmantaloudessa investointitavaroiden ja välituotteiden tuottamiseen. Talouskriisi vaikutti Suomeen paljon voimakkaammin kuin muihin vastaaviin pieniin avotalouksiin, koska investoinnit ja investointitavaroiden kysyntä supistuivat taantumassa muuta taloutta tuntuvasti enemmän (Maliranta, Mankinen, Suni & Ylä-Anttila, 2011). Koneteollisuus ajautui *suhdannekriisiin*, josta se nousi suhteellisen nopeasti, kun investoinnit käynnistyivät uudelleen. Tuotanto ja vienti eivät kuitenkaan ole palanneet taantumaa edeltäneelle tasolle ja kasvu on pysähtynyt, kun investoinnit ovat maailmantalouden epävarmuuden vuoksi kääntymässä uudelleen laskuun.

Kriisi on nopeuttanut koneteollisuuden *rakennemuutosta*, joka on ollut meneillään lähes koko 2000-luvun ajan. Vielä 1990-luvulla ja 2000-luvun alussakin koneteollisuuden tuottavuuskasvu oli tuntuvasti teollisuuden keskimääräistä hitaampaa. Kuten Suni ja Ylä-Anttila (2011) tätä kirjaa edeltäneessä väliraportissa korostavat, 2000-luvun kuluessa tuottavuuskasvu kuitenkin nopeutui – toimialalla voimistui *luovan tuhon* ja uudistumisen prosessi, jonka kuluessa heikon tuottavuuden ja kannattavuuden toimipaikkoja lopetettiin ja resursseja siirtyi korkeamman tuottavuuden yksiköihin. Juuri tätä kehitystä kriisi näyttää nopeuttaneen. Toiset yritykset ovat selviytyneet kriisistä hyvin, toiset eivät: erot yritysten ja toimipaikkojen välillä ovat kasvaneet.

“Tiedossa oli, että jos aiomme pysyä öljypoltintehtaanä, miellä ei ole satojen vuosien tulevaisuutta”

*Oilonin toimitusjohtaja Eero Pekkola
(Helsingin Sanomat, 26.11.2011, s. B9)*

2000-luvun kehityksessä kyse on ollut Suomen perinteisen koneteollisuusrakenteen muutoksesta, jonka tarve on nähty jo pitkään ja johon on pyritty erilaisin ohjelmin ja politiikkatoimin vaikuttamaan. Ohjelmista tärkeimpiä ovat olleet *Teknologiaateollisuus ry:n* koordinoima *Trio* (2004–2009) ja sen jatko *Trio+* (2010–2011) sekä *Sitran Koneteollisuuden kasvuohjelma* (2008–2011), jonka pieni osa on tämä kirja.

Koneteollisuus on tavallaan ollut oman teollisen *historiansa vanki*: kotimaan markkinoille suuntautuneet, pienehköt konepajat palvelivat aikanaan hyvin suuria vientiyrityksiä, joiden varaan koko kansantalouden kasvustrategia rakentui. Kun suurten yritysten toiminta muuttui monikansalliseksi, eivät kotimaiseen alihankkijat kyenneet riittävän nopeasti mukautumaan uuteen tilanteeseen.

Monikansallisesti toimivat yritykset pyrkivät siirtämään kehittämis- ja innovointivastuuta arvoketjussa taaksepäin sekä hankkimaan komponentteja, osakokoonpanoja, järjestelmiä ja tutkimuspalveluita entistä harvemmalta toimittajien joukolta. Tämä kehitys on hyvin dokumentoitu monissa raporteissa ja samalla on esitetty toimenpiteitä ja strategi-

sia vaihtoehtoja asiintilan muuttamiseksi (Teknologiaeollisuus, 2009). Asetetut tavoitteet on saavutettu vain osittain – perusongelmat ovat edelleen samat. Vuosien 2008–2009 taantuma toi niihin oman lisänsä (Teknologiaeollisuus, 2011). Osa ali- ja osahankkijayrityksistä menetti pysyvästi kilpailuasemiaan tai joutui saneeraamaan toimintojaan.

Missä arvo syntyy ja minne se jää?

Yksi selkeimmistä globaalien työnjaon seurauksista on ollut teollisuustuotteiden maailmanmarkkinahintojen kehitys: suhteessa kehittyneiden maiden yleiseen hinta- ja kustannustasoon teollisuustuotteiden hinnat ovat viimeisen 30 vuoden aikana laskeneet noin 40 % (kuvio 1.3). Mao Zedongin vuoden 1976 kuoleman jälkeen Kiina alkoi Deng Xiaopingin johdolla toteuttaa hänen aiemmin esittämiään ajatuksia. Lasku on siis seurausta nousevien talouksien tulosta osaksi maailmantaloutta ja ennen kaikkea Kiinan vientivetoisesta strategiasta, jonka keskeinen osa on teollistuminen ja sitä tukeva valuuttakurssipolitiikka.

”Ei ole väliä onko kissa musta vai valkoinen, kunhan se pyydystää hiiriä”

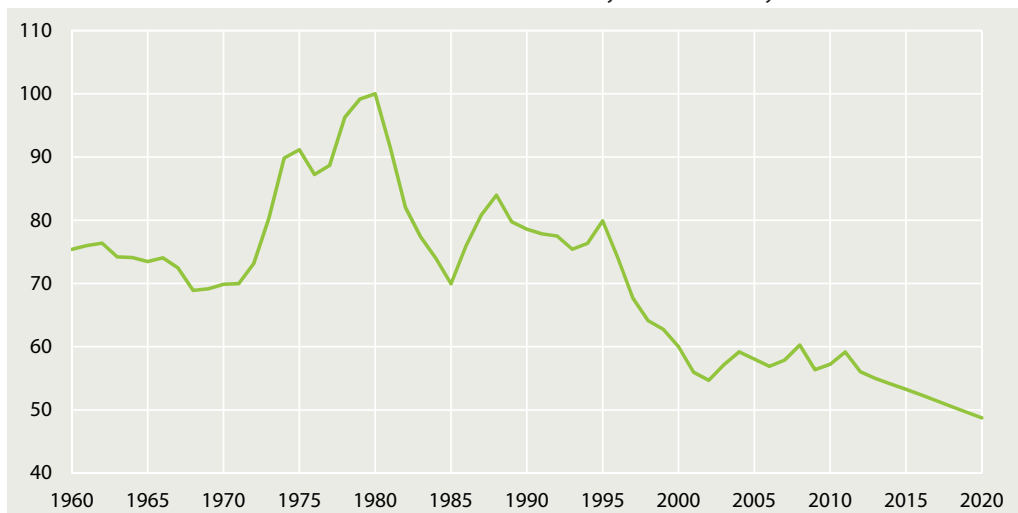
*Deng Xiaoping 1962,
Kiinan Kommunistisen Puolueen Keskuskomitean kokouksessa
http://en.wikiquote.org/wiki/Deng_Xiaoping*

Kaiken kaikkiaan maailmantalouteen osallistuvien ihmisten määrä on 1980-luvun alun jälkeen kasvanut arviolta 2–3 miljardilla henkilöllä ja vastaavasti globaaleille työmarkkinoille on tullut runsaat miljardi uutta työntekijää. Pelkästään tämä työn tarjonnan lisäys riittää selittämään merkittävän osan kustannuskilpailukyvyltään ylivoimaisten kehittyvien maiden uudesta roolista maailmataloudessa.

Kuvio 1.3

Teollisuustuotteiden suhteelliset hinnat tippuneet 40 % vuodesta 1980

Teollisuustuotteiden maailmanmarkkinahinnat suhteessa kehittyneiden maiden yleiseen hintatasoon



Aineistolähteet: Maailmanpankki (Riordan/DECPG projektio vuosille 2010–2020) ja ETLA/Suni. *Manufacturing unit value / GDP deflator*. Indeksi, 1980=100.

Käänteellinen teollisuustuotteiden maailmanmarkkinahinnoissa osuu ajankohtaan, jolloin Kiina avautui maailmantalouteen ja alkoi noudattaa uutta ”kapitalistista” talousajattelua. Muutoksen seurauksena Kiinasta on tullut suurin tuottajamaa ja viejä lähes kaikilla teollisuuden aloilla – koneteollisuudessa se on saatavissa olevissa kansainvälisissä ja kriisiä edeltävissä tilastoissa kakkosena tuotannossa (kuvio 2.4) ja viennissä (kuvio 2.8), mutta nousee molemmissa kärkeen kuluvana vuonna.

Kehittyneiden maiden koneteollisuusyritykset – kuten muidenkin teollisuusalojen yritykset – ovat reagoineet muuttuneeseen globaaliin kilpailuun monin tavoin. Kyse ei ole ollut vain Kiinan tuomasta muutoksesta maailmanmarkkinoille, vaan myös esimerkiksi itäisen Keski-Euroopan maiden uudesta roolista. Monilla näistä maista, kuten Tšekin tasavallalla ja Slovenialla, on vahvoja teollisia perinteitä, ja ne ovatkin 1990-luvulta lähtien lisänneet osuuksiaan Euroopan koneteollisuusmarkkinoilla sekä suoraan että osana eurooppalaisia arvoketjuja.

Vastauksia ”Kiinan haasteeseen”

Kehittyneissä (läntisissä) teollisuusmaissa toimivat yritykset ovat vastanneet kehittyvien maiden uuteen kilpailuun lähinnä seuraavasti:

- Tuotantoa on siirretty *matalamman kustannustason* maihin – osin juuri sinne mistä uusi kilpailu on tullut. Tuotantoketjuja on pilkottu yhä pienempiin ja maantieteellisesti hajautetumpiin osiin tavoitteena kasvattaa tuottavuutta ja parantaa kustannustehokkuutta.
- Perinteisiin koneisiin on lisätty *älyä* – ohjelmistojen ja tietotekniikan integroiminen koneisiin on erilaistanut tuotteita ja luonut samalla mahdollisuuden uudenlaisen palveluliiketoiminnan luomiseen ja kasvattamiseen.
- Tuotteisiin on liitetty *palveluita*, tyyppillisesti koneiden etädiagnostiikkaa, erillisiä ylläpito- ja huoltopalveluita sekä koulutusta.

”Suhdanteita hyvin kestävä palveluliiketoiminnan osuus Metson liikevaihdosta nousi myös suuremmaksi kuin koskaan.”

Kauppalehti 28.10.2011, s. 4

Alenevan hintakehityksen oloissa ainoa mahdollisuus ylläpitää olemassa olevien tuotteiden kannattavuutta on tuottavuuden kasvattaminen, mikä pitää sisällään oman toiminnan tarkemman asemoimisen suhteessa kumppaneihin ja muiden arvoketjuihin, oman tarjonnan ominaisuuksien *mixin* kehittämisen (mitä tuotteita ja palveluita tarjotaan?), tuotannon järkevämmän organisoimisen sekä käytettävissä olevan aineellisten ja aineettomien resurssien tehokkaamman käytön.

Kehittyneiden maiden yritykset ovat pyrkineet ”pakenemaan” alenevien hintojen markkinoilta siirtymällä kokonaan uusien tai parannettujen tuotteiden tuottamiseen. Suomalaiset koneteollisuusyritykset ovat toteuttaneet monia strategioita: tuottavuutta on pystytty nostamaan

2000-luvun puolivälistä alkaen; samalla on lisätty voimakkaasti tuotteiden palvelusisältöä ja teolliseen osaamiseen pohjautuvaa erillistä palvelutarjontaa (Sunni & Ylä-Anttila, 2011). Monilla johtavilla koneteollisuusyrityksillä palveluliiketoiminnan osuus liikevaihdosta on jo noin puolet tai ylikin, esimerkiksi *Koneella*, *Konecranesillä*, *Metsolla* ja *Wärtsilällä*.

Muutoksen tuska

Toimintatavan muutoksilla on kuitenkin ollut myös kääntöpuolensa. Tuottavuuden nousu on perustunut osin siihen, että tuotantoyksiköitä Suomessa on supistettu tai lopetettu ja kotimaista alihankintaketjua on karsittu. Tuottavuus koko alalla on kyllä kasvanut, mutta tuottavuuserot yritysten (ja tuotantoyksiköiden) välillä ovat myös kasvaneet. Tuottavuudeltaan heikkojen yksiköiden poistuminen alalta on lisännyt koko alan tuottavuutta, mutta kotimainen työllisyys on kärsinyt.

Toinen tuottavuuskasvua lisännyt mekanismi on resurssien siirtyminen heikomman tuottavuuden yksiköistä paremman tuottavuuden yksiköihin (kuvio 1.4). Sen sijaan investoinnit uuteen tuotantokapasiteettiin

”Yritysten täytyy hyväksyä usein sekä loppuasiakkaiden vaikutusvallan kasvu että entistä voimakkaampi riippuvuus toimitusketjun muista yrityksistä ja ihmisistä.”

Pekka Salmi (2011, s. 12)

ovat jääneet vähäisiksi: koneteollisuuden investointiaste (kiinteät investoinnit suhteessa jalostusarvoon) on Suomessa supistunut enemmän kuin muissa läntisen Euroopan maissa. Samaan aikaan alalle on tullut uusia yrityksiä jonkin verran aiempaa enemmän. Niiden vaikutus

on kuitenkin ollut tuottavuuskasvua hidastava – kuten uusien yritysten yleensäkin – ja tuo vaikutus näyttää olleen aiempaa suurempi.⁵

Tämä kaikki on osa yritys- ja toimialarakenteen muutosta, jota ajaa globaali arvonmuodostuksen logiikan muuttuminen. Tuotanto- ja arvoketjut ovat hajautuneet eri puolille maailmaa: t&k, tuotteiden suunnittelu, prototuo- tinto, massatuotanto, markkinointi, huolto ja ylläpito, pääkonttoritoiminnot, rahoitus – kaikki voivat sijaita eri maissa ja maanosissa. Keskeinen kysymys on, miten arvo näissä ketjuissa syntyy ja *mihin se jää*.

Kokoonpanotehdas ei olekaan teollisen tuotannon ydin

Nokian älypuhelimien arvoketjussa valmistuksen – eli Pekingissä tai Salossa tapahtuneen loppukokoonpanon – osuus oli noin 2 % tuotteen loppumyyntihinnasta (Ali-Yrkkö, Rouvinen, Seppälä & Ylä-Anttila, 2011). Suomeen jäi tuotteen arvosta noin 40 % siinäkin tapauksessa, että puhelin valmistettiin Kiinassa ja vietiin sieltä Yhdysvaltain markki-

Laatikko 1.1 Kiinan patenttistrategia 2011–2020: onko lännessä syytä huoleen?

Innovaatioiden ja tuotteiden jäljittely on ollut monien maiden tapa nopeuttaa taloudellista kehitystä; toisaalta kiinnostus aineettomien oikeuksien hankkimista ja suojaamista kohtaan useimmiten kasvaa kehityksen myötä. Hyvä esimerkki on Kiina, joka viime aikoina on terävöittänyt teollistamis- ja tietoyhteiskuntapolitiikkaansa mm. uuden *patenttistrategian* avulla.² Kiinan kehitys saattavat hyvinkin muuttaa ulkomaisten yritysten tuotekehitys- ja tuotantoverkostoja sekä niiden strategioita lähivuosina.

Määrälliset tavoitteet ja keskusjohtoisesti asetetut normit

Osana tietoyhteiskuntastrategiaansa Kiina on kehittämässä patenttijärjestelmäänsä. Sen tavoitteena on vähäisempi riippuvuus tuontiteknologiasta. Patenttistrategia sisältää myös ohjeita ulkomailta hankittavista yrityksistä.

Keskitetyle suunnitelmataloudelle ominaisesti strategian toteutus tapahtuu mm. patentoinnille asetettujen määrällisten tavoitteiden kautta: patenttihakemusten määrä tulee vuosina 2011–2020 kasvaa keskimäärin 15 % vuodessa, jolloin vuosittainen kahden miljoonan hakemusmäärä saavutetaan. Kehittyneissä maissa patenttihakemusten vuosittainen kasvu on ollut 2–3 %. Kun tavoitteiden saavuttamisesta palkitaan ja niistä jäämisestä rankaistaan, ne todennäköisimmin täytyvät.

Innovaatioiden tarkoituksellinen jäljittely

Kiinassa kopioiminen nähdään *kunnianosoituksena* kehittäjää kohtaan. Yksi kiinalaisen yhteiskunnan peruspilareista, kungfutselaisuus, painottaa kopioimisen kautta tapahtuvaa oppimista, mikä näkyy kiinalaisten elämässä.

Jäljittely tapahtuu usein *takaisinmallintamisen* kautta, jolloin esimerkiksi alkuperäinen tuote puretaan ja kopioidaan. Jäljittelyssä voidaan myös hyödyntää yhteistyökumppaneilta saatuja malliasiakirjoja. Jäljittelyn lopputuloksena syntyy usein *kehittyneempiä* tuotteita ja *tehokkaampia* tuotantoprosesseja ilman suurta innovaatiopanostusta. Kiinan patenttistrategian hengittäessä niskaan nämä tarkoituksellisen jäljittelyn seurauksena syntyvät parannukset ovat houkuttelevia *patentoinnin* kohteita.

Mitä Kiinan uusi patenttistrategia voi merkitä koneteollisuudelle?

Kiinan uusi patenttistrategia on syytä ottaa huomioon erityisesti niillä aloilla, joilla patentoinnilla *ei* tyypillisesti ole ollut kovin suurta merkitystä, kuten osassa koneteollisuutta. Yritysten, joiden tuotteita on valmistettu monien vuosien ajan muualla maailmassa, *ei* pidä tulevaisuudessa ottaa itsestäänselvyytenä, että ne voivat toimia Kiinassa ilman niihin liittyvien innovaatioiden suojaamista. Kiinan uuden patenttijärjestelmän tavoitteet saattavat johtaa *patentointipakkoon*.

Poliittisesti asetetut tavoitteet saavuttaakseen kiinalaisyrietykset eivät toimi samoin pelisäännöin kuin länsiyrietykset. Kun lisäksi Kiinan patentoinnille asettamat vaatimukset ovat löyempiä kuin kehittyneissä maissa syntyy tilanteita, joissa länsimaissa kehitettyä teknologiaa patentoidaan pienin parannuksin Kiinassa ja mahdollisesti myös kansainvälisesti. Ainakin muutamat kiinalaisyrietykset ovat tehneet tästä kilpailukeinon, jolla ne rajoittavat teknologian *alkuperäisen kehittäjän* liiketoimintaa: ne suojaavat Kiinassa myönnettyllä, ja pääosin muualla kehitettyyn teknologiaan perustuvalla, patentilla omia kotimarkkinoitaan. Mikäli käytäntö leviää, läntisten yritysten halukkuus kiinalaisten yhteistyökumppanien ja alihankkijoiden käyttämiseen pienentyy sekä myös halukkuus investoida Kiinaan laskee.

Case Chint vs Schneider

Yksi esimerkki kiinalaisyrietysten patentointistrategiasta on *Chintin* ja ranskalaisen sähkökone- ja elektroniikkayritys *Schneiderin* riita teollisoikeuksista.³ *Schneider* haastoi *Chintin* oikeuteen Euroopassa, jonne *Chint* toi *Schneiderin* kehittämään teknologiaan perustuvia tuotteita. Vastavetona *Chint* hankki Kiinassa näihin tuotteisiin liittyviä patenteja ja vaati kotikaupunkinsa Wenzhoun oikeudessa korvauksia *Schneiderilta*. Oikeus päätti 45 miljoonan dollarin korvauksesta *Chintin* hyväksi. Tapausta käsiteltäneen edelleen eri oikeusasteissa ja Kiinan patenttivirastossa, mutta se kertoo ehkä nopeastikin muuttuvasta tilanteesta Kiinassa. *Chint vs. Schneider* -oikeustapaus osoittaa, että yritysten tulee ottaa huomioon yhteistyösopimuksissaan ja yhteisyrietyksissä mahdolliset tarkoituksellisen jäljittelyn tapaukset niin yhteistyön aikana kuin sen jälkeen.

noille. Valtaosa tuosta osuudesta koostui palveluvientituloista sekä korvauksista aineettomille oikeuksille ja pääomalle. Kyseisen puhelimen valmistus perustui Suomessa tehdylle tutkimus- ja kehitystoiminnalle, ohjelmisto-osaamiselle, muotoilulle, markkinoinnille ja johtamiselle. Valtaosa komponenteista tuli Japanista, Koreasta ja muista Aasian maista. Loppukokoonpanon osuus jalostusarvosta oli pieni, vaikka puhelimesta lopulta lukikin *Made in China*.

Suomessa toimivan teollisuuden näkökulmasta yritysorganisaatio on kääntynyt *ylösalaisin*: tukitoiminnoista oli tullut päätoimintoja, itse teollisesta kokoonpanosta sivutoimintaa (kuvio 1.5).

Maailmantaloudessa on meneillään suuri eriytyminen tai uusi erikoistumisen logiikka, jossa maat ja alueet keskittyvät entistä enemmän tiet-

Kuvio 1.4

Merkkejä koneteollisuuden rakennemuutoksen kiihtymisestä 2000-luvun puolivälissä

Työn tuottavuuden komponenttien viisivuotiskeskisarvot



Aineistolähde: Tilastokeskus. ETLAn/Malirannan laskelmat. Vasemmalla ylhäällä asteikko poikkeaa muista. Aikasarjat kuviossa 4.5.

tyihin toimintoihin ja työtehtäviin: toiset suunnitteluun, tuotekehitykseen ja pilottituotantoon; toiset komponenttivalmistukseen; toiset kokoonpanoon; jotkut logistiikkaan tai muihin palveluihin. Ydin on siinä, että tuotantoa voidaan tieto- ja viestintäteknologian sekä kehittyneen kuljetusteknologian avulla hajauttaa ja kuitenkin samalla koordinoita lähes samaan tapaan kuin aiemmin yhdessä sijaintipaikassa.

Koneteollisuudessa valmistuksen rooli edelleen merkittävä

Onko koneteollisuus muuttumassa samalla tavalla kuin elektroniikkateollisuus? Onko globaalin arvonmuodostuksen logiikka sama koneteollisuudessa kuin kulutuselektroniikassa? Osittain kyllä – mutta vain osittain.

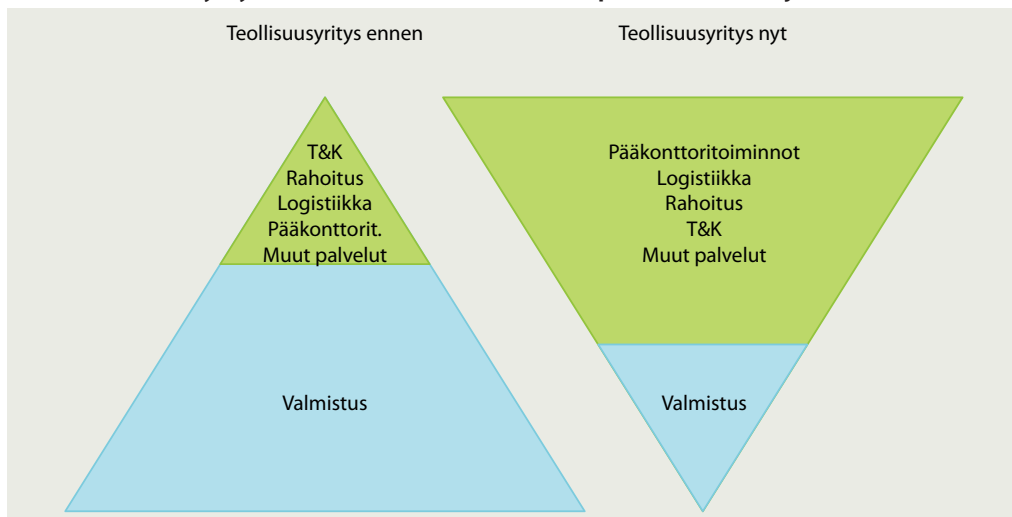
Samat globaalitalouden muutosvoimat, jotka ovat synnyttäneet elektroniikkateollisuuden maailmanlaajuisesti toimivat arvoverkot ja uuden työnjaon, ajavat myös koneteollisuuden globaalia muutosta. Mutta kehitys on myös erilaista hyvin yksinkertaisesta syystä: koneteollisuustuotteiden ja niiden osien kuljetus- ja muut logistiikkakustannukset ovat selvästi suurempia kuin elektroniikkateollisuudessa. Koneteollisuustuotteiden ja -palvelujen kysyntä on usein myös hajautetumpaa, erikoistuneempaa ja räätälöidymppää.

Makrotason kilpailukykytekijöillä edelleen merkitystä – erityisesti koneteollisuudessa

Vaikka aineettomilla oikeuksilla ja aineettomalla pääomalla on myös koneteollisuuden jalostusarvon muodostumisessa keskeinen ja kasvava merkitys, valmistuksen ja sen sijainnin rooli on suurempi kuin elektro-

Kuvio 1.5

Suuri osa teollisuusyrityksistä on muuttunut merkittäviksi palveluiden tuottajiksi



Lähde: Pajarinen, Rouvinen & Ylä-Anttila (2010).

niikkateollisuudessa, kuten tämän hankkeen yhteydessä tehdyt tapaus-
tutkimukset osoittavat (ks. luku 4).

Tämä tarkoittaa myös sitä, että perinteisillä makrotason kilpailukykyte-
kijöillä – kustannustasolla, työmarkkinainstituutioilla ja maantieteellä
– on enemmän merkitystä yritysten menestymiselle koneiteollisuudessa
kuin esimerkiksi elektroniikkateollisuudessa.

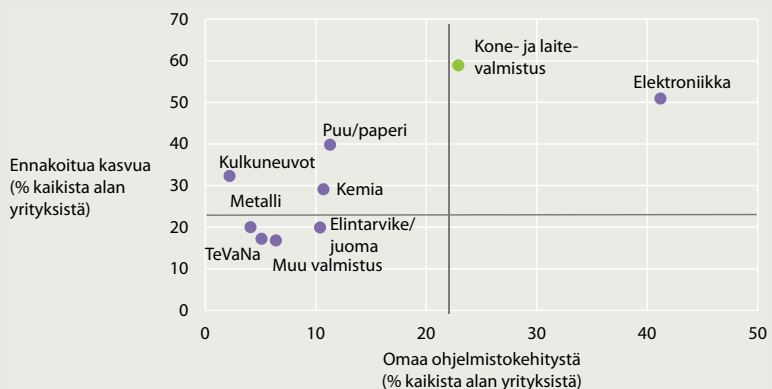
Laatikko 1.2 Softaa koneisiin!

Nikulaisen, Ali-Yrkkön ja Seppälän (2011) selvitys *Softaa koneisiin!* osoittaa, että lähes neljänneksellä koneiteollisuusyrityksistä on omaa ohjelmistokehitystä ja et-
tä peräti puolet alan liikevaihdosta tulee tuotteista, jotka ovat täysin riippuvaisia
niiden sisältämistä ohjelmistoista. Puhtaasti softan – oman kehityksen ja ulkoa
hankittujen ohjelmistojen – osuus koko liikevaihdosta on lähes 25 %. Selvitys
on ensimmäinen ja toistaiseksi ainoa lähde arvioida sulautettujen ohjelmistojen
merkitystä teollisuuden tuotannolle ja viennille.

Ohjelmistojen ja tietotekniikan integroiminen koneisiin osoittautuu siis erittäin
tärkeäksi osaksi Suomen nykyistä koneiteollisuutta. Sitä, kuinka nopeasti ja mil-
loin ohjelmistojen osuus on kasvanut nykyiselle tasolle, ei selvityksen tietojen
perusteella voida arvioida. On kuitenkin luultavaa, että kehitys on seurausta ni-
menomaan muuttuneesta globaalista kilpailutilanteesta: suomalaiset koneiteol-
lisuusyritykset ovat etsineet kilpailukykyä tieto- ja viestintäteknologiasta (ICT)
vastauksena Aasiasta ja Itäisestä Keski-Euroopasta tulevalle tarjonnalle.

Sama päätelmä on tehtävissä Hernesniemen (2010) toimittamasta tulevaisuus-
raportista *Digitaalinen Suomi*, jossa ICT:n kehitys koneissa nähdään yhdeksi lu-
paavimmista sovellusalueista. Anturointi ja mittaaminen koneissa lisääntyvät,
tietoa on helppo kerätä ja siirtää. Tietoa voidaan käyttää koneiden huolto- ja yl-
läpitytarpeiden arviointiin, koneiden *personointiin* kullekin käyttäjälle sopivaksi,
koneiden tehokkaan käytön optimointiin eri kriteerein: energiansäästön, elin-
kaarikustannusten tai elinikäisten ympäristövaikutusten näkökulmista. Merkit-
tävää tulevaisuuden kannalta on, että *Softaa koneisiin!* -selvityksen mukaan pe-
räti 60 % koneiteollisuusyrityksistä ennakoivat, että ohjelmistokehityksen merkitys
niiden tuotteissa kasvaa.

Koneiteollisuusyrityksistä yli puolet aikoo lisätä omaa ohjelmistokehitystä



Lähde: Nikulainen, Ali-Yrkkö ja Seppälä (2011). TeVaNa = Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus.

Kiina ei koneteollisuudessa ole samanlainen voima kuin elektroniikassa tai kuluttajatuotteissa. Koneteollisuudessa Euroopan nykyinen vahva rooli voi säilyä ja jopa korostua tulevaisuudessa. Saksa on tästä hyvä esimerkki. Kun koneteollisuuden maailmanmarkkinaosuuksien uusjassa käytännöllisesti katsoen kaikki perinteisesti vahvat koneteollisuusmaat ovat menettäneet markkinaosuuksiaan Kiinalle ja muille nouseville talouksille, Saksa on pystynyt lisäämään omaa markkinaosuuttaan.

Kauhanen ja Saukkonen (2011) osoittavat, että ainakin osa Saksan teollisuuden muita Euroopan maita paremmasta kilpailumenestyksestä johtuu maltillisesta kustannuskehityksestä ja sen taustalla olleista työmarkkinainstituutioiden – palkanmuodostuksen ja työaikajärjestelyjen – muutoksista. Muita koneteollisuudessa asemansa kohtuullisen hyvän maailmanmarkkinoilla säilyttäneitä maita ovat Sveitsi, Ruotsi ja Itävalta. Kaikissa näissä maissa on suhteellisen vahva pienten ja keskisuurten yritysten sektori, joka on erikoistunut korkean osaamisen ja laadun tuoteryhmiin, joissa Kiinan ja Itäisen Keski-Euroopan yritysten asema on toistaiseksi heikompi. Suomen koneteollisuuden erikoistuminen vientimarkkinoilla muistuttaa Saksan, Itävallan ja Ruotsin erikoistumista, vaikka erojakin on. Samankaltaisuus antaa kuitenkin syyn vertailla näitä maita lähemmin (ks. luku 3).

*Saksan menestys kumpuaa
mahdottomilta tuntuneista
uudistuksista*

Mikä on koneteollisuutta?

Koneteollisuuden määrittely ei ole aivan yksinkertaista. Periaatteessa koko teknologiateollisuus pois lukien elektroniikkateollisuus ja metallien jalostus voitaisiin määritellä koneteollisuudeksi.⁶ Näin määritellyn toimialan yrityksistä suurin osa tuottaa erilaisia koneita, laitteita tai niiden osia. Vertailevan tutkimuksen kannalta määritelmä kuitenkin osoittautuu hankalaksi soveltaa, koska näin määritelty koneteollisuus kattaa mm. autoteollisuuden, joka monissa maissa on suurin ”koneteollisuusala”, joissakin se taas puuttuu kokonaan. Maavertailut eivät tällöin tuottaisi kovinkaan helposti tulkittavia tuloksia.

*Tässä kirjassa koneteollisuus
tarkoittaa mekaanisten ja sähköko-
neiden valmistusta (pl. kulkuneuvot)*

Koneteollisuuden ytimen kaikissa maissa muodostavat *mekaaninen koneteollisuus* ja *sähkökoneiden valmistus*. Tämän vuoksi maiden väliset vertailut tässä raportissa perustuvat näihin kahteen toimialaan.

Määrittelemämme koneteollisuus muodostuu sadoista yksittäisistä liiketoiminta-alueista, mutta niillä on silti lukuisia yhdistäviä tekijöitä.

Perusosaamis pohjana niissä kaikissa on klassinen koneenrakennus. Pääsääntöisesti niissä tuotetaan investointihyödykkeitä yritysten välisille markkinoille. Konepajateollisuus tuottaa varsin paljon panoksia ”it-

selleen” siten, että esimerkiksi sähkömoottori tulee osaksi paperikonetta – tarkastelemamme toimiala koostuu karkeasti puoliksi ”valmiista” investointituotteista ja puoliksi niiden osista.

Investointihyödykkeelle on ominaista korkea ensihankintahinta, hyödykkeen pitkän ajan kuluessa tarjoama ”palveluvirta”, osin asiakkaan/käyttäjän päätettävissä oleva käyttöikä, jälkimarkkinakelpoisuus sekä ”välipanosmaisuus” siten, että hyödykettä käytetään jatkotuotantoon. Nämä tekijät saavat aikaan sen, että konepajateollisuus on suhdanneherkkä siten, että sen tarjoamien tavaroiden kysyntä vaihtelee ylisuhdanteisesti talouden yleiseen kehitykseen nähden. Lisämausteensa suhdan-

Laatikko 1.3 Arvoa aineettomasta

Kilpailutilanteen muutos on johtanut siihen, että monet koneteollisuusyritykset asemoivat itsensä uudelleen globaalissa arvoverkossa. On hyvin tunnettua, että autoteollisuudessa suurempi lisäarvo on jo pitkään syntynyt jakelusta, varaosa-toimituksista ja huollosta kuin itse autojen valmistuksesta. Samaan suuntaan on oltu menossa muussakin koneteollisuudessa.

Hissiyhtiö *Kone* on tärkein ja useimmin mainittu esimerkki, koska sen huoltopalveluliiketoiminta alkoi jo muutama vuosikymmen sitten ja on nykyisin yli puolet koko yrityksen liikevaihdosta. *Kone* on kuitenkin tärkeä esimerkki myös siksi, että palvelu on *integroitu* itse tuotteisiin niiden suunnitteluvaiheessa jo pitkään: hissit ovat jo vuosikymmenen ajan sisältäneet teknologiaa, jonka avulla niiden toimintaa voidaan etätarkkailla ja -ohjata. Häiriötilanteita voidaan ennaltaehkäistä ja tarvittaessa huolto järjestää hyvin nopeasti.

Suurten yritysten lisäksi myös monet pienet ja keskisuuret koneteollisuusyritykset ovat siirtyneet palveluiden tuottajiksi. Yksi esimerkki on Kuopiossa toimiva *Junttan Oy*, joka valmistaa raskaita paalutuskoneita. Tietotekniikan tuominen osaksi koneita mahdollistaa huolto- ja korjauspalveluiden tarjoamisen juuri silloin, kun niitä tarvitaan. Koneiden huoltotarpeen selvittäminen ja häiriötilanteiden ennaltaehkäisy edellyttävät paitsi älyn integroimista koneisiin myös tuotteiden *modularisointia*. Lopulta koneiden etäseurannasta kertyvä tietokanta voi olla tärkein arvonluonnin ja arvon *nappaamisen* lähde. Tietokannat ja kumuloituva tietämys ovat sekä palveluliiketoiminnan että uusien tuotteiden kehittämisen tärkein resurssi, jota kenelläkään kilpailijalla ei ole. Kaiken taustalla on tuotteen *elinkaariajattelu*: siihen, miten ja kenelle tulot koneen elinkaaren ajalta kertyvät, vaikuttaa ratkaisevasti se, miten se on suunniteltu sekä miten sitä ylläpidetään.

Eloranta, Ranta, Salmi & Ylä-Anttila (2010) toteavat, että älyn lisäämiseen perustuva palveluliiketoiminta on menestyksekkästä silloin, kun palvelunäkökulma integroidaan osaksi tuotteen *kehitystyötä*. Ylipäättään kilpailukyvyyn hakeminen palveluliiketoiminnasta on tuottanut koneteollisuuteen sekä menestystarinoita että epäonnistumisia (Elorannan ym. kirja tarjoaa tästä lukuisia esimerkkejä).

Palveluiden – olivatpa ne osa tuotetta tai erillisinä markkinoilla myytäviä palveluita – kasvu on johtanut luontevasti yritysverkostojen luomiseen ja kasvattamiseen, mikä on puolestaan tarjonnut mahdollisuuden erikoistumisen tuomiin kilpailuetuihin (Hernesniemi & Nikinmaa, 2009). Yksinkertainen kysymys kuuluu: missä kohden arvoketjua tai -verkkoa lisäarvo syntyy ja miten siitä voi saada mahdollisimman suuren osan itselle? Verkostojen ja arvoketjujen tunnistaminen, hallinta ja niihin asemoituminen ovat monen koneteollisuusyrityksen tulevaisuuden tärkeimpiä taitoja.

neherkkyyteen tuovat kuitenkin usein pitkät viiveet tilausten ja toimitusten välillä – koneiteollisuudessa laskusuhdanne voi potkaista jopa yli vuoden viiveellä.

Investointihyödykkeenomaisuus tarkoittaa myös sitä, että tavaran myymisen sijaan on periaatteessa aina mahdollista tarjota myös suoraan asiakkaan joka tapauksessa lopulta haluamaa *palveluvirtaa*. Kaikilla kehittyneillä markkinoilla on erilaisia *leasing*-palveluita tarjoavia yrityksiä jotka näin tekevätkin; monilla segmenteillä on tavaranvalmistajia, jotka toimivat suoraan myös palveluntarjoajina.

Asiakkaat/käyttäjät tarvitsevat hankkimilleen koneille jonkin verran huolto-, tuki- ja muita *after sales* -palveluita koko koneen elinkaaren ajan. Koneen tarjoama hyöty liittyy *sekä* sen käyttäjän kyvystä pitää se ominaisuuksiinsa nähden parhaissa töissä mahdollisimman korkealla käyttöasteella *että* tuote- ja palveluominaisuuksista käyttöönottohetkellä ja sen jälkeen.

Tilastokeskus otti vuonna 2009 käyttöön toimialaluokitus TOL 2008:n; vastaava muutos tehtiin myös useissa kansainvälisissä tilastoissa. Pääluokkatasolla sekä uudessa että vanhassa luokituksessa esiintyvät lähinnä samoilla nimillä tarkastelemamme *mekaaninen koneiteollisuus* ja *sähkökoneiden valmistus*, mutta näiden sisällöt ovat muuttuneet merkittävästi. Luokitusmuutos vaikuttaa mm. siten, että mekaanisen koneiteollisuuden yritysmäärä tippuu puoleen! Eräänä syynä tähän on se, että koneiden *korjaus ja asennus*, joka aikaisemmin luokiteltiin samaan luokkaan kuin niiden valmistus, on nyt omassa luokassaan. Toisaalta aiemmin tietokoneiden pääluokassa olleet *konttorikoneet* ovat nyt sähkökoneiden kanssa samassa luokassa. Koska mielenkiintomme on yli ajan tapahtuvissa muutoksissa, käytämme tässä kirjassa vanhempaa toimialaluokitusta aina kun se on mahdollista.

Koneiteollisuus tässä raportissa tarkoittaa siis tilastollisesti kahta toimialaa: mekaanisten koneiden ja laitteiden valmistus (TOL 2002 toimiala 29; toissijaisesti TOL 2008 toimiala 28) ja sähkökoneiden ja -laitteiden valmistus (TOL 2002 toimiala 31; toissijaisesti TOL 2008 toimiala 27). Nämä toimialat ovat kulkuneuvoteollisuuden ohella kiistatta suurimmat koneiteollisuuden alat ja edustavat juuri sitä teollista toimintaa, jota edellä on käsitelty – määrittelemättä sitä vielä tarkemmin tilastokriteerein.

Miten selvittää koneiteollisuuden kilpailukykyä?

Koneiteollisuuden kilpailuympäristö on globalisaation seurauksena muuttunut merkittäväällä tavalla. Maailmantalouteen on tullut uusia toimijoita ja ennestään vahvojen toimintatavat ja strategiat ovat muuttu-

neet. Kilpailukykyä ja -menestystä luodaan uudenaikaisessa ympäristössä.

Tämän kirjan tavoitteena on vastata seuraaviin kysymyksiin:

- Miten Suomen koneteollisuuden asema maailmantaloudessa on muuttunut – keiden kanssa ja millä markkinoilla kilpailemme?
- Mitkä ovat keskeisiä maailmantalouden muutostekijöitä, jotka vaikuttavat Suomen ja Suomen koneteollisuuden kilpailukykyyn?
- Miten kilpailukyky määräytyy uudessa globaalitaloudessa? Miten kilpailukykytekijät ovat muuttuneet?
- Miten suomalaiset koneteollisuusyritykset ovat reagoineet maailmantalouden ja globaalin kilpailutilanteen muutoksiin?

Seuraavissa luvuissa haetaan vastauksia näihin kysymyksiin mahdollisimman laajojen ja yksityiskohtaisten maavertailujen avulla.

Maailmanlaajuinen talouskriisi on tuonut vertailuun oman lisähaasteensa. Tässä ei ole tavoitteena vertailla eri maiden selviämistä kriisistä, vaan pidemmän aikavälin rakenteellista kilpailukykyä ja -menestystä. Siksi vertailut tehdään pääosin aineistoilla, joista kriisivuodet puuttuvat. Kriisi on ollut niin poikkeuksellinen ja koskenut maita ja toimialoja hyvin eri tavoin, että kriisivuosien mukaan ottaminen hämärtäisi vertailuja. Kansainvälisten tilastojen aikaviiveistä johtuen on muutenkin usein niin, että uusimmat vertailukelpoiset tiedot ovat saatavilla vain vuoteen 2007 tai 2008 saakka.

Suomen asemointi globaaliin koneteollisuuteen aloitetaan tekemällä vertailua kaikkien tärkeimpien koneteollisuusmaiden kesken: **luku 2** tarkastelee, miten eri maiden asema on muuttunut alan tuotteiden kysynnässä ja tarjonnassa, miten maat ovat erikoistuneet alan tuottajina

”Usein on mahdotonta olla kilpailukykyinen ilman ainakin osin globaalisti hajautettua tuotantoa, tutkimus- ja kehitysverkostoa ja muita keskeisiä toimintoja.”

Jorma Ollila (Helsingin Sanomat, 23.1.2010)

sekä miten yritysten toimintatavat eroavat ja ovat muuttuneet yli ajan. Sen jälkeen (**luku 3**) tarkennetaan vertailua kolmeen Suomen kannalta tärkeimmäksi osoittautuneeseen kilpailijamaahan: Saksaan, Ruotsiin ja Itävaltaan. **Luku 4** keskittyy edeltävien analyysien ja osittain

vain Suomea ja suomalaisia yrityksiä koskevan aineiston avulla pelkääntään Suomen koneteollisuuden kilpailukykyyn ja menestymismahdollisuuksien tarkasteluun. **Luku 5** tiivistää muutamia keskeisiä johtopäätöksiä ja tulevaisuusarvioita.

Koneteollisuuden globaali kilpailukenttä

Koneteollisuuden globaalin kysynnän ja tarjonnan painopiste on siirtynyt huimavaa vauhtia kehittyviin maihin ja erityisesti Kiinaan. Kehityksen pääajurina on Kiinan käsittämättömällä tasolla jatkuvat kiinteät investoinnit aikana, jolloin esim. Japanissa ja Yhdysvalloissa niiden vuosikasvu on 2000-luvulla ollut keskimäärin negatiivinen.

Silti Eurooppa, Japani ja Yhdysvallat ovat edelleen vahvoja tuotantoalueita. Nimenomaan koneteollisuudessa eurooppalaisilla toimijoilla on hyvät mahdollisuudet parantaa asemiaan. Vaikka Kiina on heittänyt haasteen myös Suomelle, koneteollisuutemme merkittävimpänä viiteryhmänä ovat edelleen Euroopan perinteiset tuottajamaat.



Koneteollisuuden uusi maantiede

Tässä luvussa vertailemme koneteollisuustuotteiden *globaalia* kysyntää ja tarjontaa, erikoistumista, tuottavuutta, kannattavuutta, teknologiaa, kansainvälistymistä ja yritys rakenteita.

Vertailumaiden valinnassa on sovellettu kahta kriteeriä. Ensiksi on otettu mukaan koneteollisuuden kysynnän ja tarjonnan perusteella maailmanlaajuisesti kymmenen *suurinta* maata. Toiseksi on otettu mukaan kymmenen koneteollisuuteen *erikoistuneinta* maata neljässä ulottuvuudessa: osuus maan koko teollisuuden arvonlisäyksestä, työllisyydestä, tutkimus- ja kehitystoiminnasta sekä viennistä.¹

Tarkoituksemme on luoda kuva suomalaisen koneteollisuuden globaalia kilpailukenttää: Missä kysyntä on absoluuttisesti ja missä se kasvaa? Miten tuotannon maantiede on muuttunut ja muuttumassa? Keiden kanssa Suomi kilpailee? Millaisin strategioin eri maat ja alueet kilpailevat maailmanmarkkinoilla?

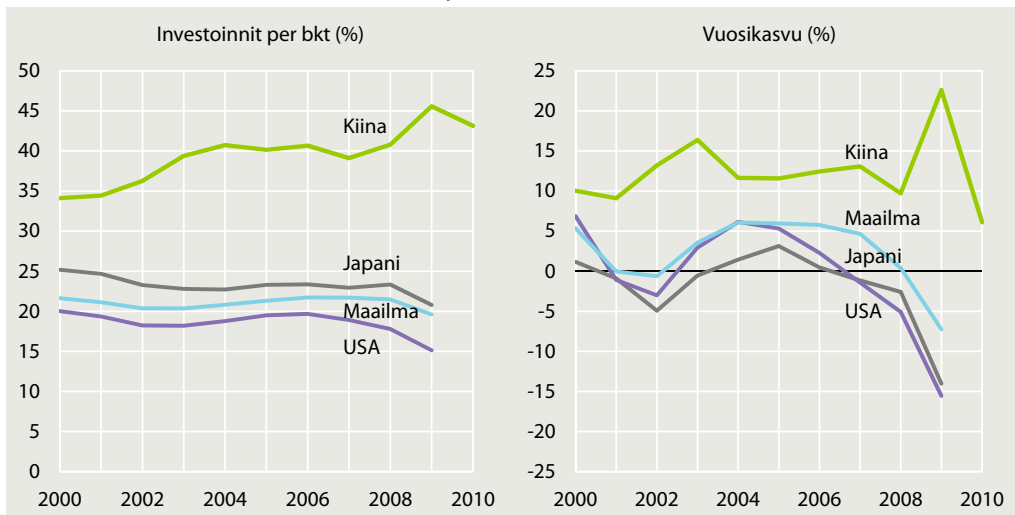
Globaali kysyntä on yhä selvemmin Aasiassa

Koneteollisuus on ollut melko aggressiivisen globaalin muutoksen kourissa koko 2000-luvun ajan, koska alan kysyntää ajavat aineelliset investoinnit ovat sekä vaihdelleet rajusti että siirtyneet merkittävästi kohti Aasiaa ja kehittyviä maita (kuvio 2.1). Ylipäätään talouskasvun painopiste on siirtynyt pois Pohjois-Amerikasta ja Euroopasta. *Globaali työnjako on muuttunut.*

Kuvio 2.1

Kiinassa huikkea investointiaste ja käsittämätön investointien kasvu

Kiinteät investoinnit suhteessa bkt:hen (vasen) ja investointien vuosikasvu (oikea)



Aineistolähteet: World Bank National Accounts, OECD National Accounts.

Globaalin kysynnän painopisteen muutos näyttää pysyvältä tai pitkäaikaiselta. 2000-luvun kuluessa Kiina on ottanut, perinteisesti Yhdysvalloille kuuluneen, maailman suurimman koneiteollisuuden markkina-alueen aseman (kuvio 2.2, vasen). Vuonna 2012 Kiinan osuus alan globaalista kysynnästä lähentelee jo *kolmasosaa*; nousu tähän mahtiasemaan on ollut käsittämättömän nopea (kuvio 2.2, oikea).

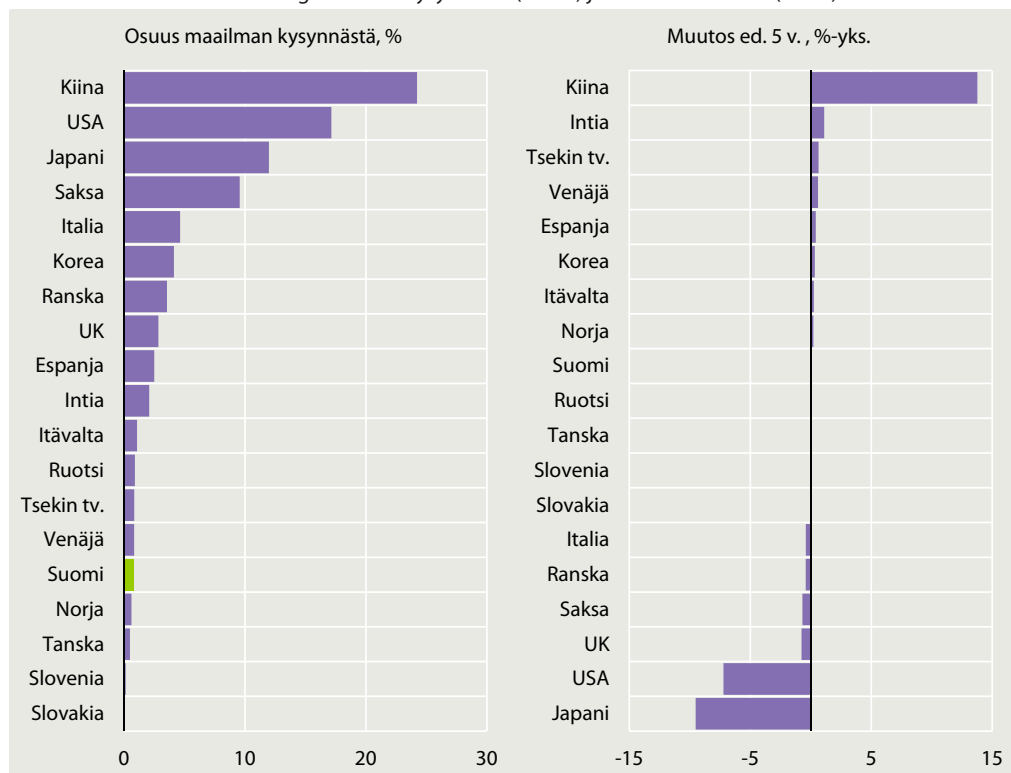
Koneiteollisuustuotteiden kysynnän tärkein indikaattori, *investointiaste* eli kiinteiden investointien suhde kokonaistuotantoon, on laskenut trendinomaisesti kehittyneissä maissa jo usean vuosikymmenen ajan. Investointiaste on pudonnut viimeisten 30 vuoden aikana Länsi-Euroopassa 25 prosentista noin 20:een ja Pohjois-Amerikassa runsaasta 20 prosentista 15 prosenttiin.

Kehittyvät maat poikkeavat tästä kuvasta selkeästi. Kiina on niiden joukossa vielä aivan erityistapaus: sen investointiaste on yli kaksinkertainen maailman keskiarvoon verrattuna, peräti 45 %, mikä on maailman taloushistoriassa ainutlaatuista. Luku on tuntuvasti korkeampi kuin jälleerakentavassa Euroopassa toisen maailmansodan jälkeen.

Kuvio 2.2

Kiina neljännes koneiteollisuuden globaalista kysynnästä v. 2008; vielä v. 2003 vain kuudesosa

Maan osuus koneiteollisuuden globaalista kysynnästä (vasen) ja osuuden muutos (oikea)



Aineistolähde: UNIDO/IDSB 2011 database. Kysyntä viittaa Unidon käyttämään käsitteeseen *apparent consumption*, mikä on maan ao. alan bruttotuotos lisättyinä tuonnilla ja vähennettynä viennillä. Aineistot vuosilta 2003 ja 2008 (tai viimeinen saatavilla oleva vuosi ja 5-vuotisikkuna). Maailman kysyntä perustuu 66 maan tietoihin.

Yhdysvallat edelleen suurin tuottaja

Kysynnän tapaan myös koneteollisuuden globaali *tarjonta* on muuttunut. Tuottajamaana *Yhdysvallat* on edelleen suurin, mutta Kiina on kiinnunut toiseksi ja ohittanut mm. Japanin, joka on 2000-luvun suurin menettäjä.

Koneteollisuus koostuu tässä kahdesta pääsektorista, mekaanisesta koneteollisuudesta ja sähkökoneteollisuudesta (määrittelystä tarkemmin luvussa 1). Kaikissa vertailumaissa mekaanisen osuus näin määritellyn

Kiina ja Saksa (!) parantaneet asemiaan 2000-luvulla

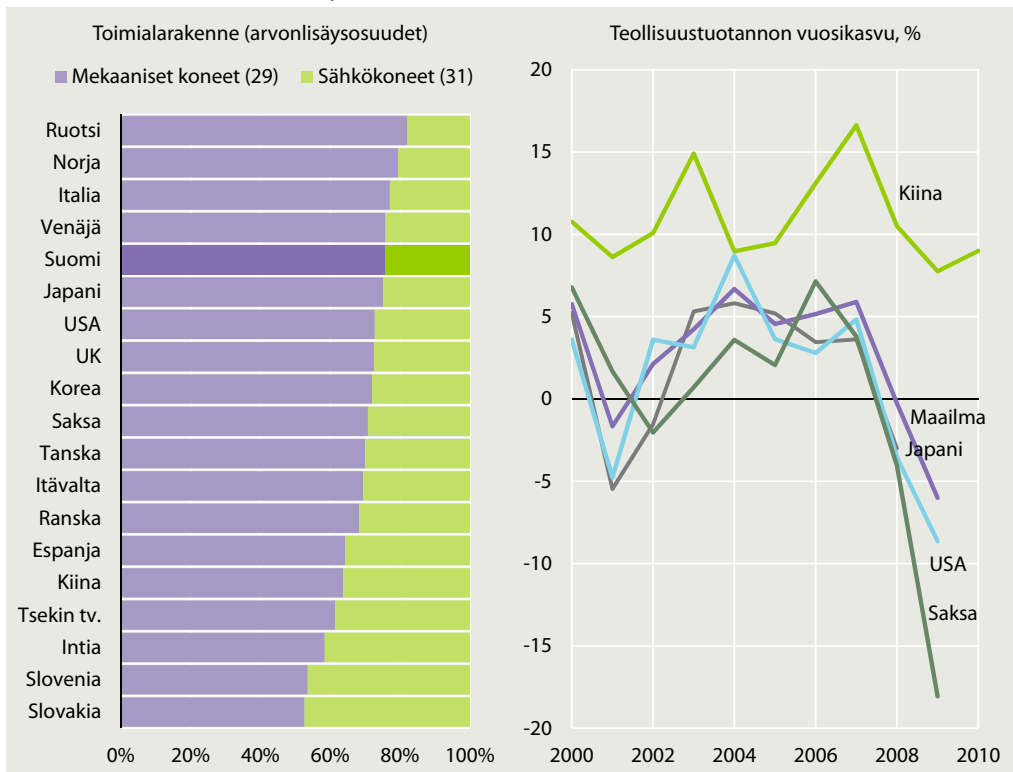
koneteollisuuden arvonlisäyksestä on yli puolet (kuvio 2.3, vasen). Osuus on suurin Ruotsissa ja Norjassa, kummassakin noin 80 prosenttia. Suomessakin osuus on kolme neljäsosaa. Sähkökoneteollisuuden osuus on merkittäväntä Slovakiassa, Sloveniassa ja Intiassa.

Myös tarjontapuolella Kiina poikkeaa merkittävästi muusta maailmasta. Koneteollisuuden tuotanto on Kiinassa kasvanut viime vuosikymmenen aikana keskimäärin 10–15 prosenttia vuodessa, saman verran kuin koko teollisuustuotantokin (kuvio 2.3, oikea).

Kuvio 2.3

Mekaanisen koneteollisuuden osuus sähkökoneteollisuutta suurempi vertailumaissa

Koneteollisuuden rakenne (vasen) ja teollisuustuotannon vuosikasvu (oikea)



Aineistolähteet: UNIDO INDSTAT2 2011 Database (vasen) ja World Development Indicators (oikea). Toimialarakenne perustuu vuoden 2007 tietoihin.

Yhdysvallat tuottaa edelleen noin viidenneksen alan globaalista arvonlisäyksestä (kuvio 2.4, vasen). Seuraavaksi suurimpia tarjontapuolen maita ovat Kiina, Japani ja Saksa, joiden kunkin osuus alan globaalista arvonlisäyksestä on noin viidentoista prosentin luokkaa.

Samaan aikaan kun Kiinan osuus koneiden tuottajamaana on voimakkaasti kasvanut, Japanin ja Yhdysvaltojen osuudet ovat tuntuvasti supistuneet (kuvio 2.4, oikea). Kiinan ohella alan tuotanto on kasvanut keskimääräistä nopeammin – vaikkakin huomattavasti Kiinan kasvua maltillisemmin – myös muutamissa perinteisissä eurooppalaisissa tuottajamaissa, mm. Italiassa ja etenkin Saksassa.

*USA:n ja Japanin asemat
koneiden tarjonnassa
heikentyneet 2000-luvulla*

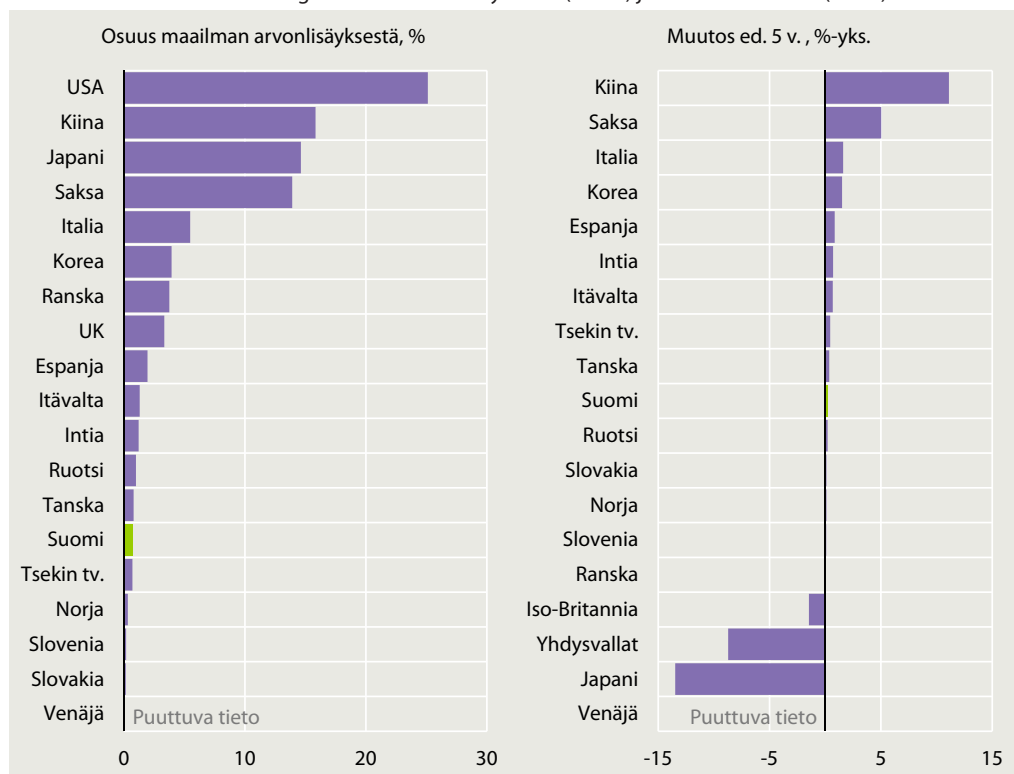
Suomen osuus koneiteollisuuden maailmanlaajuisesta arvonlisäyksestä on alle prosentin, mikä on samaa suuruusluokkaa kuin Suomen osuus maailman yhteenlasketusta bruttokansantuotteesta.

Suomen osuus koneiteollisuuden globaalista arvonlisäyksestä on ollut hienoisessa kasvussa 2000-luvulla (lisää luvussa 4); suhteellisesti Suomen roolin kasvu on silti merkittävä.

Kuvio 2.4

Yhdysvallat vielä suurin koneiden tuottaja – Kiinan osuus on nopeassa kasvussa

Maan osuus koneiteollisuuden globaalista arvonlisäyksestä (vasen) ja osuuden muutos (oikea)



Aineistolähde: UNIDO INDSTAT2 2011 tietokanta. Tiedot koskevat vuosia 2007 ja 2002. Maailman tarjonta perustuu tilastolähteen 54 maan tietoihin.

Koneet ovat Euroopan teollinen kivijalka

Koneteollisuudella on merkittävä rooli kaikkien kehittyneiden maiden teollisessa rakenteessa, mutta rooli on erilainen riippuen maan elinkeinostrategiasta ja erikoistumisesta globaalissa työnjaossa.

Tarkastelemme maiden erikoistumista koneteollisuuteen neljästä näkökulmasta (kuvio 2.5): *tuotanto* (ylävasen), *työllisyys* (yläoikea), *tutkimus- ja kehittämistoiminta* (alavasen) sekä *vienti* (alaoikea). **Erikoistuminen** tässä yhteydessä tarkoittaa koneteollisuuden osuutta kunkin maan teollisuuden kokonaisuudesta.

Tuotannon arvonlisäyksellä mitattuna koneteollisuuteen erikoistuneimpia maita ovat Saksa, Tanska, Itävalta ja Slovenia (ylävasen). Suomi on vertailumaiden keskitasoa, suurin piirtein samalla tasolla kuin Ruotsi. Edelliseen viiteen vuoteen verrattu Suomen erikoistuminen on lisääntynyt vertailumaista neljänneksi eniten. Venäjää ja Ruotsia lukuun ottamatta kaikissa vertailumaissa koneteollisuuden osuus teollisuuden arvonlisäyksestä on 2000-luvulla lisääntynyt.

Suomen erikoistuminen koneteollisuuteen on eurooppalaista keskitasoa

Koneteollisuuden osuus teollisuuden *työllisyydestä* on suurinta Slovakiassa, Saksassa, Tanskassa ja Tšekin tasavallassa (yläoikea). Viiden vuoden horisontilla erikoistuminen koneteollisuuteen on työllisyyden näkökulmasta lisääntynyt eniten Sloveniassa, Slovakiassa ja Venäjällä. Suomi sijoittuu maavertailussa keskitason yläpuolelle. Suomessa koneteollisuuden osuus teollisuuden työllisyydestä on samaa luokkaa kuin esimerkiksi Itävallassa, Ruotsissa ja Japanissa.

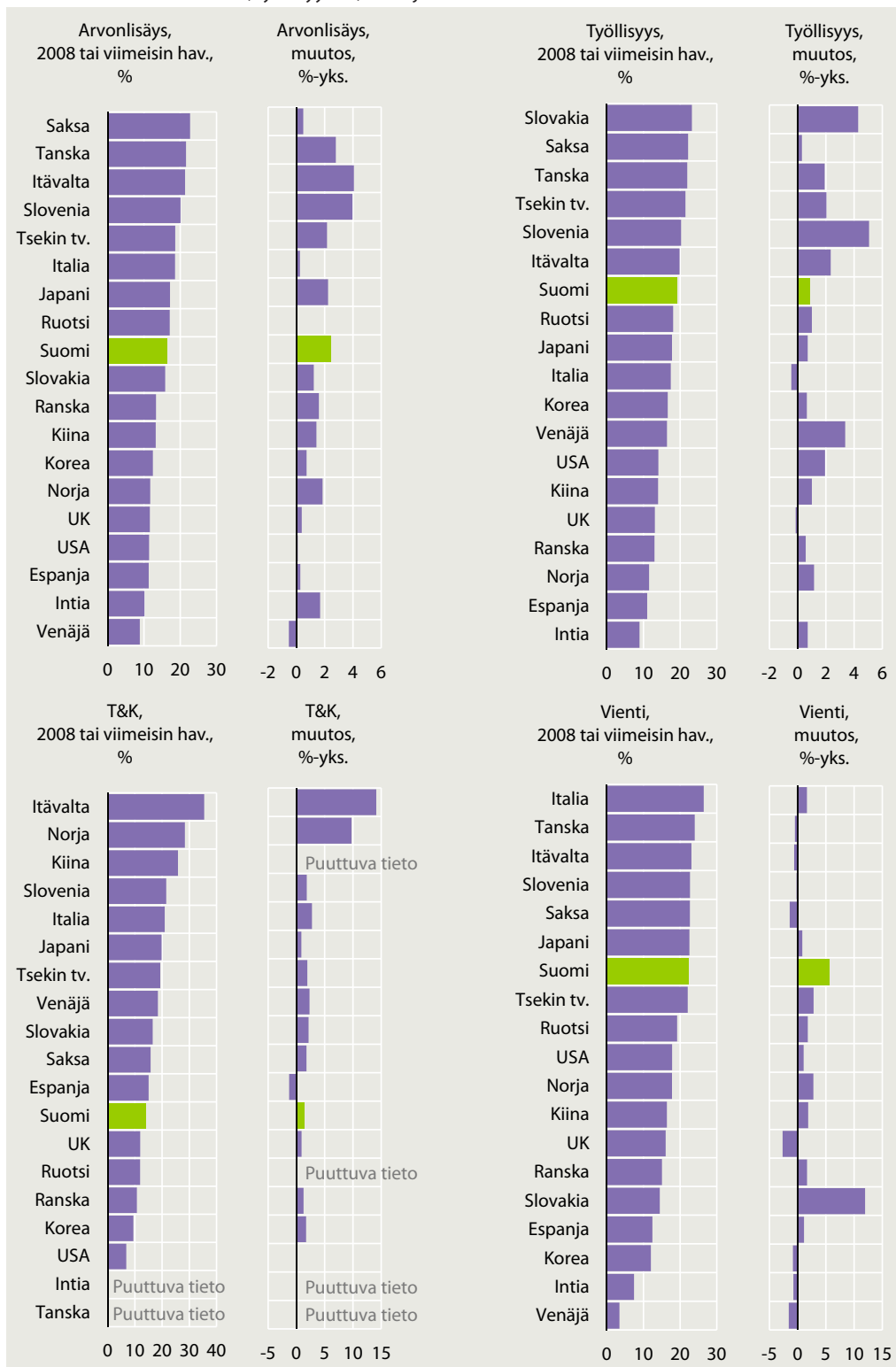
Tutkimus- ja kehittämistoiminnan osalta koneteollisuuteen erikoistuneimpia maita ovat Itävalta ja Norja sekä hieman yllättäen Kiina ja Slovenia (alavasen). Viiden vuoden ikkunassa erikoistuminen on lisääntynyt eniten Itävallassa ja Norjassa (Kiinasta muutostietoa ei ollut saatavissa). Suomi sijoittuu t&k-vertailussa keskitason alapuolelle. Suomessa konealan osuus koko teollisuuden t&k-menoista on kuitenkin suurempi kuin esimerkiksi Ruotsissa tai Yhdysvalloissa. Osuus on Suomessa lisäksi ollut hienoisessa kasvusuunnassa. Suomen t&k-erikoistumiseen vaikuttaa ICT-alan keskeinen rooli.

Viennin avulla tarkasteltuna koneteollisuuteen erikoistuminen on suurinta Italiassa, Tanskassa, Itävallassa ja Sloveniassa (alaoikea). Suomessa koneteollisuuden osuus teollisuuden viennistä on hyvin lähellä esimerkiksi Itävallan, Saksan ja Japanin lukuja ja selvästi suurempi kuin esimerkiksi Ruotsissa, Yhdysvalloissa tai Iso-Britanniassa. Suomessa erikoistuminen viennillä tarkasteltuna on myös lisääntynyt vertailumaista toiseksi eniten heti Slovakian jälkeen (ICT:n viennin vähentyessä).

Kuvio 2.5

Saksa, Itävalta ja Ruotsi perinteisesti vahvoja koneiteollisuusmaita

Koneiteollisuuden tuotannon, työllisyyden, t&k:n ja viennin osuus koko teollisuudesta sekä sen 5-v. muutos



Aineistolähteet: UNIDO INDSTAT2 2011 Database ja OECD STAN/ANBERD Database. Osuudet suhteessa ao. maan koko teollisuuteen vuonna 2008 (tai viimeinen saatavissa oleva vuosi); muutokset on laskettu edellisestä viidestä vuodesta.

Uusia koneita kehitetään edelleen vanhoissa mahtimaissa

Edellä ilmeni, että Itävalta on *suhteellisesti* erikoistunein koneteollisuuden t&k:hon (kuvio 2.5, alavasen). Mutta mistä koneteollisuuden uusia innovaatiota kehitetään ja mistä hyödynnettävät teknologiat tulevat globaalissa katsannossa?

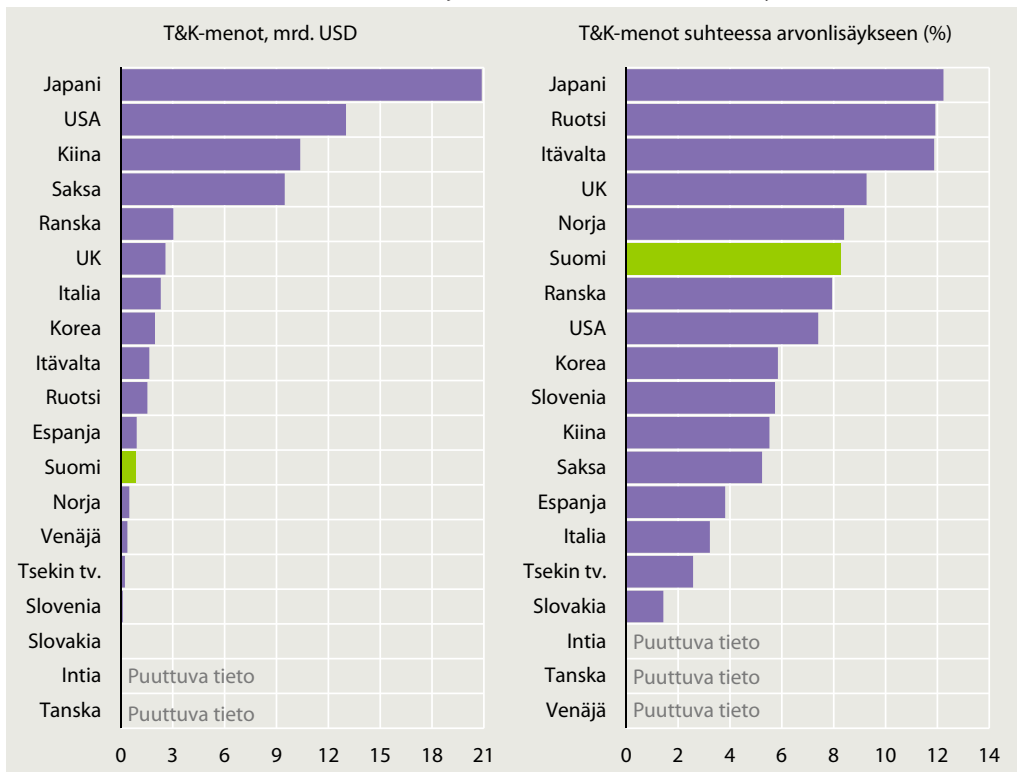
Koneteollisuuden tutkimus- ja kehittämistoimintaan panostetaan määräisesti selvästi eniten Japanissa, missä koneteollisuuden t&k-menot olivat lähes 21 miljardia dollaria vuonna 2008 (kuvio 2.6, vasen). Tämä oli kolmanneksen enemmän kuin seuraavaksi merkittävimmässä maassa (USA). Myös Kiina ja Saksa erottuvat muista vertailumaista t&k-panostuksen suhteen.

Suomessa koneteollisuuden t&k-menot olivat alle 850 miljoonaa dollaria, mikä oli esimerkiksi noin 4 prosenttia Japanin ja alle kymmenyksen Saksan t&k-panostuksesta. Absoluuttisesti Suomen panostus on silti noin kaksinkertainen esim. Norjaan verrattuna. Kuten luvussa 4 huomataan, Suomi on merkittävässä roolissa useilla koneteollisuuden sadoista alalohkoista.

Kuvio 2.6

Japani investoi eniten koneteollisuuden tutkimus- ja kehittämistoimintaan

Ao. maan koneteollisuuden t&k-menot (vasen) ja menot suhteessa alan arvonlisäykseen (oikea)



Aineistolähde: OECD STAN/ANBERD Database. Tiedot koskevat vuotta 2008 tai viimeistä saatavissa ollutta vuotta.

Suhteessa tuotannon arvonlisäykseen koneiteollisuuden t&k:hon panostetaan eniten Japanissa, Ruotsissa ja Itävallassa (kuvio 2.6, oikea). Suomi sijoittuu näin vertaillen keskitason yläpuolelle. Suomen *t&k-intensiteetti* on korkeampi kuin esimerkiksi Saksassa tai Italiassa, jotka molemmat ovat Euroopan ja maailman mittakaavassa merkittäviä koneiteollisuustuottajia. Ne eivät kuitenkaan ole saavuttaneet asemaansa keskimääräistä suurempiin t&k-intensiteetteihin nojaavalla strategialla, vaan vientisuuntautuneisuudella ja erikoistumisella (ks. luku 3).

Aineettomat oikeudet kehittyneissä maissa

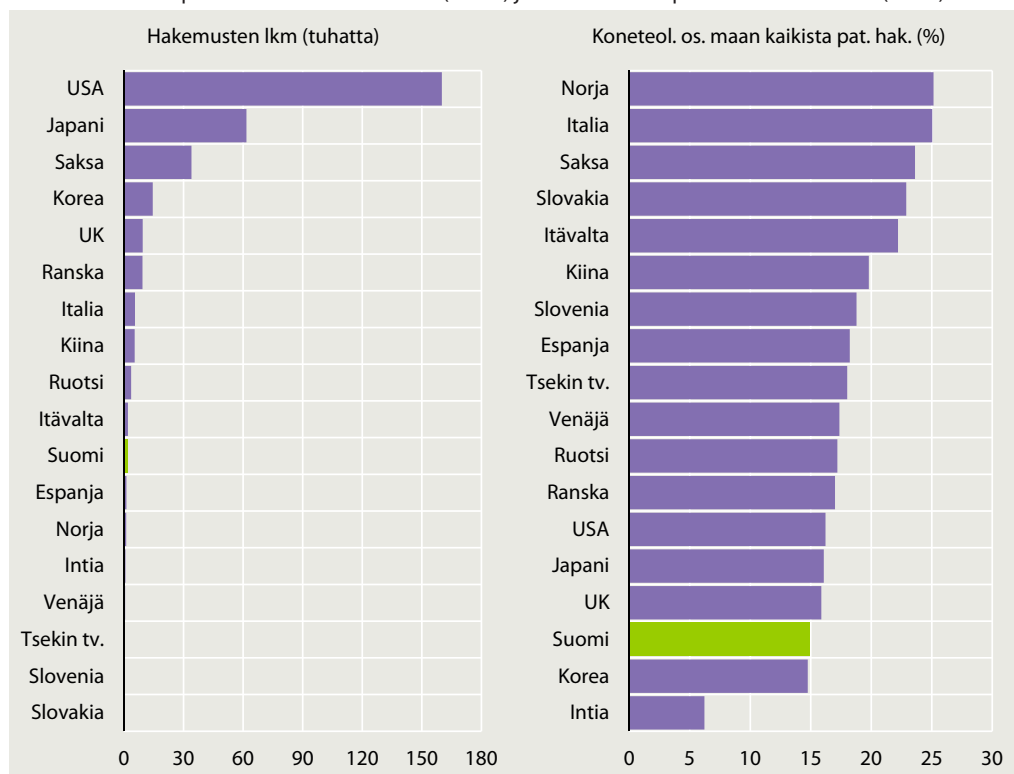
T&k:n tuloksellisuutta tarkastelemme tässä yhteydessä Yhdysvaltojen patenttitoimistoon (USPTO) jätettyjen hakemusten kautta. Yhdysvallat on perinteisesti ollut se maa, jossa kansainvälisesti toimivat yritykset hakevat suojaa tärkeimmille keksinnöilleen.

Koneiteollisuuden patenttien määrässä Yhdysvallat on omassa sarjassaan (kuvio 2.7, vasen). Suomalaiset jättivät USPTO:hon lähes 2 000 hakemusta kyseisenä aikavälillä. Osin ICT-alan dominoivan roolin johdosta koneiteollisuuden osuus Suomen kaikista USPTO-patenteista ei nouse kovin korkeaksi (kuvio 2.7, oikea).

Kuvio 2.7

Yhdysvallat on koneiteollisuuden suurin patenttoija

Koneiteollisuuden patenttihakemusten määrä (vasen) ja osuus kaikista patenttihakemuksista (oikea)



Aineistolähde: OECD PatStat Database. Patenttihakemusten vuosivaihtelun johdosta ohessa patenttihakemukset USPTO:hon vuosina 2003–2008.

Saksa säilyttänyt asemansa suurimpana viejänä

Koska Kiinan koneiteollisuuden tuotanto menee merkittävältä osin paikallisen kysynnän tyydyttämiseen, Saksa on säilyttänyt johtavan asemansa koneiteollisuustuotteiden vientimarkkinoilla.

Maailman yhteenlasketusta koneiteollisuuden tuotteiden viennin arvosta Saksa vastaa lähes viidenneksestä (kuvio 2.8, vasen). Seuraavaksi suurimmat viejät ovat Kiina, USA, Japani ja Italia. Suomen osuus koneiteollisuuden vientimarkkinoista on reilu prosentti.

Koneiteollisuuden tuotteiden vientimarkkinoilla osuuttaan ovat 2000-luvulla kasvattaneet etenkin kiinalaiset yritykset (kuvio 2.8, oikea).

Suomi hieman parantanut asemiaan maailmanmarkkinoilla

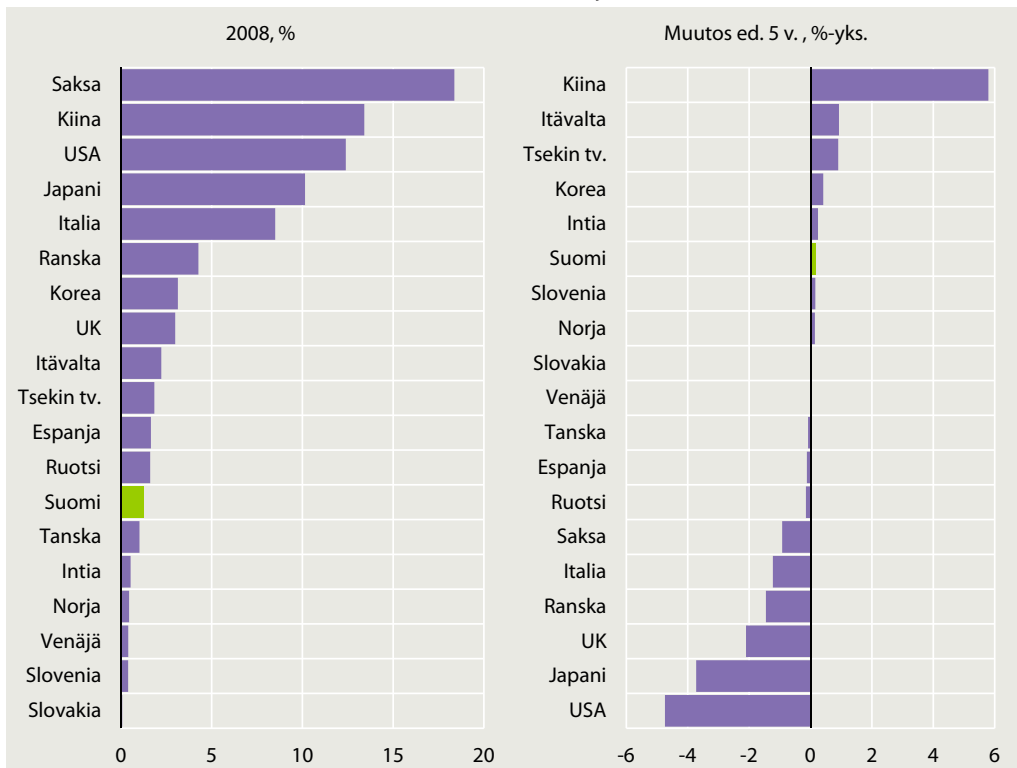
Vähäisemmässä määrin osuuttaan ovat lisänneet myös mm. itävaltalaiset, tšekkiläiset ja korealaiset yritykset.

Vastaavasti osuus on pudonnut eniten yrityksillä, jotka harjoittavat vientiä Yhdysvalloista, Japanista, Isosta-Britanniasta tai Ranskasta. Suomen parannus on ehkä maailman mittakaavassa vaatimaton, mutta mainio suoritus lähinnä omassa viiteryhmäsämme – eurooppalaisten pienten maiden sarjassa.

Kuvio 2.8

Saksa ja Kiina ovat maailman suurimpia koneiteollisuustuotteiden viejiä

Maiden osuudet maailman koneiteollisuuden viennistä (vasen) ja osuuden muutos (oikea)



Aineistolähde: UNIDO IDSBI 2011 Database. Maailman vienti 66 maan tiedoista. Vuosi 2008 (tai viimeinen saatavilla oleva); muutos edeltävältä 5 vuodelta.

Vienti-intensiivisyys ei aina kieli kilpailukyystä

Sloveniassa ja Slovakiassa koneteollisuuden tuotanto viedään lähes kokonaan muihin maihin; myös Tšekin tasavallassa ja Itävallassa viennin osuus tuotannon arvosta on yli 80 prosenttia (kuvio 2.9, vasen), mikä osin selittyy monikansallisten yritysten tytäryhtiöiden merkittäväällä roolilla. Kyse on tässä mielessä ”tytäryhtiötalouksista”.

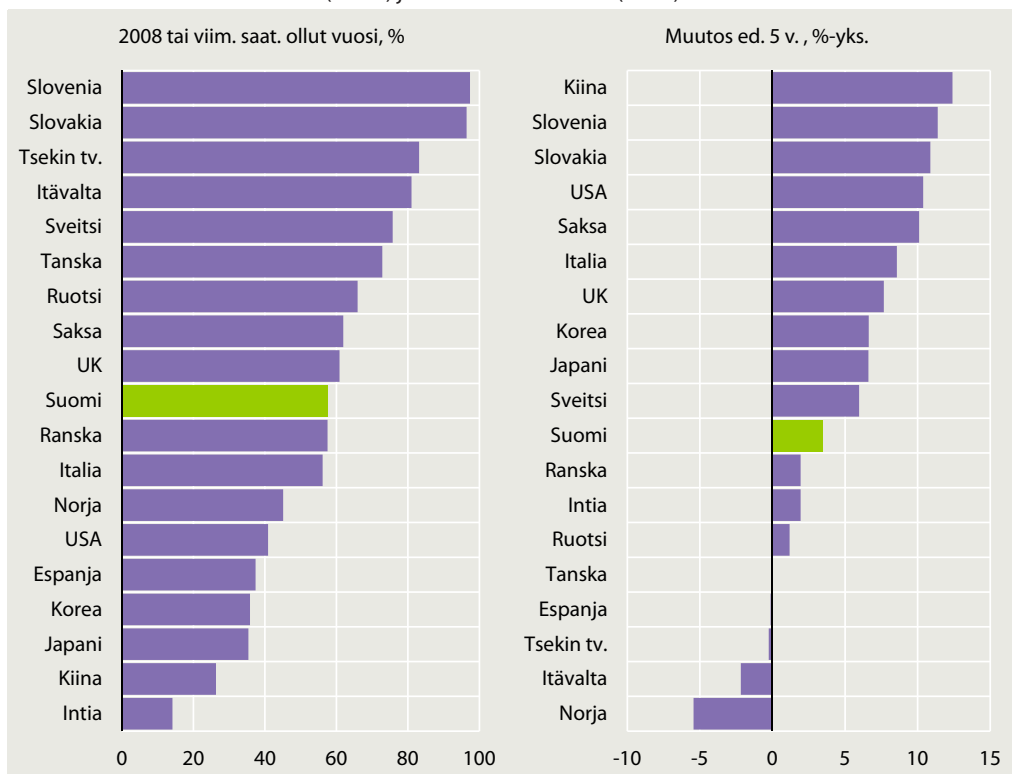
Alhaisin vienti-intensiteetti on Intiassa ja Kiinassa, joiden kotimarkkinat ovat suuret. Vertailumaiden joukossa Suomi sijoittuu keskivaiheille. Suomen koneteollisuuden vienti-intensiteetti on alhaisempi kuin esimerkiksi Ruotsissa ja Saksassa, mutta samaa suuruusluokkaa kuin Ranskassa ja Italiassa.

Viennin osuus tuotannon arvosta lisääntyi vuosien 2003–2008 välillä eniten Kiinassa, Sloveniassa ja Slovakiassa (kuvio 2.9, oikea). Vastaavasti osuus laski eniten Norjassa ja Itävallassa. Suomessa vienti-intensiteetti *kasvoi* kyseisellä aikavälillä noin 3,5 prosenttiyksikköä ja oli vuonna 2008 noin 60 prosenttia. Kuten seuraavilta sivuilta ilmenee, nykymuotoisen globalisaation aikana (brutto)vienti on ongelmallinen mittari.

Kuvio 2.9

Vientiosuus suurin Euroopan ”tytäryhtiötalouksissa”

Viennin osuus tuotannon arvosta (vasen) ja ao. osuuden muutos (oikea)



Itä-Euroopassa monikansallisten yritysten kokoonpanoa

Koneteollisuuden vientiin sisältyy eniten *tuontipanoksia* juuri vienti-intensiivisimmässä maissa eli Slovakiassa, Tšekin tasavallassa ja Sloveniasa (kuvio 2.10, vasen). Vastaavasti ”omavaraisinta” vienti on Japanissa, Yhdysvalloissa ja Intiassa. Suomessa vientituotteisiin sisältyvien tuontipanosten osuus 2000-luvun puolivälissä oli noin 40 prosenttia, mikä oli samaa suuruusluokkaa kuin Itävallassa ja Ruotsissa.

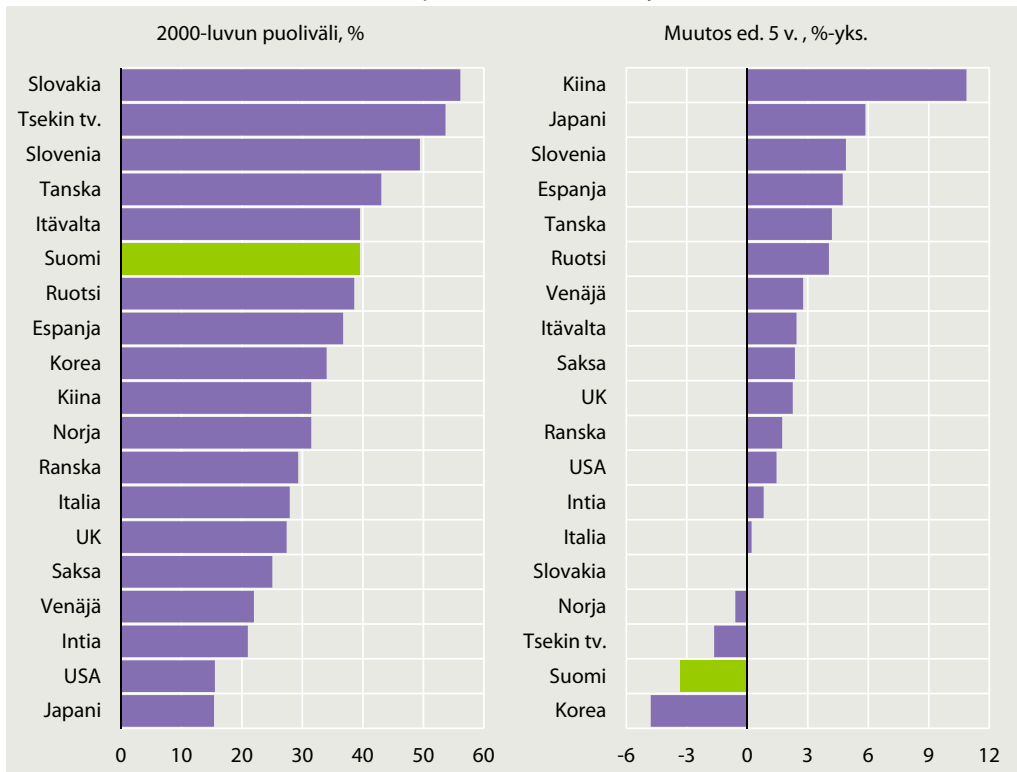
Tuontipanosten osuus viennissä on lisääntynyt vertailumaiden keskuudessa 2000-luvulla eniten Kiinassa, Japanissa ja Sloveniassa (kuvio 2.10, oikea). Suomen koneteollisuuden tuontipanosten osuuden pienenty-

Nykyisin Suomi kansainvälistyy pikemminkin ulkomaisten tytäryhtiöiden kuin viennin kautta

minen heijastaa suomalaisyritysten nopeaa kansainvälistymistä ja tuotantorakenteen muutosta: tärkeimmillä vientimarkkinoilla ollaan läsnä tai niille viedään lopputuotteita yhä useammin ulkomailla sijaitsevasta *tytäryhtiöstä*; vastaavasti Suomessa oleva toiminta painottuu entistä enemmän kotimaisia panoksia, kuten t&k:ta, hyödyntäväksi. Niinpä, ja ehkä yllättävästi, Suomen toimintojen tuontipanosintensivisyys on *laskenut*.

Kuvio 2.10

Tuontipanosten osuus yhteydessä monikansallisten yritysten tytäryhtiöiden rooliin
Koneteollisuuden viennin sisältämien tuontipanosten osuus (vasen) ja sen muutos (oikea)



Aineistolähde: OECD Input-Output Database.

Suomen koneiteollisuus varsin globaalia

Ulkomaalaisomisteisten yritysten osuus koneiteollisuuden työllisyydestä on vertailumaista merkittävintä Slovakiassa, Tšekin tasavallassa ja Itävallassa (kuvio 2.11, vasen). Vastaavasti niiden osuus on pienin Italiassa, Saksassa ja Yhdysvalloissa. Suomessa osuus, noin kolmannes, on vertailumaiden keskitasoa. Osuus on pienempi kuin esimerkiksi Itävallassa tai Ruotsissa, mutta suurempi kuin Tanskassa tai Saksassa.

Ulkomailla toimintaa harjoittavista tarkastelumaiden yrityksistä on saatavissa huomattavasti suppeammin tilastotietoja. Niistä viidestä maasta, joista tietoja on saatavissa, Suomi osoittautuu selvästi *kansainvälisimmäksi* ulkomaisen työvoiman määrällä mitattuna: Suomesta käsin johdettujen yritysten ulkomaisten tytäryritysten osuus toimialan kokonaistyöllisyydestä (kotimaa + ulkomaat) on selkeästi suurin, yli 40 prosenttia (kuvio 2.11, oikea). Vastaava osuus Yhdysvalloissa on alle 30 prosenttia ja Itävallassa sekä Saksassa noin viidennes – erot Suomeen ovat siis merkittäviä.

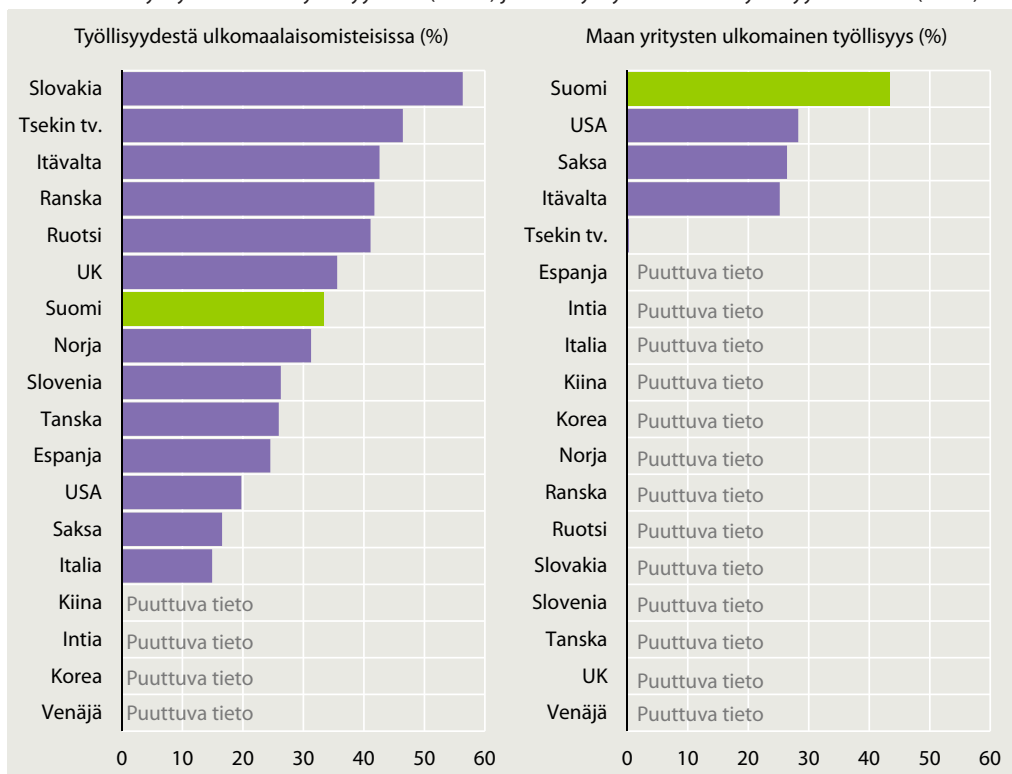
“Pienet alihankintayritykset pääsevät markkinoille vain isompien siivellä. Tämä kanava on nyt menossa umpeen”

*Harri Jokinen, Teknologiateollisuus ry
(Tekniikka & Talous, 16.9.2011)*

Kuvio 2.11

Suomi on “ulospäin” kansainvälistynyt – yritystemme ulkomaisen työllisyyden osuus korkein

Ulkomaalaiset yritykset kotim. työllisyydestä (vasen) ja maan yritysten ulkom. työllisyyden osuus (oikea)



Aineistolähde: OECD. Tiedot ovat vuodelta 2008 tai viimeisimmältä saatavissa olleelta vuodelta.

Suomen koneteollisuuden tuottavuus hyvää keskitasoa ...

Koneteollisuuden *työn tuottavuuden taso* on vertailumaista korkein Yhdysvalloissa, Norjassa, Japanissa ja Itävallassa (kuvio 2.12, vasen).² Taso on alhaisin Intiassa, Slovakiassa ja Kiinassa. Suomessa tuottavuus on keskitasoa korkeampi. Esimerkiksi Saksassa, Tanskassa ja Ruotsissa työn tuottavuuden taso on heikompi kuin Suomessa.

Työn *tuottavuus* koneteollisuudessa on *kasvanut* keskimääräistä enemmän maissa, joiden lähtötaso on matala: Kiinassa, Intiassa ja Slovakiassa (kuvio 2.12, oikea). Tuottavuus on kasvanut vähiten viime vuosina Sloveniassa, Italiassa ja Saksassa.

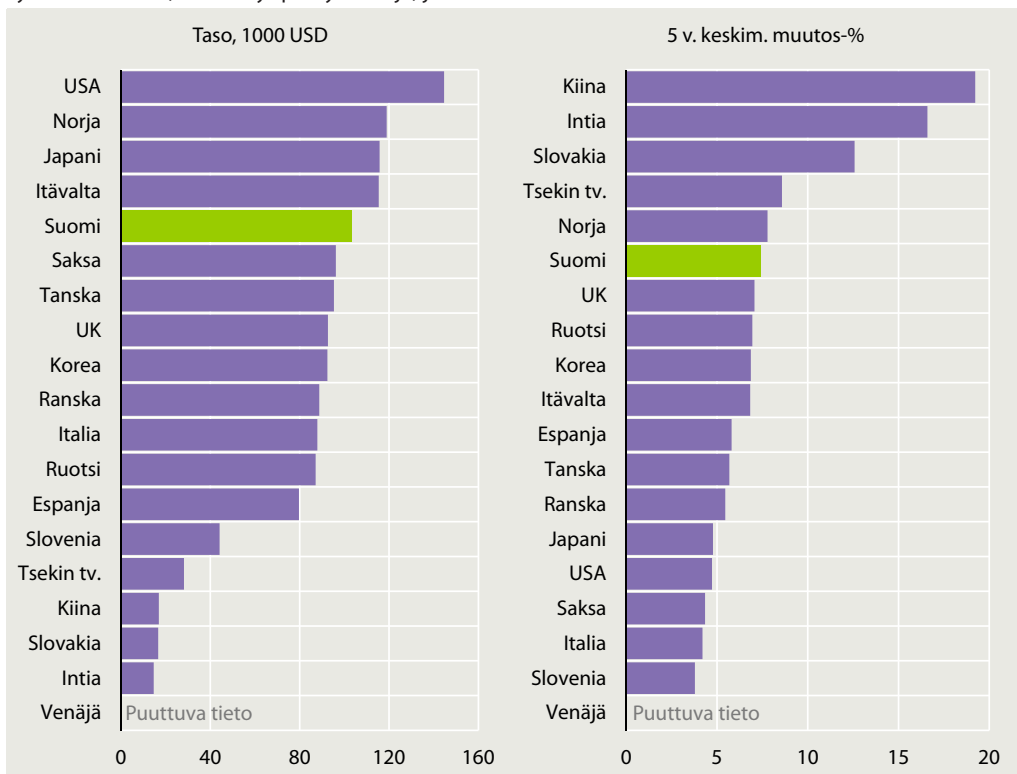
Suomessa työn tuottavuuden kasvu on 2000-luvulla ollut keskitasoa hieman nopeampaa. Kasvu on ollut samaa suuruusluokkaa kuin esimerkiksi Norjassa, Ruotsissa ja Itävallassa.

Hyvä tuottavuus tavallaan ”maksaa” korkeat palkat ja pääoman hyvät tuottavuudet. Tuottavuus rakentuu pitkän ajan kuluessa tehdyille aineettomille ja aineellisille investoinneille sekä jatkuvasti kehittyville toimintatavoille ja paranevalle tarjoomalle.

Kuvio 2.12

Koneteollisuuden työn tuottavuus on korkein Yhdysvalloissa

Työn tuottavuus (arvonlisäys per työntekijä) ja sen muutos



Aineistolähde: UNIDO INDSTAT2 2011 Database. Vuosi 2007 (tai viimeinen saatavissa ollut vuosi) ja edeltävän viiden vuoden muutos.

... ja kannattavuus kärkipäätä

Toiminnan *kannattavuus* – mitattuna bruttokatteen ja arvonlisäyksen suhteella – on koneiteollisuudessa korkein Koreassa, Slovakiassa ja Suomessa (kuvio 2.13, vasen). Heikoiten kannattavaa vertailumaista toiminta on Ranskassa, Isossa-Britanniassa ja Saksassa.

Korostettakoon, että tässä yhteydessä tarkastelemme kannattavuutta nimenomaan ennen vuonna 2008 alkanutta ja edelleen jatkuvaa kriisiä (aiheesta ja ajankohtaisesta tilanteesta enemmän luvussa 1).

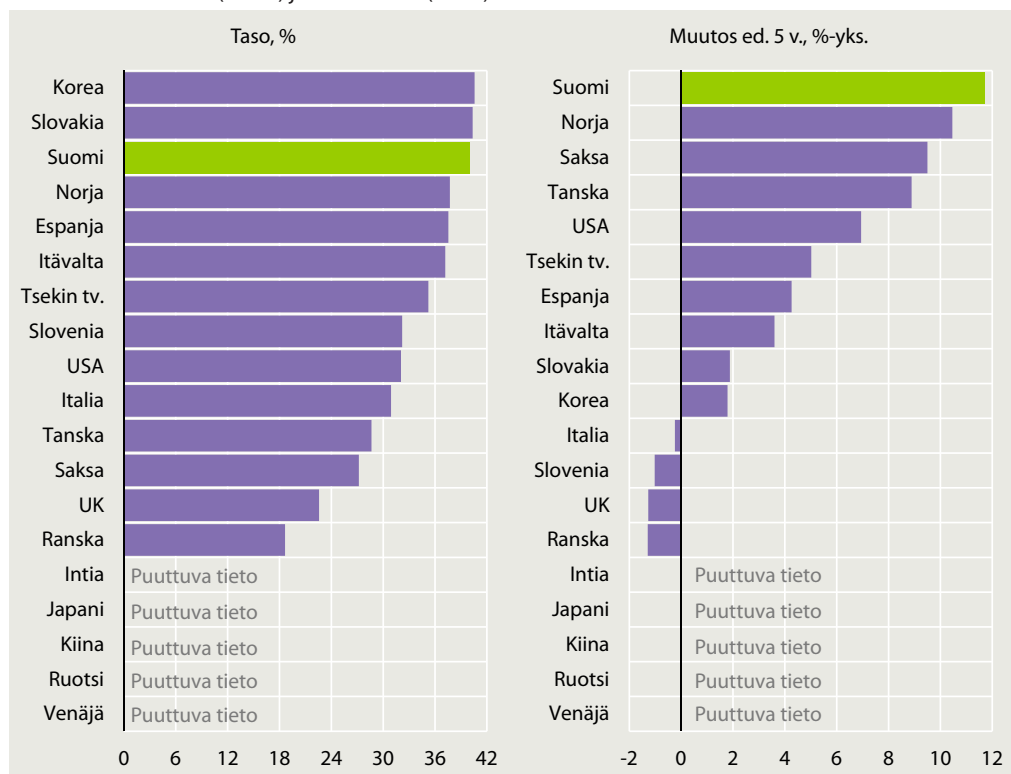
Globaalin kysyntäbuumin siivittämänä kannattavuus on parantunut tarkastellun viisivuotisperiodin (2003–2008) aikana eniten juuri Suomessa (kuvio 2.13, oikea) sekä seuraavaksi eniten Norjassa ja Saksassa. Vastaavasti toiminnan kannattavuus on heikentynyt eniten Ranskassa, Isossa-Britanniassa ja Sloveniassa.

Suomen hyvää kannattavuutta selittävät pitkän aikavälin kuluessa tehdyt aineelliset ja aineettomat investoinnit sekä palveluihin ja ulkomai-siin toimintoihin kohdistuneet panostukset.

Kuvio 2.13

Suomen koneiteollisuudessa hyvä ja koheneva kannattavuus ennen globaalia kriisiä

Kannattavuuden taso (vasen) ja sen muutos (oikea)



Aineistolähde: OECD STAN Database. Vuosi 2008 (tai viimeinen saatavilla oleva) ja edeltävän viiden vuoden muutos.

Kannattavuudesta huolimatta vähän investointeja

Tarkastelemme koneiteollisuuden *investointeja* tuotantokapasiteettiin viiden vuoden keskiarvon avulla, jotta investointien suuret vuosittaiset vaihtelut tasoittuisivat. Vuosina 2002–2007 selvästi eniten kiinteitä investointeja suhteessa arvonlisäykseen tehtiin Kiinassa (kuvio 2.14, vasen), jossa näin määritelty investointiaste oli lähes 90 prosenttia! Myös Itä-Eurooppaan investointiin paljon.

Suomessa investoidaan vähiten uuteen tuotantokapasiteettiin

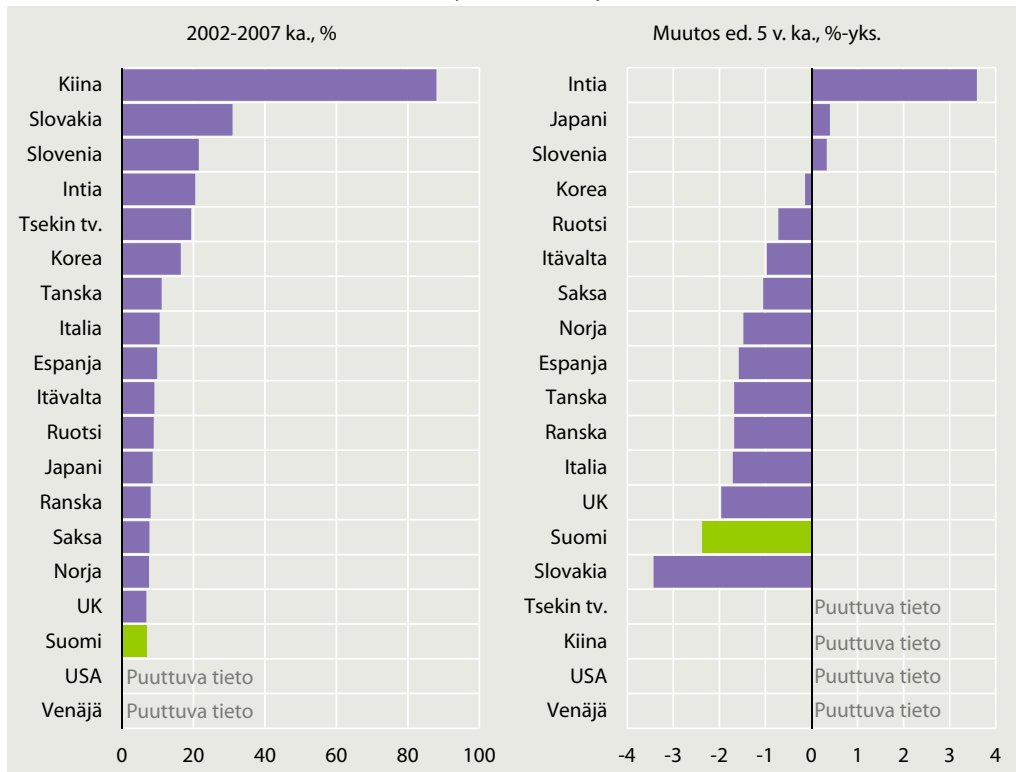
Vertailumaista suhteellisesti *vähiten* (aineellisia) investointeja koneiteollisuudessa tehtiin Suomessa, jossa investointiaste oli alle seitsemän prosenttia. Myös useimmissa muissa läntisissä teollisuusmaissa investointiaste oli alle kymmenen prosenttia: esim. Saksassa alle kahdeksan ja Ruotsissa vajaa yhdeksän prosenttia.

Verrattuna edeltävään viiden vuoden jaksoon (kuvio 2.14, oikea), investoinnit suhteessa arvonlisäykseen lisääntyivät Intiassa, Japanissa ja Sloveniassa (*Kiinan* muutostietoja ei ole saatavissa); muissa maissa investointiaste pieneni – eniten Slovakiassa ja Suomessa.

Kuvio 2.14

Kiinassa koneiteollisuuden investointiaste huikeat 90 prosenttia!

Alan aineelliset investoinnit suhteessa arvonlisäykseen (vasen) ja niiden muutos (oikea)



Aineistolähde: UNIDO INDSTAT2 2011 Database. Investointi-intensiteetin taso vuosien 2002–2007 keskiarvona. Muutos vs edellisen 5 v. keskiarvo.

”Halpamaiden” palkat myös nousevat ripeimmin

Koneteollisuuden *palkkataso* (dollareissa mitattuna) on korkein Norjassa, Tanskassa ja Saksassa (kuvio 2.15, vasen). Alhaisimpia palkat ovat Kiinassa, Intiassa, Slovakiassa ja Tšekin tasavallassa. Suomessa palkat ovat vertailumaiden joukossa viidenneksi korkeimmat. Esimerkiksi Saksassa ja Itävallassa työvoimakustannukset ovat Suomea korkeammat, mutta toisaalta Ruotsissa ja Italiassa alhaisemmat. Tässä mitatut palkat heijastelevat osin myös maiden välisiä eroja alan työllisyyden rakenteessa.³

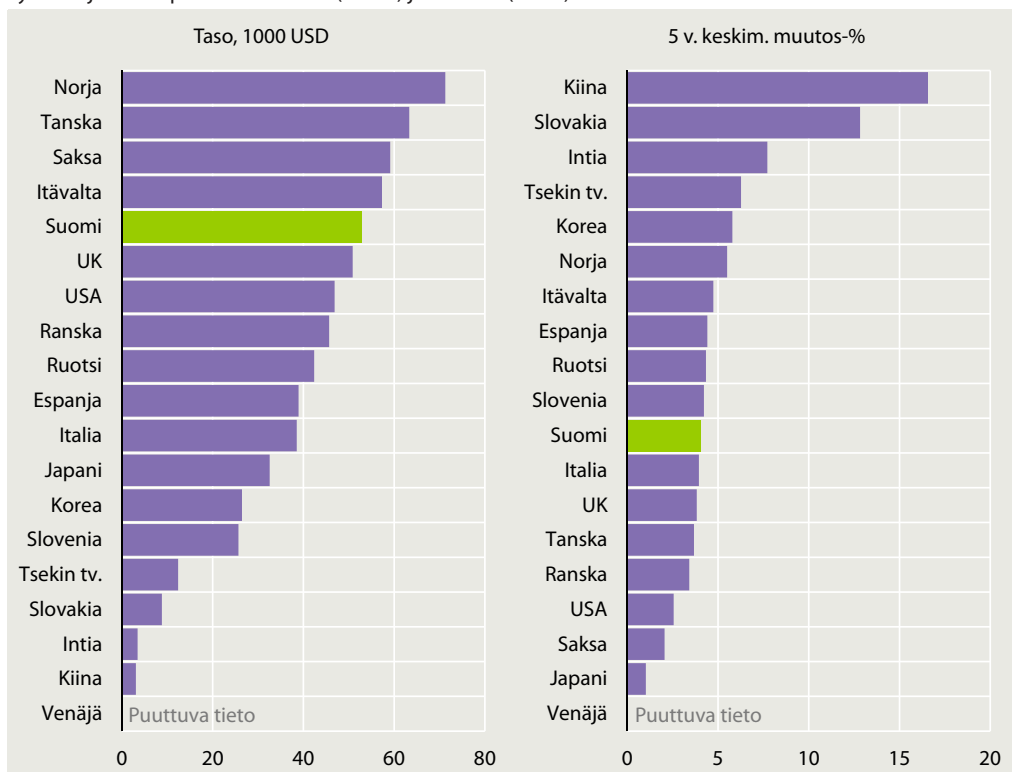
Palkat ovat nousseet ripeimmin juuri alhaisimman palkkatason maissa – Kiinassa, Slovakiassa, Intiassa ja Tšekin tasavallassa (kuvio 2.15, oikea). Kiinassa työvoimakustannukset nousivat keskimäärin yli 15 prosenttia vuodessa (2000-luvun alkupuolella): Slovakiassakin päästiin yli 10 prosentin tahtiin. Suomessa työvoimakustannusten nousu oli hiekan alle vertailumaiden keskitason. Esimerkiksi Norjassa, Itävallassa ja Ruotsissa työvoimakustannusten nousu oli Suomea nopeampaa. Kuviosta ilmenee myös Saksan maltillinen palkkakehitys.

Nykytrendeillä Kiina saavuttaa Suomen palkkatason 2–3:ssa vuosikymmenessä

Kuvio 2.15

Suomen koneteollisuudessa palkat ja niiden nousu lähellä kilpailijoita

Työntekijän keskipalkka dollareina (vasen) ja muutos (oikea)



Aineistolähde: UNIDO INDSTAT2 2011 Database. Vuosi 2007 (tai aiempi) sekä edellisen 5 v. vuosimuutos keskimäärin (nimellisenä kansal. valuutoissa).

Alan harvat suuryritykset dominoivat Suomen vientiä

Keskisuurten (ao. maassa 50–249 henkeä työllistävien) ja suurten yritysten (vähintään 250 henkeä) osuus alan kaikista yrityksistä on suurin Saksassa, Slovakiassa ja Itävallassa (kuvio 2.16, vasen). Pienten yritysten (alle 50 henkeä) osuus on suurin Italiassa, Tšekin tasavallassa ja Espanjassa. Suomen 6,5 prosentin keskisuurten ja suurten yritysten osuus on alle puolet Saksan tasosta.

Suomen harvat pk-yritykset eivät ole kansainvälistyneet isojen tahdissa

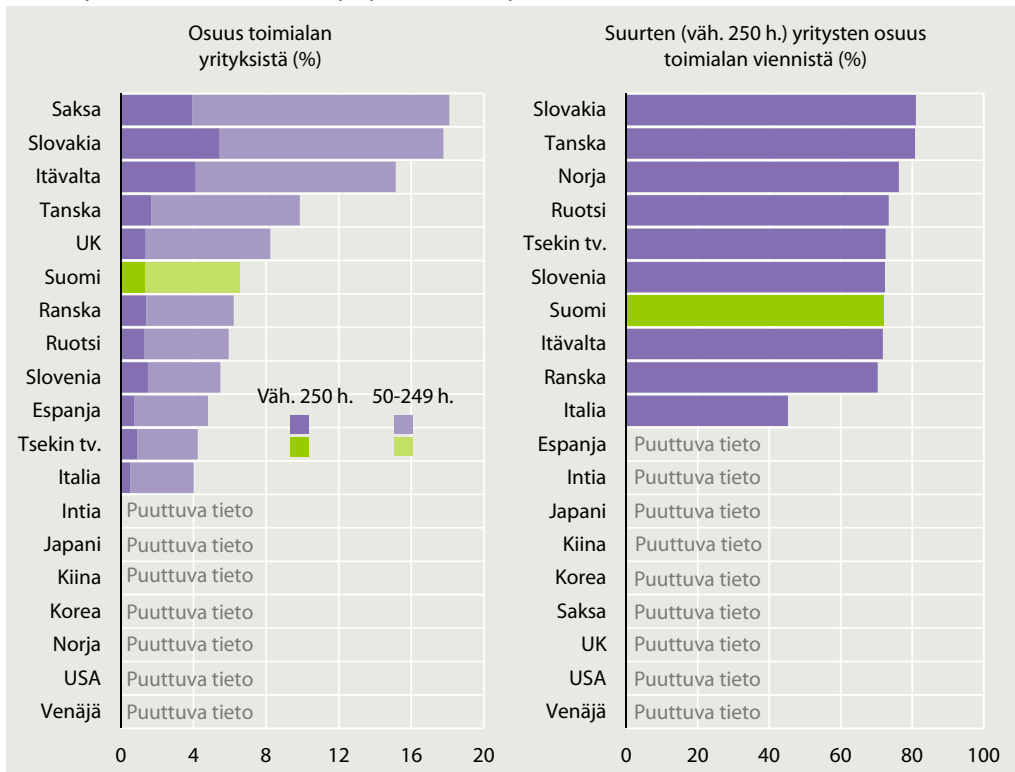
Suomessa usein esiin nostettu huoli keskisuurten kone- ja teollisuusyritysten vähäisyydestä on siis oikeutettu vertailussa Saksaan ja Itävaltaan, joissa globaaleja brändejä hallitsevien perheyriyten rooli on merkittävä. Toisaalta Ruotsin ja vaikkapa Ranskan teolliset rakenteet ovat tässä suhteessa pitkälti Suomen kaltaisia.

Suurten yritysten osuus kone- ja teollisuuden viennistä on merkittäväntä Slovakiassa, Tanskassa ja Norjassa (kuvio 2.16, oikea; Saksan ja kahdeksan muun tietoa ei ole ao. lähteessä). Osuus on pienin Italiassa, Ranskassa ja Itävallassa. Suomessa osuus on lähellä esim. Itävaltaa.

Kuvio 2.16

Itävalta ja Saksa ponnistavat vahvasta pk- ja perheyriystraditiosta

Suurten ja keskisuurten osuus alan yrityksistä (vasen) ja suurten osuus viennistä (oikea)



Aineistolähteet: OECD Business Statistics by Size Class Database (vasen) ja OECD Trade by Enterprise Characteristics Database (oikea).

Itävalta, Ruotsi ja Saksa eniten Suomen kaltaisia

Kansainvälistä tuotantoa koskevat tilastot ovat saatavilla vain melko karkealla toimialajaolla – yksityiskohtaisemmalla tasolla kyse on lähinnä edellä käyttämämme jaosta mekaaniseen ja sähkökoneellisuuteen. Sen sijaan tavaroiden ulkomaankauppa tilastoidaan kattavasti hyvin yksityiskohtaisella tuotetasolla.⁴

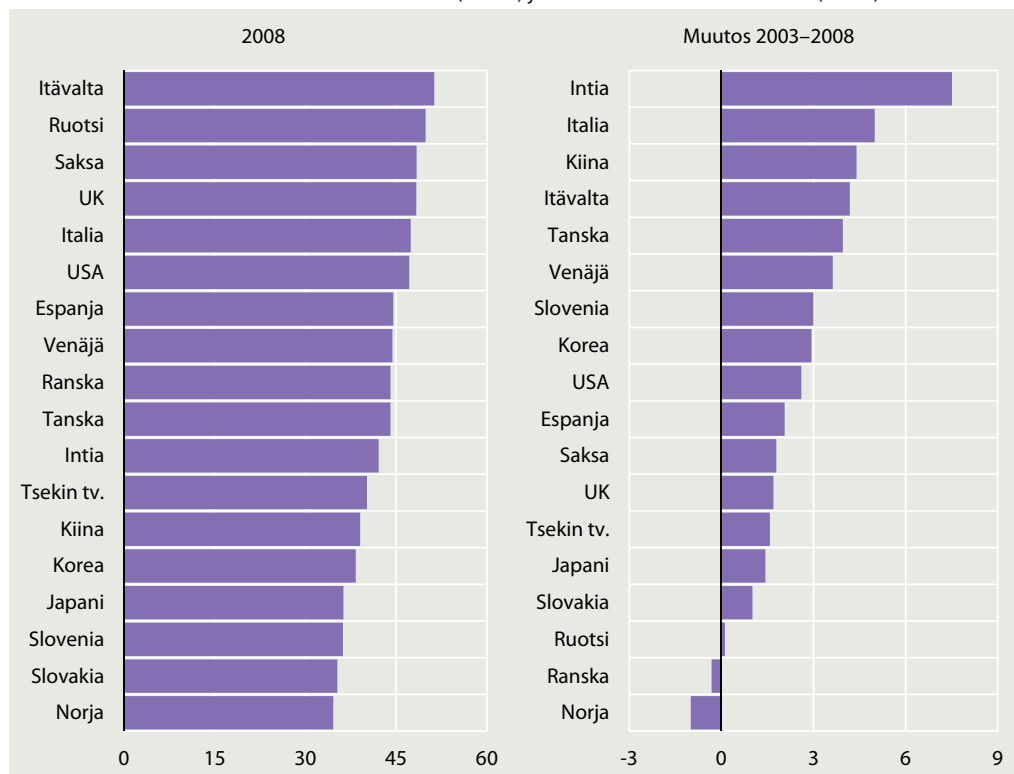
Samankaltaisuusindeksi (Finger & Kreinin, 1979) mittaa rakenteen yhtäläisyyttä; Ville Kaitila (2007) on tarkastellut Suomen koko vientiä tästä näkökulmasta; tässä Ville on laskenut samankaltaisuusluvun 641:n *koneellisuustuotteen* tuotenimikkeen perusteella.⁵

Jos kahden maan tavarakohtaiset vientiosuudet olisivat täsmälleen samat, samankaltaisuusindeksin arvo on 100; täysin eri tavaraluokissa olevan viennin samankaltaisuus on 0.⁶

Vasemmalta kuviosta 2.17 havaitaan, että *eniten* Suomen kaltaisia maita ovat *Itävalta, Ruotsi ja Saksa*. Silti Itävaltakin poikkeaa Suomesta: sen arvo on puolet maksimista. Seuraavassa luvussa 3 tutustumme Suomen kanssa lähinnä samanlaisiin maihin hieman tarkemmin.

Kuvio 2.17

Mm. Kiinasta on koneellisuuden viennin rakenteen perusteella tullut enemmän Suomen kaltainen
Maan viennin samankaltaisuus Suomen kanssa (vasen) ja samankaltaisuuden muutos (oikea)



Aineistolähteet: OECD paitsi Intia, Kiina, Venäjä ja Yhdysvallat, joiden osalta UN ComTrade Database. Asteikko samanlaisesta (= 100) erilaiseen (= 0).

Samankaltaisimmat kilpailijamaat

Tässä luvussa syvennetään Suomen koneteollisuuden analyysia kansainvälisessä kentässä tarkastelemalla perusteellisemmin edellisen luvun vertailumaista kolmea, jotka ovat eniten Suomen kaltaisia ja jotka – tai joista peräisin olevat yritykset – todennäköisesti kilpailevat Suomen ja suomalaisten yritysten kanssa globaaleilla markkinoilla.

Samankaltaisimmatkin maat ovat erilaisia. Itävallasta ja Saksasta Suomi poikkeaa rakenteellisesti siinä, että suurten yritysten rooli on meillä selvästi keskeisempi. Suomen koneteollisuus saattaa olla jopa Ruotsin vastaavaa kansainvälisempi, mutta ruotsalaiset hallitsevat suomalaisia paremmin innovaatiotoiminnan *hyödyntämisen* ja sen hedelmien hallinnoinnin.



Koneet muodostavat Itävallan teollisen ytimen

Itävallan osuus koneiteollisuuden globaalista kysynnästä ja tarjonnasta on jokseenkin sama kuin Suomen: hieman yli prosentin (taulukko 3.1). Osuus toimialan globaaleista vientimarkkinoista on kuitenkin runsaat kaksi prosenttia, eli selvästi suurempi kuin Suomen, jonka vastaava osuus on noin 1,2 prosenttia. Itävallan ”markkinaosuus” on siis tuntuvasti Suomea suurempi. *Mitä Itävallassa on toisin?*

Itävalta on rakentanut, ja rakentaa edelleen, koneiteollisuuden varaan

Koneteollisuuden rooli kummankin maan teollisessa rakenteessa on merkittävä. Koneteollisuuden viennin ja työllisyyden osuudet koko teollisuudesta ovat noin viidenneksen. Sen sijaan Itävalta on Suomea erikoistuneempi koneiteollisuuteen tuotannon arvonlisäyksellä ja etenkin t&k:lla mitattuna. Koneteollisuuden osuus teollisuuden t&k-menoista on Itävallassa yli kolmanneksen, kun Suomessa osuus on noin 14 prosenttia. Koneteollisuus on Itävallan teollinen ydin, jonne menee merkittävä osuus maan parhaista osaamisresursseista.

Itävallassa sekä koneiteollisuuden aineettomat että aineelliset investoinnit suhteessa tuotannon arvonlisäykseen ovat Suomea korkeammat. Samoin viennin osuus tuotannosta on suurempi. Työvoimakustannukset ovat Itävallassa Suomea korkeammat. Toisaalta myös työn tuottavuuden taso on korkeampi, mutta kannattavuus on hieman Suomea. Jos ja kun Itävalta menestyy, Suomellakin on siihen mitä parhaat edellytykset.

Taulukko 3.1

Miten Itävallan koneiteollisuus eroaa Suomen koneiteollisuudesta?

Itävallan ja Suomen koneiteollisuuden perusulottuvuuksia

	Itävalta	Suomi
Kysyntä ja tarjonta		
Osuus maailman kysynnästä	1,1	0,8
Osuus maailman tarjonnasta	1,3	0,7
Osuus maailman viennistä	2,2	1,2
Erikoistuminen, osuus teollisuudesta		
Arvonlisäys, %	21,3	16,4
Työllisyys, %	19,8	20,6
T&K, %	35,5	14,1
Vienti, %	23,1	22,3
”Intensiteetit”		
T&K-menot/arvonlisäys, %	11,9	8,3
Investoinnit/arvonlisäys, %	9,1	6,8
Vienti/tuotannon arvo, %	81,0	57,7
Tuottavuus ja kannattavuus		
Työn tuottavuus, 1000 USD	115,4	103,1
Kannattavuus, %	37,2	39,9
Työvoimakustannukset, 1000 USD	57,3	52,7

Aineistolähteet: OECD ja UNIDO. Tiedot ovat vuosilta 2007–8.

Itävallassa koneteollisuuden *arvonlisäyksen* (kuvio 3.1, ylävasen) ja *työllisyyden* (alavasen) *kehitys* on ollut varsin samankaltaista Suomen kanssa, joskin Itävallassa 1990-luvun alun taantuman vaikutukset olivat vähäisemmät. Itävallassa koneteollisuuden arvonlisäyksen *osuus* koko teollisuudesta on ollut viimeisten kahden vuosikymmenen aikana trendinomaisessa nousussa (yläoikea).

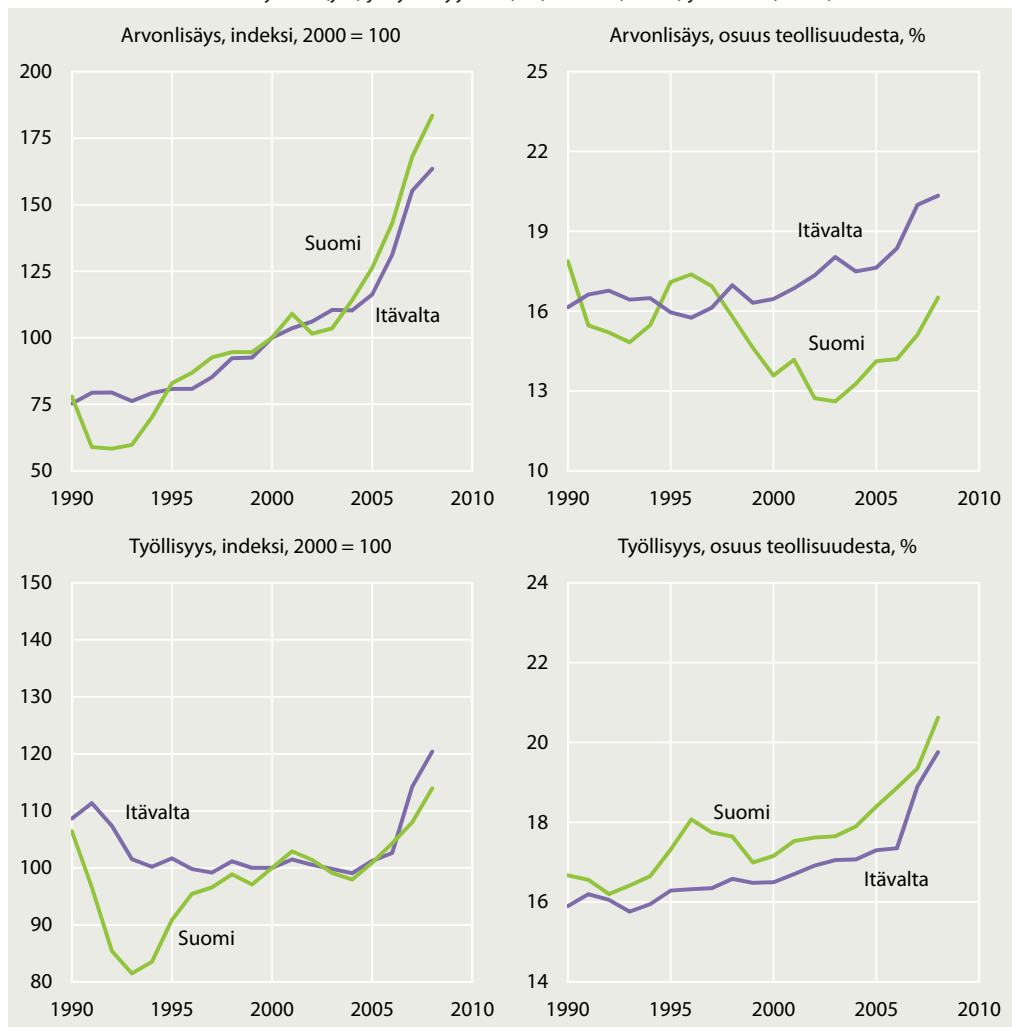
Koneteollisuuden suhteellisen merkitys on kasvanut

Perinteisesti vahva koneteollisuus on entisestään kasvatanut osuuttaan huolimatta kasvaneesta globaalista kilpailusta. Suomessa sen osuus on vaihdellut huomattavasti enemmän, osin johtuen ICT-alan Suomea rivakammassa kasvussa. Itävallassa koneteollisuuden osuus teollisuuden työpaikoista on ollut Suomea alhaisempi (alaoikea). Osuus on kuitenkin ollut Suomeen verrattuna tasaisemmassa kasvusuunnassa.

Kuvio 3.1

Itävallan ja Suomen koneteollisuuden kehityksessä ei suuria eroja

Koneteollisuuden arvonlisäyksen (ylä) ja työllisyyden (ala) määrä (vasen) ja osuus (oikea)



Aineistolähde: OECD STAN Database.

Itävalta kytkeytyy Saksaan

Itävallan koneiteollisuus on merkittäväällä tavalla kytkeytynyt Saksan teollisuuteen: se toimittaa komponentteja sekä osa- ja alihankintoja Saksaan ja hankkii sieltä panoksia omaan tuotantoonsa (laatikko 3.1). Sekä viennin että toisaalta myös ulkomailta tuotujen väli tuote panosten osuus Itävallan koneiteollisuudessa on suhteellisen suuri (kuvio 3.2).

Naapurimaat ovat hankintojen näkökulmasta kotimaata tärkeämpiä

Itävallan koneiteollisuus poikkeaaakin vertailumaina olevien Saksan, Suomen ja Ruotsin koneiteollisuudesta siten, että kotimaasta koneiteollisuuden sisältä ostettujen panosten osuus koko panoskäytöstä on pieni. Tämä kertoo siitä, että toimialalla maan sisäinen verkostoituminen on tuntuvasti pienempää kuin vertailumaissa. On ilmeistä, että Itävallan ali- ja osahankintaverkostot ulottuvat maan rajojen yli Saksaan, Tšekin tasavaltaan, Slovakiaan ja myös Unkariin.

Itävaltalainen Andritz on metsäteollisuuden hovitoimittaja

Itävallan kolme suurinta koneiteollisuuden yritystä globaalilla henkilöstömäärällä mitattuna ovat *Andritz*, *Zumtobel* ja *A-Tec Industries*. Taulukon 3.2 (seuraavalla aukeamalla) kahdenkymmenen suurimman itävaltalaisyrittäjän joukossa on 13 mekaanisen koneiteollisuuden yritystä ja 7 sähköteknisen koneiteollisuuden yritystä; maailmanlaajuisesti nämä yritykset työllistävät yhteensä lähes 55 000 henkilöä.

Vertailun vuoksi todettakoon, että vastaavasti määritellyt Suomen kaksikymmentä suurinta koneiteollisuuden yritystä työllistävät globaalisti noin 125 000 henkilöä ja Ruotsin suurimmat työllistävät vastaavasti 178 000 henkilöä.

Näin mitattuna Itävallan suurimmat yritykset ovat siis keskimäärin huomattavasti pienempiä kuin Suomessa tai Ruotsissa. Itävallan koneiteollisuusvienti onkin pitkälti globaalisti toimivien ja usein pitkälle erikoistuneiden keskisuurten yritysten varassa.

Monet itävallan koneiteollisuuden yritykset ovat pienehköjä mutta globaalisti toimivia ja erikoistuneita perheyrittäjiä – Mittelstandia saksalaisetkin saksalaisempaan tapaan

Omistusrakenteeltaan Itävallan kahdestakymmenestä suurimmasta yrityksestä peräti 16 on joko tytäryrityksiä tai muuten yhden selkeän pääomistajan kontrolloimia (esim. perheyrittäjiä; valitettavasti käytetty lähde ei erottele tarkemmin keskittyneisyyden tyyppiä). Keskitetty omistusrakenne on toisaalta tavallista myös Suomessa ja Ruotsissa: Suomen kahdestakymmenestä suurimmasta koneiteollisuuden yrityksestä keskitetty omistusrakenne on 11 yrityksessä ja Ruotsin tapauksessa 12 yrityksessä.

Laatikko 3.1 Itävalta – vahva talous ja pk-sektori

Itävallan talouskehitys on 2000-luvulla ollut vahvaa erityisesti nopeasti kasvaneen viennin ansiosta. Työttömyysaste on pysynyt tasaisesti viiden prosentin tuntumassa, mikä on Euroopan alhaisimpia.

Työmarkkinat toimivat muillakin mittareilla tarkasteltuna poikkeuksellisen hyvin: työllisyysaste on noussut jo ennestään korkealta tasolta yli 77 prosenttiin (Suomessa noin 69 %) ja työtaisteluissa menetettyjen päivien määrä on OECD-maiden alhaisimpia.

Itävallan talouden ydin on suurelta osin perheomistukseen perustuva pienten ja keskusuurten yritysten sektori. Erityisen vahvana toimialana näyttäytyy koneteollisuus, joka on perinteisesti ollut Itävallan talouden moottori. Itävallan koneteollisuuden rakenne on selvästi pk-valtaisempi kuin Suomen, Ruotsin tai Saksan.

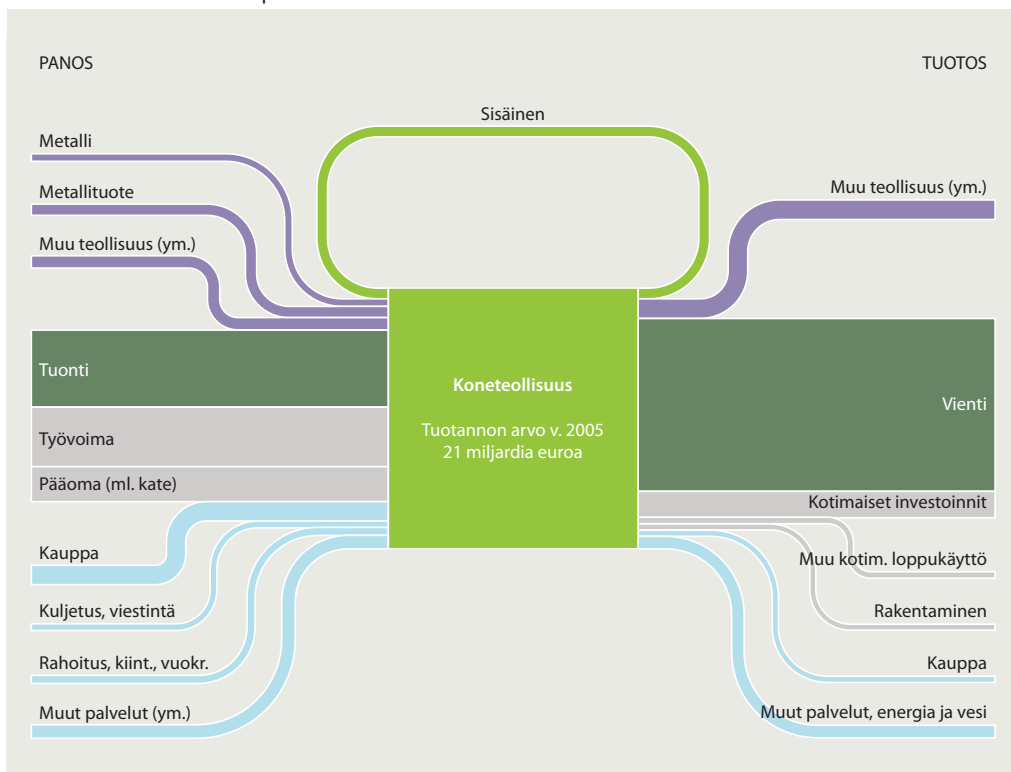
Myös 2000-luvulla koneteollisuuden kasvu on ollut nopeaa. Koneteollisuudella on merkittävät linkit Saksan teollisuuteen, jolle itävaltalaisyriykset toimittavat osia ja komponentteja ja joka puolestaan käyttää Itävaltaa yhtenä loppukokoonpanon sijaintimaana.

Itävallan koneteollisuus on myös merkittävästi hyötynyt EU:n laajentumisesta, se on ulkoistanut osan tuotannostaan matalamman kustannustason naapurimaihin ja terävöittänyt rooliaan eurooppalaisissa verkostoissa.

Kuvio 3.2

Mistä tuotantopanokset tulevat ja mihin lopputuotteet menevät?

Itävallan koneteollisuuden panos-tuotos-suhteet vuonna 2005



Aineistolähde: OECD Input-Output Database. Sisältäen mekaanisen ja sähkökoneteollisuuden.

Taulukko 3.2

Useimmilla Itävallan suurimmasta yrityksistä on merkittävä suomalaiskilpailija

Itävallan 20 suurinta koneeteollisuusyritystä globaalien työllisyyden mukaan

Yritys	Toimiala (NACE Rev. 2)	Henkilö- määrä	Liikevaihto (milj. USD)
Andritz AG	Paperi-, kartonki- ja pahvikoneet	13 776	4 808
Zumtobel AG	Sähkölamput ja valaisimet	7 814	1 836
A-Tec Industries AG	Yleiskäyttöön tarkoitetut koneet	5 573	1 934
Palfinger AG	Nosto- ja siirtolaitteet	5 045	885
ATB Austria Atriebstechnik AG	Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat	4 116	426
BWT AG	Yleiskäyttöön tarkoitetut koneet	2 820	623
Engel Austria GmbH	Muovi- ja kumiteollisuuden koneet	1 900	407
Fronius International GmbH	Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat	1 800	
Liebherr-Werk Nenzing GmbH	Nosto- ja siirtolaitteet	1 422	
GE Jenbacher GmbH & Co OG	Yleiskäyttöön tarkoitetut koneet	1 300	
Eaton GmbH	Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat	1 213	
Schoeller-Bleckmann Oilfield Eq. AG	Erikoiskoneet	1 151	426
Siemens Transformers Austria	Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat	1 100	
Franz Plasser Bahnbaumaschinen	Yleiskäyttöiset koneet ja laitteet	1 050	
Liebherr-Werk Bischofshofen GmbH	Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet	929	
Alois Poettinger, Maschinenf. GmbH	Maa- ja metsätalouskoneet	860	243
Knowles Electronics Austria GmbH	Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat	779	
Ebner-Industrieofenbau GmbH	Teollisuusuunit yms.	727	146
ACC Austria GmbH	Pumput ja kompressorit	700	
Hirschmann Automotive GmbH	Sähköjaku- ja valvontalaitteet	688	

Aineistolähde: Bureau van Dijk Electronic Publishingin (BvDEP) ORBIS Database. Toimialakoodit ja -nimet loppuviitteessä.¹

Taulukko 3.3

Itävalta ja Suomi kilpailevat mm. nostolaitteissa

Itävallan 20 tärkeintä koneeteollisuuden vientituotetta ja niiden markkinaosuudet

Tuote	Osuus viennistä	Markkina- osuus
Traktorit (muut)	2,9	4,8
Koneet ja mek. laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä	2,4	1,5
Sähkökoneiden ja -laitteiden osat	2,2	3,3
Ruiskupuristus-koneet	2,0	14,5
Staattiset muuttajat	2,0	2,0
Itseliikkuvat maankäsittely- ja siirtokoneet	1,8	2,8
Eristetyt sähköjohtimet	1,6	2,4
Nostokurjet, liikkuvat nosturit, haaratrukit yms.	1,5	23,0
Katto- tai seinävalaisimet	1,4	5,6
Sähkökaapit ja -taulut sähkönjakeluun ja -ohjaukseen	1,4	1,7
Sähkömoottorit ja -generaattorit	1,3	10,3
Etukuormaajat	1,3	4,2
Hanat, venttiilit ja yms.	1,3	1,2
Jäähdytys- tai jäädytyslaitteet- ja -kalusteet	1,3	9,3
Nosto- ja käsittelylaitteiden osat	1,1	1,4
Osat kumin tai muovin työstökoneisiin	1,0	1,7
Generaattoriyhdistelmät, kipinäsytytteinen mäntämoottori	1,0	11,6
Valaistus- tai visuaaliset merkinantolaitteet	1,0	4,5
Kaavauskehukset ruiskupuristusta tai muotopuristusta varten	1,0	4,5
Osat koneisiin ja mek. laitteisiin, joilla on itsenäinen tehtävä	1,0	5,7

Aineistolähde: UN ComTrade Database. Hyödykekoodit ja -nimet loppuviitteessä.²

Itävallan koneiteollisuuden kahdestakymmenestä tärkeimmästä vientituotteesta 12 lukeutuu mekaanisen koneiteollisuuden ja 8 sähköteknisen teollisuuden tuotteisiin (taulukko 3.3). Kolme tärkeintä vientituotetta tarkasteltuna osuutena koneiteollisuuden koko viennistä ovat *erikostraktorit, itsenäisesti toimivat koneet ja laitteet sekä sähkökoneiden ja -laitteiden osat*. Kahdenkymmenen tärkeimmän vientituotteen osuus koko koneiteollisuuden viennistä on noin 30 prosenttia. Tuoteryhmien globaaleja markkinaosuuksia tarkasteltaessa kolme tärkeintä Itävallan koneiteollisuuden vientituotetta ovat *nosturit ja muut tavaroiden siirtolaitteet, ruiskupuristuskoneet sekä generaattoriyhdistelmät*.

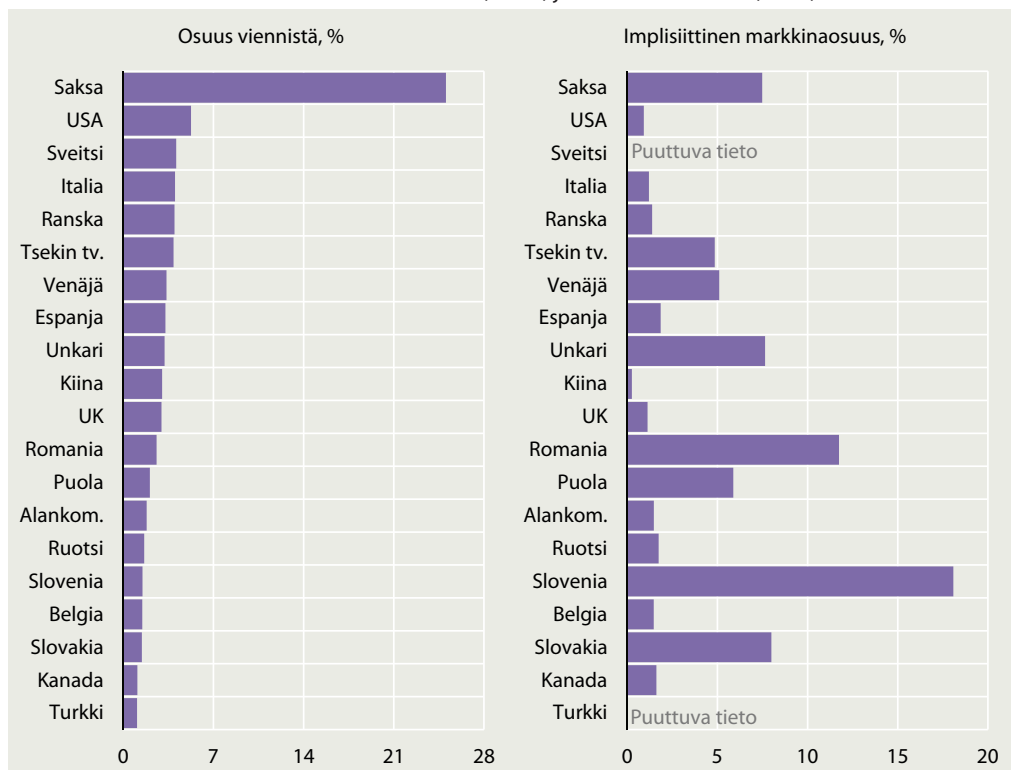
Itävallan viennistä neljännes menee Saksaan

Ylivoimaisesti tärkein vientimaa on Saksa, jonka osuus Itävallan koneiteollisuuden viennistä on noin neljännes (kuvio 3.3). Seuraavaksi tärkeimmät vientimaat ovat Yhdysvallat, Sveitsi ja Italia; kahdenkymmenen suurimman vientimaan osuus koko viennistä on kolme neljäsosaa. Näissä maissa Itävallan vientimarkkinaosuus (maan viennin osuus kohdemaan koko tarjonnasta = maan oma tuotanto + tuonti – vienti) nousee suurimmaksi Sloveniassa, Romaniassa ja Slovakiassa.

Kuvio 3.3

Itävallan koneiteollisuuden ylivoimaisesti tärkein vientimaa on Saksa

Itävallan koneiteollisuuden tärkeimmät vientimaat (vasen) ja -markkinaosuudet (oikea)



Aineistolähde: OECD Bilateral Trade Database ja UNIDO. Implisiittinen markkinaosuus = maan x vienti maahan y / (maan y tuotanto + maan y tuonti – maan y vienti). Vuosi 2008.

Saksa on koneviennin suurvalta

Saksan osuus koneiteollisuuden globaalista kysynnästä on noin kymmenesosa – yli 18-kertainen Suomeen verrattuna (taulukko 3.4). Saksan osuus globaalista tarjonnasta on vastaavasti noin 14 prosenttia ja vien-

”Saksa voisi vähitellen antaa periksi vientimaniastaan”

Ferdinand Fichtner, berliiniläisen DIW:n johtaja (Talouselämä 44/2011, s. 29)

timarkkinoista lähes viidennes. Saksa on edelleen koneiden *maailman*markkinoiden selvä johtaja.

Saksa on tuotannon arvonlisäyksellä, työllisyydellä, t&k-menoilla ja viennillä mitattuna Suomea *erikoistuneempi* koneiteollisuuteen: alan osuudet teollisuuden arvonlisäyksestä, työllisyydestä ja viennistä ovat Saksassa runsaan viidenneksen luokkaa. Osuus t&k-menoista on noin 16 prosenttia.

Saksassa on runsaasti sekä konealan globaaleja suuryrityksiä että erikoistuneita alihankkijoita

Suhteessa koneiteollisuuden arvonlisäykseen Saksassa investoinnit koneisiin ja laitteisiin ovat Suomea suuremmat; toisaalta näin suhteutettuna Suomessa investoinnit tietoon, osaamiseen ja muuhun aineettomaan omaisuuteen ovat suuremmat. Viennin osuus tuotannon arvosta on Saksassa keskimäärin hieman Suomea korkeampi.

Työvoimakustannukset ovat Saksassa Suomea korkeammat huolimatta sen 2000-luvun maltillisesta palkkakehityksestä. Kannattavuus ja työn tuottavuus sen sijaan ovat Suomea alhaisemmat.

Taulukko 3.4

Miten Saksan koneiteollisuus eroaa Suomen koneiteollisuudesta?

Saksan ja Suomen koneiteollisuuden perusulottuvuuksia

	Saksa	Suomi
Kysyntä ja tarjonta		
Osuus maailman kysynnästä	9,6	0,8
Osuus maailman tarjonnasta	13,9	0,7
Osuus maailman viennistä	18,4	1,2
Erikoistuminen, osuus teollisuudesta		
Arvonlisäys, %	22,7	16,4
Työllisyys, %	22,2	20,6
T&K, %	15,8	14,1
Vienti, %	22,7	22,3
”Intensiteetit”		
T&K-menot/arvonlisäys, %	5,2	8,3
Investoinnit/arvonlisäys, %	7,7	6,8
Vienti/tuotannon arvo, %	61,9	57,7
Tuottavuus ja kannattavuus		
Työn tuottavuus, 1000 USD	96,2	103,1
Kannattavuus, %	27,2	39,9
Työvoimakustannukset, 1000 USD	59,1	52,7

Aineistolähteet: OECD ja UNIDO. Tiedot ovat vuosilta 2007–2008.

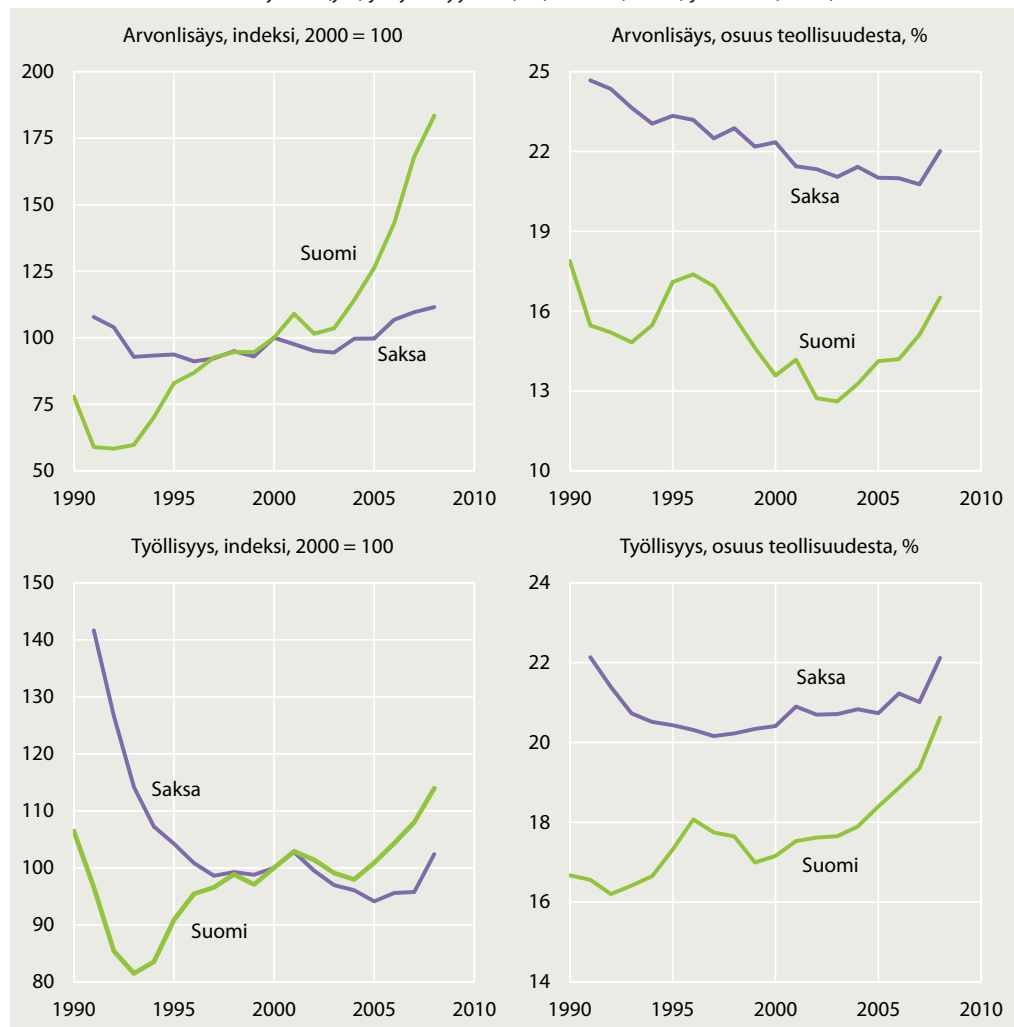
Saksassa koneteollisuuden arvonlisäyksen reaalin kasvu on viimeisten parin vuosikymmenen aikana ollut huomattavasti heikompa kuin Suomessa (kuvio 3.4, ylävasen) ja sen osuus koko teollisuuden arvonlisäyksestä on ollut trendinomaisessa laskussa (yläoikea). Vielä 1990-luvun alussa osuus oli neljäsnes mutta 2000-luvun jälkipuoliskolla enää viidennes. Silti ao. osuus on edelleen huomattavasti suurempi kuin Suomessa.

Saksan koneteollisuuden työllisyys romahti 1990-luvun alun jälkeen (alavasen). Vielä 1990-luvun alussa ala työllisti 2,3 miljoonaa henkeä; alimmillaan toimialan työllisyys oli vuonna 2005, jolloin työntekijöitä oli 1,56 miljoonaa. Saksojen yhdistymisen jälkeisen sopeutumisvaiheen jälkeen työllisyys kohentui.

Kuvio 3.4

Koneteollisuus kasvuun Saksojen yhdistymisrytinän jälkeen

Koneteollisuuden arvonlisäyksen (ylä) ja työllisyyden (ala) määrä (vasen) ja osuus (oikea)



Aineistolähde: OECD STAN Database.

Saksassa teollisuuden työpaikat ovat kaiken kaikkiaan vähentyneet viime vuosikymmeninä. Niinpä koneeteollisuuden työllisyysosuus ei ole laskenut niin dramaattisesti kuin toimialan työllisyyslukuista voisi päätellä (kuvio 3.4, alaoikea); 2000-luvulla osuus on ollut jopa hienoisessa noususuunnassa.

Saksan ”koneklusteri” vielä voimissaan

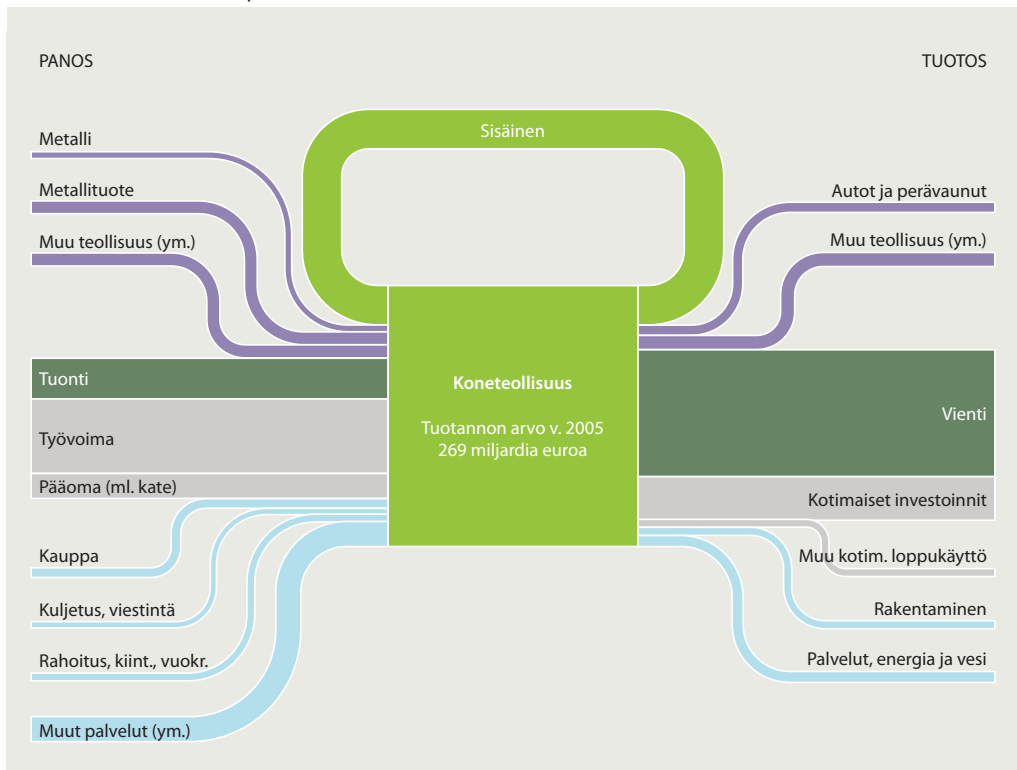
Saksan koneeteollisuudessa tuonnin osuus koko panoskäytöstä on selvästi pienempi kuin vertailumaissa eli ollaan ”omavaraisia”: Saksan sisältä – toisilta alatoimialoilta ja yrityksiltä – tulevien panosten osuus on tuntuvasti vertailumaita suurempi (kuvio 3.5). Tämä kertoo vahvasta verkostoitumisesta ja monipuolisesta yritysraakenteesta: maassa on sekä globaalisti toimivia suuryrityksiä että ali- ja osahankkijoina toimivia pk-yrityksiä. Erityispiirre on vahva linkki Itävaltaan, jonka koneeteollisuus on Saksan koneeteollisuuden toimittaja ja osin myös merkittävä asiakas. Yhteys Saksan autoteollisuuteen toki näkyy, vaikkei se valtavan suuri olekaan.

Saksan koneeteollisuus on varsin omavarainen ja sillä on runsaasti sisäisiä kytkentöjä

Kuvio 3.5

Mistä tuotantopanokset tulevat ja mihin lopputuotteet menevät?

Saksan koneeteollisuuden panos-tuotos-suhteet vuonna 2005



Aineistolähde: OECD Input-Output Database. Sisältäen mekaanisen ja sähkökoneeteollisuuden.

Laatikossa 3.2 pohditaan hieman laajemmin Saksan viimeaikaisen menestyksen avaimia. Saksa on hyvä esimerkki monin tavoin Suomen kaltaisesta yhteiskunta- ja työmarkkinaorganisoinnista, jota on kuitenkin pystytty uudistamaan varsin kipeidenkin ratkaisujen kautta – Euroopan ”sairaasta miehestä” tuli sen elinvoimaisesti sykkivä sydän, joka ilman eurokriisiä olisi mitä parhaassa vauhdissa. Suomella olisi paljon opittavaa Saksasta ja muistakin tämän luvun vertailumaista.

Yli neljännesmiljoona Boschilaista

Saksan kolme suurinta koneteollisuuden yritystä globaalilla henkilöstömäärällä mitattuna ovat *Robert Bosch*, *Horst Breuer* ja *John Deere* (taulukko 3.5 seuraavalla sivulla). Kahdenkymmenen suurimman yrityksen joukossa on 14 mekaanisen koneteollisuuden yritystä ja 6 sähkötekni- sen koneteollisuuden yritystä; yritykset työllistävät globaalisti yhteensä noin 800 000 henkilöä. Omistusrakenteeltaan 20 suurimmasta yrityksestä 12 on joko tytäryrityksiä tai muuten yhden selkeän pääomistajan kontrolloimia.

”Älä ikinä unohda ihmisyyttäsi ja muista aina kunnioittaa ihmisarvoa, kun olet tekemässä muiden kanssa”

Robert Bosch (perusti nimeään kantavan yrityksen vuonna 1886 Stuttgartissa)³

Laatikko 3.2 Miksi Saksa menestyy?

Saksa on ollut yksi kehittyneiden maiden parhaiten menestyneitä talouksia 2000-luvulla. Talouden kasvu on perustunut ennen muuta viennin lisääntymiseen, mihin puolestaan ovat vaikuttaneet merkittävästi maan hyvä kilpailukyky ja maltillisesti nousseet tuotantokustannukset.

Muutos 1990-lukuun verrattuna on ollut suuri: tuolloin Saksan talous oli suurissa vaikeuksissa, kilpailukyky heikkeni, kustannukset nousivat nopeasti, työvoimakustannukset olivat maailman korkeimpia ja työaika maailman lyhyimpiä. 2000-luvun alkupuolella tehdyt uudistukset kuitenkin käänsivät kehityksen.

Saksassa tehtiin vuosina 2002–2005 joukko lakimuutoksia, ns. *Hartz*-reformit, joilla pyrittiin vaikuttamaan työvoiman tarjontaan ja kysyntään. Työvoimapolitiikkaa tehostettiin, työnhakijoita aktivoitiin sekä työmarkkinoiden sääntelyä kevennettiin ja vähennettiin.

Myös sopimustoiminnassa on tehty merkittäviä muutoksia. Yhdessä uudistukset ovat johtaneet mm. siihen, että yritys- ja toimipaikkakohtainen sopiminen on lisääntynyt; sopimuksia sovelletaan joustavasti niin, että ne ottavat huomioon muuttuvat olosuhteet; sopimusten yleissovutta on väljennetty. Sopimustointa on kuitenkin ollut vakaata ja ennustettavaa. Työtaistelussa menetettyjä työpäiviä on hyvin vähän, ns. laittomia lakkoja ei juuri lainkaan.

On selvää, että työmarkkinoiden joustavuus, maltillinen palkkakehitys ja työvoimapolitiittiset uudistukset eivät yksin selitä Saksan menestymistä, vaikka ne ovatkin merkittävästi vaikuttaneet viime vuosien kehitykseen. Menestymisen taustalla on Saksan vahva teollinen perusta, joka nojaa merkittävilta osin juuri koneteollisuuteen. Saksan koneteollisuus on menestynyt myös osa- ja komponenttitoimittajana kilpailemalla laadulla ja ainutlaatuisilla tuotteilla, joiden jäljittelemisen on vaikeaa.

Lähde: Kauhanen ja Saukkonen (2011).

Taulukko 3.5

Saksan koneiteollisuuden suurimmat yritykset ovat myös globaalisti jättejä

Saksan 20 suurinta koneiteollisuusyritystä globaalin työllisyyden mukaan

Yritys	Toimiala (NACE Rev. 2)	Henkilö- määrä	Liikevaihto (milj. USD)
Robert Bosch GmbH	Voimakäyttöiset käsityökalut	283 507	63 861
Horst Breuer GmbH + Co. KG	Hanat ja venttiilit	61 000	
John Deere Europe	Maa- ja metsätalouskoneet	55 650	24 743
Leoni Bordnetz-Systeme GmbH	Luokittelemattomat sähkölaitteet	52 444	62
Man SE	Yleiskäyttöön tarkoitetut koneet	45 693	20 286
Mahle GmbH	Moottorit ja turbiinit	44 151	7 296
Voith GmbH	Paperi-, kartonki- ja pahvikoneet	44 129	7 160
BSH Bosch und Siemens Hausgeraete	Sähköiset kodinkoneet	40 605	12 528
Freudenberg Spezialdichtungsprodukte	Erikoiskoneet	32 142	
Vorwerk & co KG	Sähköiset kodinkoneet	22 096	2 838
Heidelberger Druckmaschinen AG	Erikoiskoneet	15 828	3 840
Kromberg & Schubert Kabel-Autom.	Sähköjohdot ja -kaapelit	15 340	923
KSB AG	Pumput ja kompressorit	14 697	2 616
SEW-Eurodrive GmbH & Co.KG	Laakerit, hammaspyörät yms.	12 115	2 016
Vaillant GmbH	Sähköiset kodinkoneet	11 674	3 300
Krones AG	Erikoiskoneet	10 575	2 989
ZF Lenksysteme GmbH	Laakerit, hammaspyörät yms.	10 480	4 052
Miele & Cie. KG	Sähköiset kodinkoneet	9 858	
Bauer Aktiengesellschaft	Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet	9 094	1 555
CLAAS KGAA MBH	Maa- ja metsätalouskoneet	8 968	3 454

Aineistolähde: Bureau van Dijk Electronic Publishingin (BvDEP) ORBIS Database. Toimialakoodit ja -nimet loppuviitteessä.⁴

Taulukko 3.6

Paino- ja pullotuskoneet ovat Saksan viennin pikantteja erikoisuuksia

Saksan 20 tärkeintä koneiteollisuuden vientituotetta ja niiden markkinaosuudet

Tuote	Osuus viennistä	Markkina- osuus
Painokoneet ja -laitteet (osat)	2,9	14,0
Koneet ja mek. laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä	2,6	13,7
Sähkökaapit ja -taulut sähkönjakeluun ja -ohjaukseen	2,2	22,7
Hanat, venttiilit yms.	1,9	13,8
Sähkökoneiden ja -laitteiden osat	1,6	20,4
Traktorit (muut)	1,5	20,0
Hammas- tai kitkapyörästöt ja muut voimansiirtoelimet	1,4	26,4
Staattiset muuttajat	1,4	11,6
Sähkölaitteet sähkövirtapiireihin	1,4	12,3
Pullotus-, täyttö- yms. koneet ja laitteet	1,3	46,7
Ilma- tai tyhjiöpumput, kaasukompressorit, tuulettimet	1,1	19,6
Sähkölaitteiden kytkimet	1,1	20,4
Painokoneet ja -laitteet	1,0	54,3
Nosto- ja käsittelylaitteiden osat	1,0	10,3
Eristetyt sähköjohtimet	0,9	10,8
Sähkömoottorien ja -generaattorien osat	0,9	13,4
Sähkökoneet ja -laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä	0,9	14,4
Koneet ja mek.laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä	0,8	11,1
Lingot, myös kuivauslingot	0,8	23,3
Osat voimansiirtoakseleihin yms.	0,8	32,5

Aineistolähde: UN ComTrade Database. Hyödykekoodit ja -nimet loppuviitteessä.⁵

Saksan koneollisuuden 20 tärkeimmästä vientituotteesta 12 lukeutuu mekaanisen koneollisuuden tuotteisiin ja 8 sähköteknisen teollisuuden tuotteisiin (taulukko 3.6). Kolme tärkeintä vientituoteryhmää ovat *painokoneiden ja -laitteiden osat, itsenäisesti toimivat koneet ja laitteet* sekä *sähkökaapit yms, sähkönjakeluun ja -ohjaukseen*. Taulukon kaksikymmentä tärkeintä vientituotetta ovat runsas neljäsnes Saksan koko koneollisuuden viennistä. Globaalien vientimarkkinaosuuksien näkökulmasta Saksan kolme tärkeintä koneollisuuden vientituoteryhmää ovat *painokoneet ja -laitteet, pullotuskoneet ja -laitteet* sekä *osat voimansiirtoakseleihin*.

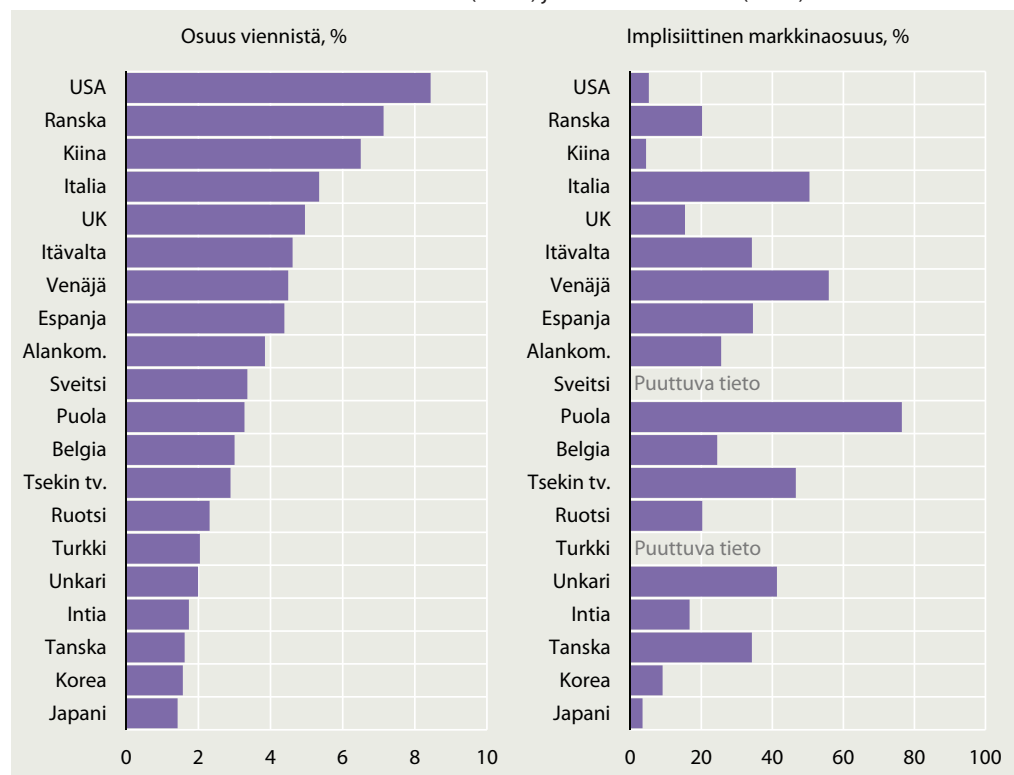
Saksan koneollisuuden tärkeimmät vientimaat ovat Yhdysvallat, Ranska ja Kiina. Kahdenkymmenen suurimman vientimaan osuus koko viennistä on noin kolme neljäsosaa. Saksan viennin maantiede on poikkeuksellisen laaja ja tasainen.

Saksan koneollisuuden vientituotteilla on 20 tärkeimmän vientimaan joukossa suurin implisiittinen markkinaosuus Puolassa, Venäjällä ja Italiassa. Keskimäärin implisiittinen markkinaosuus 20 tärkeimmän vientimaan markkinoilla on melko suuri, noin 29 prosenttia.

Kuvio 3.6

USA on Saksan maantieteellisesti monipuolisen viennin tärkein kohdema

Saksan koneollisuuden tärkeimmät vientimaat (vasen) ja -markkinaosuudet (oikea)



Aineistolähde: OECD Bilateral Trade Database ja UNIDO. Implisiittinen markkinaosuus = maan x vienti maahan y / ((maan y tuotanto + maan y tuonti - maan y vienti), Vuosi 2008.

Ruotsin koneteollisuus on tietointensiivinen

Ruotsin osuus koneteollisuuden globaalista kysynnästä ja tarjonnasta on prosentin luokkaa ja osuus toimialan globaaleista vientimarkkinoista on noin 1,6 prosenttia (taulukko 3.7). Merkittävin ero Suomeen on nimenomaan viennin kohdalla: Suomen osuus on 1,2 prosenttia.

Ruotsissa koneteollisuuden arvonlisäyksen ja työllisyyden osuudet koko teollisuudesta ovat samaa suuruusluokkaa kuin Suomessakin – noin viidenneksen. Sen sijaan t&k-menoilla ja viennillä mitattuna Ruotsi on Suomea vähemmän erikoistunut koneteollisuuteen.

Ruotsissa koneteollisuuden aineettomat ja aineelliset investoinnit suhteessa arvonlisäykseen ovat Suomea korkeammat. Samoin viennin osuus tuotannosta on suurempi.

Ehkä yllättäen työvoimakustannukset ovat Ruotsissa Suomea alhaisemmat, mikä saattaa myös kieliä rakenne-eroista koneteollisuuden sisällä. Myös työn tuottavuuden taso on Ruotsissa Suomea alhaisempi.

Ruotsin koneteollisuuden kehitys Suomen kaltainen

Ruotsissa koneteollisuuden tuotannon arvonlisäyksen (kuvio 3.7, ylävasen) ja työllisyyden (alavasen) kehitys on ollut varsin samankaltaista Suomen kanssa. Tosin Ruotsissa 1990-luvun alun taantuman vaikutukset olivat Suomea vähäisemmät.

Taulukko 3.7

Miten Ruotsin koneteollisuus eroaa Suomen koneteollisuudesta?

Ruotsin ja Suomen koneteollisuuden perusulottuvuuksia

	Ruotsi	Suomi
Kysyntä ja tarjonta		
Osuus maailman kysynnästä	0,9	0,8
Osuus maailman tarjonnasta	1,0	0,7
Osuus maailman viennistä	1,6	1,2
Erikoistuminen, osuus teollisuudesta		
Arvonlisäys, %	17,1	16,4
Työllisyys, %	18,1	20,6
T&K, %	11,9	14,1
Vienti, %	19,2	22,3
”Intensiteetit”		
T&K-menot/arvonlisäys, %	11,9	8,3
Investoinnit/arvonlisäys, %	8,9	6,8
Vienti/tuotannon arvo, %	65,9	57,7
Tuottavuus ja kannattavuus		
Työn tuottavuus, 1000 USD	87,2	103,1
Kannattavuus, %		39,9
Työvoimakustannukset, 1000 USD	42,4	52,7

Aineistolähteet: OECD ja UNIDO. Tiedot ovat vuosilta 2007–2008.

Tarkasteltaessa koneollisuuden arvonlisäyksen osuuden kehitystä suhteessa koko teollisuuteen havaitaan, että Ruotsissa kehitys on tältäkin osin ollut Suomen kaltainen (kuvio 3.7, yläoikea). Osuudessa voidaan havaita laskeva trendi aina 2000-luvun alkupuolelle saakka – molemmissa maissa osaselittäjänä on ICT-alojen voimakas nousu. Viime vuosina osuus on ollut molemmissa maissa kasvussa.

“Suomalaiset konepajayhtiöt hyötyvät paitsi Suomen myös Ruotsin kaivosbuumista”

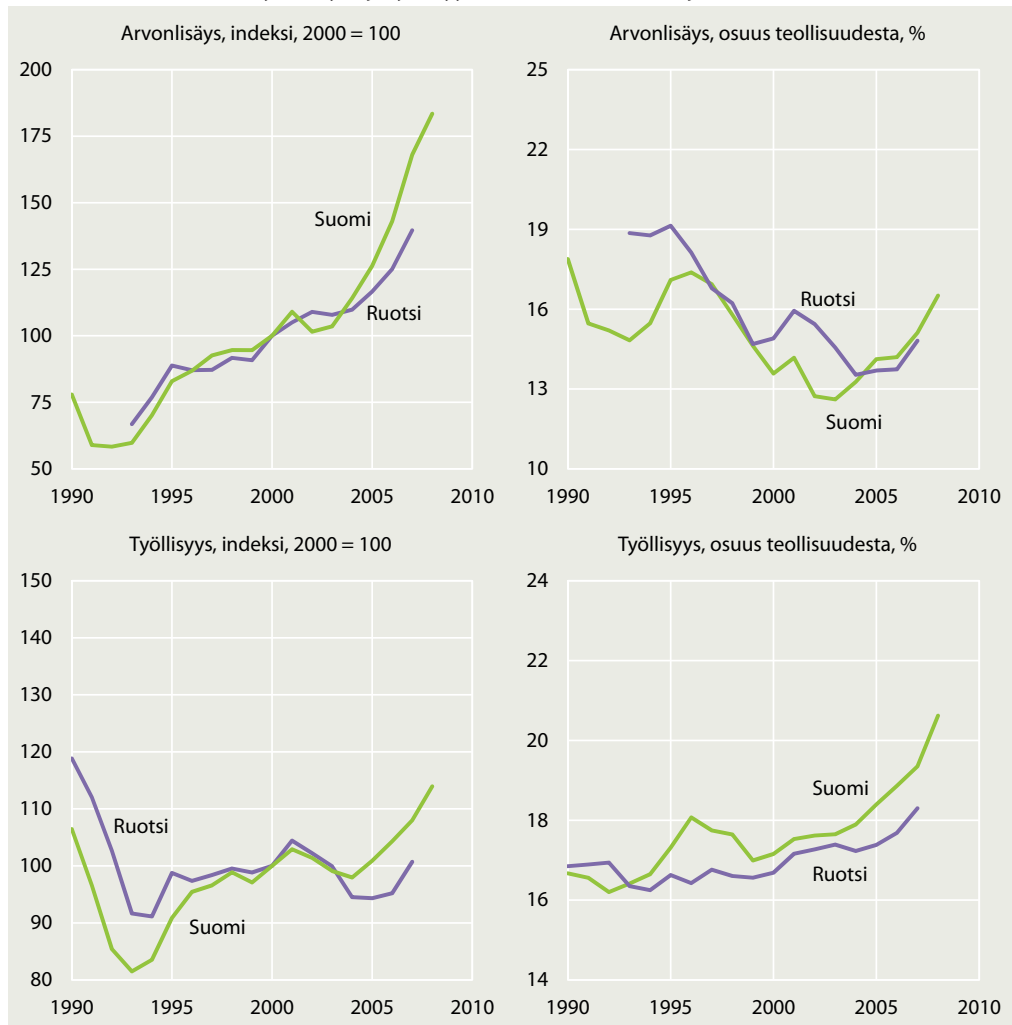
Talouselämä 18.11.2011

Ruotsissa koneollisuuden osuus teollisuuden työpai-koista on ollut Suomea alhaisempi (alaoikea). Osuus on molemmissa maissa ollut viime vuosina kasvusuunnassa. Kasvu on kuitenkin Ruotsissa ollut vaatimattomampaa kuin Suomessa.

Kuvio 3.7

Ruotsi ja Suomi ovat veljeksiä myös mitä tulee koneollisuuden kehitykseen

Koneollisuuden arvonlisäyksen (ylä) ja työllisyyden (ala) määrä (vasen) ja osuus (oikea)



Aineistolähde: OECD STAN Database.

Ruotsin koneteollisuus hyödyntää ostopalveluita

Ruotsin koneteollisuus on esimerkiksi viennin rakenteella mitattuna varsin samanlainen kuin Suomen koneteollisuus. Maiden välillä on kuitenkin myös merkittäviä eroja. Ruotsin koneteollisuudessa viennin osuus tuotannosta on suurempi ja koneteollisuus käyttää selvästi enemmän alan ulkopuolelta ostettuja palveluita (kuvio 3.7). Alan sisältä – toisilta alatoimialoilta ja muilta yrityksiltä – ostettujen panosten osuus on kuitenkin pienempi kuin Suomessa.

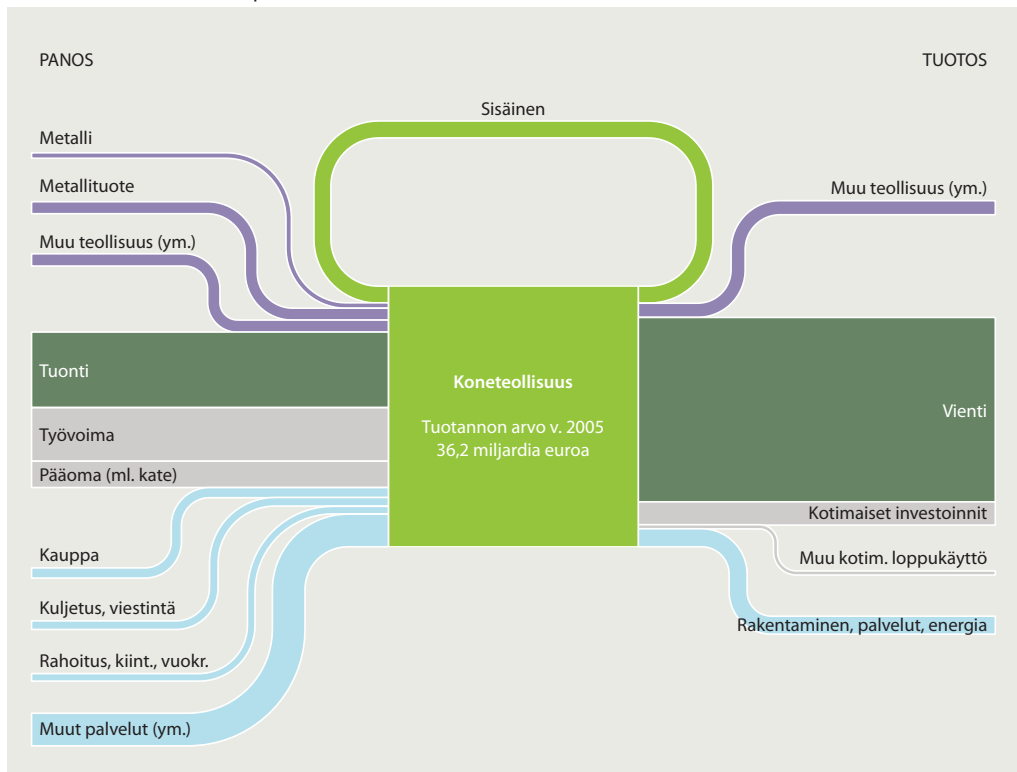
Luvussa 4 käsiteltävien *case*-analyysien yhteydessä havaitsimme eroja ruotsalaisten ja suomalaisten yritysten aineettomien oikeuksien hoidossa. Näyttäisi siltä, että koneteollisuudessa ruotsalaiset suojaavat aineettomia oikeuksiaan suomalaisia hanakammin sekä hallinnoivat niitä järjestelmällisemmin.

Laatikossa 3.3 pohditaan Suomen ja Ruotsin yleisiä eroja. Ruotsin talous- ja yhteiskuntarakenteet ovat parina viime vuosikymmenenä uudistuneet Suomea rivakammin. Erityisesti talouskriisin alkamisen jälkeen Ruotsin taannoinen päätös pysyä kansallisessa valuutassa on myös parantanut sen asemaa Suomeen verrattuna. Eräs silmiinpistävä ero

Kuvio 3.8

Ruotsin koneteollisuuden ”sisäiset linkit” Suomea vähäisempiä

Ruotsin koneteollisuuden panos-tuotos-suhteet vuonna 2005



Aineistolähde: OECD Input-Output Database. Sisältäen mekaanisen ja sähkökoneteollisuuden.

Suomen ja Ruotsin välillä on se, että työntekijöiden järjestäytymisen ”luvatusta maassa” ei ole juuri ollut työtaisteluja viime vuosina. Lisäksi Ruotsin ”innovaatiouskovaisuus” näyttäisi olevan Suomea pragmaattisempaa ja tavoitehakuisempaa.

Ruotsin suurimmat yritykset aktiivisia myös Suomessa

Ruotsin kolme suurinta koneteollisuuden yritystä globaalilla henkilötömäärällä mitattuna ovat *Electrolux*, *SKF* ja *Atlas Copco*. Myös suomalaisen *Cargotecin* Ruotsin tytäryhtiö on suurimpien listalla. Ruotsin suurimmat yritykset ovat pääosin mekaanisessa koneteollisuudessa. Kahdenkymmenen suurimman yrityksen joukossa niitä on 16 ja loput 4 ovat sähköteknisen koneteollisuuden yrityksiä. Ruotsin kaksikymmentä suurinta yritystä työllistää globaalisti yhteensä noin 178 000 henkilöä. Suomessa kaksikymmentä suurinta koneteollisuuden yritystä työllistää globaalisti noin 125 000 henkilöä. Ruotsin suurimmat yritykset ovat siis keskimäärin suurempia kuin Suomessa. Vaikka Ruotsi kansainvälistyi huomattavasti Suomea aikaisemmin ja Ruotsi on yleisesti ottaen Suomea pidemmällä globalisaation saralla, johtavat suomalaiset koneteollisuusyritykset ovat nykyisin jopa vastaavia ruotsalaisia monikansallisia.

Laatikko 3.3 Ruotsi – samanlainen, mutta erilainen

Ruotsin ja Suomen talouden rakenteet muistuttavat monella tavalla toisiaan. Tarvaviennin rakenteella mitattuna mikään muu maa ei ole Suomen kanssa yhtä samankaltainen.

Ruotsin taloudessa on mennyt viime vuosina paremmin kuin Suomessa. Koko-naistuotannon kasvu on ollut jonkin verran nopeampaa, työttömyys pienempää, työllisyysaste korkeampi ja yritysten investoinnit ovat kasvaneet nopeammin. Työmarkkinat ovat toimineet Suomea paremmin: työtaisteluita ei juuri ole ollut viimeiseen kymmeneen vuoteen.

Ainakin tässä suhteessa maat siis eroavat. Mutta on muitakin eroja. Ruotsin talous on Suomea monipuolisempi ja vähemmän altis kansainvälisiltä markkinoilta tuleville heilahteluille. Ruotsin viennin maarakenne on Suomea monipuolisempi. Historiansa puolesta Ruotsi on Suomea vauraampi.

Suomi näyttää vuosina 2009–2010 saavuttaneen yhden merkittävän tavoitteensa: tutkimus- ja tuotekehitysmenojen suhde bruttokansantuotteeseen ylitti Ruotsin, kun osuus Suomessa nousi vuonna 2009 neljään prosenttiin. Tämä ei kuitenkaan ole pelkästään myönteinen asia. Saavutus johtui osittain siitä, että Suomen bkt supistui vuonna 2009 peräti 8,2 % (Ruotsin 5,1 %), ja kasvu vuonna 2010 jäi tuntuvasti Ruotsia hitaammaksi (Suomi: 3,6 %, Ruotsi: 5,8 %).

Innovaatiotoimintaan ja -politiikkaan liittyy myös toinen kiinnostava näkökulma: Suomessa painotetaan ilmeisesti selvästi enemmän innovaatioketjun alkupäätä sekä suhteessa enemmän panoksia kuin tuotoksia: ”*Ruotsista katsottuna Suomessa tunnutaan puhuvan aina vain innovaatioista ja innovaatioista, ja samalla markkinointi ja tuotteistaminen jäävät taka-alalle*” (Markkanen, 2011, s. 12).

Taulukko 3.8

ABB on sekä Ruotsin että Suomen koneollisuuden suurimpia työllistäjiä

Ruotsin 20 suurinta koneollisuusyritystä globaalin työllisyyden mukaan

Yritys	Toimiala (NACE Rev. 2)	Henkilö- määrä	Liikevaihto (milj. USD)
AB Electrolux	Sähköiset kodinkoneet	51 544	15 849
SKF AB	Laakerit, hammaspyörät yms.	40 206	9 107
Atlas Copco AB	Pumput ja kompressorit	31 214	10 440
Alfa Laval AB	Erikoiskoneet	12 078	3 758
ABB AB	Sähkönjakelu- ja valvontalaitteet	8 843	4 052
SECO Tools AB	Konetyökalut	4 790	893
Volvo Construction Equipment AB	Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet	3 817	2 667
Indutrade AB	Yleiskäyttöön tarkoitetut koneet	3 420	1 006
Siemens Industrial Turbomachinery AB	Moottorit ja turbiinit	2 725	1 539
Systemair AB	Jäähdytys- ja tuuletuslaitteet	2 506	582
Peab Industri AB	Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet	2 391	1 156
Aros Quality Group AB	Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat	2 183	284
SKF Sverige AB	Laakerit, hammaspyörät yms.	2 147	1 085
Fagerhult AB	Sähkölamput ja valaisimet	1 926	376
Cargotec Sweden AB	Nosto- ja siirtolaitteet	1 760	1 481
Itt Water & Wastewater AB	Pumput ja kompressorit	1 568	676
Komatsu Forest AB	Maa- ja metsätalouskoneet	1 390	775
Atlas Copco Rock Drills AB	Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet	1 272	1 168
Bt Products AB	Nosto- ja siirtolaitteet	1 252	427
Parker Hannifin Manufact. Sweden	Hydrauliset voimalaitteet	1 170	234

Aineistolähde: Bureau van Dijk Electronic Publishingin (BvDEP) ORBIS Database. Toimialakoodit ja -nimet loppuviitteessä.⁶

Taulukko 3.9

Tärkeimmät 20 vientituotetta kattavat kolmanneksen viennistä

Ruotsin 20 tärkeintä koneollisuuden vientituotetta ja niiden markkinaosuudet

Tuote	Osuus viennistä	Markkina- osuus
Lämmönsiirtimet	2,6	7,6
Kuulalaakerit	2,2	24,8
Sähkömoottorikäyttöiset itseliikkuvat trukit	2,0	10,0
Nosto- ja käsittelylaitteiden osat	1,9	2,1
Itseliikkuvat maansiirto- ja -käsittelykoneet	1,9	34,3
Koneet ja mek. laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä	1,8	1,0
Puristussytytteiset mäntämoottorit alusten kuljettamiseen	1,7	7,3
Itseliikkuvat trukit	1,6	5,3
Eristetyt sähköjohtimet	1,6	2,0
Keskipakopumput	1,5	3,8
Osat vedenkumennuslaitteisiin ja vast.	1,4	6,4
Sähkökoneiden ja -laitteiden osat	1,4	1,8
Hanat, venttiilit yms.	1,3	1,0
Sähkökaapit ja -taulut sähkönjakeluun ja -ohjaukseen	1,2	1,3
Nosto-, käsittely-, lastaus- tai purkauskoneet ja -laitteet	1,2	4,2
Generaattoriyhdistelmät	1,2	10,2
Puristussytytteiset mäntämoottorit alusten kuljettamiseen	1,2	3,2
Nosto- ja käsittelylaitteiden osat	1,1	3,9
Porauskoneiden ja -laitteiden osat	1,1	1,4
Osat koneisiin ja mek. laitteisiin, joilla on itsenäinen tehtävä	1,0	1,4

Aineistolähde: UN ComTrade Database. Hyödykekoodit ja -nimet loppuviitteessä.⁷

Omistusrakenteeltaan 20 suurimmasta yrityksestä yli puolet (12) on joko tytäryrityksiä tai muuten yhden selkeän pääomistajan kontrolloimia. Keskitetty omistusrakenne on toisaalta tavallista myös Suomessa: Suomen 20 suurimmasta koneiteollisuuden yrityksestä keskitetty omistusrakenne on 11 yrityksessä.

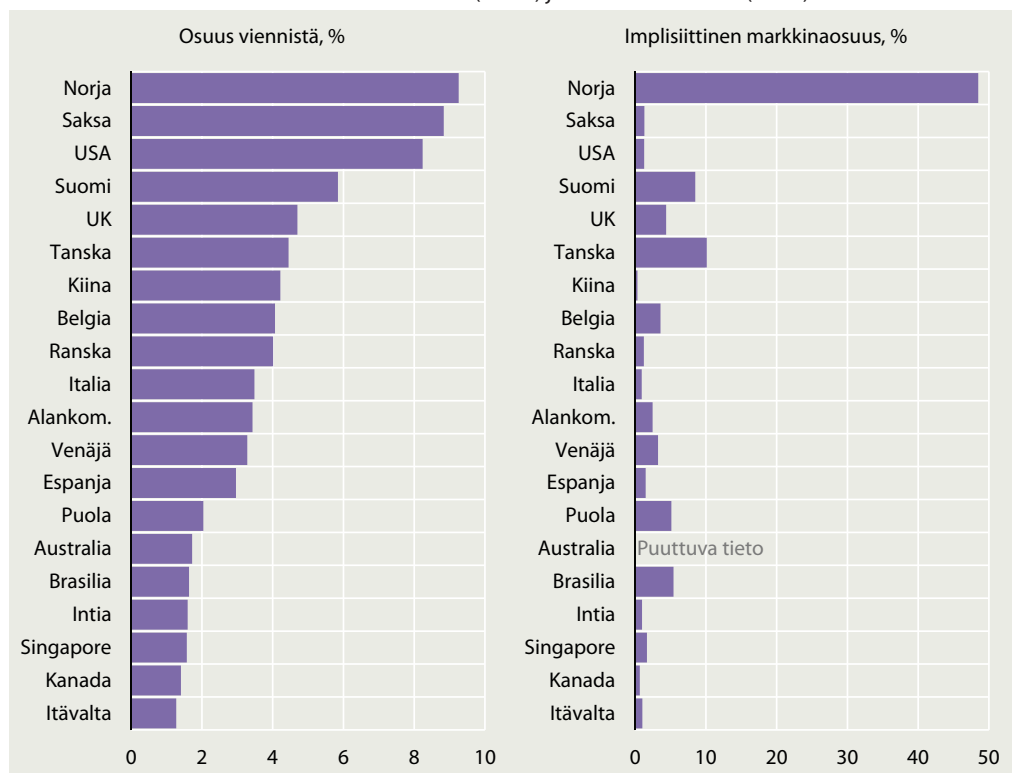
Ruotsin koneiteollisuuden kahdestakymmenestä tärkeimmästä vientituotteesta 16 voidaan lukea mekaanisen koneiteollisuuden tuotteisiin ja 4 sähköteknisen teollisuuden tuotteisiin (taulukko 3.9). Kolme tärkeintä vientituoteryhmää ovat *lämmönsiirtimet*, *kuulalaakerit* sekä *sähkömoottorikäyttöiset itseliikkuvat trukit*. Ruotsin 20 tärkeimmän vientituoteryhmän osuus koko koneiteollisuuden viennistä on noin 30 prosenttia. Globaalin vientimarkkinaosuuden näkökulmasta Ruotsin menestyneimmät koneiden vientituoteryhmät ovat *maansiirto- ja -käsittelykoneet*, *kuulalaakerit* sekä *generaattoriyhdistelmät*.

Ruotsin tärkeimmät vientimaat ovat Norja, Saksa ja Yhdysvallat; 20 suurimman vientimaan osuus koko viennistä on lähentelee 80 prosenttia. Ruotsin markkinaosuus on Norjassa lähes 50 prosenttia; seuraavaksi suurin osuus on Tanskassa ja Suomessa.

Kuvio 3.9

Ruotsi dominoi tärkeimmässä vientimaassaan Norjassa

Ruotsin koneiteollisuuden tärkeimmät vientimaat (vasen) ja -markkinaosuudet (oikea)



Aineistolähde: OECD Bilateral Trade Database ja UNIDO. Implisiittinen markkinaosuus = maan x vienti maahan y / (maan y tuotanto + maan y tuonti - maan y vienti). Vuosi 2008.

Suomi on siis monin tavoin sekä samanlainen että erilainen kuin lähimmät kilpailija ja verrokkimaat Itävalta, Saksa ja Ruotsi. Seuraavassa luvussa keskitymme Suomen koneteollisuuden ja sen yritysten syvällisempään analyysiin.

4

Hymyileekö arvoketju Suomelle?

Suomen koneteollisuuden suhteellinen asema on vahvistunut 2000-luvun kuluessa ja se on korostunut edelleen meneillään olevan kriisin myötä. Koneteollisuuden tuottavuus ja kannattavuus on hyvällä tasolla – ainakin pääyritysten toimivat globaalit verkostot sekä siirtyminen puhtaasta tavaratuotannosta täydentäviin palvelusisältöihin antavat aihetta optimismiin katsottaessa monilla tavoin epävarmaan tulevaisuuteen.

Silti Suomen koneteollisuudella on useita ratkaisemattomia haasteita: vähäiset investoinnit uuteen kotimaiseen tuotantokapasiteettiin, Suomessa toimivien yritysten kasvavat kannattavuuserot sekä melko harvakuinen monikansalliseen toimintaan pysyvien pk-yritysten joukko.

Konealalla viidennes koko teollisuuden työllisyydestä

Koneteollisuus työllisti Suomessa vuonna 2010 noin 66 000 henkilöä (taulukko 4.1). Tämä oli lähes viidennes koko teollisuudesta. Osuus on ollut nousussa koko 2000-luvun ja jatkanut kasvuaan myös kriisissä.

Työn tuottavuuden taso (laskettuna arvonlisäyksellä tehtyä työtuntia kohden) oli koneteollisuudessa korkeampi kuin koko teollisuudessa (46 vs 41 euroa/tunti). Työn tuottavuuden kasvu on ollut koneteollisuudessa 2000-luvulla keskimäärin hieman alhaisempi kuin koko teollisuudessa,

vaikkakin vuosikymmenen puolivälin molemmin puolin se olikin nopeampaa.

”Suomessa konepajateollisuus perustuu ... metsäteollisuudelle. Ruotsin ... periytyy ... suurmahti-aikojen rautamalmiperinteestä.”

*Suomalais-ruotsalainen kauppakamari
<http://www.finsve.com>*

Työvoimakustannukset suhteessa arvonlisäykseen ovat koneteollisuudessa alhaisemmat kuin teollisuudessa keskimäärin. Suhteellisten työvoimakustannusten

kasvu 2000-luvulla on myös ollut alhaisempi kuin teollisuudessa keskimäärin. Koneteollisuuden kannattavuus oli vuonna 2010 korkeampi kuin koko teollisuudessa, mutta keskimäärin 2000-luvulla kannattavuus on ollut alhaisempi kuin koko teollisuudessa.

Taulukko 4.1

Koneteollisuuden osuus on noin viidennes teollisuuden tuotannosta ja neljännes viennistä Yhteenvetoa vuodelta 2010

	Kone- teollisuus	Koko teollisuus
Tuotanto ja työllisyys		
Arvonlisäys, mrd. € (netto perushintaan)	4,9	23,9
Työllisyys, tuhatta henkeä (Suomessa)	66	371
Työtunnit, miljoonaa tuntia	105	576
Tuottavuus ja kannattavuus		
Tuottavuus, arvonlisäys (€) työtuntia kohden	46	41
Tuottavuus, muutos 2000–2010, % (keskimäärin vuodessa)	4,2	6,3
Työvoimakustannukset, osuus arvonlisäyksestä, %	66,0	71,2
Työvoimakustannukset, osuuden muutos 2000–2010, % (keskim. v.)	-0,7	1,3
Liiketulos, % (toimintaylijäämä/tuotannon arvo)	10,4	6,6
Liiketulos, 2000–2010 keskiarvo, %	8,0	9,7
Kansainvälinen toiminta		
Vienti, mrd. €	10,3	43,3
Vienti, osuus tuotannon arvosta, %	63	40
Työllisyys ulkomailla, tuhatta henkeä (2006)	61	249
Työllisyys, ulkomainen suhteessa koti- ja ulkomaiseen, % (2006)	48	40
Työllisyys, Suomessa ulkomaalaisom. yrityksissä, tuhatta henkeä (2008)	25	79
Työllisyys, Suomessa ulkomaalaisom. yrityksissä, % (2008)	33	20
Investoinnit		
Kiinteän pääoman bruttomuodostus, miljoonaa €	390	2 922
Kiinteät investoinnit suhteessa arvonlisäykseen, %	7,4	10,4
Tutkimus- ja kehitysmenot, miljoonaa €	580	3 867
Tutkimus- ja kehitysmenot suhteessa arvonlisäykseen, %	11,0	13,8

Aineistolähteet: Tilastokeskus ja OECD. Koneteollisuuden t&k-menot ja -intensiteetti ovat kirjoittajien arvioita. Vienti laskettu käyttäen vuoden 2002 tuoteryhmäluokitusta sekä tuoteryhmä-toimialamuunnosavainta.

Suomen koneala on muuta teollisuutta kansainvälisempi

Koneiden vienti oli vuonna 2010 kaikkiaan runsaat 10 miljardia euroa – lähes neljännes teollisuuden koko viennistä. Koneteollisuuden yritysten henkilöstöstä noin puolet työskentelee ulkomailla. Vastaavasti ulkomaisten yritysten suomalaisissa tytäryrityksissä työskentelee noin kolmannes koneteollisuuden työntekijöistä Suomessa. Molemmat osuudet ovat selvästi suurempia kuin teollisuudessa keskimäärin.

Laatikko 4.1 Miksi Suomi menestyy?

Suomi on menestynyt hyvin kansainvälistä kilpailukykyä mittaavissa vertailuissa. Uusimmassa, syyskuussa 2011 julkaistussa *World Economic Forum*in raportissa (WEF, 2011) Suomi oli sijalla 4 runsaan 140 maan vertailussa. Suomen edellä olivat Sveitsi, Ruotsi ja Singapore – nekin pieniä avoimia talouksia. Tämän kirjan yksityiskohtaisessa koneteollisuuden maavertailussa mukana olleet Saksa ja Itävalta menestyvät myös hyvin: Saksa oli sijalla 6 ja Itävalta sijalla 19.

WEF:n raportissa kilpailukyvyn tulkitaan tarkoittavan sellaisia instituutioita, menettelytapoja ja tuotannontekijöitä, jotka määrittävät maan ylläpidettävissä olevan *tuottavuuden tason*. Se pyrkii mittaamaan maan keskipitkän tai pitkän aikavälin *kasvupotentiaalia* ja siten myös yritysten *toimintaympäristöä*.

Mitkä sitten ovat Suomen vahvuuksia, jotka 1990-luvun lopulta saakka ovat pitäneet Suomen kilpailukykyvertailujen kärkipäässä?

Lähes poikkeuksetta sekä WEF:n että *International Institute for Management Development*in (IMD, 2011) vertailut nostavat esiin Suomen talouden ja yhteiskunnan *vahvuuksina* hyvin toimivat instituutiot, korkeatasoisen koulutuksen ja koulutusjärjestelmän, suuret panostukset tutkimukseen ja tuotekehitykseen, yhteiskunnan vakauden ja luottamuspääoman sekä talouden avoimuuden ja hyvätaisoisen infrastruktuurin.

Vastaavasti *heikkouksina* – asioina joita tulisi parantaa – nähdään mm. sitkeästi korkeana pysyvä nuorisotyöttömyys, matala yrittäjäaktiivisuus, koulutus- ja tutkimusjärjestelmän sekä kulttuurin vähäinen kansainvälistyminen, väestön nopea ikääntyminen ja pääosin siitä johtuva julkisen talouden kestävyysvaje sekä viennin ja talouden rakenteen yksipuolisuus – talous ja sen tuleva kasvu ovat liian harvan toimialan ja suuren yrityksen varassa.

Vaikka kilpailukykyvertailut ja erityisesti niiden kyky ennustaa talouden tulevaa kasvua ovat osoittautuneet vähintäänkin ailahteleviksi (Rouvinen, 2005), niillä on jonkinlainen suuntaa antava merkitys. Kaikki Pohjoismaat (pl. Islanti viime vuosina) ovat pitkään menestyneet hyvin – ja esimerkiksi Kreikka ja Portugali huonosti. Suomen ja muiden Pohjoismaiden vahvuus perustuu tulevaisuudessaakin hyvin toimiviin julkisiin instituutioihin, osaamiseen, erikoistumiseen ja talouden avoimuuteen. Suomessa parannettavaa näyttää olevan ainakin kansainvälistymisessä, työmarkkinoilla sekä yritysten ja yrittäjien kannustimissa.

Yritysten – niin koneteollisuudessa kuin lähes kaikilla muillakin aloilla – kilpailukenttänä ja toimintaympäristönä on yhä useammin koko globaalitalous. Maat ja alueet kilpailevat yritysten sijoittumisesta – ja kilpailukykyvertailujen kärkimaat erityisesti korkean jalostusarvon toimintojen sijoittumisesta. Kun arvoketjut pilkkoutuvat yhä pienempiin osiin, niin pienetkin erot talouspolitiikassa saattavat ratkaista sijoittuspäätöksen (Pajarinen, Rouvinen & Ylä-Anttila, 2010). Tässä on Suomen elinkeino- ja talouspolitiikan haaste, kun kaikki päätoimialat – metsä-, ICT- ja koneteollisuus – ovat yhtä aikaa rakenteellisessa muutoksessa.

Koneteollisuus investoi vuonna 2010 tuotantovälineisiin ja muuhun kiinteään omaisuuteen bruttomääräisesti kaikkiaan 390 miljoonaa euroa, mikä oli noin 13 prosenttia kaikista teollisuuden kiinteistä investoinneista. Suhteessa arvonlisäykseen kiinteät investoinnit olivat 7,4 prosenttia, mikä oli noin kolme prosenttiyksikköä alhaisempi osuus kuin teollisuudessa keskimäärin. Tutkimus- ja tuotekehitysmenot olivat noin 580 miljoonaa euroa (11 prosenttia alan arvonlisäyksestä).¹

Konealalla vahvat linkit muuhun metalliteollisuuteen

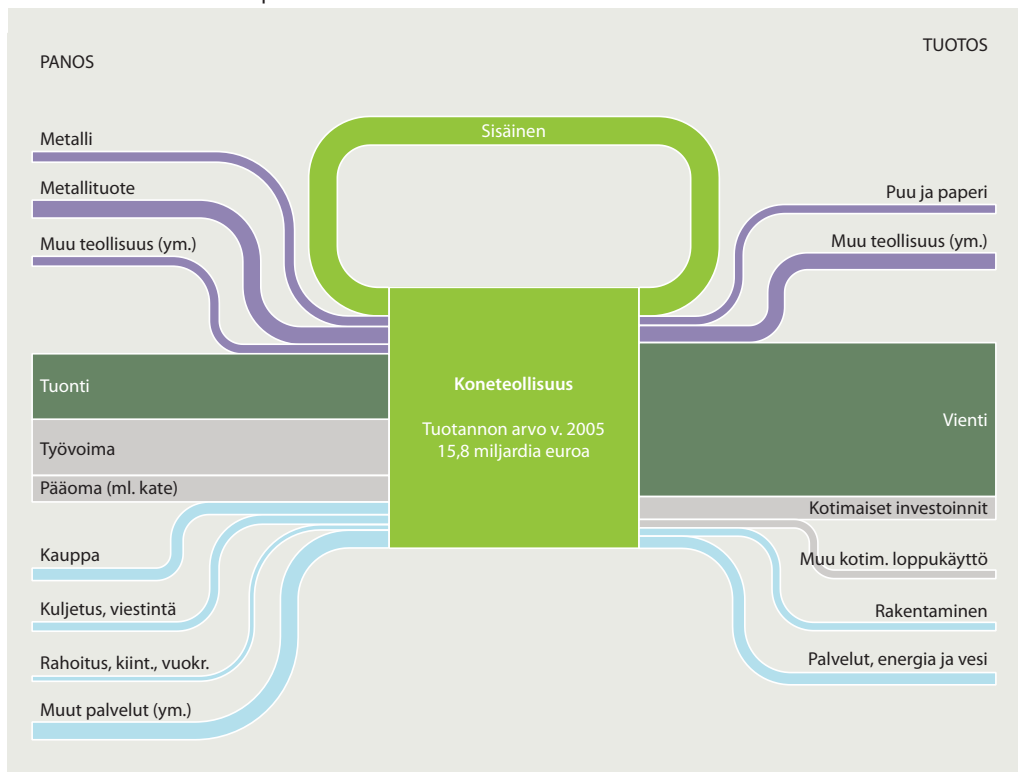
Koneteollisuus tuo noin neljänneksen kaikista panoksistaan (kuvio 4.1); työvoiman panososuus on viidennes ja pääoman kymmenes. Kaikkiaan eri palvelualojen osuus tuotannon panospuolesta on runsas kuudennes, mikä on vähemmän kuin esimerkiksi Ruotsissa. Toisaalta Suomessa alan sisältä – toisilta alatoimialoilta ja muilta yrityksiltä – ostettujen panosten osuus on selvästi suurempi kuin Ruotsissa. Suomen yksi erikoispiirre verrattuna esimerkiksi Itävaltaan tai Ruotsiin on metallituoteteollisuuden tärkeämpi rooli tuotantopanosten toimittajana.

Koneteollisuuden tuotoksesta noin kolme viidennestä suuntautuu vientimarkkinoille (kuvio 4.1). Seuraavaksi eniten tuotannosta menee toi-

Kuvio 4.1

Mistä tuotantopanokset tulevat ja mihin lopputuotteet menevät?

Suomen koneteollisuuden panos-tuotos-suhteet vuonna 2005



Aineistolähde: OECD Input-Output Database. Sisältäen mekaanisen ja sähkökoneiteollisuuden.

mialan sisäiseen käyttöön, kotimaisiin investointeihin ja muun teollisuuden hankintoihin.

Asiantuntija- ja muut palvelutehtävät ovat lisääntyneet

Koneteollisuuden työntekijöistä kaksi kolmasosaa toimii nykyisin *muissa kuin* suoraan valmistukseen liittyvissä työtehtävissä (kuvio 4.2, vasen). 2000-luvun aikana suoraan valmistukseen liittyvät tehtävät ovat vähentyneet selvästi eniten (oikea). Sen sijaan asiantuntija- ja liikkeenjohtotason tehtävät ovat lisääntyneet. Erilaisissa asiantuntijatehtävissä työskentelee jo noin kolmannes koneteollisuuden henkilöstöstä.

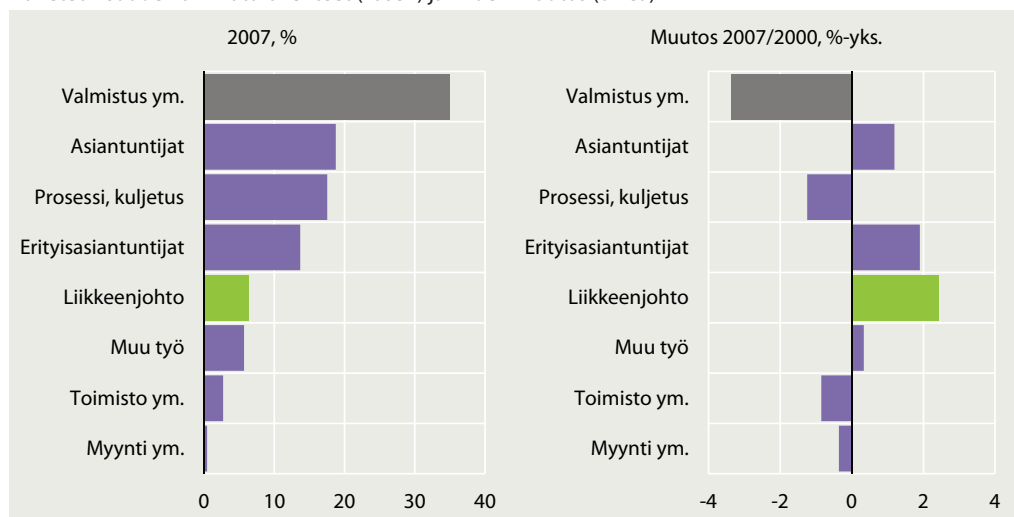
Asiantuntijatehtävien lisääntyminen liittyy osaltaan palvelutoimintojen merkityksen kasvuun liiketoiminnassa (kuvio 4.3, vasen). Suurista, yli 250 henkeä työllistävistä koneteollisuuden yrityksistä palveluiden vientiä Suomesta toimivista yksiköistä on jopa kolmella neljäsosalla. Vastaava osuus muun teollisuuden osalta on vain noin viidennes. Myös pienissä ja keskisuurissa koneteollisuuden yrityksissä palveluiden vienti on huomattavasti yleisempää kuin muissa pienissä ja keskisuurissa teollisuusyrityksissä.

Aineettoman sisällön merkityksen kasvu koneteollisuuden tuotteissa näkyy myös esimerkiksi siinä, että erilaiset tietokoneohjelmistot ja vastaavat ovat nykyisin tärkeä osa tuotteita (kuvio 4.3, oikea). Suurista koneteollisuuden yrityksistä lähes 70 prosenttia pitää ETLAn tekemän kyselyn mukaan tietokoneohjelmistojen roolia tärkeänä tuotteissaan. Vastaava osuus muissa suurissa teollisuusyrityksissä on vain noin 14

Kuvio 4.2

Kaksi kolmasosaa koneteollisuuden työntekijöistä toimii palvelutehtävissä

Koneteollisuuden ammattirakenteet (vasen) ja niiden muutos (oikea)



Aineistolähde: Tilastokeskus. ETLAn/Malirannan laskelmat.

prosenttia. Pienissä ja keskisuurissa koneteollisuuden yrityksissä tietokoneohjelmistot eivät vielä ole aivan yhtä suuressa roolissa, mutta niissäkin ohjelmistoja tärkeänä osana tuotteissaan pitävien osuudet ovat noin kaksi kertaa suurempia kuin muissa pienissä ja keskisuurissa teollisuusyrityksissä.

Koneteollisuudessa työpanos on lisääntynyt 2000-luvulla enemmän kuin teollisuudessa keskimäärin

1990-luvun alun lamassa koneteollisuuden tuotanto supistui voimakkaammin kuin teollisuudessa keskimäärin (kuvio 4.4, yllä). Työpanoksen supistumisessa ero koko teollisuuteen ei ollut yhtä suuri (keskellä). Työn tuottavuus alentui tällöin merkittävästi (alla).

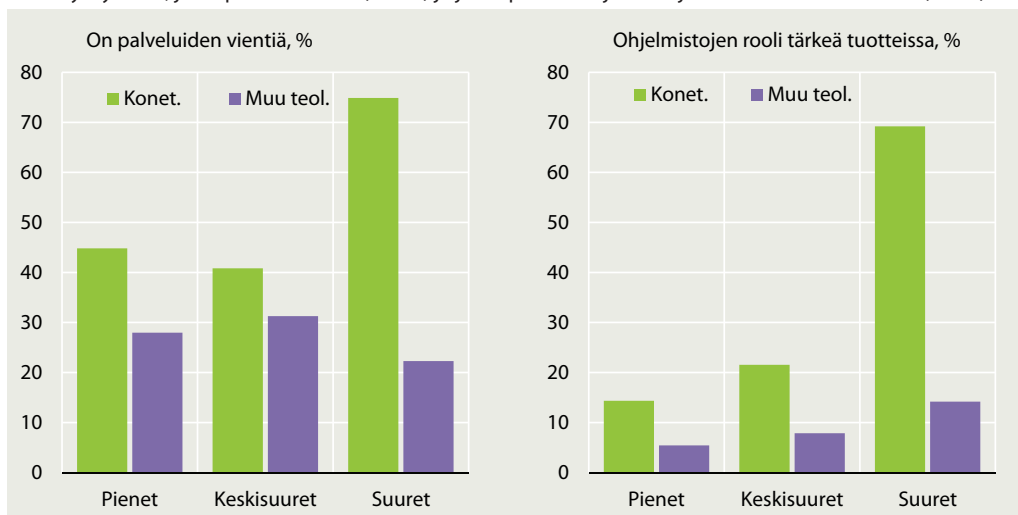
Heti laman jälkeen koneteollisuuden tuotanto kasvoi muuta teollisuutta voimakkaammin. 1990-luvun jälkipuoliskolla kehitys sen sijaan oli hieman muuta teollisuutta heikompaa, mikä johtui suurelta osin elektroniikkateollisuuden ripeästä kasvusta niin tuotannon kuin tuottavuudenkin suhteen. Myös 2000-luvun taitteessa tuotannon ja työn tuottavuuden kasvu oli alhaisempaa kuin teollisuudessa keskimäärin. Vuosina 2003–2008 tuotanto, työllisyys ja työn tuottavuus kasvoivat sitä vastoin nopeammin kuin koko teollisuudessa.

Finanssikriisistä alkaneen kansainvälisen talouden turbulenssin aikana vuosina 2008–2010 tuotanto laski koneteollisuudessa keskimäärin enemmän kuin koko teollisuudessa. Toimialan työpanos sen sijaan supistui vähemmän kuin teollisuudessa keskimäärin. Markkinatilantee-

Kuvio 4.3

Palvelut ja ohjelmistot ovat tärkeä osa koneteollisuuden tuotantoa ja vientiä

Osuus yrityksistä, joilla palveluvientiä (vasen) ja jotka pitävät ohjelmistoja keskeisinä tuotteissaan (oikea)



Aineistolähde: ETLAn Sulo-yrityskysely.

Kuvio 4.4

2000-luvulla koneala on kasvanut muuta teollisuutta rivakammin

Tuotannon arvonlisäys, työpanos ja työn tuottavuus

The figure consists of three vertically stacked line charts, all with a y-axis ranging from 25 to 200 (index, 2000 = 100) and an x-axis from 1975 to 2010. Each chart compares 'Koneteollisuus' (Machinery manufacturing, green line) and 'Koko teollisuus' (Total manufacturing, purple line).

- Top chart: Tuotannon arvonlisäys, 2000 = 100** (Manufacturing value added). Both series show a steady upward trend. Koneteollisuus starts at ~40 in 1975 and reaches ~145 in 2010. Koko teollisuus starts at ~35 and reaches ~125 in 2010. Both show a sharp dip around 2009.
- Middle chart: Työpanos, 2000 = 100** (Labor input). Koneteollisuus starts at ~115 in 1975 and ends at ~100 in 2010. Koko teollisuus starts at ~135 and ends at ~80 in 2010. Both show a significant decline after 1990.
- Bottom chart: Työn tuottavuus, 2000 = 100** (Labor productivity). Both series show a strong upward trend. Koneteollisuus starts at ~35 in 1975 and reaches ~145 in 2010. Koko teollisuus starts at ~25 and reaches ~125 in 2010. Both show a sharp dip around 2009.

Aineistolähde: Tilastokeskus.

seen nähden maltilliset irtisanomiset ovat heijastuneet siihen, että toimialan työn tuottavuuden kehitys on ollut viimeisimpinä vuosina jonkin verran heikompaa kuin teollisuudessa keskimäärin.

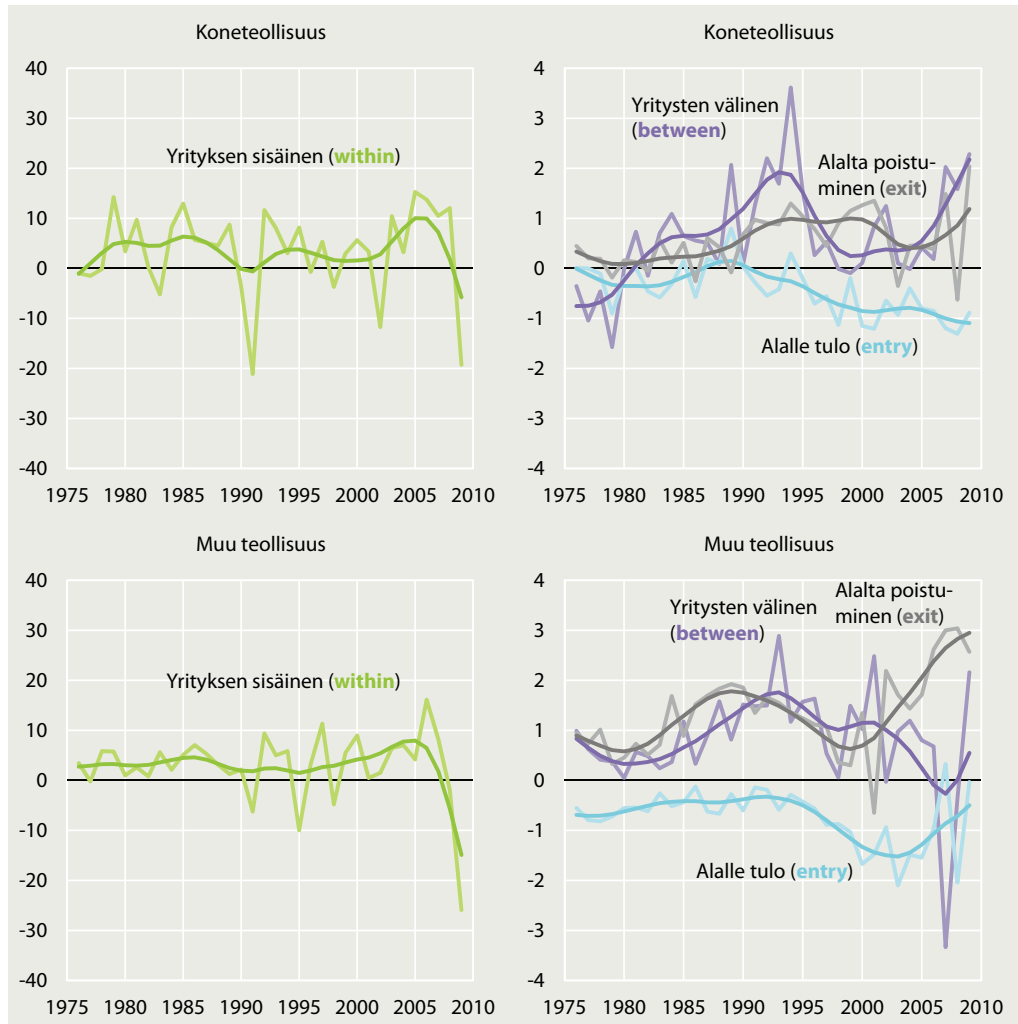
2000-luku on ollut intensiivisen ”luovan tuohon” aikaa

Kuviossa 4.5 on hajotettu työn tuottavuuden muutokset yritysten *sisäiseen* komponenttiin (vasen) sekä *kolmeen rakennemuutostekijään* (oikea): alalle *tuloon*, alalta *poistumiseen* sekä yritysten ja toimipaikkojen väliseen resurssien *siirtymiseen*. Eri osatekijöistä tuottavuuskasvun tärkein osatekijä on sekä kone- (yllä) että muussa teollisuudessa (alla) yritysten *sisäinen tekijä*. Se on koneteollisuudessa 2000-luvulla ollut kes-

Kuvio 4.5

Resurssien siirtyminen korkeamman tuottavuuden yksiköihin on nostanut tuottavuutta

Työn tuottavuuden hajotelma sisäiseen kehitykseen (vasen) rakennemuutostekijöihin (oikea), %-muutos



Aineistolähde: Tilastokeskus. ETLAn/Malirannan laskelmat. Huomaa, että kuvioissa vasemmalla asteikko on 10-kertaa suurempi kuin oikealla. Kuviossa vaaleammalla varsinaiset vuosimuutokset sekä tummammalla vuosivaihteluja tasoitava sovite.

kimäärin noin viisi kertaa suurempi komponentti kuin esimerkiksi yritysten välinen komponentti (huomaa vasemman ja oikeanpuoleisten kuvioiden erilaiset asteikot). Yritysten sisäinen tuottavuustekijä on kasvanut 2000-luvulla koneteollisuudessa voimakkaammin kuin muussa teollisuudessa.

Rakennemuutostekijöistä *positiivinen* vaikutus tuottavuuden kasvuun koneteollisuudessa on tullut kahdesta tekijästä: tuottavuudeltaan heikojen yksiköiden poistumisesta sekä panosten siirtymisestä korkeamman tuottavuuden yksiköihin heikomman tuottavuuden yrityksistä ja toimipaikoista.

Näistä kahdesta tuottavuuden kasvua lisänneestä rakennemuutostekijästä yritysten välisen komponentin vaikutus on viime vuosina ollut koneteollisuudessa merkittävämpi tekijä kuin alalta poistumisen vaikutus. Tämä poikkeaa muusta teollisuudesta, jossa alalta poistumisen vaikutus tuottavuuden kasvuun on ollut selkeästi suurempi kuin yritysten välisen tekijän vaikutus.

Uusien yritysten tai toimipaikkojen tulo koneteollisuuteen on vaikuttanut *negatiivisesti* tuottavuuskasvuun. Ilmiö on sama kuin teollisuudessa laajemminkin. Uudet alalle tulijat ovat tyyppillisesti aluksi tuottavuudeltaan alalla jo olevia yksiköitä heikompia. Osa näistä aikaa myöten karsituu (vaikutus koko alan tuottavuuteen on positiivinen), osa säilyy ja nostaa tuottavuuttaan.

Alalle tulon negatiivinen vaikutus oli pienempi 1970- ja 1980-luvuilla. Näyttäisi siis siltä, että 1990-luvun lopulla ja 2000-luvulla Suomeen on perustettu tuottavuudeltaan keskimäärin heikompia uusia yrityksiä ja toimipaikkoja kuin edeltäneellä kahdella vuosikymmenellä. 2000-luvulla alalle tulon negatiivinen vaikutus koneteollisuuden tuottavuuden kasvuun on ollut absoluuttisesti keskimäärin suurempi kuin yritysten välisen rakennemuutoskomponentin tai alalta poistumisen positiivinen vaikutus, joskin tätä on tulkittava varoen.

Alalle tulo on syöte, joka pitkässä juoksussa on välttämätön muun rakennemuutoksen kannalta

Alalle tulon negatiivinen vaikutus liittyy osin mittausajankohtaan: on luonnollista, että uuden tuotantoyksikön ”ylösajoon” menee oma aikansa. Alalle tulon positiivinen tuottavuusvaikutus näkyykin myöhemmin muissa rakennemuutoskomponenteissa (Hyytinen & Maliranta, 2011). Uusien kilpailijoiden alalle tulolla – ja jo sen mahdollisuudella – on kannustimien kautta epäsuora vaikutus yritysten sisäiseen tuottavuuskehitykseen ja muihin rakennemuutostekijöihin. Negatiivisesta välittömästä vaikutuksestaan huolimatta alalla tulo onkin välttämätön edellytys hyvälle pitkän aikavälin tuottavuuskehitykselle.

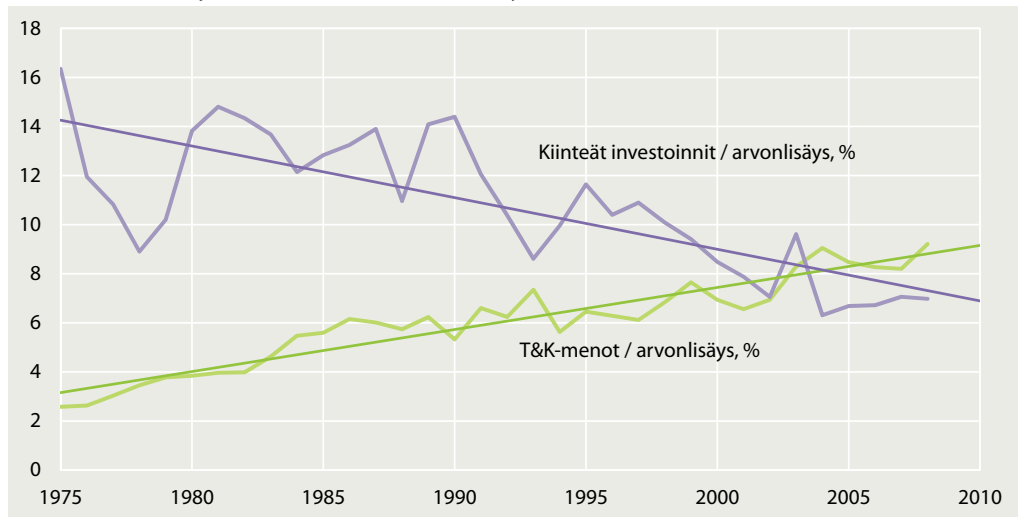
Investointien painopiste aineellisista aineettomiin

Koneteollisuuden investoinnit tuotantokapasiteettiin suhteessa tuotannon arvonlisäykseen ovat viimeisten parin vuosikymmenen aikana olleet trendinomaisessa laskusuunnassa (kuvio 4.6). Investointiasteessa saavutettiin pohjalukemat vuonna 2004, jolloin kiinteät investoinnit suhteessa arvonlisäykseen olivat 6,3 prosenttia. Sen jälkeen investointiasteen lasku on ainakin toistaiseksi pysähtynyt. Panostukset tutkimus- ja kehittämistoimintaan suhteessa arvonlisäykseen ovat sen sijaan ol-

Kuvio 4.6

Kokonaisinvestointiaste (aineelliset + aineettomat) ei ole romahtanut

Kiinteät investoinnit ja t&k-menot suhteessa arvonlisäykseen, %

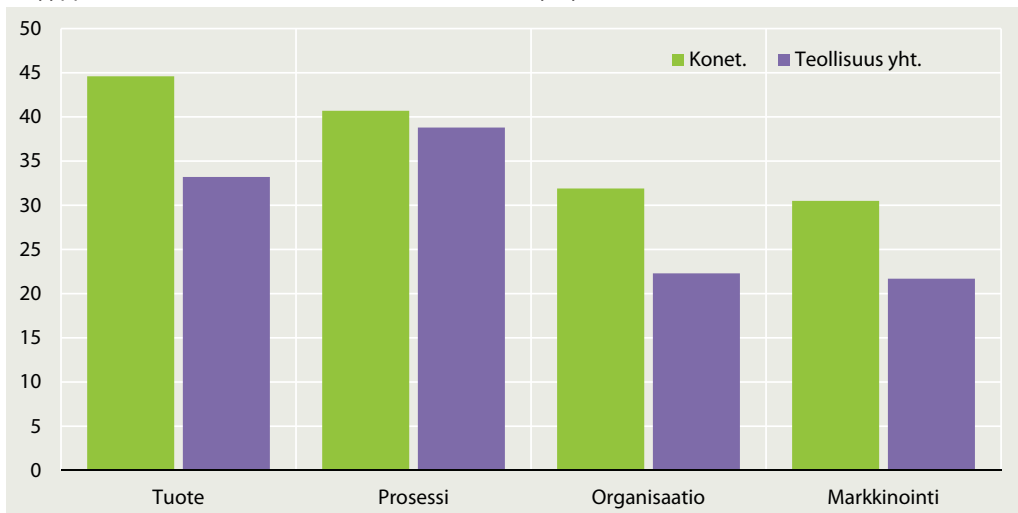


Aineistolähteet: Tilastokeskus ja OECD STAN Database.

Kuvio 4.7

Koneala on aktiivisempi ja monipuolisempi innovoija kuin muu teollisuus

Erityyppisiä innovaatioita vuosina 2006–2008 tehneiden yritysten osuus, %



Aineistolähde: Tilastokeskus, Innovaatiotoiminta 2008. Koneeteollisuus on Sähkölaitteiden valmistuksen sekä Koneiden ja laitteiden valmistuksen keskiarvo.

leet trendinomaisessa kasvussa viime vuosikymmenien aikana. Vuonna 2004 t&k-intensiteetin taso ylitti kiinteän omaisuuden investointias-teen; vuoden 2004 jälkeen t&k-intensiteetti on ollut selvästi korkeampi.

Panostukset tutkimus- ja kehittämistoimintaan näyttäisivät olleen myös hyödyllisiä, kun tarkastellaan innovaatiotoiminnan tuloksia. Koneteollisuudessa noin 45 prosenttia yrityksistä teki tuotteisiin liittyviä inno-vaatioita vuosina 2006–2008, kun vastaava osuus koko teollisuudessa oli kolmannes (kuvio 4.7). Myös organisaatioinnovaatioita, kuten uusia tapoja hallita liiketoimintaa sekä markkinointiin liittyviä innovaatioita, koneteollisuuden yritykset tekivät selvästi useammin kuin teollisuudessa keskimäärin. Noin 40 prosenttia koneteollisuuden yrityksistä teki lisäksi tuotantoprosesseihin, jakelumenetelmiin ja vastaaviin liittyviä prosessi-innovaatioita; tässä suhteessa ero koko teollisuuteen ei kuitenkaan ole niin suuri kuin muissa innovaatiotoiminnan tulosten ulottu- vuuksissa. Innovaatiotoiminnan tulokset on nähtävissä myös edellä olleessa tuottavuuskuviossa; siitä havaittiin, että koneteollisuuden tuotta- vuuskehitys on ollut etenkin vuosina 2002–2008 nopeampaa kuin teol- lisuudessa keskimäärin.

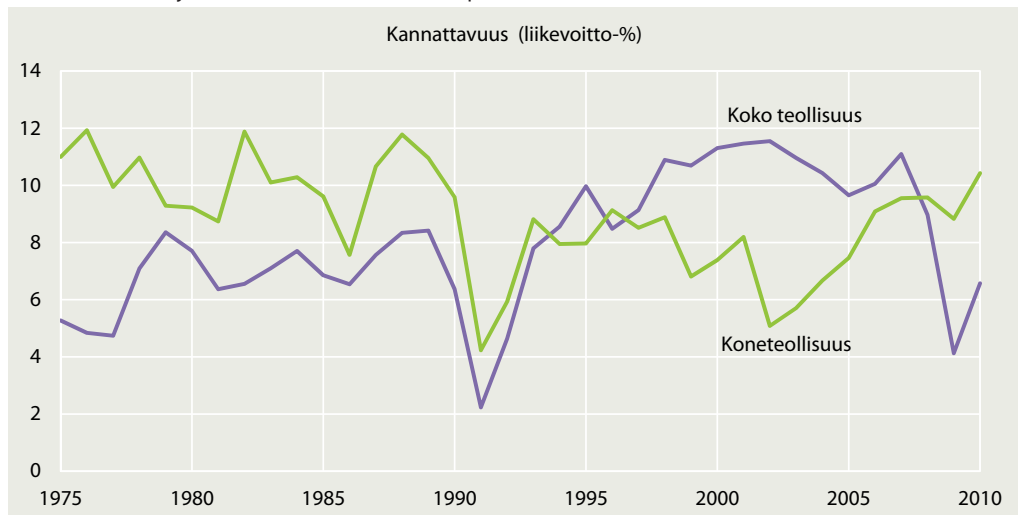
Kannattavuus on hyvä mutta erot ovat kasvaneet

Koneteollisuusyritysten kannattavuus oli 1970-luvulta aina 1990-luvun alkupuolelle saakka korkeampi kuin teollisuudessa keskimäärin (ku- vio 4.8). 1990-luvun jälkipuoliskolla ja 2000-luvun alkupuolella kannat- tavuus sen sijaan oli selvästi heikompaa kuin koko teollisuudessa, jota

Kuvio 4.8

Koneteollisuuden kannattavuus on säilynyt hyvänä

Koneteollisuuden ja koko teollisuuden liikevoittoprosentti



Aineistolähde: Tilastokeskus. Liikevoitto-% on arvioitu kansantalouden tilinpidosta käyttäen tuotantoylijäämän osuutta tuotannon arvosta.

tuolloin nosti etenkin elektroniikkateollisuus. Vuosina 2008–2010 kone-teollisuuden kannattavuus on jälleen ollut selvästi korkeampi kuin teollisuudessa keskimäärin. Viimeisin talouskriisi *ei* näyttäisi laskeneen merkittävästi kone-teollisuusyritysten toiminnan kannattavuutta.

Vaikka niin kone- kuin koko teollisuudenkin kannattavuus on 2000-luvulla ollut hyvä, ovat kannattavuuserot yritysten välillä kasvaneet. Kannattavuusjakauma on muuttunut. Muutokset kannattavuusjakaumassa kielivät rakennemuutoksesta: osa kapasiteetista menettää tehokkuus- tai hintakilpailukykyistä kannattavuuttaan, osa pystyy sitä parantamaan – keskimääräinen kannattavuus säilyy, mutta hajonta kasvaa.

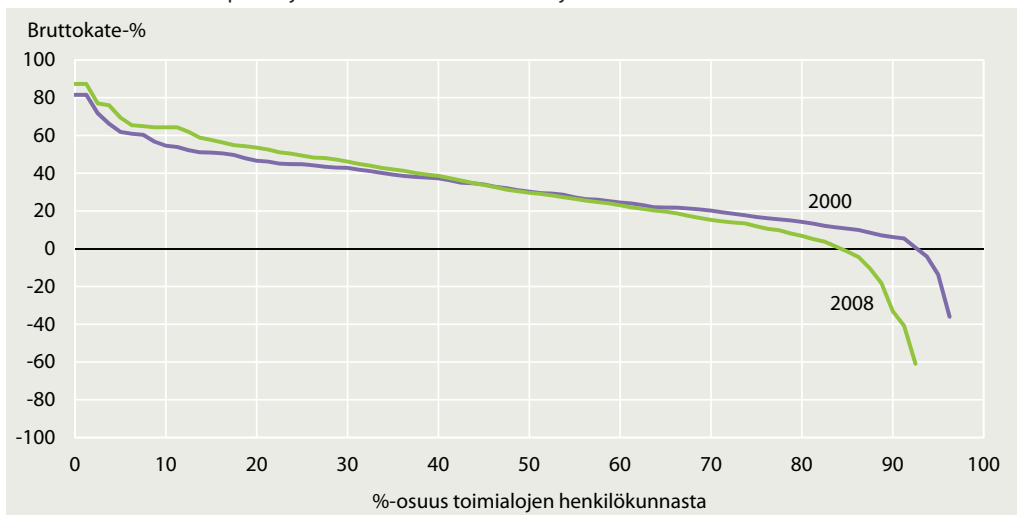
Havainnollistamme kannattavuusjakauman muutosta kuvaamalla toimipaikkatason aineistolla kone-teollisuuden kannattavuutta vuosina 2000 ja 2008 käyttäen mittarina bruttokateprosenttia.² Sen tulkinta on yksinkertainen: jos mittarin arvo on negatiivinen, eivät tulot riitä kattamaan edes työvoimakustannuksia. Tällaisessa tilanteessa siis välittömät kustannukset ovat myyntituloja suuremmat ja toiminnan jatkaminen on jo lyhyellä tähtäimellä suuri riski. Tällaisen kapasiteetin osuuden kasvu toimialalla kertoo rakennemuutospaineen lisääntymisestä.

Kuvio 4.9 viittaa siihen, että kone-teollisuudessa kannattavuuserot toimipaikkojen välillä ovat kasvaneet. Kapasiteetista yhä suurempi osa on vajonnut eräänlaisen ”absoluuttisen kannattavuusrajan” alapuolelle. Vuonna 2008 noin 15 prosenttia toimialan kapasiteetista oli tämän tulokinnan mukaan sulkemisuhan alla. Toisaalta myös erittäin kannattavan tuotantokapasiteetin osuus on lisääntynyt.

Kuvio 4.9

Koneteollisuuden kannattavuuserot ovat kasvaneet 2000-luvulla

Koneteollisuuden toimipaikkojen bruttokate vuosina 2000 ja 2008



Aineistolähde: Tilastokeskus.

Taulukko 4.2

Suomessa on runsaat 50 suurta koneteollisuuden yritystä

Yli 250 henkeä Suomessa työllistäneet koneteollisuuden yritykset vuonna 2008

Yritys	Tuotteet	Henkilöstö, Suomi	Henk., glob.
Metso	Maarakennus-, automaatio-, massa-/paperi- ym. ratkaisut	9 389	28 010
ABB Suomi (Sveitsi)	Sähkövoima- ja automaatioteknologia	6 959	7 399
Wärtsilä	Merenkulun ja energiatuotteiden voimaratkaisut	3 395	17 623
Konecranes	Nosto- ja siirtolaitteet	1 910	9 904
Sandvik Mining & C. (Ruotsi)	Laitteita louhintaan, murskaukseen ja materiaalin käsittelyyn	1 844	4 477
Kone	Hissien ja liukuportaiden valmistus, asennus ja kunnossapito	1 790	33 935
Valtra (USA)	Traktorivalmistaja	1 729	1 729
Moventas (Ruotsi)	Tuuliturbiinivaihteet ja teoll. voimansiirtoratkaisut, huolto ja ylläpito	1 140	1 349
Andritz Suomi (Itävalta)	Paperi-, kartonki- ja pahviteollisuuden koneet	1 106	1 106
Maintpartner	Teollisuuden kunnossapito- ja käyttöpalvelut	1 063	1 262
Hollming	Teknoliateollisuuden monialayhtiö	1 006	1 160
EM Group	Sähköjakelu- ja valvontalaitteet	875	1 790
Cargotec	Nosto- ja siirtolaitteet	860	11 777
Sulzer Pumps (Sveitsi)	Pumput ja sekoittimet	806	806
Ponsse	Metsäkoneiden myynti, tuotanto, huolto ja teknologia	805	1 044
Stora Enso Saimaa S.	Paperikoneiden korjaus ja huolto	770	770
Efora	Kunnossapito- ja engineering -palvelut	767	767
PKC Group	Kaapelitojen sekä elektroniikan suunnittelu- ja sopimusvalm.	756	5 588
John Deere Forestry (USA)	Maa- ja metsätalouskoneet	745	745
SKS Group	Sähkö ja konetekniikan tuotteet, komponentit ja palvelut	708	718
Oras	Hanat	651	1 132
Vacon	Taajuusmuuttajat	631	1 131
Fläkt Woods (Ranska)	Ilmankäsittelykoneet ja ilmanvaihtoratkaisut	623	623
Kemppi	Hitsauslaitteet	589	717
Sampo-Rosenlew	Leikkuupuimurit, harvesterit, teollisuusperuskoneet	562	571
Patria Land & Armament	Taisteluaoneuvot- ja järjestelmät	529	529
Botnia Mill Service	Kunnossapitopalvelut	527	527
Helvar Merca	Valaisimien osat ja tehdasautomaatiojärjestelmät	508	663
Halton Group	Sisäilmastotuotteet ja -järjestelmät	503	1 115
Glaston	Lasiteknologiyhtiö	483	1 519
Finn-Power (Italia)	Metallin työstökoneet	478	478
Huurre Group	Jäähdytysratkaisut	468	1 487
Parker Hannifin (USA)	Hydrauliikka-, pneumatiikka- ja automaatiojärjestelmät	463	463
Raute	Ilmankäsittelykoneet ja ilmanvaihtoratkaisut	440	585
Rocla (Japani)	Puutuote toimialan koneet ja laitteet	428	604
Rolls-Royce (UK)	Meriteollisuuden laitteet	424	424
Reka	Asennus-, ohjaus-, instrumentointi- ja voimakaapelit	420	420
Kymenso	Paperikoneiden korjaus ja huolto	419	419
Norpe	Kylmäkalusteet	418	578
Koja-Yhtiöt	Ilmankäsittely- ja talotekniikan koneet ja laitteet	399	399
Terra Patris	Maa- ja metsätalouden sekä kiinteistöhuollon koneet, veneet	391	449
Brandt Group	Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat	366	366
Strömfors Electric (Ranska)	Kytentälaitteet	344	344
Vahto Group	Paperi-, kartonki- ja pahviteollisuuden koneet	341	426
Draka NK Cables (NL)	Kaapelit	314	314
Normet	Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet	293	455
Bronto Skylift (USA)	Kuorma-autoalustaiset nostolavalaitteet	289	289
Ouneva	Elektroniikka- ja sähkömekaanisten kokoonpanot	285	295
Kesla	Nosto- ja siirtolaitteet	282	344
Prysmian Cables (Italia)	Energia- ja telekaapelit sekä kaapelijärjestelmät	281	281
Larox	Teollisuusudattimet	278	562
Pelco Finland (Ranska)	Palo- ja toimitilaturvallisuuden järjestelmäkehittäjä ja -toimittaja	271	271
Pilomac	Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet	266	280
Marioff (USA)	Sammutusjärjestelmät	253	253
Gardner Denver (USA)	Pumput ja kompressorit	253	261

Aineistolähteet: Tilastokeskuksen yritysrekisteri ja Asiakastieto.

20 suurinta yritystä työllistää puolet alan henkilöstöstä

Suomessa on runsaat 50 koneteollisuuskonsernia tai -yritystä, jotka työllistävät yli 250 henkeä kotimaassa (taulukko 4.2). Yli 1000 henkeä työllistäviä yrityksiä on kymmenkunta.

Suurimpia yrityksiä kotimaan työllisyydellä mitattuna ovat *Metso*, *ABB*, *Wärtsilä* ja *Konecranes*. Yritysten globaalilla työllisyydellä mitattuna suurimmat yritykset ovat *Kone*, *Metso*, *Wärtsilä* ja *Cargotec*. Ulkomaisen henkilöstömäärän osuudella koko henkilöstömäärästä mitattuna kansainvälistynein koneteollisuuden yritys on *Kone*, jonka työntekijöistä 95 % työskentelee ulkomaisissa yksiköissä. Koneteollisuuden 20 suurimmasta yrityksestä seitsemän on ulkomaalaisomisteisia, kärjessä *ABB*, *Sandvik* ja *Valtra*.

Tuotetasolla näkyy vahva linkki metsäteollisuuteen

Myydyn tuotannon arvolla mitattuna Suomen kolme tärkeintä koneteollisuuden tuotetta ovat *sellunvalmistuksen koneet*, *vaihtosuuntaajat* sekä *maatalous- ja metsätraktorit* (taulukko 4.3).³ Kahdenkymmenen tärkeimmän tuotteen osuus toimialan tuotannosta Suomessa oli vuonna 2010 noin 41 prosenttia.

Taulukko 4.3

Tärkeimmät 20 tuotetta kattavat 41 prosenttia tuotannosta

Koneteollisuuden 20 tärkeintä Suomessa tuotettua tuotetta vuonna 2010

Tuote	Osuus toimialan myydyn tuotannon arvosta, %
Koneet, joilla valmistetaan massaa kuituisesta selluloosa-aineesta	3,1
Vaihtosuuntaajat, joiden teho > 7,5 kVA	2,9
Maatalous- ja metsätraktorit, pyörillä varustetut, teho > 90 kW	2,7
Sähkökaapit ja -taulut sähkönjakeluun ja -ohjaukseen	2,6
Sähkömoottorien, -generaattorien, yms. osat	2,5
Metsänhoitokoneet ja -laitteet	2,5
Koneet ja laitteet maansiirtoon ja -käsittelyyn	2,5
Paperin-, kartongin- tai pahvinvalmistus- tai jälkikäsittelykoneiden osat	2,3
Nosto-, käsittely-, lastaus- tai purkauskoneet ja -laitteet	2,2
Itseliikkuvat hiilen-, kallion- tai tunnelinlouhintakoneet ja -laitteet	2,2
Koneet, joilla valmistetaan paperia, kartonkia tai pahvia	2,1
Staatit muuttajat (muut)	2,0
Generaattoriyhdistelmät, puristusyytteinen mäntämoottori	1,7
Generaattoriyhdistelmät, kipinäsytytteinen mäntämoottori	1,7
Osat puristusyytteisiin mäntämoottooreihin	1,7
Eristetyt sähköjohtimet, joissa ei ole liittimiä	1,4
Nosto- ja käsittelylaitteiden osat	1,3
Vaihtovirtamoottorit, monivaiheiset	1,2
Puristusyytteiset mäntämoottorit alusten kuljettamiseen	1,2
Nesteiden suodatus- tai puhdistuskoneet ja -laitteet	1,2

Aineistolähde: Tilastokeskus. PRODCOM 2010 -tuotenimikkeistö.⁴ Yksityiskohtaiset nimet ja koodit loppuviiteessä.⁵

Koneteollisuuden tärkeimmät vientituotteet ovat *staattiset muuntajat, sähkömoottorit, -generaattorit yms. sekä maatalous- ja metsätraktorit* (taulukko 4.4). Kahdenkymmenen tärkeimmän vientituotteen osalta suurin globaali markkinaosuus on *haaratrukeilla ja kumipyörillä liikkuvilla portaalinosureilla, metsäteollisuuteen tarkoitetuilla koneilla ja laitteilla sekä maatalouskoneilla*.

Suomen koneteollisuuden tärkeimmät vientimaat ovat Venäjä, Ruotsi, Saksa, Kiina ja Yhdysvallat (kuvio 4.10). Suurin implisiittinen markkinaosuus, noin 40 prosenttia, Suomen koneteollisuuden tuotteilla on Virossa. Seuraavaksi suurimmat implisiittiset markkinaosuudet ovat Venäjän, Ruotsin ja Norjan markkinoilla.

Koneteollisuuden vahvat linkit kansallisiin metsä-, energia- ja kaivosklusteriin ovat alan nykyisten vahvuuksien keskeisiä selittäjiä. Linkeistä tärkein on ollut yhteys metsäklusteriin. Itse asiassa Suomen metsäklusteriin on sellun, paperin ja sahatavaran ohella usein katsottu *kuuluvan* metsänkorjuulaitteet, sellu- ja paperikoneet sekä saha- ja levyteollisuuden laitteet (Hernesniemi, Lammi, & Ylä-Anttila, 1995; Hernesniemi, Lammi, Ylä-Anttila, & Rouvinen, 1996).

Samaan ketjuun perustuu menestys myös satamalaitteiden ja liikkuvien työkoneiden valmistuksessa. Metsäteollisuuden tarvitsemat raaka-

Taulukko 4.4

Tärkeimmät 20 vientituotetta kattavat 46 prosenttia viennistä

Suomen 20 tärkeintä koneteollisuuden vientituotetta ja niiden markkinaosuudet

Nimike	Osuus koneteollisuuden viennistä, %	Globaali markkinaosuus tuoteryhmässä, %
Staattiset muuttajat	5,8	3,1
Sähkömoottorien, -generaattorien, yms. osat	3,6	3,5
Traktorit (muut)	3,1	2,8
Sähkömoottorit ja -generaattorit	2,9	12,8
Koneet ja mek. laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä	2,9	1,0
Hanat, venttiilit ja niiden kaltaiset laitteet	2,4	1,1
Koneet murskaamista tai jauhamista varten	2,4	10,0
Hammas- tai kitkapyörästöt ja muut voimansiirtoelimet	2,3	2,8
Nosto-, käsittely-, lastaus- tai purkauskoneet ja -laitteet	2,2	4,9
Sähkömoottorit ja -generaattorit	2,2	7,6
Nosto- ja käsittelylaitteiden osat	2,2	1,5
Haaratrukit ja kumipyörillä liikkuvat portaalinosurit	1,8	32,9
Maatalouskoneet	1,8	16,2
Paperin-, kartongin- tai pahvinvalmistuskoneet ja -laitteet	1,8	32,5
Osat koneisiin ja mek. laitteisiin, joilla on itsenäinen tehtävä	1,5	1,3
Paperiteollisuuden koneet ja laitteet	1,5	10,3
Puristus- ja tyttetyiset mäntämoottorit alusten kuljettamiseen	1,4	3,9
Generaattorihdistelmät, kipinäsytytteinen mäntämoottori	1,3	8,1
Itseliikkuvat maansiirto- ja -käsittelykoneet	1,3	15,2
Nosto- ja käsittelylaitteiden osat	1,3	2,8

Aineistolähde: UN ComTrade Database. Hyödykekoodit ja -nimet loppuviiteessä.⁶

aineet oli saatava tehtaille ja valmiit tuotteet vientimarkkinoille pitkistä kuljetusmatkoista ja vaikeista sääoloista huolimatta. Sähkömoottorit ja -käytöt ovat osa sekä metsäteollisuuskoneiden että kuljetus- ja lastaus-tekniikan kasvutarinaa. Kotimarkkinoilla aikanaan luotua osaamista on pystytty hyödyntämään myös kansainvälisesti.

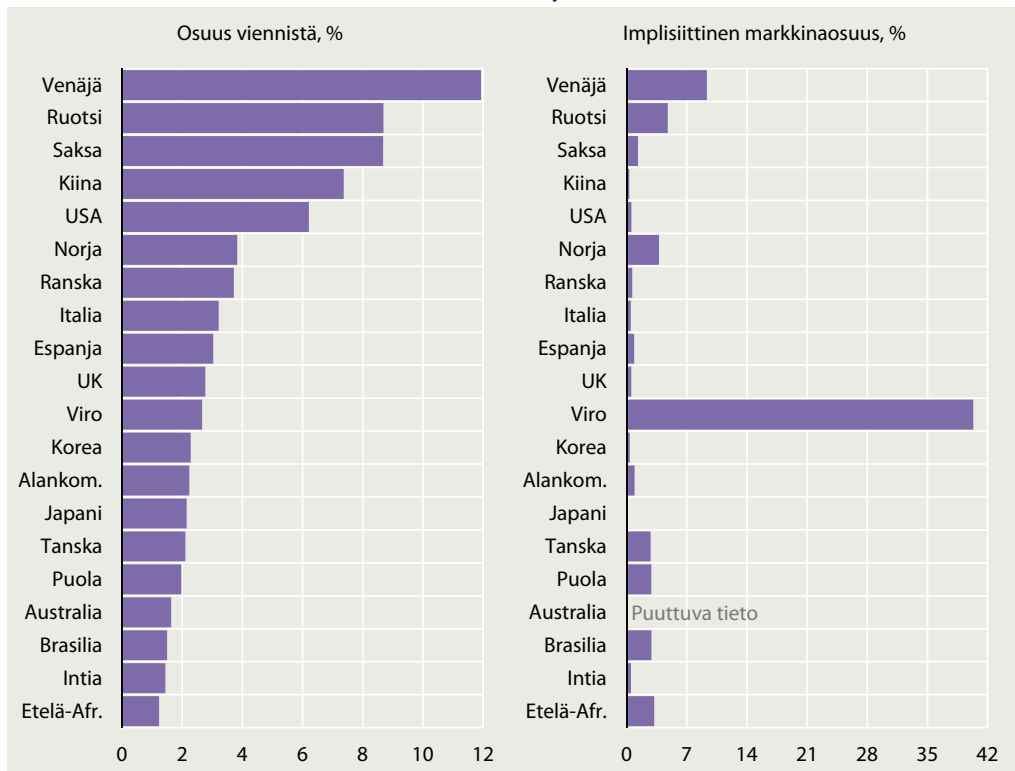
Vahvat teolliset klusterit ovat globalisaation seurauksena pitkälti hajonneet, perinteiset toimialojen ja yritysten väliset kotimaiset linkit löysyneet. Johtavat koneteollisuusyritykset ovat tulleet monikansallisiksi, ulkoistaneet toimintojaan kotimaahan ja ulkomaille sekä laajentaneet tuotantoverkostoaan erityisesti Aasiaan. Klustereiden jäljet näkyvät vielä vientitilastoissa, mutta arvoketjut ovat pilkkoutuneet: yksinkertaisimpia työvaiheita on siirretty matalamman kustannustason maihin.

Kehitys on osa suurta globaalia muutosta, jota Richard Baldwin (Baldwin, 2006) kutsuu *toiseksi suureksi eriytymiseksi* maailmantaloudessa. Siitä, miten se on muuttanut suomalaisten koneyritysten arvuodotuksen logiikkaa ja toimintatapoja, kertovat seuraavan luvun kolmen yrityksen tapaustutkimukset.

Kuvio 4.10

Venäjä, Ruotsi ja Saksa ovat Suomen koneteollisuuden tärkeimmät vientimaat

Suomen koneteollisuuden tärkeimmät vientimaat (vasen) ja -markkinaosuudet (oikea)



Aineistolähde: OECD *Bilateral Trade Database* ja UNIDO. Implisiittinen markkinaosuus = maan x vienti maahan / (maan y tuotanto + maan y tuonti - maan y vienti). Vuosi 2008.

Tapaustutkimuksia koneteollisuusyritysten arvoketjuista

ETLA on aiemmin tutkinut *Nokia N95* -puhelimien arvonmuodostuksen globaalia maantiedettä (Ali-Yrkkö, 2010; Ali-Yrkkö, Rouvinen, Seppälä & Ylä-Anttila, 2011; Pajarinen, Rouvinen & Ylä-Anttila, 2010).

Eräs yllättävä havainto *N95:n* tapauksessa oli se, että loppukokoonpanon osuus koko ketjun arvonlisäyksestä oli vain pari prosenttia, eikä sen sijainti (Peking tai Salo) merkittävästi vaikuttanut Suomeen jäävään arvonlisäykseen. Lähes kolmasosa arvonlisäyksestä oli yhteydessä *Nokian* sisäisesti tuottamiin palveluihin (mm. kehitys, suunnittelu, markkinointi ja liikkeenjohto). Paljolti loppumyyntimaahan jäävää tukku- ja vähittäiskaupan lähes kuudesosaa voi myös pitää merkittävänä.

N95:n herättämien kysymysten innoittamana *ETLA* ja *Tekes* aloittivat kesällä 2010 *Jyrki Ali-Yrkkön* johtaman *Suomi ja suomalaiset yritykset globaaleissa arvoverkostoissa* -hankkeen (SUGAR-hankkeen loppuraportti ilmestyy alkuvuodesta 2013), jossa analysoidaan vastaavasti useita eri tuotteita ja palveluita.

Tämän kirjan tarpeisiin *Jyrki Ali-Yrkkö* ja *Timo Seppälä* ovat lisäksi analysoineet kolmen koneteollisuusyrityksen/-tuotteen globaalia arvoketjua (emme tässä raportoi yritys- tai tuotenimiä emmekä käy läpi analyysin yksityiskohtia, joita käsitellään myöhemmissä julkaisuissa).

Seuraavilla sivuilla käymme läpi kolme yksittäistä koneteollisuuden arvoketjua siten, että vertaamme kunkin yrityksen lähinnä samaa (ja pääsääntöisesti maailmanmarkkinoilla samaan hintaan myytävää) sekä Suomessa että Aasiassa tehtävää tuotetta.

Tarkastelemme melko karkealla tasolla koko arvoketjun tuottamaa arvonlisäystä *toiminnoittain* (valmistus jne.), *toimijoittain* (*case*-yritys jne.) sekä *maantieteellisesti* (Suomi jne.). Laskelmat on tehty siten, että Suomeen jäävä arvonlisä vastaa kyseisen tuotteen osalta Kansantalouden tilinpitoon päätyvää bruttokansantuote-erää ao. yrityksen soveltamien sisäisen laskutuksen, siirtohinnoittelun ja muiden käytäntöjen jälkeen.

Tapaustutkimukset kuvaavat tilannetta keväällä 2011. Koska kyse on yksittäisestä tuotteesta, esimerkiksi kannattavuus saattaa poiketa merkittävästikin koko yrityksen kannattavuudesta. Lisäksi tuotekohtainen kannattavuus saattaa vaihdella merkittävästi yli ajan.

Laskelmissa kunkin tuotteen kokonaisarvonlisä on sama kuin loppukäyttäjän maksama veroton hinta. Kuvioissa esitetyt osuudet kuvaavat osuuksia tästä kokonaisarvonlisästä. Ne siis kertovat sen, missä ja miten paljon eri toiminnot, organisaatiot ja alueet tuottavat näihin tuotteisiin arvonlisää.

Case 1: Lähes koko arvoketjua hallitseva suomalaisyritys

Ensimmäinen *case*-yrityksemme on suuri ja perinteikäs suomalaisomisteinen ja Suomesta käsin johdettu yritys, joka tarjoaa laajaa kirjooa investointitavaroita ja niihin liittyviä palveluita rajatulle kohderyhmälle. Yrityksen markkinat ovat pääosin ulkomailla. Merkittävä osa sen tuotannosta ja muista toiminnoista on ulkomailla, mutta yritys on ulkoistanut toimintojaan melko vähän.

Analyysin kohteena on useiden tuhansien eurojen hintainen sekä reilusta sadasta yksittäisestä osasta ja tarvittavista ohjelmistoista koostuva konepajatuote. Tuote on melko pitkälle vakioitu. Ostajan näkökulmasta sille on kaikilla päämarkkinoilla tarjolla useita lähinnä vastaavia kilpailijoita sekä monikansallisten että paikallisten yritysten tarjoamina. Kyseisessä tuotesegmentissä on yleistä myös loppuasiakaskonfiguraation ulkoistaminen (*original equipment manufacturing*) eli tuotteen valmistaminen muiden myytäväksi jonkun muun kuin alkuperäisen valmistajan tai kokoonpanijan tuotemerkillä. Tässä tuotesegmentissä *case*-yrityksen kilpailuetu on erityisesti hyvissä asiakassuhteissa.

Kyseinen tuote on ao. yrityksen toimesta ”lokalisoitu” tarkasteltaville valmistus-/kokoonpanotehtaille siten, että Suomen tehdas palvelee lähinnä Eurooppaa ja Kiinan tehdas Aasiaa. Suomi tuottaa kuitenkin joi-tain osia ja osakokoonpanoja molemmille sijaintipaikoille ja Kiina vastaanvasti tiettyjä perusosia myös Suomen yksikölle.

Ylinnä kuviossa 4.11 havaitaan, että kyseessä on Suomessa ja varsinkin Kiinassa hyvin kannattava tuote (kuvioista ei tosin käy ilmi se, että Kiinan, toisin kuin Suomen, valmistus oli pitkään tappiolla). Valmistuksen ja loppukokoonpanon osuus arvonnäyksestä oli Suomessa lähes kuusi ja Kiinassa alle pari prosenttia. Myös raaka-aineiden ja välituotteiden sekä palvelujen osuudet olivat Kiinassa Suomea pienempiä. Vaikka kyseistä tuotetta ei tässä tapauksessa myyty palvelukonseptina, ”raudan” ja palvelujen (sisäinen ja ulkoinen; myynti/jakelu ja muut) osuudet olivat Kiinan tapauksessa lähes yhtä suuret.

Keskeltä kuvioista 4.11 ilmenee, että koko arvonnäyksestä *case*-yritys luo itse Suomen tuotannon tapauksessa lähes 60 ja Kiinan tuotannon tapauksessa lähes 75 prosenttia. Kumppaniyritysten osuudet ovat pie-nehköjä melko vähäisen ulkoistamisen johdosta.

Alimpana kuviossa 4.11 paljastuu, että sijaintipaikka vaikuttaa merkittävästi arvonnäykseen: Suomen reilun 60 %:n arvonnäykosuus tippuu alle 15 %:n valmistus-/kokoonpanopaikan vaihtuessa Suomesta Kiinaan. Syynä on erityisesti se, että yrityksen valitsemassa toimintatavassa myös raaka-aineiden ja osakokoonpanojen sekä sisäisten ja ulkoisten palvelujen toteutus seuraa loppukokoonpanon sijaintipaikkaa.

Kuvio 4.11

Valmistuksen sijainti vaikuttaa arvonmuodostuksen maantieteeseen

Arvonlisäys toiminnoittain (yllä), toimijoittain (keskellä) ja maantieteellisesti (alla)



Aineistolähde: Seppälä, Kenney ja Ali-Yrkkö (2012).

Case 2: Suomen tytäryhtiöllä laajat globaalit vastuut

Toinen *case*-yrityksemme on osa suurta ja perinteikästä *monikansallista* konsernia, jonka omistus ja ylin johto ovat pääosin toisessa Euroopan korkean tulotason maassa. Konsernin Suomen osat on hankittu eri ajankohtina tehdyillä yritysostoilla. Suomella on laaja vastuu konsernin sisällä, eikä konsernin johto tai emoyhtiö useimmiten puutu täällä tehtäviin liiketoiminnallisiin päätöksiin. Suomen yksikkö toimii emotehtaan Kiinassa olevalle tyttärelle. Suomen yksikössä on myös tehty tuotteen suunnittelu- ja kehitystyö. Konsernissa oma monikansallinen toiminta sekä vähäisemmässä määrin ulkoistaminen kumppaniyrityksille ovat keskeisissä rooleissa. *Case*-yritys hallinnoi arvoketjun pääosia itse.

Analysoitu tuote on useiden satojen tuhansien arvoinen ja useista tuhansista osista koostuva konepajatuote, jolla pienillä variaatioilla on laaja kirjo mahdollisia käyttökohteita. Tuotteen keskeisinä osina ovat siihen sisältyvät ohjelmistot sekä jatkuvan käytön takaavat huolto- ja ylläpitopalvelut, joskin analysoiduissa tapauksissa tuote myytiin ilman palvelusopimusta. Tuotteen kysyntä on kiinteässä yhteydessä markkina-alueella muuten tehtäviin kiinteisiin investointeihin. Vastaavaa tarjontaa löytyy lähinnä muilta monikansallisilta suuryhtiöiltä. Konsernin kilpailuvalttina tässä tuotesegmentissä on muutama avainosiin liittyvä teknologia, joka on merkittävältä osin suomalaista alkuperää ja jota kehitetään edelleen Suomessa konsernin globaaliin käyttöön.

Analysoidussa tapauksissa sama tuote valmistettiin Suomessa ja Kiinassa toimitettavaksi Latinalaiseen Amerikkaan. Suomen yhtiö ja sen suomalaiset alihankkijat toimittivat sekä tieto-taitoa että osakokonaisuuksia Kiinan tytäryhtiölle. Muodollisesti myös Kiinan myynti tapahtui Suomesta käsin, vaikka toimitus tapahtui suoraan Kiinasta asiakkaalle.

Ylinnä kuviossa 4.12 havaitaan, että toimitus Suomesta oli voitollinen siinä missä *toimitus Kiinasta oli tappiolla*, mikä selittyy kiinalaisen toimintamallin edellyttämällä laajemmalla ja hierarkkisemmalla operatiivisella rakenteella. Valmistuksen ja kokoonpanon osuus arvonlisäyksestä oli Suomessa reilut viisi ja Kiinassa puolisoitoista prosenttia.

Kuvion 4.12 keskeltä havaitaan, että Suomesta toimitettuna *case*-yrityksen osuus koko arvonlisäyksestä on jonkin verran suurempi. Ulkopuolisen logistiikkakumppanin osuus Kiinasta toimitettaessa kaksinkertainen Suomeen verrattuna. Ero johtuu siitä, että Kiinasta toimitettuna tuote kuljetetaan Panaman kanavan kautta. Suomesta toimitettuna kanavan käyttämisestä aiheutuvat kustannukset jäävät pois.

Alimpana kuviossa 4.12 ilmenee, että Suomesta toimitettaessa tänne jää puolet koko arvonlisäyksestä; Kiinasta toimitettaessa Suomeen jäävä osuus on silti neljäsosa. Kiinan rooli Suomen toimituksissa on 2 %.

Kuvio 4.12

Suomesta tapahtunut toimitus oli vastaavaa kiinalaista kannattavampi

Arvonlisäys toiminnoittain (yllä), toimijoittain (keskellä) ja maantieteellisesti (alla)



Aineistolähde: Seppälä, Kenney ja Ali-Yrkkö (2012).

Case 3: Tarkkaan mietitty rooli isommassa arvoketjussa

Kolmas *case*-yritys on edellisiin verrattuna nuori ja pieni; yrityksen johto ja omistus on Suomessa – silti se toimii erittäin globaalisti. Toimintatapa on verkostomainen ja ulkopuoliset kumppanit ovat keskeisissä rooleissa.

Markkina-asemaansa vahvistaakseen yritys teki hiljattain yritysoston Aasian korkean tulotason maasta. Analyysiajankohtana hankittu yritys oli jo käynyt valmistamaan samaa tuotetta kuin Suomessa, mutta sen asiakastoimituksia ei vielä ollut aloitettu eikä lopullisia päätöksiä voittojen mahdollisesta kotiuttamisesta yms. oltu tehty.

Case-yritys on asemoinut itsensä tarkasti osaksi isompaa kokonaisuutta: se toimittaa pienehköä varaosaa alun perin muiden toimittamiin isoihin koneisiin. Patentoidun suomalaisinnovaation ansiosta kyseinen osa on alkuperäisosa kestävämpi erityisesti koneen käyttäjän ollessa huolimaton tai taitamaton. Ostajan kannalta *case*-yrityksen tuotteen päähyöty on koneen käyttöasteen nousu ja siten koko hankkeen nopeampi eteneminen. Lisäksi kalliimpi varaosa tulee pidemmän käyttöikänsä johdosta kokonaisuutena edullisemmaksi.

Suomen ja Aasian yhtiöiden toimintatavat poikkesivat merkittävästi toisistaan (ylinnä kuviossa 4.13). Valmistuksen osuus Aasiassa on kuuksikertainen Suomeen verrattuna muun muassa ulkopuolisten kumppaneiden vähäisemmän käytön johdosta. Vastaavasti ulkoa hankitut osat ovat Suomessa yli puolitoistakertaiset sekä palvelut kaksi- ja puoliker-taiset. Erot liittyvät Suomen yksikön toimituksiin maantieteellisesti laajemmille alueille ja eroihin palvelukonseptissa. Laskelmassa – ennen voittojen mahdollista kotiuttamista – Aasian yksikön kannattavuus on neljä kertaa Suomea korkeampi; pääosin on kyse siitä, ettei se osallistu täysimääräisesti konsernin yleiskustannusten kattamiseen. Yrityksen osuus koko ketjun arvonnäykässä on Suomen tapauksessa selvästi pienempi (keskellä kuviossa 4.13), mikä heijastelee osin edellä mainittuja toimintatapaeroja.

Vaikka tuotteen osista merkittävä osa tulee Suomen ulkopuolelta, Suomesta toimitettaessa koko ketjun arvonnäyksestä peräti 90 prosenttia jää Suomeen. Myös Aasiassa tapahtuvan tuotannon tapauksessa Suomeen jäävä osuus arvonnäyksestä on kolmisenkymmentä prosenttia; ao. sijaintimaahan jää tässä tapauksessa yli puolet.

Koska hankittu aasialaisyrittäjän integraatio Suomen emoyhtiön kanssa oli vielä kesken, ei tästä *casesta* voi tehdä kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Tuotannollisesti Suomen ja Aasian yksiköt ovat samankaltaisia. Kannattavuuden määrää lopulta se, miten ”oikeudenmukaisesti” konsernin yleiskustannukset kohdistuvat.

Kuvio 4.13

Suomesta puutteellisesti laskutetut yleiskustannukset selittävät Aasian kannattavuutta

Arvonlisäys toiminnoittain (yllä), toimijoittain (keskellä) ja maantieteellisesti (alla)



Aineistolähde: Seppälä, Kenney ja Ali-Yrkkö (2012).

Aineeton korostuu koneissakin

Edellä olevat kolme *case*-tutkimusta osoittavat, että valmistuksella ja loppukokoonpanolla sekä niiden sijaintipaikalla ja -maalla on koneeteollisuudessa huomattavasti elektroniikkateollisuutta suurempi merkitys. Yksi syy tähän on se, että näiden toimintojen osuus koko arvonlisäyksestä on suurempi. Toinen ja tärkeämpi syy on se, että usein koneeteollisuuden *sisäiset palvelut* seuraavat tuotantoa.

Case-tutkimukset viittaavat siihen, että yrityksen arvon ”nappaamisen” kannalta on hyvä olla koko arvoketjua kontrolloiva taho, joskaan se ei suinkaan ole välttämätöntä: *Case 3:n* erittäin menestyvän yrityksen strategia on pikemminkin päinvastainen. Maan arvon ”nappaamisen” kannalta on myös hyväksi olla pääkonttorin sijaintimaa ja pääomistajien kotimaa, joskin kansallisen omistus ei suinkaan ole mikään välttämätön ehto, kuten *Case 2* osoittaa. Kuitenkin ehkä tärkeimpänä tekijänä on maan asukkaiden ja kansalaisten keskeiset asemat korkean jalostusarvon sisäisissä palvelutehtävissä. Valmistuksen itsenäisestikin merkittävä rooli korostuu erityisesti sen linkittyessä muihin toimintoihin: tarkastelun kohteena olevat koneet ja niiden palvelut tullaan paranemaan tekemällä ja käyttämällä – parhaimmillaan kyse ei ole tehtaasta vaan oppimiskeskuksesta.

Ylipäätään jo nämä kolme *casea* osoittavat, että suomalaislähtöiset koneeteollisuusyritykset ovat valinneet hyvinkin *erilaisia* ratkaisuja tuotanto- ja arvoketjujensa hajauttamisessa ja niiden osien globaalissa sijoittumisessa. Voimakkaasti yksinkertaistava yleinen käsitys globalisaation perusolemuksesta vie helposti harhaan.

Koneteollisuuden tulevaisuus

Kiinan haaste Suomen koneteollisuudelle ei ole ylivoimainen. *Case*-analyysimme osoittavat, ettei Kiina välttämättä ole edes lyhyellä tähtämellä halvin valmistuspaikka – pitkällä aikavälillä Kiinan horjuva aineettomien oikeuksien suoja, kopioimisen kulttuuri, arvaamaton ja takautuvasti muuttuva säännöstö sekä poliittiset riskit kääntävät vaa-kaa ainakin jonkin verran Suomen suuntaan.

Suomella on hyvät mahdollisuudet kuulua koneteollisuuden eurooppalaisiin menestyjiin. Johtavat yritykset ovat hyödyntäneet globalisaation tarjoamia mahdollisuuksia mainiosti. Ne ovat myös eturintamassa integroimassa koneisiin älyä, softaa ja palveluita. Silti molempiin seikkoihin liittyvää lisäpotentiaalia on roppakaupalla.



Laajat klusterit hajosivat mutta erikoistuminen jäi

Tämän kirjan keskeinen viesti on, että globaalien talouden muutos on muuttanut koneteollisuuden arvonmuodostuksen logiikkaa ja niitä mekanismeja, jotka määrittävät minne arvo jää.

Suuret kehittyvät maat sekä itäisen Keski-Euroopan maat ovat ottaneet merkittävän aseman koneteollisuuden perustuotteissa. Kiinasta on tullut maailman suurin koneteollisuuden markkina-alue ja se on nopeasti tulossa myös suurimmaksi tuottajaksi ja yhdeksi suurimmista viejistä.

Investointien painopiste maailmantaloudessa – ja siten myös investointivaroita tuottavan koneteollisuuden kysyntä – on siirtynyt Aasiaan ja

”Kotimaan asiat pitävät maailman johtajat kiireisinä. Se tietää huonoja aikoja globalisaatiolle.”

Gideon Rachman (Kauppalehti Option lisensioima The Economistin ”Maailma 2012”, s. 73)

Latinalaiseen Amerikkaan. Kun Kiinan investointiaste – kiinteiden investointien suhde kokonaistuotantoon – on kivunnut maailman taloushistoriassa ennennäkemättömälle, lähes 50 prosentin tasolle, vastaava suhde Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa on vain reilu kolmannes tästä. Investointiveton nopea kasvu Itä-

Aasiassa näyttää jatkuvan, kun Eurooppa on talouskriisin jälkeen siirtymässä ehkä pitkäänkin hitaan kasvun kauteen. Jo pari vuosikymmentä kestäneille globaalien markkinoiden muutokselle ei näy loppua.

Suomelle elintilaa myös ”Aasian vuosisadalla”

Maailmantalouden muutos on johtanut globaalien työnjaon muutokseen, koneteollisuustuotannon ja -yritysten *uudenlaiseen erikoistumiseen*. Kehittyneiden maiden yritykset ovat hajauttaneet tuotanto- ja arvoketjujaan maailmanlaajuisesti ja pyrkineet keskittymään arvoketjussa korkean lisäarvon osiin. Koneisiin on lisätty älyä ja ohjelmistoja, niihin on yhdistetty erilaisia palveluita. Teolliset palvelut ovat olleet mones-

”Investoimme Lahden tehtaisiin edellisen syvän taantuman aikana. Sekin operaatio osui maaliinsa eli turvasi kapasiteetin nopean nousun aikana.”

Toimitusjohtaja Anssi Rantasalo, Kemppi (Kauppalehti 16.12.2011, s. 6)

sa kehittyneessä maassa talouden nopeimmin kasvava sektori.

Koneteollisuuden globaali analyysi osoittaa, että monet perinteiset vahvat koneteollisuusmaat ovat menestyneet hyvin maailmantalouden uudessa työnjaossa kehittyvien maiden ylivoimaisesta kustannusedusta huolimatta –

tai ehkä juuri sen tuoman sopeutumispaineen ansiosta. Saksa ja saksalaiset yritykset ovat lisänneet merkittävästikin osuuttaan maailman koneteollisuuden tuotannossa. Hyvin ovat menestyneet myös Itävalta, Ruotsi ja osin Suomikin.

Globaali talouskriisi kuitenkin katkaisi Suomen koneiteollisuuden viime vuosikymmenen loppua kohti nopeutuneen kasvu- ja rakennemuutosvaiheen. Tuotanto ja vienti eivät ole palautuneet lähellekään kriisiä edeltäneitä tasoja. Kriisi näyttää myös jakaneen yrityksiä voittajiin ja häviäjiin: jo ennen kriisiä kasvaneet kannattavuus- ja tuottavuuserot ovat lisääntyneet – ”luovan tuhon” prosessi jatkuu, mutta ”tuhon” osuus näyttää kasvaneen huolestuttavan suureksi.

Kansainväliset esimerkit – Saksan, Itävallan ja Ruotsinkin – kuitenkin osoittavat, että uudessa globaalissa työnjaossa on myös menestymisen mahdollisuuksia. Avaimet ovat sekä yritysten että talouspolitiikan tekijöiden käsissä. Yhteistä menestysmaille näyttää olevan hyvin toimivat työmarkkinat, vakaa ja ennustettava toimintaympäristö, yritysten voimakas erikoistuminen korkeaan laatuun sekä suuret tutkimus- ja koulutuspanostukset.

Suomen kansantalouden kannalta koneiteollisuuden ongelma-alueiksi osoittautuu – ainakin Saksaan ja Itävaltaan verrattuna – vähäinen pk-yritysten määrä sekä vähäiset ja supistumaan päin olevat investoinnit kotimaan tuotantokapasiteettiin. Suomi ei ole myöskään ollut erityisen houkutteleva kohdemaahan ulkomaisille investoinneille.

Koneiteollisuus ei ole samalla tavoin ”nopealiikkeinen” kuin vaikkapa elektroniikkateollisuus tai tekstiili- ja vaatetusteollisuus. Vaikka samat globaalitalouden voimat hajauttavat koneiteollisuudenkin tuotantoketjuja, on niissä myös enemmän pysyvyyttä: tuotteiden modularisointi ei aina ole mahdollista, raskaiden osien ja komponenttien kuljetuskustannukset ovat korkeita, lyhyet sarjat tai yksittäistuotanto saattavat edelleen olla vallitseva toimintatapa, teollinen perinne tai alihankintaketju juurruttaa tuotantoa tiettyyn sijaintipaikkaan, jne. Arvoketjuanalyysi osoittaa, että koneiden valmistus- ja kokoonpanovaiheessa syntyy usein merkittävä osa lopputuotteen arvosta toisin kuin vaikkapa elektroniikkateollisuudessa.

”Suomessa ollaan aika paavillisia ja asetetaan keinotekoisia esteitä.”

*Toimitusjohtaja Eero Pekkola, Oilon
(Helsingin Sanomat 26.11.2011, s. B9)*

Painottomuutta painaviin koneisiin

Talouden kannalta ei ole sen vuoksi yhdentekevää, missä valmistus sijaitsee. Lisäarvon syntymisen kannalta suunnittelu- ja t&k-toimintojen, pääkonttorin, palvelutuotannon sekä muiden asiantuntijatehtävien sijainnilla on suurin merkitys, mutta aina ne eivät ole irrotettavissa valmistuksesta.

Kun Suomen koneiteollisuus – samoin kuin muiden kehittyneiden maiden – muuttuu yhä enemmän ICT:n, älyn, softan ja koneiden yhdis-

telmäksi, nousee aineettomien oikeuksien rooli aivan uuteen asemaan.

Yrityksillä on hallussaan yhä enemmän teollis- ja tekijänoikeuksia ja muuta aineetonta omaisuutta. Merkittävä osa huipputeknologiaa tuottavien ja monikansallisesti toimivien yritysten tulovirrasta perustuu tähän aineettomaan pääomaan: niiden käytöstä laskutetaan monikansallisen yrityksen tuotantoyksiköitä eri puolilla maailman, niitä lisensoidaan tai niillä käydään kauppaa. Ne ovat keskeinen osa yritysten kilpailustrategiaa.

“Metso sitoi pomojen kannusteet palvelubisneksen kasvuun”

Talouselämä 31.11.2011

Usein jää huomaamatta, että kansantalouden kannalta on äärimmäisen tärkeää, missä tuo aineeton pääoma sijaitsee – sijaintipaikka määrittää, minne siihen liittyvä palveluvientitulo päätyy. Tässä on politiikantekijälle haaste, joka saattaa muodostua suuremmaksi kuin vielä ymmärretään.

Lähteet

- Ali-Yrkkö, J. (2010). The Value Creation of Mobile Phones – The Case of Nokia N95. In J. Ali-Yrkkö (Ed.), *Nokia and Finland in a Sea of Change* (pages 91–106). Taloustieto (ETLA B 244).
- Ali-Yrkkö, J., Rouvinen, P., Seppälä, T. & Ylä-Anttila, P. (2011). Who Captures Value in Global Supply Chains? Case Nokia N95 Smartphone. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 11(3), 263–278.
- Baldwin, R. (2006). Globalisation: The Great Unbundling(s). *The Economic Council of Finland, Prime Minister's Office Publications*, http://www.vnk.fi/hankkeet/talousneuvosto/tyo-kokoukset/globalisaatioselvitys-9-2006/artikkelit/Baldwin_06-09-20.pdf.
- Eloranta, E., Ranta, J., Salmi, P. & Ylä-Anttila, P. (2010). *Teollinen Suomi*. Edita (Sitra 287).
- Finger, J. M. & Kreinin, M. E. (1979). A Measure of 'Export Similarity' and Its Possible Uses. *Economic Journal*, 89(356), 905–912.
- Hernesniemi, H. (toim.). (2010). *Digitaalinen Suomi 2020: Älykäs tie menestykseen*. Teknologiateollisuus.
- Hernesniemi, H. & Nikinmaa, T. (toim.) (2009). *Koneteollisuuden menestys tarttuu verkostoihin. Alihankkijoista kasvavia ja kansainvälistyviä sopimusvalmistajia*. Edita (Sitra 281).
- Hernesniemi, H., Lammi, M. & Ylä-Anttila, P. (1995). *Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus*. Taloustieto (ETLA B 105 ja Sitra 145).
- Hernesniemi, H., Lammi, M., Ylä-Anttila, P., & Rouvinen, P. (Ed.). (1996). *Advantage Finland: The Future of Finnish Industries*. Taloustieto (ETLA B 113 ja Sitra 149).
- Hyytinen, A. & Maliranta, M. (2011). Firm Lifecycles and External Restructuring. *ETLA Discussion Papers*, 1253.
- IMD (2011). *IMD World Competitiveness Yearbook 2011*. Institute for Management Development.
- Kaitila, V. (2007). Suomen ulkomaankaupan erikoistuminen – keiden kanssa kilpailemme? *ETLA Keskusteluaiheita*, 1083.
- Kaitila, V. (2010). Quality-Adjusted Similarity of EU Countries' Export Structures. *ETLA Discussion Papers*, 1227.
- Kauhanen, A. & Saukkonen, S. (2011). *Miksi Saksa menestyy? Talous- ja työmarkkina-uudistusten rooli Saksan taloudellisessa menestyksessä 2000-luvulla*. Taloustieto (ETLA B251).
- Ketokivi, M. & Ali-Yrkkö, J. (2009). Unbundling R&D and Manufacturing: Postindustrial Myth or Economic Reality? *Review of Policy Research*, 26(1–2), 35–54.

Maliranta, M., Mankinen, R., Suni, P. & Ylä-Anttila, P. (2011). Suhdanne- ja rakennekriisi yhtä aikaa? Toimiala- ja yritys rakenteen muutokset taantumassa. *ETLA Keskusteluaiheita*, 1239.

Markkanen, J. (2011). Talouden Peppi Pitkätossu: Ruotsin talous menestyy ja kasvaa rohkean ja avoimen talouspolitiikan ansiosta. Teoksessa J. Markkanen, J. Vapaavuori, S. Gustavson, M. Leikola, M. Erola, J. Lassila, T. Valkonen, P. Pokkinen & R. Nieminen (toim.), *Heja, Sverige! Mitä Suomi voisi oppia Ruotsilta politiikassa ja taloudessa (ja urheilussa)?* (sivut 7–15). Taloustieto (EVA Raportti).

Nikulainen, T., Ali-Yrkkö, J. & Seppälä, T. (2011). *Softaa koneisiin! Ohjelmisto-osaaminen suomalaisen teollisuuden uudistajana*. Teknologiateollisuus ja Tekes.

Pajarinen, M., Rouvinen, P. & Ylä-Anttila, P. (2010). *Missä arvo syntyy? Suomi globaalissa kilpailussa*. Taloustieto (ETLA B 247).

Rouvinen, P. (2005). Vaurauden lähteet – Kilpailukyky, talouskasvu vai molemmat? Teoksessa A. Hyytinen & P. Rouvinen (toim.), *Mistä talouskasvu syntyy?* (sivut 31–48). Taloustieto (ETLA B 214).

Rouvinen, P. & Ylä-Anttila, P. (toim.). (2010). *Kriisin jälkeen*. Taloustieto (Sitra 288).

Salmi, P. (2011). Unelmista töitä. Teoksessa R. Korhonen & P. Salmi (toim.), *Ratkaisujen Suomi: Unelmista töitä*. Otava (Sitra 294).

Seppälä, T., Kenney, M. & Ali-Yrkkö, J. (2012). Value Creation versus Value Capture: Evidence from Global Production Networks. *ETLA Discussion Papers, forthcoming*.

Suni, P. & Ylä-Anttila, P. (2011). Kilpailukyky ja globaalin toimintaympäristön muutos – Suomen koneteollisuus maailmantaloudessa. *ETLA Keskusteluaiheita*, 1255.

Teknologiateollisuus. (2009). *Trio: Kansallinen ohjelma teknologiateollisuudelle 2004–2009 – Ohjelman loppuraportti*. Teknologiateollisuus.

Teknologiateollisuus. (2011). *SUURI KUVA Kone- ja metallituoteteollisuuden alihankintasektorista: Selvitystyön loppuraportti*. Teknologiateollisuus.

WEF (2011). *The Global Competitiveness Report 2011–2012*. World Economic Forum.

Viitteet

Luku 1

- ¹ Kysytty 2 229 yritysjohtajalta eri maissa: osuus vastaajista, jotka kokevat ao. kohdan olevan joukossa *Biggest barriers or risks to growth in respondents' countries, next 12 months*).
- ² *National Patent Development Strategy*: <http://graphics8.nytimes.com/packages/pdf/business/SIPONatPatentDevStrategy.pdf>
- ³ Barner ja Wegner (Foley&Lardner LLP, 2007): *Second Generation Chinese Patent Sophistication: Lessons From Chint vs. Schneider*: <http://www.ipeg.eu/blog/wp-content/uploads/second-generation-chinese-patent-sophistication-lessons-from-chint-vs-schneider2.pdf>
- ⁴ Candelin-Palmqvist ja Ketolainen (2011): *Counterfeiting as a means of technological capability development*: <http://www.gbata.com/docs/2011GBATAREadingsBook.pdf>
- ⁵ Uusien yritysten ja toimipaikkojen tulo alalle vaikuttaa tyypillisesti *negatiivisesti* tuottavuuskasvuun – uudet yritykset ovat aluksi vähemmän tuottavia kuin alalla jo olevat. Noin viiden vuoden kuluttua kuitenkin ne yritykset ja toimipaikat, jotka ovat säilyneet elossa alkavat vaikuttaa *positiivisesti* alan tuottavuuskasvuun (Hyytinen & Maliranta, 2011). Koneteollisuuden kohdalla huomiota kiinnittää se, että alalle tulijoiden negatiivinen vaikutus on ollut selvästi suurempi viimeisen kymmenen vuoden aikana kuin ennen sitä.
- ⁶ Näin tehtiin tämän hankkeen esitutkimusraportissa Suni ja Ylä-Anttila (2011).

Luku 2

- ¹ Vertailuryhmään olisi sisältynyt myös Sveitsi, mutta se jäi lopulta pois tarkastelusta, koska useimmissa käytetyissä aineistolähteissä sen tiedot puuttuivat koneteollisuuden osalta.
- ² Työn tuottavuuden tason vertailu maiden välillä ei tarkkaan ottaen ole edes mahdollista saatavissa olevilla tilastotiedoilla. Niinpä käyttämämme luvut on tulkittava karkeasti suuntaa antaviksi.
- ³ Palkat, siten kun ne ovat ao. lähteessä määritelty, eivät sisällä kaikkia palkkatyöstä työnantajalle aiheutuvia kustannuksia.
- ⁴ Hyödynnämme tässä osiossa Ville Kaitilan ETLassa aiemmin tekemää tutkimustyötä. Tarkoituksenamme on päätellä analyttisesti, missä maissa koneteollisuus on eniten Suomen koneteollisuuden kaltaista.

- ⁵ Käytämme ns. HS6-luokitusta; koneiteollisuuden sisältä jätämme pois aseiden kaupan.
- ⁶ Mitä samankaltaisempi kaupan rakenne, sitä enemmän maat – tai pikemminkin niissä toimivat yritykset – kilpailevat maailmanmarkkinoilla. Todettakoon, että indeksi ei ota huomioon viennin kokonaisarvoa, tuotteiden laatua tai tuotedifferentiaatiota eikä sitä mille markkinoille vienti suuntautuu. Vaikka vientirakenteet olisivat samankaltaisia mutta maiden kokonaisviennin arvo hyvin erisuurta, ei pieni viejämaa kuitenkaan ole lähtökohtaisesti huonommassa asemassa. Viennin laatu voi sen sijaan olla merkittävämpi eriyttävä tekijä. Kehittyvä talous voi viedä samoja tavaroita kuin pitkälle kehittyneen korkean tulotason maa, mutta tavaroiden laatu ja siten hinnat ovat aivan erilaisia. Tällöin tavarat eivät suoranaisesti kilpaile keskenään. Kaitila (2010) tarkastelee laatu-komponenttia viennin samankaltaisuudessa. Tuotedifferentiaatiota on sen sijaan hyvin vaikea tarkastella vientitilastoilla. Vientimarkkinatkin poikkeavat toisistaan, mutta (suhteellisen) vapaan kaupan oloissa tämän ei pitäisi olla merkittävä tekijä.

Luku 3

- ¹ Paperi-, kartonki- ja pahviteollisuuden koneet (2895); Sähkölamput ja valaisimet (2740); Yleiskäyttöön tarkoitetut koneet (2829); Nosto- ja siirtolaitteet (2822); Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat (2711); Yleiskäyttöön tarkoitetut koneet (2829); Muovi- ja kumiteollisuuden koneet (2896); Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat (2711); Nosto- ja siirtolaitteet (2822); Yleiskäyttöön tarkoitetut koneet (2829); Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat (2711); Erikoiskoneet (2899); Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat (2711); Yleiskäyttöiset koneet ja laitteet (2800); Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet (2892); Maa- ja metsätalouskoneet (2830); Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat (2711); Teollisuusunit, lämmitysjärjestelmät ja tulipesäpolttimet (2821); Pumput ja kompressorit (2813); Sähkönjakelu- ja valvontalaitteet (2712).
- ² 870190 Traktorit (muut); 847989 Koneet ja mekaaniset laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä (muut); 853890 Sähkökoneiden ja -laitteiden osat; 847710 Ruiskupuristuskoneet; 850440 Staattiset muuttajat; 842952 Itseliikkuvat puskutraktorit, tiehöylät, raappauskoneet, kaivinkoneet, kauhakuormaajat, maantiivistyskoneet ja tiejyrät joiden ylärakenne kääntyy 360°; 854459 Sähköjohtimet, suurempaa kuin 80 Vn nimellisjännitettä mutta enintään 1.000 Vn nimellisjännitettä varten, eristetyt, ilman liittimiä (muut); 842691 Laivojen nostopuomit; nostokurjet, myös kaapelinosturit; liikkuvat portaalinosurit, haaratrukit ja nosturitrukit jotka on suunniteltu asennettaviksi maantiekulkuneuvoihin; 940510 Kattokruunut ja muut katto- tai seinävalaisimet, sähköllä toimivat; 853710 Taulut, kaapit ja muut niiden kaltaiset laitteiden yhdistelmät sähköistä ohjausta tai sähkönjakelua varten, enintään 1.000 Vn jännitettä varten; 850164 Sähkömoottorit ja -generaattorit, antoteho suurempi kuin 750 kVA; 842951 Etukuormaajat; 848180 Hanat, venttiilit ja niiden kaltaiset laitteet (muut); 841850 Jäähdytys- tai jäädytysäiliöt, -kaapit, -tiskit, -altaat, -lasikot ja niiden kaltaiset jäähdytys- tai jäädytysuonekalut (muut); 843149 Nosto- ja käsittelylaitteiden osat (muut); 847790 Osat kumin tai muovin työs-

tökoneisiin; 850220 Generaattoriyhdistelmät, joissa on kipinäsytytteinen mäntämoottori; 851220 Muut valaistus- tai visuaaliset merkinantolaitteet; 848071 Kaavauskehykset ruiskupuristusta tai muotopuristusta varten; 847990 Koneet ja mekaaniset laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä (osat).

- ³ http://www.bosch.fi/content/language1/html/715_6008.htm
- ⁴ Voimakäyttöiset käsityökalut (2824); Hanat ja venttiilit (2814); Maa- ja metsätalouskoneet (2830); Luokittelemattomat sähkölaitteet (2790); Yleiskäyttöön tarkoitetut koneet (2829); Moottorit ja turbiinit (2811); Paperi-, kartonki- ja pahviteollisuuden koneet (2895); Sähköiset kodinkoneet (2751); Erikoiskoneet (2899); Sähköiset kodinkoneet (2751); Erikoiskoneet (2899); Sähköjohdot ja -kaapelit (2732); Pumput ja kompressorit (2813); Laakerit, hammaspyörät, vaihteisto- ja ohjauselementit (2815); Sähköiset kodinkoneet (2751); Erikoiskoneet (2899); Laakerit, hammaspyörät, vaihteisto- ja ohjauselementit (2815); Sähköiset kodinkoneet (2751); Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet (2892); Maa- ja metsätalouskoneet (2830).
- ⁵ 844390 Painokoneet ja -laitteet (osat); 847989 Koneet ja mekaaniset laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä (muut); 853710 Taulut, kaapit ja muut niiden kaltaiset laitteiden yhdistelmät sähköistä ohjausta tai sähkönjakelua varten, enintään 1.000 Vn jännitettä varten; 848180 Hanat, venttiilit ja niiden kaltaiset laitteet (muut); 853890 Sähkökoneiden ja -laitteiden osat; 870190 Traktorit (muut); 848340 Hammas- tai kitkapyörästöt, ketju- pyörät ja muut voimansiirtoelimet; kuula- tai rullaruuvit; vaihdelaatikot ja muut vaihteistot, myös momentinmuuntimet; 850440 Staattiset muuttajat; 853690 Sähkölaitteet sähkövirtapiiriin kytkemistä, katkaisemista tai suojaamista varten tai siihen liittämistä varten (muut); 842230 Koneet ja laitteet pullojen, tölkkien, laatikoiden, pussien, säkkien tai muiden tavarapäällysten täyttämistä, sulkemista tai nimilapulla varustamista varten; koneet ja laitteet pullojen, ruukkujen, putkiloiden ja niiden kaltaisten tavarapäällysten kapseloimista varten; juomien hiilihapottamiskoneet ja -laitteet; 841480 Ilma- tai tyhjiöpumput, ilma- ja muut kaasukompressorit sekä tuulettimet; tuuletus- tai ilmankiertokuvut sisäänrakennettuun tuulettimiin (muut); 853650 Sähkölaitteiden kytkimet (muut); 844319 Painokoneet ja -laitteet (muut); 843149 Nosto- ja käsittelylaitteiden osat (muut); 854459 Sähköjohtimet, suurempaa kuin 80 Vn nimellisjännitettä mutta enintään 1.000 Vn nimellisjännitettä varten, eristetyt, ilman liittimiä (muut); 850300 Sähkömoottorien ja -generaattorien osat; 854389 Sähkökoneet ja -laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä (muut); 847990 Koneet ja mekaaniset laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä (osat); 842199 Lingot, myös kuivauslingot (muut); 848390 Osat voimansiirtoakselihin yms.
- ⁶ Sähköiset kodinkoneet (2751); Laakerit, hammaspyörät, vaihteisto- ja ohjauselementit (2815); Pumput ja kompressorit (2813); Erikoiskoneet (2899); Sähkönjakelu- ja valvontalaitteet (2712); Konetyökalut (2849); Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet (2892); Yleiskäyttöön tarkoitetut koneet (2829); Moottorit ja turbiinit (2811); Jäähdytys- ja tuuletuslaitteet (2825); Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet (2892); Sähkömoottorit, generaattorit ja muuntajat (2711); Laakerit, hammaspyörät, vaihteisto- ja ohjausele-

mentit (2815); Sähkölamput ja valaisimet (2740); Nosto- ja siirtolaitteet (2822); Pumput ja kompressorit (2813); Maa- ja metsätalouskoneet (2830); Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneet (2892); Nosto- ja siirtolaitteet (2822); Hydrauliset voimalaitteet (2812).

- ⁷ 841950 Lämmönsiirtimet; 848230 Kuulalaakerit; 842710 Sähkömoottorikäyttöiset itseliikkuvat trukit; 843149 Nosto- ja käsittelylaitteiden osat (muut); 843031 Itseliikkuvat maansiirto- ja -käsittelykoneet (muut); 847989 Koneet ja mekaaniset laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä (muut); 840810 Puristusytytteiset mäntämoottorit alusten kuljetamiseen; 842720 Itseliikkuvat trukit (muut); 854459 Sähköjohtimet, suurempaa kuin 80 Vn nimellisjännitettä mutta enintään 1.000 Vn nimellisjännitettä varten, eristetyt, ilman liittimiä (muut); 841370 Keskipakopumput (muut); 841990 Koneet ja laitteet aineiden käsittelyä varten lämpötilan muutoksen käsittävällä menettelyllä; vedenkuumennuslaitteet ja kuumanvedenvaraajat (osat); 853890 Sähkökoneiden ja -laitteiden osat; 848180 Hanat, venttiilit ja niiden kaltaiset laitteet (muut); 853710 Taulut, kaapit ja muut niiden kaltaiset laitteiden yhdistelmät sähköistä ohjausta tai sähkönjakelua varten, enintään 1.000 Vn jännitettä varten; 842890 Nosto-, käsittely-, lastaus- tai purkuskoneet ja -laitteet (muut); 850239 Generaattoriyhdistelmät; 840890 Puristusytytteiset mäntämoottorit (muut); 843139 Nosto- ja käsittelylaitteiden osat (muut); 843143 Porauuskoneiden ja -laitteiden osat; 847990 Koneet ja mekaaniset laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä (osat).

Luku 4

- ¹ Koneiteollisuuden t&k-menot ja -intensiteetti ovat kirjoittajien arvioita, koska virallisissa tilastoissa sähköteknisen teollisuuden menot on raportoitu yhdessä elektroniikka-teollisuuden kanssa.
- ² $\text{Bruttokate} = (\text{Arvonlisäys} - \text{Työvoimakustannukset}) / \text{Arvonlisäys}$.
- ³ Myyty tuotanto on yrityksen / toimipaikan valmistamien tai toisessa yrityksessä ali-hankintana, yleensä yrityksen omista aineista ja tarvikkeista, valmistuttamien tuotteiden kalenterivuoden aikana tapahtunut myynti yrityksen ulkopuolelle. Myyty tuotanto sisältää myös varastosta myynnin. Myytyyn tuotantoon ei sisällytetä niiden tavaroiden myyntiä, jotka on myyty sellaisenaan ilman jatkojalostusta (kauppatavarat).
- ⁴ Tarkastelussa käytetyssä Tilastokeskuksen teollisuustuotantotilastossa oli vuonna 2010 Prodcom-tuotenimikkeistön tarkimmalla, 8-numerotasolla runsaat 400 koneiteollisuuden tuotetta, joissa tuotannon arvo oli nollaa suurempi. Kaikkiaan luokituksessa on tällä tasolla vajaa 800 tuotenimikettä. Tilasto kattaa kaikki vähintään 10 hengen teollisuusyritykset.
- ⁵ Tuotteiden tarkat luokat ovat: 28951113 Koneet, joilla valmistetaan massaa kuituisesta selluloosa-aineesta; 27115055 Vaihtosuuntaajat, joiden teho > 7,5 kVA; 28302370 Maataloustraktorit ja metsätraktorit, pyörillä varustetut, teho > 90 kW; 27123170 Sähkökeskukset ja muut vast. alustat sähköistä ohjausta tai sähkönjakelua varten, nimellis-

jännite ≤ 1000 V; 27116100 Sähkömoottorien, -generaattorien, yms. osat; 28308630 Metsänhoitokoneet ja -laitteet; 28924030 Koneet ja laitteet maansiirtoon ja -käsittelyyn; 28951250 Paperin-, kartongin- tai pahvinvalmistus- tai jälkikäsitteilykoneiden osat (muut); 28221840 Nosto-, käsittely-, lastaus- tai purkauskoneet ja -laitteet (muut); 28921233 Itseliikkuvat hiilen-, kallion- tai tunnelinlouhintakoneet ja -laitteet; 28951115 Koneet, joilla valmistetaan paperia, kartonkia tai pahvia; 27115070 Staattiset muuttajat (muut); 27113170 Generaattoriyhdistelmät, joissa on puristusyytteen määntämööttori, antoteho > 750 kVA; 27113235 Generaattoriyhdistelmät, joissa on kipinäsytteen määntämööttori: nimellisteho $> 7,5$ kVA; 28114200 Osat, jotka soveltuvat käytettäväksi yksinomaan tai pääasiallisesti puristusyytteisissä määntämööttoreissa; 27321380 Eristetyt sähköjohtimet, joissa ei ole liittimiä, enintään $1\ 000$ V:n nimellisjännitettä varten; 28221930 Nosto- ja käsittelylaitteiden osat (muut); 27112590 Muut vaihtovirtamööttorit, monivaiheiset, joiden antoteho > 750 kW (muut); 28111319 Puristusyytteiset määntämööttorit alusten kuljettamiseen, teho > 1000 kW; 28291270 Nesteiden suodatus- tai puhdistuskoneet ja -laitteet.

- ⁶ Tuotetyhmien tarkat luokat ovat: 850440 Staattiset muuttajat; 850300 Sähkömoottorien, -generaattorien, yms. osat; 870190 Traktorit (muut); 850153 Sähkömööttorit ja -generaattorit, antoteho suurempi kuin 75 kW; 847989 Koneet ja mekaaniset laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä (muut); 848180 Hanat, venttiilit ja niiden kaltaiset laitteet (muut); 847420 Koneet murskaamista tai jauhamista varten; 848340 Hammas- tai kitkapyörästöt, ketjupyörät ja muut voimansiirtoelimet; kuula- tai rullaruuvit; vaihdelaatikot ja muut vaihteistot, myös momentinmuuntimet; 842890 Nosto-, käsittely-, lastaus- tai purkauskoneet ja -laitteet (muut); 850213 Sähkömööttorit ja -generaattorit, antoteho suurempi kuin 375 kVA; 843149 Nosto- ja käsittelylaitteiden osat (muut); 842612 Haaratrukit ja kumipyörillä liikkuvat portaalinosurit; 843680 Maatalouskoneet (muut); 843920 Paperin-, kartongin- tai pahvinvalmistuskoneet ja -laitteet; 847990 Koneet ja mekaaniset laitteet, joilla on itsenäinen tehtävä (osat); 843999 Paperiteollisuuden koneet ja laitteet (muut); 840810 Puristusyytteiset määntämööttorit alusten kuljettamiseen; 850220 Generaattoriyhdistelmät, joissa on kipinäsytteen määntämööttori; 843031 Itseliikkuvat maansiirto- ja -käsittelykoneet (muut); 843139 Nosto- ja käsittelylaitteiden osat (muut).

Kenelle arvoketju hymyilee?

Koneteollisuus globaalissa kilpailussa

Globaali talouskriisi katkaisi Suomen koneteollisuuden nopean kasvun. Tuotanto ja vienti eivät ole elpymisestäään huolimatta palanneet lähellekään kriisiä edeltäneitä tasoja.

Kansainvälinen kilpailukykyvertailu kuitenkin osoittaa, että tulevaisuudessa Suomen koneteollisuudella on hyvät mahdollisuudet menestyä samalla tavoin kuin esimerkiksi Saksan, Itävallan tai Ruotsin teollisuudet ovat menestyneet. Avaimia tähän ovat älyn ja softan lisääminen koneisiin sekä erikoistuminen tuotantoketjussa korkean jalostusarvon tehtäviin, kuten palveluihin. Näissä suomalaisyritykset ovat edenneet jo pitkälle, mutta mahdollisuuksia on enempäänkin.

Lisäarvo luodaan yhä useammin arvoketjuissa, joiden osat ovat hajautuneet ympäri maailmaa. Se, minne korkean jalostusarvon osat sijoittuvat, määrittää pitkälti myös kansantalouden kasvun ja aineellisen hyvinvoinnin.

SITRA

Teknologia
teollisuus

