

15. POLITIIKKATOIMENPITEITÄ TEKNOLOGISEN ETURINTAMAN SAAVUTTAMISEKSI JA SIELLÄ PYSYMISEKSI*

Eric Bartelsman**

Suomen pitkän aikavälin tuottavuuskasvu on ollut varsin rivaakaa, ja maa menestyy mainiosti kansainvälisissä kilpailukyky-, innovatiivisuus- ja kasvuvertailuissa. Koska suomalaiset yritykset ovat varsinkin monilla teollisuuden aloilla kansainvälisen kärjen tuntumassa, elinkeinopolitiikan painopistettä tulee siirtää teknologisen eturintaman kiinnikuromiseen tähtäävien toimien sijasta politiikkaan, jolla turvataan suomalaisten yritysten pysyminen kehityksen eturintamassa. Tässä luvussa tarkastellaan yritystason tuottavuuskasvun kokonaistaloudellisia vaikutuksia uuden, yritysten erilaisuuden (heterogeenisuuden) huomioonottavan kasvu- ja tuottavuuskirjallisuuden valossa. Yritystason aineistoista johdetuilla mittareilla tarkastellaan mm. voimavarojen kohdentumista yritysten ja toimialojen kesken. Luvussa esitetään myös uuden kasvukirjallisuuden ja Suomea koskevan yritysaineiston perusteella suosituksia politiikkatoimista, jotka auttavat suomalaisia teollisuusyrityksiä pysymään teknologisessa eturintamassa ja jopa työntämään sitä eteenpäin.

15.1. JOHDANTO

Nykyisin melkeinpä mikä tahansa kansainvälinen vertailu korostaa Suomen hyvää taloudellista ja teknologista kehitystä viime vuosina (ks. esim. Rouvinen tämän kirjan kappaleessa 2). Myös monet tämän kirjan luvuista kuvaavat Suomen nousua maailman vauraimpien ja kilpailukykyisimpien maiden joukkoon. Monien arvioiden mukaan tämän kehityksen kulmakivinä ovat olleet Suomen talouden avoimuus ja sen toimiva kansallinen innovaatiojärjestelmä. Onko nyt kuitenkin havaittavissa merkkejä, että mennyt suotuisa kehitys ei tulisi jatkumaan ja että nykyinen politiikka ei olisikaan oikea tulevana vuosina? Jotta tähän kysymykseen voidaan vastata, täytyy ymmärtää, millaiset Suomen kasvuedellytykset ovat nyt ja erityisesti kuinka yrityksissä tapahtuva innovaatiotoiminta muuntuu kansantalouden tuottavuus- ja talouskasvuksi.

* Kirjan toimittajat ovat kääntäneet tämän luvun Eric Bartelsmanin kirjoittaman raportin *“Policy strategies for reaching the technology frontier and staying there”* pohjalta. Tämä englanninkielinen käsikirjoitus on saatavissa pyynnöstä sekä kirjan toimittajilta että kirjoittajalta.

** PhD Eric Bartelsman on Vrije Universiteit Amsterdamin professori ja Tinbergen Instituutin johtaja.

Signaaleja tulevista haasteista ja muutostarpeista saadaan tietysti myös muualta, kuten toimiala- ja kokonaistaloudellisista tarkasteluista. *Ensiksi*, menestys kilpailukykyvertailuissa ja korkea tietointensiivisyys merkitsevät sitä, että tulevaisuudessa niihin liittyvät uutiset kääntyvät väistämättä huonoiksi jossain vaiheessa – vertailujen ”ykköspaikalta” suunta voi olla vain alaspäin. Vaikka muutokset eivät välttämättä olisi merkittäviä tai heijastele talouden realiteetteja, ne saattavat kuitenkin vaikuttaa kansainvälisiin sijoitajiin ja yritysten sijaintipäätöksiin. Koska ao. vertailut ovat maailmanlaajuisesti varsin näkyviä, politiikankin täytyy ehkä reagoida niissä tapahtuviin muutoksiin.

Toiseksi, vain joidenkin teollisuudenalojen tuottavuuden taso on hyvä; esimerkiksi palveluissa tuottavuus on Suomessa heikompi kuin Yhdysvalloissa ja eurooppalaisittainkin se on vain keskitasoa. Yhdysvalloissa rahoitus- ja vakuutussektoreiden, liike-elämän palveluiden sekä kaupan tuottavuus on noussut rivakasti viime vuosina. Se on paljolti tieto- ja viestintätekniologian (ICT) menestyksekkään soveltamisen ansiota. Suomalaiset palvelualan yritykset hyödyntävät uutta tieto- ja viestintätekniikkaa yhä varsin vähän liiketoiminnassaan. Se on vähintäänkin hämmentävää, erityisesti kun otetaan huomioon maan viestintäinfrastruktuurin laatu, korkea ICT-osaaminen sekä kansalaisten kiinnostus ja halukkuus uusien teknologioiden soveltamiseen. Palvelualojen tuottavuusongelmien ymmärtäminen on välttämätöntä oikeiden politiikkatoimenpiteiden määrittämiseksi.

Suomen nykyisen, varsin edistyksellisen aseman johdosta tulevaisuuden elinkeinopoliittiset haasteet ovat uudenlaisia. Osaamisen, innovaatio toiminnan ja tuottavuuden välinen yhteys tunnetaan ja ymmärretään melko hyvin – myös se teoreettinen mahdollisuus, että T&K:ta voidaan yhteiskunnallisesta näkökulmasta harjoittaa liikaakin. On epätodennäköistä, että Suomessakaan oltaisiin tilanteessa, jossa tuotetaan liikaa tietoa. Tästä huolimatta yksityisen sektorin T&K-intensiivisyyden nostaminen nykyistä merkittävästi korkeammaksi alkaa kuitenkin jo olla vaikeaa, ainakaan nykyisin harjoitettavan elinkeinopolitiikan ja siihen kuuluvien keinojen ja instrumenttien avulla. Koska suomalaisten yleinen koulutustaso on niin ikään korkea, merkittävää tuottavuuden nousua ei nähtävästi enää voida saavuttaa silläkään saralla.

Tässä luvussa kysytään, *tarvitaanko Suomessa tulevaisuudessa uudenlaista elinkeinopolitiikkaa ja innovaatiopoliittista näkemystä siitä huolimatta, että Suomessa tähän mennessä harjoitettu elinkeinopolitiikka on ainakin pitkän aikavälin tuottavuus- ja talouskasvun valossa ollut varsin menestyksellistä*. Luvun yksi keskeinen johtopäätös on, että juuri aiempien onnistumisien johdosta politiikan tavoite on siirrettävä teknologisen eturintaman kiinnikuromisen tavoittelusta siellä pysymiseen. Suomi on noussut monilla aloilla kansainväliseen eturintamaan – nyt näillä aloilla toimivien suomalaisten yritysten (ja

siten niihin kohdistuvan politiikan) haasteena on, kuinka hyvin eturintamaa onnistutaan työntämään eteenpäin Suomesta käsin.

Luvussa 15.2 pohditaan sitä, miten tuottavuuskuilun kiinnikurominen (ja ”huipulle” nouseminen) poikkeaa tuottavuuskasvusta, joka saavutetaan työntämällä maailmanlaajuista tuottavuuseturintamaa eteenpäin ja määrittelemällä se uudelleen. Luvussa 15.3 käytetään Suomea ja muita teollisuusmaita koskevaa yritystason aineistoa kuvaamaan Suomen yrityssektorin nykytilaa ja suhteellista asemaa. Luvussa 15.4 keskustellaan huipulle nousemiseen ja siellä pysymiseen liittyvistä politiikkahaasteista. Johtopäätökset esitetään luvussa 15.5.

15.2. TUOTTAVUUSKASVUN MONET KASVOT

15.2.1. TUOTTAVUUS TALOUSKASVUN LÄHTEENÄ

Solowin (1956) kasvumalli on jo pitkään ollut taloustieteellisen kasvututkimuksen perustyökalu. Sen avulla pyritään yhä – ja usein onnistutaankin – selittämään merkittävä osa eri maiden välisistä kasvueroina ja ajan myötä tapahtuvasta taloudellisesta kehityksestä. Tässä mallissa tärkeimpänä kasvua ajavana tekijänä on pääomankannan syveneminen – sen määrän kasvu ja laadun paraneminen. Malli ei ota kantaa teknologisen kehityksen lähteisiin tai tiedon rooliin. Romerin (1990) tutkimuksesta alkunsa saanut uusi kasvuteoria korjaa nämä puutteet ja tarjoaa siten yhden teoreettisen perustelun innovaatio- ja teknologiapolitiikalle. Pitkän aikavälin talouskasvua ajavana voimana uuden kasvuteorian malleissa on teknologinen kehitys, jonka nopeuteen puolestaan vaikuttavat taloudessa tehtävä innovaatiotoiminta ja siihen liittyvät ulkoisvaikutukset. Julkisen sektorin ja yleisemmin politiikan tehtävänä on kaventaa ulkoisvaikutusten – tahattomien tietovuotojen tai tiedon ”läikkymisen” – aiheuttamaa eroa innovaatiotoiminnasta saatavien yksityisten ja yhteiskunnallisten tuottojen välillä (ja ”varpaille astumista”; ks. esim. Jones ja Williams 1998). Eroa voidaan kaventaa esimerkiksi nostamalla työvoiman osaamistasoa ja T&K-toiminnan lisäämiseen tähtäävillä toimilla.

Yksi nykyisten kasvumallien keskeisimmistä ongelmista on ”edustavan yrityksen” oletus. Todellisuudesta yritykset ovat erilaisia lähes kaikissa kuviteltavissa olevissa ulottuvuuksissa; esimerkiksi niiden organisatorinen oppimiskyky ja yritysjohton etevyys sekä monet muut tuottavuuden tasoon ja sen kasvuun vaikuttavat tekijät ovat kovin erilaisia (ks. esim. Bartelsman ja Doms 2000). Tässä luvussa sovellettavassa ja alla kuvattavassa teoreettisessa viitekehikossa yritysten erilaisuus kuitenkin huomioidaan: politiikka vaikuttaa erilaisiin yrityksiin eri tavoin, sillä joidenkin toimien avulla voidaan nopeuttaa olemassa olevan teknologian omaksumista, kun taas toisten avulla voidaan nopeuttaa voimavarojen kohdentumista tuottavimpiin yri-

tyksiin. Poliitiikan avulla voidaan myös pyrkiä myös vahvistamaan yksityisen sektorin toimijoiden kykyä työntää teknologista eturintamaa eteenpäin.

15.2.2. TEOREETTINEN VIIITEKEHYS

Toimialan tai koko talouden tuottavuus voi nousta joko (1) tuotannon siirtyessä alhaisemmasta korkeamman tuottavuuden yksiköihin tai (2) yritystason tuottavuuden noustessa (ks. Maliranta tämän kirjan luvussa 3). Yksi tapa nostaa tuottavuutta yritystasolla on ottaa käyttöön uusia koneita tai laitteita ja siirtyä lähemmäksi tuottavuuseturintamaa uusiin koneisiin ja laitteisiin "sitoutuneen" edistyneen teknologian avulla. Jos tuottavuuseturintama pysyy paikallaan, tällä keinolla saavutettavissa olevan tuottavuuden nousu hupenee vähitellen. Jos eturintama liikkuu (maailmanlaajuisesti) eteenpäin, tällä keinolla voidaan saavuttaa pysyväkin tuottavuuden kasvun nopeutuminen. On kuitenkin hyvä huomata, että eturintamasta kaukana olevien yritysten tuottavuuskasvu on todennäköisesti sitä lähellä olevia nopeampaa – kiinnikuromisen myötä "lisäkasvu" hiipuu.

Toinen mahdollisuus on, että eturintamassa tai sen lähellä olevat yritykset tutkivat, kehittävät ja kokeilevat uusia tuotteita ja palveluita, tuotantomenetelmiä sekä liiketoimintatapoja "puskeakseen" eturintamaa yhä kauemmas ja saavuttaakseen siten väliaikaisen kilpailuedun. Kilpailuetu säilyy, kunnes kilpailijat saavuttavat teknologisella eturintamalla olevien yritysten tuottavuuden tason tai peräti harppaavat niiden ohi. Vaikka yritykset eturintaman eteenpäin työntämiseksi eivät aina ole menetyksellisiä, jokainen onnistuminen – ja erityisesti sen leviäminen myös kilpailijoiden keskuuteen – nostaa tuottavuuspotentiaalia sekä tuottavuuden tason että markkinaosuusmuutosten kautta, olettaen että onnistuneen kokeilun myötä tuotannon-tekijöitä ja voimavaroja siirtyy enenevässä määrin tuottavimman yksikön käyttöön (osuussiirtymä).

Baumol (2004) esittää mallin, jossa yritysten tuottavuustavoitteet poikkeavat toisistaan. Hänen mallissaan pienet yritykset synnyttävät uudenlaista tarjontaa ja vastaavat yhteiskunnan tyydyttämättömiin tarpeisiin tekeillä merkittäviä "läpimurtoinnovaatioita"; suuret yritykset omaksuvat pienempien kehitystyön tuloksia ja tuottavat tuotteisiin ja palveluihin sekä niiden tuotanto- ja liiketoimintaprosesseihin liittyviä täydentäviä innovaatioita. Mallin taloudellisessa toimintaympäristössä on mukana myös perustutkimusta harjoittava ja ulkoisvaikutuksia tukeva akateeminen sektori sekä "passiivinen" julkinen sektori, joka tarjoaa lähinnä muiden sektoreiden toimintaa tukevan kannustinjärjestelmän.

Baumolin mallissa yritysten erilaisuus liittyy niiden innovaatiostrategioihin, joidenkin tähdätessä eturintaman siirtämiseen ja toisten keskittyessä pääomahyödykkeisiin sitoutuneen tiedon soveltamiseen. Tämä strategia-

ero ei kuitenkaan ole välttämättä yhteydessä yritysten kokoon (Bartelsman 2004b): jotkut hyvinkin suuret yritykset tähtäävät nimenomaan eturintaman siirtämiseen, kun taas monet pienet tyytyvät pysyttelemään kaukana eturintamasta. Niinpä ”pienen” ja ”suurten” sijaan tulisikin ehkä puhua *kokeilijoista* ja *omaksujista* tai *soveltaajista*; valinta näiden välillä riippuu luonnollisesti ao. strategioihin liittyvistä kustannuksista ja hyödyistä. Yrityskohtaiset tekijät selittävät kustannus-hyöty-laskelmien erilaisia tulemia. Yrityksen voimavarojen ja menestymismahdollisuuksien (”onnistumistodennäköisyyden”) ohella valinta *kokeilemisen* ja *omaksumisen/soveltamisen* välillä riippuu myös yritysten toimintaympäristöstä.

Vaikka yllä kuvatun tyyppiset mallit (ks. myös Acemoglu, Aghion ja Zilibotti 2002; Klette ja Kortum 2004) ovat varsin uusia ja niiden empiirinen testaus on näin ollen toistaiseksi vähäistä (ks. kuitenkin esim. Helpman, Melitz ja Yeaple 2004), tässä luvussa pyritään kehittämään näihin teoreettisiin ja empiirisiin malleihin pohjautuvia politiikkaimplikaatioita nimenomaan Suomen kaltaisen pienen ja teknologisesti edistyneen avotalouden näkökulmasta. Tässä yritysten heterogeenisuuden huomioon ottavassa lähestymistavassa on edelleen mahdollista tehdä tavanomaisia kasvulaskentaharjoituksia. Niiden lisäksi se auttaa ymmärtämään paremmin yritysten käyttäytymistä pääomaan sitoutuneen teknologian ostajina sekä uusien tuotteiden ja palveluiden (sekä näihin liittyvien tuotantomenetelmien ja liiketoimintatapojen) kehittäjinä. Kokonaistaloudellinen (agregaatiti)tuottavuus voidaan tässä lähestymistavassa jakaa yksikkökohtaisen tuottavuuden nousuun (*within component*) sekä tuotannontekijöiden siirtymisestä johtuviin muutoksiin (osuussiirtymä, *between component*; ks. Maliranta tämän kirjan kappaleessa 3). Tämän ansiosta voidaan ainakin periaatteessa jäljittää poliittisten toimien suorat vaikutukset yrityksiin päätöksiin ryhtyä soveltajiksi tai kokeilijoiksi sekä niiden myöhemmät vaikutukset yritysten tuotantopäätöksiin. Voimavarojen kohdentumiseen ja kysyntään vaikuttavat poliittiset toimet muokkaavat puolestaan epäsuorasti yksittäisten yritysten kannustimia ryhtyä kokeilijoiksi tai pysyä omaksujaina.

15.2.3. KOKEILIJAT VS. SOVELTAJAT

Toimialansa teknologisen eturintaman saavuttaneet yritykset voivat pyrkiä työntämään sitä eteenpäin. Jotta elinkeinopolitiikan avulla voitaisiin auttaa yrityssektoria tässä pyrkimyksessä, on tarpeen ymmärtää eturintamalla olevien, *kokeilevien* yritysten kannustimia, toimintalogiikkaa ja -tapaa. Kokeileminen ei tarkoita samaa kuin teknologian omaksuminen. Se ei myöskään tarkoita tuote- tai prosessi-innovaatioihin tähtäävää T&K-toimintaa, jota tehdään myös teknologista eturintamaa kiinnikurovissa yrityksissä.

Yrityksissä tapahtuva kokeilu (*experimentation*) ja niiden kokeiluhalu- kuus voidaan mieltää yrityksen valmiudeksi jatkuvasti sijoittaa sellaisen osaamispuutteen rakentamiseen, joka on yritykselle jatkuvaksi avuksi sen etsies- sä uusia, parempia ja/tai kustannustehokkaampia tapoja nykyisten ja tulevi- en asiakkaiden tarpeiden tyydyttämiseksi (Bartelsman ja Scarpetta 2004). Nämä sijoitukset ovat riskipitoisia sekä teknologian kehittämiseen ja käyttö- kelpoisuuteen liittyvästä epävarmuudesta johtuen että uusien tuotteiden kau- pallistamiseen ja uusien markkinoiden syntymiseen liittyvien riskien vuoksi. Perinteisesti innovaatiotoiminnan ajatellaan tapahtuvan yritysten T&K- osastoilla ja -laboratorioissa, joissa teknologisten löydösten hyödynnettä- vyyttä arvioidaan tekemällä yksinkertaisia kokeiluja ”tehtaan lattialla”. Tek- nologisen eturintaman eteenpäin työntämiseen tähtäävässä toiminnassa yri- tyksiä ja erehdyksiä sekä kokeilua tapahtuu myös markkinoilla, joilla selviää asiakkaiden maksuhalukkuus ja siten kehitetyn tuotteen tai palvelun elinkel- poisuus. Kokeilujen myötä syntyvät ideat ja tieto ovat sinänsä käytössä kulu- mattomia ja helposti leviäviä: niitä voidaan yhtä hyvin (ja jo katetuin tiedon tuottamiskustannuksin) soveltaa yhden tai vaikka miljoonan suoritteen tar- jonnassa. Perinteisestä innovaatiotoiminnasta poiketen kokeilu kuitenkin vaatii tuekseen täydentäviä lisäinvestointeja markkinoiden ostohalukkuuden selvittämiseksi. Tällaisista ovat esimerkiksi investoinnit tuotantokapasiteet- tiin, jakeluverkostoon tai ylläpitopalveluihin. Nämä (idean ja tiedon kehittä- misinvestointeja) täydentävät investoinnit ovat apuna sinänsä helposti ko- pioitavissa olevaa ideaa suojattaessa, sitä kaupallisesti hyödynnettäessä ja sovellettaessa eri alueilla.

Kuvioissa 15.1 ja 15.2 esitetään, miten perinteinen innovaatiotoiminta ja eturintaman siirtämiseen tähtäävä kokeilu poikkeavat toisistaan. Erot nii- den välillä ja näihin eroihin liittyvät markkinapuutteet auttavat ymmärtä- mään, miksi kokeilu asettaa elinkeinopolitiikalle erilaisia vaatimuksia kuin perinteinen innovaatiotoiminta tai olemassa olevan teknologian omaksumi- nen. Perinteinen näkemys keskittyy pääoma- ja T&K-investointien välisiin eroihin: T&K-toiminnan tuloksena syntyvä tieto voi vuotaa kilpailijoille, jo- ten se on periaatteessa myös muiden kuin yrityksen itsensä käytettävissä. Pääomainvestoinnit eivät ole yhtä riskipitoisia, ja muut voivat vain harvoin hyödyntää niitä kaupallisesti yhtä aikaa.

Uusimmissa, yritysten erilaisuuden huomioon ottavissa innovaatio- ja kasvumalleissa uudenlainen kokeilu ja perinteinen innovaatiotoiminta poik- keavat toisistaan kuviossa 15.2 esitetyllä tavalla: Tämän uudemman näke- myksen mukaan innovaatiotoimintaan tehtävät panostukset alkavat ehkä enenevässä määrin muistuttaa fyysisiä investointeja. Suuren innovaatiokulun myötä yksittäisiin T&K-hankkeisiin liittyvä epävarmuus hajautuu (diversifi- oituu) pois. Esimerkiksi suuret lääkeyhtiöt hallinnoivat laajoja, sisäisiä tuote- kehityssalkkuja. Rahoitusmarkkinat puolestaan auttavat jakamaan ja haja-

uttamaan riskejä. Lisäksi tietotuotteen käyttöaikaan ja -määrään sidotut lisensointimaksut muuttavat niiden ominaisuuksia tähän suuntaan. Yksi keskeinen ero perinteisten T&K-investointien ja kokeiluinvestointien välillä on, että vaikka kokeilusta saatavat kaupallistamiskelpoiset ideat voivat vuotaa kilpailijoille, kokeilun osana tehdään idean kaupallistamiseen väistämättä tarvittavia täydentäviä investointeja. Nämä täydentävät investoinnit vähentävät todennäköisyyttä, että muut voivat hyödyntää kaupallisesti kokeilun kohteena olevaa (ja sinänsä kopioitavissa olevaa) liiketoiminta-ajatusta ja/tai teknologista ideaa.

Kuvio 15.1. Perinteinen investointinäkemys

	Epävarmuus	
	Matala	Korkea
Hyötyjen siirtyminen kilpailijoille estettävissä (ei jaettavissa omaa käyttöä vaarantamatta, <i>rival</i>)	Fyysiset investoinnit	
Hyödyt siirtyvät osin myös kilpailijoille (jaettavissa omaa käyttöä vaarantamatta, <i>non-rival</i>)		Aineettomat investoinnit, esim. T&K ja tietokoneohjelmistot

Lähde: Kirjoittajan päätelmät.

Kuvio 15.2. Kokeilu vs. (muu) innovaatiotoiminta

	Epävarmuus	
	Matala	Korkea
Hyötyjen siirtyminen kilpailijoille estettävissä (ei jaettavissa omaa käyttöä vaarantamatta, <i>rival</i>)	Fyysiset investoinnit ja perinteinen T&K (jonka panoksiin liittyen on olemassa toimivat tuotannon-tekijä- sekä tuotoksiin liittyen lisensointimarkkinat)	
Hyödyt siirtyvät osin myös kilpailijoille (jaettavissa omaa käyttöä vaarantamatta, <i>non-rival</i>)		Kokeilu: markkinareaktioihin liittyvä epävarmuus. Tiedon hyödynnettävyyttä Kilpailijoiden toimesta voidaan rajoittaa täydentävillä "ei-jaettavilla" investoinneilla esim. jakeluun liittyen.

Lähde: Kirjoittajan päätelmät.

Seuraavissa osiossa tarkastellaan kahta mahdollista tapaa nopeuttaa kokonaistaloudellista tuottavuuskasvua: voimavarojen siirtämistä alhaisemmista korkeamman tuottavuuden yksiköihin (*between component*, osuus-siirtymä) ja yritys kohtaista tuottavuuskasvua (*within component*). Näistä jälkimmäinen voi liittyä joko eturintaman saavuttamiseen tai sen eteenpäin työntämiseen. Niissä suomalaisissa yrityksissä, jotka ovat kansainvälisessä eturintamassa, vain jälkimmäinen tulee kysymykseen.

15.3. HAVAINTOJA YRITYSTASON AINEISTOSTA

Osuussiirtymien ja "aidon" yritys kohtaisen tuottavuuskasvun tarkastelemiseksi on välttämätöntä tukeutua yli ajan saatavilla olevaan yritystason (tai tätä yksityiskohtaisempaan) aineistoon. Tällaista tietoa on tyypillisesti saatavissa kansallisista tilastokeskuksista, joissa sitä kerätään ensisijaisesti kansantalouden tilinpidon tarpeita silmälläpitäen, hallinnollisista rekistereistä (esim. verotukseen liittyen) sekä kaupallisista tietokannoista (esim. sijoitus-toiminnan palvelemiseksi). Usein ainakin viranomaislähteisiin perustuvat aineistot ovat tiukasti luottamuksellisia eikä niiden tutkimuskäyttöön saaminen ole helppoa. Hyödyntämällä ns. "hajautetun mikroaineistoanalyysin" (*distributed micro-data analysis*) periaatetta on luottamuksellisista, kansallisista mikroaineistoista voitu rakentaa tietokanta, jonka avulla voidaan tehdä mm. maiden välisiä vertailuja (ks. esim. Bartelsman 2004a). Ko. aineiston rakentamisessa käytetyt indikaattorit on laskettu osana OECD:n (*The Sources of Economic Growth*) ja Maailman Pankin (*A Better Investment Climate for Everyone*) tukemia tutkimushankkeita.

Suomen yritys sektorin asemaa voidaan arvioida neljästä eri näkökulmasta:

- Voimavarojen kohdentuminen: Onko tuottavimmilla yrityksillä suurimmat markkinaosuudet ja kasvavatko ne muita nopeammin?
- Aito (*within*) tuottavuuskasvu: Kuinka ripeää on tuotantoyksikköjen (yritysten) tuottavuuskasvu?
- Matka eturintamaan: Kuinka kaukana suomalaisyritykset ovat maailmanlaajuisesta tuottavuuseturintamasta ja mikä on näiden erojen kokonaistaloudellinen vaikutus?
- Alalle tulo ja yritysten uusiutumiskyky: Kuinka toimialat uudistuvat ja kehittyvät?

15.3.1. VOIMAVAROJEN KOHDENTUMINEN

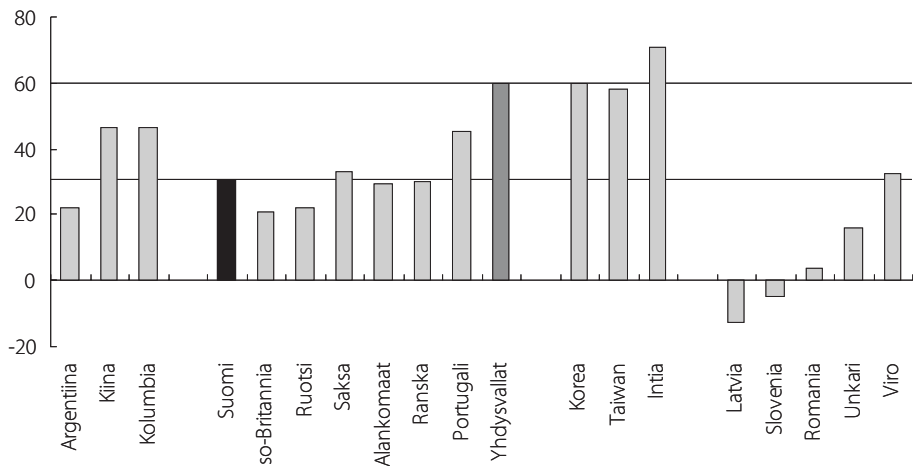
Yritystason aineistoista voidaan johtaa mittari, joka kuvaa voimavarojen kohdentumista taloudessa. Kunkin toimialan aggregaattituottavuus voidaan mieltää alalla toimivien yritysten tuottavuuksien painotetuksi keskiarvioksi

(ks. Olley ja Pakes 1996; Bartelsman ja Dhrymes 1998). Tämä painotettu tuottavuus voidaan puolestaan laskea yritysten tuottavuuksien painottamattoman keskiarvon ja yritysten koon ja tuottavuuden välisen kovarianssin summana. Kuviossa 15.3 on tämän ajatuksen pohjalta johdettu ”kuilumittari”, joka kertoo, montako prosenttia painotettu keskiarvo on painottamatonta korkeampi. Se siis kuvaa, kuinka monta prosenttia toimialan tuottavuus on keskimääräistä yritys kohtaista tuottavuutta korkeampi. Mikäli tuottavimmat yritykset ovat keskimääräistä suurempia, painotettu keskiarvo on painottamatonta korkeampi. ”Kuilumittari” on sitä korkeampi mitä tehokkaammin voimavarat suuntautuvat. Jos talouden voimavarat ovat sitoutuneet pääasiassa tuottamattomiin yrityksiin, kuilumittari voi saada negatiivisia arvoja. Jos yritysten koon ja tuottavuuden välillä ei ole minkäänlaista yhteisvaihtelua, mittari saa arvon nolla.

Kuten kuviosta 15.3 havaitaan, Yhdysvaltoihin verrattuna keskiarvojen ero on pienempi – ja siten voimavarojen kohdentuminen tehottomampaa – kaikissa EU maissa. Siirtymätalouksissa ja EU:n uusissa jäsenmaissa tilanne on tätäkin heikompi, joskin näissä maissa tilanne on viime aikoina parantunut nopeasti. Tämä havainto on yhdenmukainen aiemman siirtymätalouksiin liittyvän tutkimuksen kanssa (ks. esim. Brown ja Earle 2004).

Taulukossa 15.1 on yksityiskohtaisempi vertailu Suomen ja Yhdysvaltojen osalta. Suomessa aggregaattituottavuus (painotettu) on yritysten kes-

Kuvio 15.3. Voimavarjojen kohdentumisen tehokkuus teollisuudessa



Huomaa: Kuvion ”kuilumittari” kertoo, montako prosenttia painotettu keskiarvo on painottamatonta korkeampi. Korkeampi luku indikoi voimavarojen kohentumisen olevan tehokkaampaa. Mittarin ollessa negatiivinen, yleisesti ottaen voimavarat sitoutuvat tehottomampiin yrityksiin. Maittain vaihtelevien välillä 1991–2002 käytettävissä olevien vuosien keskiarvona.

Lähteet: OECD:n ja Maailman Pankin hankkeissa kootut hajautetut mikroaineistot (ks. myös teksti).

kimääristä tuottavuutta (painottamaton) yhden kolmasosan ja Yhdysvalloissa kaksi kolmasosaa korkeampi. Lisäksi näyttäisi, että Suomessa voimavarojen kohdentuminen ei ole tehostunut 1990-luvun alun jälkeen. Toimialoitainen tarkastelu tuottaa samankaltaisia päätelmiä: Yhdysvalloissa tuottavuuskasvu on monilla toimialoilla nopeuttanut voimavarojen kohdentumisen tuottavimpiin yrityksiin. Useimpien toimialojen osalta voidaan tehdä johtopäätös, että voimavarojen (staattinen) kohdentuminen on Yhdysvalloissa tehokkaampaa kuin Suomessa (yritysrahoitusmarkkinoiden roolista voimavarojen kohdentajana, ks. Hyytinen ja Pajarinen tämän kirjan luvussa 6). Odotetusti Suomi menestyy tässä vertailussa hyvin paperi- ja sellu- sekä sähkö- ja elektroniikkateollisuuden osalta.

Voimavarojen kohdentumista voidaan tarkastella myös tutkimalla korkean ja heikon tuottavuuden yritysten kasvua eri maissa ja toimialoilla. Yksi käyttökelpoinen mittari tällaisissa vertailussa olisi markkinaosuuden kasvu jaoteltuna yritysten tai toimialojen aikaisemman tuottavuuden mukaan. Valitettavasti aineistorajoitukset vaikeuttavat näiden mittareiden hyödyntämistä kansainvälisissä vertailuissa (vrt. Bartelsman, Haltiwanger ja Scarpetta 2004).

Taulukko 15.1. Voimavarojen kohdentumisen tehokkuus teollisuustoimialoittain

Toimiala	Suomi		Yhdysvallat	
	1990-94	1996-2001	1992	1997
Koko teollisuus	35	33	55	65
Elintarvike, juoma, tupakka	37	14	47	54
Tekstiili, vaatetus, kenkä, nahka	12	8	44	62
Mekaaninen puunjalostus	17	3	17	23
Sellu ja paperi	53	52	48	52
Kemia	0	-7	40	46
Kemia pl. lääketeollisuus	9	-3	43	49
Lääketeollisuus	-14	9	53	51
Kumi ja muovi	10	2	22	27
Ei-metalliset mineraalit	-3	-22	24	31
Metallinjalostus	48	35	43	44
Konepajateollisuus	28	27	38	49
Elektroniikka ja optiikka	38	82	45	63
Tietokoneet	48	-2	43	90
Elektroniikka	24	36	38	35
Viestintävälinevalmistus	45	110	41	80
Lääketieteelliset kojeet ja laitteet	25	12	32	40
Moottorijoneuvot	30	5	75	86
Muut liikennevälineet	28	23	62	69
Muu teollisuus	6	-7	20	28

Huomaa: Luvut kertovat, montako prosenttia painotettu keskiarvo on painottamatonta korkeampi. Korkeampi luku indikoi voimavarojen kohentumisen olevan tehokkaampaa.

Lähteet: OECD:n ja Maailman Pankin hankkeissa kootut hajautetut mikroaineistot (ks. myös teksti).

15.3.2. AITO TUOTTAVUUSKASVU

Kuten Maliranta luvussa 3 osoittaa, viiden vuoden aikavälillä yritysten sisäinen tuottavuuskasvu selittää karkeasti puolesta kahteenkolmasosaan työn tuottavuuden kehityksestä. Yksikön tai yrityksen sisäisen tuottavuuskasvun erottaminen ei sinänsä vielä kerro, onko se kiinnikuroja vai eturintaman eteenpäin työntäjä tai (uudelleen)määrittäjä.

Periaatteessa on täysin mahdollista jakaa sisäinen (*within*) tuottavuusvaikutus edelleen kiinnikurovien ja eturintamaa eteenpäin työntävien yritysten vaikutuksiin. Tämä jako ei kuitenkaan ole käytännössä osoittautunut toimivaksi. On mm. pidettävä mielessä, että mielenkiinnon kohteena on kunkin toimialan maailmanlaajuinen teknologinen eturintama eikä niinkään teknologinen eturintama, jolla ko. toimialan yritykset ovat jossakin tietyssä maassa. Monista mittausongelmista johtuen ”globaali eturintama” määritellään yleensä yritystason sijaan toimialatasolla. Maailmanlaajuinen teknologinen eturintama määritellään sen maan tuottavuustason kautta, jossa tietyn toimialan yritykset ovat globaalissa vertailussa edistyneimpiä ja jossa niiden tuottavuus on korkein. Niinpä tässäkin toimialan *i* eturintamaksi tulkitaan se tuottavuuden taso, joka saavutetaan maassa, jossa tällä toimialalla on korkein tuottavuus kansainvälisen vertailun perusteella. Nämä tasot lasketaan OECD:n ja Groningenin yliopiston (*Groningen Growth and Development Centre*, www.ggdc.net) kansainvälisten toimialatietokantojen avulla.

15.3.3. MATKA ETURINTAMAAN JA KOKEILUN INDIKAATTORIT

Kuinka kaukana suomalaiset yritykset ovat kansainvälisestä toimialansa teknologisesta eturintamasta ja kuinka yleistä kokeiluun perustuva liiketoiminta on? Suomalaisten yritysten asemaa voidaan arvioida vertailemalla niitä yhdysvaltalaisen ja muiden eurooppalaisten yritysten asemaan.

Bartelsman ja Scarpetta (2004) arvelevat kokeilun olevan erityisen tärkeää teknologisissa epäjatkuvuuskohdissa ja väittävät, että alalla tapahtuvaan runsaan kokeilun pitäisi näkyä suurina yritysten välisinä tuottavuuseroina. Yksi tapa arvioida tuottavuuseroja on vertailla yritystason aineistoista laskettavissa olevaa työn tuottavuuden jakaumaa eri maissa ja eri toimialoilla. Taulukossa 15.2 vertaillaan ICT:tä tuottavien ja sitä hyödyntävien toimialojen tuottavuutta siten, että yritykset on jaoteltu tuottavuuden mukaan neljään yhtä suureen ryhmään (kvartaaliin). Tuottavuuserot kvartaalien välillä ovat Yhdysvalloissa Eurooppaa suurempia. ICT:tä tuottavien yritysten ryhmässä Yhdysvallat on yläkvartaalissa jonkin verran Eurooppaa edellä; alakvartaalissa – tuottavuudeltaan huonoimman neljänneksen yrityksissä – Eurooppa on sen sijaan selvästi Yhdysvaltoja parempi. Vielä selvemmin Euroopan pienemmät yritysten väliset tuottavuuserot näkyvät ICT:tä käyt-

Taulukko 15.2. ICT:tä tuottavien ja sitä käyttävien alojen tuottavuuden taso siten, että yritykset on jaettu tuottavuuden mukaan neljään samansuuruiseen ryhmään

	ICT:tä tuottavat alat		ICT:tä käyttävät alat	
	Yhdysvallat	EU	Yhdysvallat	EU
Yritysten <i>tuottavin</i> neljännes (1. kvartaali)	123	118	74	58
Yritysten toiseksi <i>tuottavin</i> neljännes (2. kvartaali)	88	87	51	48
Yritysten toiseksi <i>tuottamattomin</i> neljännes (3. kvartaali)	61	72	40	46
Yritysten <i>tuottamattomin</i> neljännes (4. kvartaali)	38	68	26	41

Huomaa: Jalostusarvo työntekijää kohden, tuhatta Yhdysvaltain dollaria vuonna 2000. Yritykset jaettu tuottavuuden mukaan 4 yhtä suureen ryhmään (kvartaaliin).

Lähteet: OECD:n ja Maailman Pankin hankkeissa kootut hajautetut mikroaineistot (ks. myös teksti).

täviä aloja tarkasteltaessa. Näiden havaintojen perusteella voidaan todeta, että ICT:tä tuottavilla aloilla Eurooppa näyttäisi olevan lähellä (Yhdysvaltojen määrittämää) globaalia eturintamaa, mutta ICT:tä käyttävillä aloilla ollaan kaukana eturintamasta ehkä juuri vähäisen kokeilun johdosta.

Taulukossa 15.3 tarkastellaan ylimmän kvartaalin yritysten tuottavuuden suhdetta koko toimialan keskimääräiseen tuottavuuteen Yhdysvalloissa ja Suomessa. Mittarina taulukossa käytetään yksinkertaisinta mahdollista tuottavuusindikaattoria eli bruttotuotantoa työntekijää kohden. Koko teollisuutta tarkasteltaessa parhaat teollisuusyritykset ovat Suomessa 2,9 kertaa tuottavampia kuin teollisuusyritykset keskimäärin. Yhdysvalloissa vastaava luku on 3,2. Näin määritelty tuottavuuden hajonta on siis Suomessa jonkin verran Yhdysvaltoja alhaisempi: toimialoista poikkeuksina tähän sääntöön ovat vain sellu ja paperi sekä viestintävälinevalmistus; näillä aloilla Suomi määrittää myös globaalin tehokkuusrintaman. Muilla toimialoilla suomalaiset yritykset ovat vielä kiinnikurojan asemassa.

Mikäli Suomea verrataan Yhdysvaltojen sijaan OECD maihin yleensä, kokeilu näyttäisi olevan varsin yleistä suomalaisilla toimialoilla. Kokeilun tulisi näkyä myös alalle tulevien yritysten tuottavuuden heterogeenisuutena. Taulukossa 15.4 tämä osoitetaan hyödyntämällä aloittavien yritysten tuottavuuden tasossa havaittavia eroja: taulukon ensimmäisessä sarakkeessa raportoidaan maa-indikaattorien kertoimet regressiosta, jossa selitetään uusien yritysten tuottavuusvaihtelua (mitattuna ns. *coefficient of variation* -mittarilla) maa, toimiala- ja vuosi-indikaattorimuuttujilla. Raportoidut kertoimet voidaan tulkita kokeiluintensivisyyden mittareina. Ne ovat korkeimmat Yhdysvaltojen osalta, mutta Suomi on tässä ryhmässä hyvänä kakkosena. Toisessa sarakkeessa raportoidaan vastaavat maa-indikaattorikertoimet regressiosta, jossa selitettävänä muuttujana on ylimmän neljänneksen ja keskimääräisen tuottavuuden suhde. Jälleen tulokseksi saadaan, että Suomi on toinen Yhdysvaltojen jälkeen.

Bartelsmanin ja Scarpettan (2004) tutkimuksessa todetaan kokeilun liittyvän suureen teknologiseen ja markkinaepävarmuuteen. Yksi merkki tästä on se, että uusien yritysten tuottavuudessa havaittu vaihtelu (ja siten kokeilu) on tyypillisesti suurempaa korkeamman kuin matalamman teknologian aloilla. Tämä ero korkeamman ja matalan teknologian toimialojen välillä on suurempi Yhdysvalloissa kuin muissa OECD-maissa.

Taulukko 15.3. Tuottavimman neljänneksen tuottavuuden suhde koko alan tuottavuuteen

Toimiala	Suomi		Yhdysvallat	
	1990-94	1996-2001	1992	1997
Koko teollisuus	2,9	2,9	3,1	3,2
Elintarvike, juoma, tupakka	3,0	3,0	3,5	3,8
Tekstiili, vaatetus, kenkä, nahka	2,5	2,1	3,7	3,9
Mekaaninen puunjalostus	2,7	2,3	2,8	2,9
Sellu ja paperi	3,1	3,2	2,8	3,0
Kemia	2,9	2,9	3,3	3,7
Kemia pl, lääketeollisuus	2,9	2,8	3,2	3,6
Lääketeollisuus	2,5	3,4	4,1	3,9
Kumi ja muovi	2,4	2,3	2,8	2,9
Ei-metalliset mineraalit	2,6	2,9	2,8	2,9
Metallinjalostus	2,6	2,5	2,8	2,8
Konepajateollisuus	2,6	2,5	2,6	2,8
Elektroniikka ja optiikka	3,1	3,4	3,3	3,6
Tietokoneet	3,4	4,0	4,3	4,7
Elektroniikka	2,8	2,5	3,1	3,2
Viestintävälinevalmistus	3,5	5,4	3,2	3,8
Lääketeolliset kojeet ja laitteet	2,8	2,6	3,1	3,2
Moottorijoneuvot	2,5	2,1	3,3	3,6
Muut liikennevälineet	3,1	2,9	3,5	3,5
Muu teollisuus	2,3	2,4	2,9	3,0

Lähteet: OECD:n ja Maailman Pankin hankkeissa kootut hajautetut mikroaineistot (ks. myös teksti).

Taulukko 15.4. Kokeiluintensiivisyys maittain tuottavuusjakauman hajonnan kautta mitattuna

Selitettävä muuttuja	Vaihtelukerroin		1. neljänneksen ja keskiarvon suhde	
	Estimaatti	Keskivirhe	Estimaatti	Keskivirhe
Suomi	0,117	0,001	1,980	0,009
Ranska	0,099	0,003	1,700	0,017
Iso-Britannia	0,061	0,002	1,880	0,012
Alankomaat	0,102	0,002	1,640	0,012
Yhdysvallat	0,175	0,004	2,190	0,024

Huomaa: Perustuen yritystason jalostusarvopohjaiseen työn tuottavuuden määritelmään. Ensimmäisessä sarakkeessa raportoidaan maa-indikaattorien kertoimet regressiosta, jossa selitetään uusien yritysten tuottavuusvaihtelua (*coefficient of variation*) maa-, toimiala- ja vuosi-indikaattorimuuttujilla. Toisessa sarakkeessa raportoidaan vastaavat maa-indikaattorikertoimet regressiosta, jossa selitettävänä muuttujana on tuottavimman neljänneksen ja keskimääräisen tuottavuuden suhde.

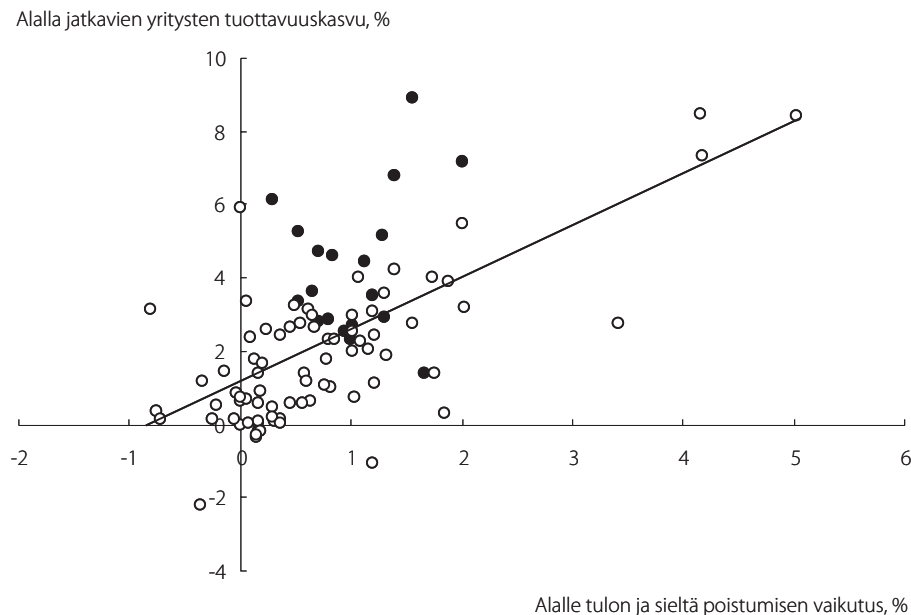
Lähteet: OECD:n ja Maailman Pankin hankkeissa kootut hajautetut mikroaineistot (ks. myös teksti).

15.3.4. ALALLE TULO JA YRITYSTEN UUSIUTUMISKYKY

Toimialan tuottavuutta voidaan tarkastella myös voimavarojen kohdentumisen ja yritysten sisäisen tuottavuuskehityksen näkökulmasta. Hajontakuviossa 15.4 jokainen piste edustaa yhden maan, vuoden ja toimialan yritysten sisäisen tuottavuuden sekä yritysten alalle tulon ja sieltä poistumisten vaikutusta (*net entry*). Aineisto koostuu siis kullakin alla jatkavien (jo alalla olevien) yritysten vaikutuksesta alan tuottavuuskasvuun ja ko. alalle tulevien ja sieltä poistuvien yritysten tuottavuuskasvuvaikutuksesta. Kuten kuviosta havaitaan, näiden välillä on positiivinen korrelaatio. Se säilyy käytetyistä mittareista ja mallispesifikaatiosta riippumatta (Bartelsman ja Scarpetta 2004).

Vaikka useampikin tekijä voi selittää kuviossa 15.4 havaittavan korrelaation, ”potentiaalisen kilpailun” (*contestability*) hypoteesi – jonka mukaan alalle tuloon ja sieltä poistumiseen ei liity merkittäviä esteitä, jolloin alalle tulee uusia yrityksiä kannattavuuden noustessa ja poistuu sen laskiessa – on yksi todennäköisistä selityksistä. Sen mukaan alalle tulo johtaa vakiintuneiden

Kuvio 15.4. Jatkavien yritysten tuottavuuskehitys sekä alalle tulo ja sieltä poistumisen vaikutus



Huomaa: Jokainen piste (Suomi = musta) edustaa yhden maan, vuoden ja toimialan jatkavien yritysten tuottavuuden kehitystä (ml. näiden yritysten välisten osuussiirtymien vaikutukset) sekä yritysten alalle tulon ja sieltä poistumisten vaikutusta (*net entry*). Tuottavuus on määritetty reaalisen jalostusarvon ja työntekijämäärän suhteen viiden vuoden vuosikasvujen keskiarvona. Mukana olevat maat: Alankomaat, Iso-Britannia, Ranska, Suomi ja Yhdysvallat. Toimialat kuten aiemmissa taulukoissa.

Lähteet: OECD:n ja Maailman Pankin hankkeissa kootut hajautetut mikroaineistot (ks. myös teksti).

yritysten tuottavuuskasvun nopeutumiseen. Jos uudet tulijat pystyvät haastamaan vakiintuneet pelaajat (joko koska ne ovat heti perustettaessa tuottavia tai koska ne onnistuvat parantamaan tuottavuuttaan ja lisäämään markkinaosuuttaan nopeasti), vanhojen yritysten on jatkuvasti kehitettävä toimintonsa edes nykyisten kilpailuasemiensa säilyttämiseksi.

15.4. POLITIIKKASUOSITUKSET

Tuottavuuden nostamiseen tähtäävät politiikkatoimenpiteet voivat toimia useaa eri vaikutuskanavaa pitkin: jotkut edistävät voimavarojen tehokkaampaa kohdentumista, toiset tähtäävät yritysten sisäiseen tuottavuuteen vaikuttaviin tekijöihin. Tässä osiossa käsitellään sekä eturintaman saavuttamiseen että siellä pysymiseen tarvittavia toimenpiteitä. Myös näiden välisen siirtymävaiheen politiikkatarpeita pohditaan.

15.4.1. TOIMENPITEITÄ ETURINTAMAN SAAVUTTAMISEKSI

Maan yritysten ollessa vielä kaukana kansainvälisestä eturintamasta, lieenee viisainta keskittyä jo vakiintuneiden teknologioiden käyttöönottoon ja tehokkaaseen hyödyntämiseen (Acemoglu ym. 2002). Tällöin kokeiluun liittyvät kustannukset ovat suhteellisesti korkeat ja eturintaman eteenpäin työntämiseen tarvittavien läpimurtojen todennäköisyys on pieni. Taulukossa 15.5 tähän liittyvät toimenpiteet ovat sarakkeessa ”soveltaminen”.

Koska tähän kehitysvaiheeseen liittyvät politiikkatoimenpiteet ovat varsin hyvin tunnettuja, käsitellään niitä tässä vain lyhyesti. Poliitiikan tavoitteena on ensisijaisesti alentaa yritysten teknologioiden käyttöönottoon ja hyödyntämiseen liittyviä kustannuksia. Julkisia tutkimus- ja kehityspanoksia voidaan käyttää ulkoisvaikutusten synnyttämiseen. Inhimillisen pääoman lisääminen mm. koulutuksen kautta kasvattaa uusien teknologioiden ja toimintatapojen omaksumiskykyä. Hyvä yleinen koulutustaso on tarpeen myös edistyksellisten kotimarkkinoiden synnyttämiseksi. Koska teknologia on merkittävältä osin sitoutunut koneisiin, laitteisiin ja muihin pääomahyödykkeisiin, myös pääoman korko- ja muut kustannukset tulisi pyrkiä pitämään kohtuullisella tasolla; tässä tärkeänä apuna ovat hyvin toimivat rahoitusmarkkinat (vrt. Hyytinen ja Pajarinen tämän kirjan kappaleessa 6) ja yleis- taloudellisen kehityksen vakaus.

15.4.2. TOIMENPITEITÄ ETURINTAMASSA PYSYMISEKSI

Selvin ero kiinnikurovan ja eturintamassa olevan kehitysvaiheen välillä on liiketoiminnantoininnan laajuuden ja laajennettavuuden (sen ”mittakaavan”) tärkeys kokeilijayrityksille menestymismahdollisuuksien avautuessa. Ensik-

sikin, eturintamassa oltaessa markkinakysynnän tulisi reagoida nopeasti ja voimakkaasti onnistuneisiin kokeiluihin siirtäen kysyntää näitä tehneiden yritysten suuntaan. Toiseksi, tarjonnan pitäisi pystyä reagoimaan lähes välittömästi kysynnän muutoksiin, mikä puolestaan edellyttää voimavarojen ripeää siirtymistä onnistuneen kokeilijan käyttöön.

Taulukossa 15.5 kokeilu-sarakkeessa on yksilöity eturintamavaiheen politiikkatoimia. Yritykset luonnollisesti tavoittelevat mahdollisimman suuria tuottoja onnistuneista kokeiluista markkinoilla ja toivovat niihin liittyvien kustannusten olevan mahdollisimman alhaisia. Kokeilevat yritykset ovat sitä kannattavampia (ja siten halukkaampia kokeilemaan), mitä suurempi ero kokeiluihin liittyvien kustannusten ja tuottojen välillä on. Kokeilu on siten houkuttelevaa erityisesti, jos innovaatiotoiminnan kustannukset ovat matalat tai jos todennäköisyys, että kokeilu onnistuu, on suuri. Kannustimia kokeiluun kasvattaa myös mittakaavan kasvattamisen helppous eli se, kuinka vaivattomasti yritys voi kasvattaa kokoaan vastauksena onnistuneisiin kokeiluihin.

Kokeilukustannuksiin vaikuttavat inhimillisen pääoman hinta ja sen hyödyntämisen tehokkuus. Nämä kustannukset alenevat sopivien tutkijoiden määrän lisääntyessä. Käytön tehokkuus riippuu puolestaan siitä, kuinka helposti menneisyydessä tuotettua tietoa voidaan hyödyntää. Näiden tieto-

Taulukko 15.5. Kokeiluun (eturintamassa oloon) ja soveltamiseen (kiinnikuromiseen) vaikuttavia politiikkalohkoja

	Kokeilu	Soveltaminen
Innovaatiotoiminnan kustannukset		
Yksityinen ja julkinen T&K	X	X
Inhimillinen pääoma	X	X
Ulkomailla tehdyn T&K:n hyödynnettävyys (ulkoisvaikutukset)	X	
Pääomasijoittaminen	X	
Teknologisen läpimurron mahdollisuus		
Yksityinen ja julkinen T&K	X	
Inhimillinen pääoma	X	
Ulkomailla tehdyn T&K:n hyödynnettävyys (ulkoisvaikutukset)	X	
Voimavarojen kohdentuminen		
Teknologisen menestykseen/epäonnistumiseen liittyvät voimavarojen sopeutuskustannukset		
Työmarkkinoiden joustavuus	X	
Rahoitusjärjestelmä/velkarahoitus	X	X
Rahoitusjärjestelmä/oman pääoman ehtoinen rahoitus	X	X
Markkinareaktioiden nopeus ja voimakkuus suhteessa hinta-laatusuhteen muutoksiin		
Lopputuote- ja -palvelumarkkinoiden sääntely	X	

Lähde: Kirjoittajan päätelmät.

varantojen käytettävyys riippuu siitä, onko tietoa tuotettu ja kumuloitu organisaation sisällä, yhteistyössä toimittajien ja/tai asiakkaiden kanssa verkostoissa vai julkisen rahoituksen turvin. Oman pääomanehtoisen rahoituksen hyvä saatavuus helpottaa riskipitoisen kokeilun toteuttamista.

Menestyksekkään kokeilun todennäköisyys nousee, kun siihen tähtäävää toimintaa laajennetaan. Innovaatiotoimintaan tehdyn investoinnin vaikutus kokeilun onnistumistodennäköisyyteen ja tuottavuuskasvuun riippuu käytettävissä olevasta tietovarannosta, tiedon leviämiseen liittyvistä ulkoisvaikutuksista sekä kokeiluun ja innovaatiotoimintaan osallistuvien tutkijoiden osaamisesta ja kannustimista. Kokeilijoiden näkökulmasta ao. toiminnassa onnistumisesta saatava hyöty on suuri, mutta onnistumisen todennäköisyys pieni; soveltajien näkökulmasta pääomaan sitoutuneesta teknologiasta saatava hyöty on pienempi edelliseen verrattuna, mutta todennäköisyys saada nämä hyödyt on suurempi. Laatikossa 15.1 keskustellaan kokeilua ja soveltamista tukevista politiikkatoimenpiteistä.

Päätös kokeilijaksi ryhtymisen ja soveltajaksi jäämisen välillä riippuu myös mahdollisuudesta kattaa innovaatiotoimintaan liittyvät kiinteät kustannuksia kokeilun onnistuessa. Mikäli kokeilun onnistuessa on mahdollista tuottaa ja myydä suuria määriä, kiinteät kustannukset saadaan helpommin katetuiksi. Tämä puolestaan riippuu yritysten kyvyistä ja mahdollisuuksista saada käyttöönsä lisävoimavaroja (kuten pääomia, työvoimaa ja uusia toimitiloja) onnistuneen kokeilun jälkeen sekä siihen nopeuteen ja laajuuteen, millä markkinakysyntä reagoi markkinoilla olevien tuotteiden hinta-laatusuhteissa tapahtuviin muutoksiin.

Voimavarojen ja erityisesti ammattitaitoisen työvoiman kohdentuminen on tehokkaampaa, mikäli työmarkkinat ovat joustavat ja mikäli työsuhteisiin kohdistuva sääntely ei ole jäykkää. Kääntäen – jos työntekijöiden palkkaaminen ja erottaminen on hankalaa – yritykset saattavat läpimurtojen tavoittelun sijaan valita ”pehmeän” teknologisen uudistumisen tien ja keskittyä pienempien täydentävien innovaatioiden tavoitteluun. Lisäksi jäykät työmarkkinat saattavat rohkaista yrityksiä kouluttamaan työntekijöitään tästä saatavien tuottojen jäädessä – alhaisen vaihtuvuuden johdosta – todennäköisemmin yrityksen pitkäaikaiseen käyttöön. Työmarkkinoiden jäykkyydet siirtävät siten painopistettä kokeilusta soveltamiseen. Yrityssektorilla voimavarojen kohdentumiseen vaikuttavat työmarkkinoiden toimivuuden ohella rahoitussektorin tehokkuus ja yrityskauppamarkkinoiden aktiivisuus.

Markkinakysynnän reagointinopeus ja sen mittakaava ovat kytköksissä toisiinsa. Suurempi ja alhaisemmin kustannuksin saavutettavissa oleva markkina ruokkii kokeilua: verrattaessa esimerkiksi EU:n ja Yhdysvaltojen sinänsä osapuilleen samankokoisia markkinoita voidaan todeta, että kielten, kulttuurien, liiketoimintatapojen ja -säännösten hajanaisuus Euroopassa on eräs kokeilua haittaava tekijä yhteismarkkinoista huolimatta. Esimerkiksi palvelu-

markkinoihin liittyen on väitetty, että yhdenmukainen – mahdollisesti siinänsä tiukka ja jopa rajoittavakin – eurooppalainen säännöstö (vrt. palveludirektiivi) kasvattaisi merkittävästi markkinapotentiaalia ja siten ehkä myös kokeilua (Kox, Lejour ja Montizaan 2004).

Useimmat niistä politiikkatoimista, joiden avulla voidaan tukea siirtymistä soveltamisesta kokeiluun, liittyvät tuotantotekijä- ja lopputuotemarkkinoiden joustavuuteen ja tehokkuuteen vaikuttaviin ”ympäristötekijöihin”. Tämä siirtyminen kohti kokeilevampaa yrityssektoria vaatii sekä eri-

Laatikko 15.1. Kokeiluun ja soveltamiseen liittyvät innovaatiopolitiikat

Esitettyä teoreettista viitekehystä käyttäen voidaan pohtia, millaiset politiikkatoimenpiteet soveltuvat parhaiten kokeilu- sekä toisaalta soveltamisvaiheissa olevien yritysten innovaatiotoiminnan tukemiseen. Yleisesti ottaen voitaneen ajatella, että ”kysyntäpuolen” toimenpiteet vaikuttavat ”tarjontapuolen” vastaavia tehokkaammin kokeilijoihin.

Yksityistä innovaatiotoimintaa rohkaisevan politiikan perustyyppinä on kolme: (1) julkinen T&K esimerkiksi yliopistoissa tai tutkimuslaitoksissa, jonka hyötyjen toivotaan siirtyvän mm. ulkoisvaikutusten muodossa muualle talouteen, (2) yksityisen T&K:n tukeminen ja (3) menestyksellisen (yksityisen) T&K-toiminnan palkitseminen.

Ensimmäinen vaihtoehto (julkinen T&K) palvelee näkemykseni mukaan parhaiten soveltajia aloilla, joilla kotimainen tietämys ei ole kovin korkealla tasolla. Näin siksi, että soveltajayritysten näkökulmasta onnistumisen todennäköisyys on liian pieni suhteessa tarvittavan tietopohjan luontikustannuksiin. Lisäksi julkinen T&K lisää osaavien tutkijoiden ja tuotekehittäjien tarjontaa, joko suoraan oppilaitosrahoituksen kautta tai epäsuorasti tarjoamalla näille työskentelymahdollisuuksia julkisissa tutkimuslaitoksissa. Lähes-tyttäessä globaalia eturintamaa julkisen T&K:n – erityisesti kun se tapahtuu julkisomisteisissa tutkimuslaitoksissa – haitat tulevat yhä ilmeisemmiksi useammastakin syystä. Ensinnäkin parhaat tutkijat ovat joko suoraan tai epäsuorasti yhä todennäköisemmin globaalia eturintamaa lähellä olevien yksityisyritysten palveluksessa, jolloin ne ovat varsin tietoisia tiedon eturintamasta. Tässä tilanteessa he hyöttyvät vähemmän julkiseen tietotutantoon liittyvistä ulkoisvaikutuksista. Lisäksi kilpailevien yritysten kiinteä vuorovaikutus julkisen tutkimuslaitoksen kanssa saattaa jopa vähentää kokeilua ruokkivia kilpailupaineita. Julkiset tutkimuslaitokset imevät myös sitä tutkimus-, kehitys- ja kokeiluhenkilöstöä, joille olisi tarvetta ja kysyntää myös yksityisellä sektorilla.

Toisesta vaihtoehdosta (yksityisen T&K:n tukeminen) on kaksi versiota: yleinen ja kohdennettu tuki. Yleinen tuki voi olla esimerkiksi toimialasta riippumaton kaikille samanlainen T&K-toimintaan liittyvä verokannustin. Vaikka esimerkiksi tällaiseen tukeen liittyä erinäisiä ongelmia (mm. täydentävyys vs. korvaavuus sekä mahdollinen maiden välinen ”kilpajuoksu pohjalle”, ks. Griffith, Redding ja Van Reenen 2004), se ei nähtävästi vääristä yritysten kokeiluun liittyviä kannustimia. Kohdennetut T&K-tuet, joita voidaan myöntää vaikkapa järjestelemällä tutkimussuunnitelmien ”kauneuskilpailuja”, ovat ongelmallisempia erityisesti, mikäli tukia havittelevilla yrityksillä on enemmän tietoa T&K-toiminnan ”oikeasta” kohdentamisesta kuin päätöksiä tekeillä virkamiehillä. Tämä tilanne on entistäkin todennäköisempi teknologista eturintamaa lähes-tyttäessä.

Kolmas vaihtoehto (onnistuneiden innovaatioiden palkitseminen) soveltuu mielestäni hyvin eturintamaan siirtämiseen tähtäävän kokeilun ruokkimiseen. Patentit ja muu aineettomien oikeuksien suoja kuuluvat tähän kategoriaan. Esimerkiksi Eurooppa-patentin vahvistaminen toisi mukanaan myös sen lisäedun, että EU:n sisäinen kilpailu innovaatiotoiminnassa voimistuisi.

Palkkiorakenteet, jossa julkinen valta sitoutuisi hankkimaan tiettyjä vielä kehittämättömiä tuotteita tai palveluita tulevaisuudessa, ovat hyvin harvoin käytössä. Silti ne olisivat todennäköisesti tehokkaita sekä kokeilun ruokkimisessa että innovaatiotoiminnan yhteiskunnallisten hyötyjen tavoittelussa. Esimerkiksi ikääntyvää väestöä palvelellakseen julkinen valta voisi ilmoittaa hankkivansa viiden tai kymmenen vuoden päästä tietyn määrän annetut kriteerit täyttävää kotihoidon tekniikkaa ja palveluita. Tämänkaltaisen takuu vähentäisi tulevaan markkinakysyntään liittyvää epävarmuutta, mutta silti kannustimet kehittää mahdollisimman hyvää – ja siten tulevia tarjouskilpailuja voittavaa – tarjontaa olisivat olemassa.

tyisen hyvää teknologista osaamista että myös oikeanlaisten ihmisten valikoitumista yrittäjiksi ja yritysjohtajiksi – tarvitaan siis huippuyrittäjiä (ks. myös Hyytisen ja Rouvisen luku 7 tässä kirjassa).

15.4.3. "SIIRTYMÄVAIHEEN" POLITIIKKAKONFLIKTEJA

Vaikka monet soveltamista ja kokeilua tukevat politiikkatoimet ovat samoja, jotkut lyövät toisiaan korvalle; näiden osalta siirtymävaiheen oikea ajoitus on erityisen tärkeää. Soveltaminen edellyttää edullisia investointeja (fyysiseen pääomaan), joihin liittyviä kustannuksia alentavat mm. pitkäaikaiset ja vakiintuneet suhteet eri sidosryhmien välillä. Vakaat ja ennustettavissa olevat työ- ja lopputuotemarkkinat ovat myös eduksi soveltamisen vaiheessa (Caballero ja Hammour 1998).

Kokeiluvaiheessa yritysten vuorovaikutus yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa korostuu. Sisällöllisesti tämän vuorovaikutuksen tulisi ehkä poiketa sovellusvaiheesta harjoitettavasta yhteistyöstä, jolloin tavoitteena on vuodattaa tietoa ja osaamista teknologian eturintamalta yrityksiin käyttöön: kokeiluvaiheessa liian vakiintuneet ja toimialakohtaisiin sovelluksiin suuntautuneet suhteet saattavat kääntyä alalle tulon ja eturintaman siirtämiseen tähtäävän tutkimuksen esteiksi. Olisi myös pohdittava, kuinka globaalin teknologisen eturintaman saavuttaneiden yritysten pysymistä eturintamassa voidaan tukea ilman, että muiden yritysten kannustimet pyrkii alalle ja päästä eturintamaan heikkenevät.

Jotta elinkeinopolitiikan haasteet tunnistettaisiin ajoissa, on globaalissa eturintamissa olevia parhaita yrityksiä ja toimialoja sekä huippuosaamista seurattava systemaattisesti: mitkä yritykset ovat kulloinkin työntämässä teknologista eturintamaa eteenpäin; kuinka kaukana suomalaiset yritykset ja toimialat ovat tästä rintamasta; ja missä alan huippuosaajat ovat ja löytyykö heitä Suomesta. On myös seurattava ja jäljitettävä parhaita kykyjä eikä keskinkertaisuuksia: suuri osa elinkeino- ja koulutuspolitiikan ohjaamisessa käytetyistä mittareista on keskiarvoja, kuten menestyminen erilaisissa koulutusvertailuissa tai insinöörikoulutuksen saaneiden määrä. Kokeiluvaiheesta tästä ei enää ole yhtä paljon hyötyä kuin aikaisemmin, sillä teknologisen eturintaman saavuttamisen jälkeen huippuosaajien rooli ja heidän kouluttamisensa korostuvat entisestään.

15.5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Yleisesti ottaen Suomen talous on viime vuosina tarjonnut hyvät mahdollisuudet yksityisen sektorin työllisyyden ja tuotoksen kasvattamiseen – eräillä aloilla onkin noustu maailman kirkkaimpaan kärkeen. Historiallista menestystä *ei* pidä tulkita niin, että aiemmin harjoitettua politiikkaa tulisi jatkaa;

politiikantekijöiden tulisi sen sijaan miettiä, miten *uudenlaiset* politiikkatoimet voisivat edistää maan ja sen yrityssektorin kilpailukykyisyyttä. Tämän luvun tavoitteena on ollut tarjota näkemyksiä tämän hetken politiikkahaasteista ja eräitä lähtökohtia *tulevaisuuden* politiikkalinjausten pohtimiseen.

Luvun päätavoitteena on ollut pohtia, millaista politiikkaa tarvitaan globaalissa eturintamassa pysymiseen ja sen eteenpäin työntämiseen toimialoilla, joilla suomalaiset yritykset ovat sen saavuttaneet. Yksittäisiä politiikka-toimia on vaikea asettaa paremmuusjärjestykseen. Tässä luvussa on sen vuoksi pohdittu kasvututkimuksen valossa, milloin ja missä ehdotetut toimenpiteet ovat paikallaan.

Solowin (1956) mallissa politiikan tehtävänä on riittävän investointi-asteen turvaaminen optimaalisen työ- ja pääomapanosten suhteen ylläpitämiseksi; pysyvää pitkän aikavälin kasvua tällä ei kuitenkaan saada aikaiseksi. Uuden kasvuteorian mallien perusteella politiikan tulee tähdätä T&K-toiminnan ja inhimillisen pääoman lisäämiseen. Erityisesti Suomen kaltaisissa pienissä avotalouksissa politiikan tulee myös tukea kykyä saada, vastaanottaa ja soveltaa muualla tuotettua tietoa ja teknologiaa. Näiden toimien ansiosta tuottavuuskasvu voi nopeutua siihen asti, kunnes teknologinen eturintama saavutetaan tärkeimmillä toimialoilla.

Tässä luvussa on tarkasteltu erityisesti yritysten erilaisuuden huomioivia malleja: niissä toimialan tuottavuus riippuu yksittäisten yritysten tuottavuudesta. Näissä malleissa tuottavuus – ja siten sen nostamiseen tähtäävä politiikka – on kytköksissä sekä yrityksen sisäiseen että niiden väliseen kehitykseen. Vaikka kiinnikuromisella voidaan saada pitkäaikainenkin muita maita nopeampi tuottavuuskasvu, lopullisena tavoitteena on globaalin eturintaman jatkuva eteenpäin työntäminen. Tämä voi johtaa pysyvään kasvun nopeutumiseen. Valitettavasti eturintaman yritysten vaikutuksista tuottavuuden tasoon tai sen kasvuun ei ole tiedetä kovinkaan paljon; myöskään eturintamaan nousemisiin ja sieltä tippumisiin liittyvistä voimavarojen uudelleenkohdistumisesta syntyvistä kansantaloudellisista kustannuksista ei ole tietoa. Tässä luvussa käytetyt ja yritysaineistosta johdetut mittarit ovat varsin uusia, joten niihin kohdistuva teoreettinen tutkimus ja empiirinen testaus on toistaiseksi ollut vähäistä. Silti on selvää, että puhuttaessa Suomen kaltaisista, ainakin tietyillä aloilla globaalin eturintaman saavuttaneista maista, tämänkaltaisen analyysi on välttämätöntä kokeiluvaiheen politiikan kasvuaikutusten ymmärtämiseksi. Saman tapaan Suomessa tehtävää tutkimusta, maan koulutusjärjestelmää ja muuta inhimillisen pääoman lisäämiseen tähtäävää toimintaa tulisi arvioida keskiarvojen lisäksi myös sen mukaan, kuinka hyvin kotimaiset huiput pärjäävät vertailtaessa niitä kansainväliseen kärkeen.

Tehokaskaan suomalaisten ”keihäänkärkien” tunnistamisen ja seuraaminen ei sinänsä johda parempaan politiikkaan. Tieto niistä yhdistettynä

runsaaseen politiikkakokeiluun tarjoaa kuitenkin keinon, jolla voidaan haaru-
koida ja tunnistaa hyviä politiikkavalintoja. Kun tämä vielä yhdistetään tark-
kaan vaikuttavuusseurantaan ja politiikan uudelleen suuntaamiseen saata-
vien tulosten perusteella, on tehty paljon sen eteen, että Suomi ja sen yrityk-
set pysyisivät pitkään teknologisessa eturintamassa.

LÄHTEET

Acemoglu, D., Aghion, P. ja Zilibotti, F. (2002): Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth. *NBER Working Paper*, 9066.

Bartelsman, E. J. (2004a): The Analysis of Microdata from an International Perspective. *OECD Statistics Directorate, STD/CSTAT*, 12.

Bartelsman, E. J. (2004b): Firm Dynamics and Innovation in the Netherlands: A comment on Baumol. *De Economist*, 152(3), 353–363.

Bartelsman, E. J. ja Dhrymes, P. J. (1998): Productivity Dynamics: U.S. Manufacturing Plants, 1972–1986. *Journal of Productivity Analysis*, 9(1), 5–34.

Bartelsman, E. J. ja Doms, M. (2000): Understanding Productivity: Lessons from Longitudinal Microdata. *Journal of Economic Literature*, 38(3), 569–594.

Bartelsman, E. J., Haltiwanger, J. ja Scarpetta, S. (2004): Microeconomic Evidence of Creative Destruction in Industrial and Developing Countries. *World Bank Policy Research Working Paper*, 3464.

Bartelsman, E. J. ja Scarpetta, S. (2004): Experimentation Within and Between Firms: Any Role for Policy and Institutions? *American Economic Association Annual Meeting*, Jan. 2004. San Diego, CA.

Baumol, W. J. (2004): Four sources of innovation and stimulation of growth in the Dutch economy. Teoksessa G. Gelauff, L. Klomp, S. Raes ja T. Roelandt (toim.), *Fostering Productivity: Patterns, Determinants and Policy Implications*. Amsterdam: Elsevier.

Brown, D. J. ja Earle, J. S. (2004): Economic Reforms and Productivity-Enhancing Reallocation in Post-Soviet Transition. *Upjohn Institute Staff Working Paper*, 04–98.

Caballero, R. J. ja Hammour, M. L. (1998): The Macroeconomics of Specificity. *Journal of Political Economy*, 106(4), 724–767.

Griffith, R., Redding, S. ja Van Reenen, J. (2004): Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries. *Review of Economics and Statistics*, 86(4), 883–895.

Helpman, E., Melitz, M. J. ja Yeaple, S. R. (2004): Export Versus FDI with Heterogeneous Firms. *American Economic Review*, 94(1), 300–316.

Jones, C. I. ja Williams, J. C. (1998): Measuring the Social Return to R&D. *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1119–1135.

Klette, T. J. ja Kortum, S. (2004): Innovating Firms and Aggregate Innovation. *Journal of Political Economy*, 112(5), 986–1118.

Kox, H., Lejour, A. ja Montizaan, R. (2004): The Free Movement of Services within the EU. *CPB Working Paper*, 69.

Olley, G. S. ja Pakes, A. (1996): The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry. *Econometrica*, 64(6), 1263–1297.

Romer, P. M. (1990): Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98, S71–S102.

Solow, R. M. (1956): A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94.