

Internasjonalisering og teknologioverføring

Ragnhild Balsvik
NHH

Basert på et foredrag for produktivitetskommisjonen, april 2014

1 Innledning

Dette notatet forsøker å gi en oversikt over på hvilke måter internasjonalisering kan bidra til teknologioverføring, og dermed produktivitetsvekst. Målet er å presentere ulike kanaler for internasjonal teknologioverføring som er drøftet i empirisk samfunnsøkonomisk forskning, samt å gi et innblikk i empiriske funn på området.

2 Begrepsavklaring

2.1 Produktivitet, teknologi og teknologioverføring

Teknologi er nært knyttet til begrepet produktivitet. Teknologi brukes her i vid forstand, og kan bety både produkt- og prosessteknologi, kunnskap, metoder for ledelse osv. Som et forenklet utgangspunkt kan vi si at BNP i et land vil være påvirket av de innsatsfaktorene som brukes i produksjonen av varer og tjenester, mens 'teknologi' i vid forstand vil avgjøre hvor mye som kan produseres for gitte innsatsfaktorer. Jo bedre teknologi, jo større produktivitet og dermed inntekt. Inntektsforskjellene mellom land i verden er så store at forskjeller i tilgangen på innsatsfaktorer mellom land ikke alene kan forklare global ulikhet. Teknologiske forskjeller mellom land er dermed en viktig forklaringsfaktor bak global ulikhet.

Det er naturlig å ta utgangspunkt i at investeringer i forskning og utvikling (FoU) på sikt fører til utvikling av kunnskap og teknologiske forbedringer. Ser en på verdens totale utgifter til FoU, så viser tallene at FoU er sterkt konsentrert i et fåtall land. USA og Japan alene stod for nesten 50% av verdens totale utgifter til FoU i 2007, mens 80% av verdens totale FoU utgifter var konsentrert i bare 10 land.¹ Med en slik konsentrasjon av FoU er det klart at for de fleste land, deriblant Norge, vil teknologioverføring fra utlandet være avgjørende for det teknologiske nivået.

Begrepet teknologioverføring kan innebære flere ting. Dette notatet dreier seg om internasjonal teknologioverføring, dvs. spredning over landegrenser av teknologi og kunnskap utviklet i et land. Vi kan skille mellom direkte og indirekte

¹<http://www.nsf.gov/statistics/seind10/c4/c4s5>

teknologioverføring. Direkte teknologioverføring er bevisst eller planlagt i den forstand at det finnes en selger eller giver og en kjøper eller mottaker av teknologien. Ofte skjer slik direkte teknologioverføring gjennom en markedstransaksjon, for eksempel ved at en bedrift i Norge importerer utstyr og kapitalvarer som inneholder teknologi som ikke er utviklet i Norge. Andre eksempler på direkte teknologioverføring er at bedrifter kan betale for bruk av patenter utviklet i utlandet gjennom lisens- og royalty-avtaler, utenlandske eiere av foretak i Norge kan overføre teknologi fra andre deler av selskapet til datterselskap i Norge. Det er opplagt at en stor del av teknologioverføringen mellom land skjer på denne måten så lenge det finnes et marked for teknologien og handelshindringer ikke setter en stopper for lønnsomheten av en slik handel.

Indirekte teknologioverføring innebærer at teknologi/kunnskap spres til andre enn de som er partene i en direkte teknologioverføring. Indirekte teknologioverføring kan også kalles spredning eller diffusjon av teknologi. Dersom de som får indirekte nytte av teknologien ikke må betale den fulle verdien av den, vil en slik indirekte teknologioverføring representere en kunnskapseksternalitet. Flere forskere tror denne typen teknologispredning er vel så viktig som direkte teknologioverføring, og det har i den empiriske litteraturen vært størst fokus på å finne ut om indirekte teknologioverføring er viktig i praksis. Eksempler på indirekte teknologioverføring kan være kunnskaps- og teknologispredning innen forskning og akademia, der kunnskap spres gjennom publisering, konferanser og internasjonalt samarbeid. Andre eksempler er bedrifters imitasjon av hverandre (også direkte industrispionasje må vel klassifiseres her). I dette notatet, dersom ikke annet er nevnt, vil fokus være på indirekte teknologioverføring.

2.2 Hvordan måle teknologioverføring

I empiriske studier er det en utfordring at teknologi eller kunnskap som regel ikke er observerbart i data. En mulig løsning på dette er å måle teknologi ved innsatsen i utviklingen av kunnskap. Selv om ikke teknologi er observerbart, har de fleste land informasjon over utgifter til FoU, totalt og fordelt på ulike næringer. Det finnes også FoU-undersøkelser som gir informasjon om FoU-utgifter og aktiviteter på bedriftsnivå. I tillegg gir ofte regnskapsdata informasjon om utgifter til FoU. Utgifter til FoU kan dermed brukes som et mulig mål på teknologi, gitt at en forventer at satsing på FoU fører til teknologiutvikling. Problemet med et slikt mål er at resultatet av FoU er usikkert. Resultatet av FoU-utgifter kan variere mellom land, sektorer og mellom bedrifter slik at det ikke nødvendigvis er noen entydig sammenheng mellom utgifter til FoU og teknologisk nivå.

Et annet hovedalternativ til måling av teknologi er å måle det ved resultatet av utgifter til FoU. Et eksempel er å telle hvor mange patenter et land, en industri eller en bedrift har, og bruke dette som mål på teknologi. Fordi patenter må registreres, finnes det gode data for patenter. Når et nytt patent skal registreres må det registreres hvilke tidligere patenter det bygger på. Slike patentsiteringer har vært brukt til å 'observere' teknologispredning. Heller ikke bruk av patentdata er uproblematisk som et mål på teknologi, hovedproblemet med et slikt mål er at det er langt fra alle nyvinninger som blir patentert, eller er mulig å

patentere.

Et annet alternativ for å måle teknologi er å måle produktivitet. Et forventet resultat av teknologisk forbedring er jo produktivitetsvekst, dermed kan et mål på teknologisk nivå være total faktor produktivitet (TFP). Tilsvarende vil da et mål på teknologiforbedring være vekst i TFP. Det er en rekke problemer knyttet til å måle/estimere produktivitet, enten dette gjelder aggregert for en næring eller for bedrifter, men denne metoden er likevel aller mest brukt i den empiriske litteraturen om teknologioverføring. Her blir i praksis TFP et mål på teknologi, og flere studier ser på sammenhengen mellom TFP i et land eller i en næring og mulige utenlandske kilder til produktivitetsvekst i landet/næringen, samtidig som en også tar hensyn til innenlandske faktorer som påvirker produktivitet.

Teknologispredning er geografisk begrenset, men verden er blitt mindre. Flere studier dokumenterer at spredning av teknologi er geografisk begrenset (se Keller (2009) for en oversikt). Nye patentsøknader refererer i større grad til patenter fra hjemlandet til patentsøkeren enn til patenter fra andre land. Flere studier forsøker å estimere hvor fort kunnskapsspredning stopper opp, og Keller (2009) viser at den geografiske begrensingen i kunnskapsspredning har blitt kraftig redusert over tid. Reduserte transport- og kommunikasjonskostnader, samt økningen i multinasjonal aktivitet, er trolig noen av årsakene til dette.

3 Utenlandske kilder til produktivitet

3.1 FoU utført i andre land

De mest generelle studiene om teknologioverføring ser på sammenhengen mellom FoU utført i utlandet og produktivitetsvekst. Dersom de finner en positiv korrelasjon mellom utenlandsk FoU og et lands produktivitetsvekst etter at de har kontrollert for landets egen FoU og andre innenlandske kilder til produktivitetsvekst, så er dette konsistent med at en form for teknologioverføring har skjedd. Slike studier sier ingenting om kanalene for teknologispredning, og kan ikke avgjøre om dette skyldes direkte eller indirekte teknologioverføring. Men studiene tas gjerne til inntekt for at deler av effekten er indirekte og dermed kan være en indikasjon på en kunnskapseksternalitet. Acharya and Keller (2009) studerer 22 næringer i 17 OECD land og finner at en 10% økning i næringens egen FoU øker TFP i gjennomsnitt med 1.4%, mens den samlede effekten av FoU utført i G6-landene (Canada, Frankrike, Japan, Tyskland, Storbritannia og USA) er minst tre ganger så stor som effekten av egen FoU. Et viktig funn i denne mer generelle litteraturen er at betydningen av utenlandsk FoU avhenger av egen FoU-innsats. Dette betyr at for å være i stand til å dra nytte av teknologi utviklet i utlandet, må et land bygge kapasitet gjennom egen FoU.

3.2 Multinasjonale selskap og direkte investeringer

Et viktig trekk ved globaliseringen de siste tretti årene er en markert økning i utenlandske direkte investeringer, og dermed etableringen av multinasjona-

le selskap. Dersom en sammenligner produktiviteten i bedrifter som er del av multinasjonale selskap med produktiviteten i rent nasjonale bedrifter, finner en stort sett at de multinasjonale er mer produktive enn de nasjonale, se for eksempel Navaretti and Venables (2004). En stor del av inngående utenlandske direkte investeringer kommer i form av at utenlandske selskap kjøper opp hjemlandets bedrifter. Flere studier finner at nye utenlandske eiere fører til en produktivetsforbedring i de oppkjøpte bedriftene, og det er grunn til å tro at direkte teknologioverføring kan være en av årsakene til dette.² Slike inngående direkte investeringer vil da gi en direkte effekt på aggregert produktivitet i et land gjennom å øke beholdning av høyproduktive bedrifter.

Den empiriske litteraturen om effekten av inngående direkte investeringer har i stor grad vært opptatt av om det kan være indirekte produktivitetseffekter gjennom at vertslandets bedrifter lærer noe av de utenlandske multinasjonale selskapene, gjennom for eksempel imitasjon eller arbeidskraftmobilitet. Slike indirekte produktivitetseffekter av utenlandsk tilstedeværelse kalles gjerne spillover-effekter, med det er ikke opplagt at positive spillover-effekt skyldes spredning av kunnskap og teknologi. En mulig effekt kan være at økt konkurranse fra de mer effektive utenlandske selskapene gjør at de nasjonale selskapene øker sin effektivitet ved å redusere slakk eller ved å ta i bruk allerede kjent teknologi som de tidligere ikke har hatt insentiv til å ta i bruk. Her finnes det mange empiriske studier fra flere land, ikke alle finner tydelige positive spillover-effekter. For en oversikt se Görg and Greenaway (2004). Balsvik and Haller (2011) finner små positive spillover-effekter av utenlandsk tilstedeværelse i norsk industri gjennom oppkjøp, mens utenlandske nyetableringer ser ut til å ha en negativ effekt på produktiviteten til norske bedrifter i samme industri og region. Den negative effekten kan skyldes konkurranse om arbeidskraft mellom norske og utenlandske bedrifter. Keller and Yeaple (2009) finner at spillover-effekter fra inngående direkte investeringer til USA i perioden 1987-96 utgjør 14% av amerikanske produktivetsvekst i denne perioden. Samtidig finner de at slik kunnskapsspredning bare ser ut til å forekomme i teknologisk avanserte sektorer.³

Generelt sier slike spillover-studier lite om hvordan kunnskapsspredningen fra utenlandske bedrifter skjer. Den mest omtalte kanalen for kunnskapsspredning mellom bedrifter er gjennom at kunnskap spres via mobilitet av arbeidskraft. Det arbeidstakere lærer i en jobb tar de med seg når de bytter jobb. Balsvik (2011) finner at norske industribedrifter som ansetter folk med erfaring fra utenlandske selskap, har en klar produktivetsgevinst av slike ansettelser. Dette tyder på at arbeidskraftmobilitet er en kanal for spredning av kunnskap mellom utenlandsk eide og norske bedrifter.⁴ Mer generelt er tanken at slik mobilitet kan overføre kunnskap fra bedrifter med høy produktivitet til bedrifter med lavere produktivitet. Stoyanov and Zubanov (2014) studerer dette for

²Se for eksempel Balsvik and Haller (2010) som ser på utenlandske oppkjøp i norsk industri og Arnold and Javorcik (2009) som analyserer bedriftsdata fra Indonesia.

³For en studie som finner positive spillover-effekter i Storbritannia, se Haskel et al. (2007).

⁴Poole (2013) finner tilsvarende at mobilitet av arbeidere fra multinasjonale til nasjonale bedrifter i Brasil ser ut til å bidra til kunnskapsoverføring.

danske industribedrifter og finner at bedrifter som ansetter folk fra bedrifter med høyere produktivitet, har en klar produktivetsgevinst, og mesteparten av gevinsten går til bedriften, slik at dette er en klar kunnskapseksternalitet.

Teoretisk kan det også tenkes at bedrifter velger å etablere seg med datterselskap i utlandet, dvs utgående direkteinvesteringer nettopp for å få tilgang til teknologi som bedrifter har det stedet de etablerer seg. Dette teoretiske argumentet er utviklet i en modell av Fosfuri and Motta (1999). Det finnes noen empiriske studier med funn som er konsistent med et slikt perspektiv. Blant annet finner Almeida (1996) at utenlandske selskap i USA siterer lokale patenter i større grad enn amerikanske selskap i samme område gjør. Branstetter (2006) finner for japanske selskap en positiv korrelasjon mellom antallet datterselskap i USA og sitering av amerikanske patenter. Begge studiene er konsistente med at utgående direkte investeringer også er en kilde til teknologioverføring mellom land.

3.3 Internasjonal handel og konkurranse

Det er bredt dokumentert at bedrifter som eksporterer eller importerer, har høyere produktivitet enn bedrifter som ikke handler med utlandet, se for eksempel Haller (2012). Mesteparten av studiene fokuserer på internasjonal handel med varer, mens handel med tjenester er langt mindre studert, i all hovedsak på grunn av at data for tjenstehandel er mindre tilgjengelig enn data for internasjonal handel med varer. En mulig årsak til at bedrifter som importerer er mer produktive enn de som ikke importerer, er at innsatsvarer fra utlandet som er basert på bedre teknologi enn det som er tilgjengelig hjemme, er utslagsgivende for disse produktivetsforskjellene. Dette er i så fall et eksempel på en direkte teknologioverføring gjennom en markedstransaksjon. Studien til Amiti and Konings (2007) er konsistent med en slik tolkning; de finner for Indonesia at produktivetsgevinster som følge av Indonesias reduksjon av tollsatser på import, primært var knyttet til tollreduksjon på innsatsvarer. Studien til MacGarvie (2006) er en indikasjon på at import også kan bidra til indirekte teknologioverføring. De studerer franske bedrifter og finner at bedrifter som importerer fra land k , har større sannsynlighet for å sitere patenter fra land k .

En trolig langt viktigere effekt av internasjonal handel går gjennom effekten av importkonkurranse på produktivitet. Flere studier av handelsliberalisering finner produktivetsøkninger i sektorer og bedrifter som er utsatt for liberalisering. Pavcnik (2002) finner for Chile at produktiviteten økte mest i bedrifter som var mest utsatt for liberalisering. Det er ofte vanskelig å vurdere hvor mye av produktivetsøkninger som følge av økt konkurranse fra utlandet som skyldes teknologioverføring, og hvor mye som skyldes at økt konkurranse bidrar til redusert slakk eller til at bedrifter tar i bruk allerede tilgjengelig og kjent teknologi. Men det kan også tenkes at importkonkurranse gir insentiv til innovasjon. Bloom et al. (2011) finner at økningen i importkonkurranse fra Kina i perioden 1996-2007 kan forklare 20% av økning i patentering, IT-kapital og TFP for bedrifter i OECD-land. Dette er et eksempel på at importkonkurransen ikke nødvendigvis fører til internasjonal teknologispredning, men at konkurransen gir

insentiv til egen investering i teknologiutvikling.

Fordi handelsliberalisering innen WTO systemet er basert på gjensidighet, vil som regel import liberalisering følges av økt markedsadgang for eksportører. Både økt konkurranse fra utlandet og økt markedsadgang i utlandet vil bidra til at ressurser flyttes fra bedrifter med lav produktivitet til bedrifter med høy produktivitet, noe som dermed gir aggregerte produktivetsgevinster selv uten teknologisk endring. Dette er et hovedpoeng i nyere handelsteori hvor modellene åpner for at bedrifter selv innen samme næring kan ha svært ulik produktivitet.⁵ En slik reallokering av ressurser skjer gjennom at bedrifter med lav produktivitet presses ut av markedet. En slik omstillingsprosess kan være vanskelig, og noen senere studier finner at omstillingskostnadene kan være betydelige fordi reallokeringen i arbeidsmarkedet tar tid og omfatter perioder med arbeidsledighet (Menezes-Filho and Muendler, 2011; Autor et al., 2013).

Afgang til større marked kan også gi produktivetsgevinster som følge av bedre utnyttelse av stordriftsfordeler. Dette er i så fall ikke en effekt av teknologioverføring. Men tilgang til eksportmarked kan også gi insentiver til produktivetsøkning. Lileeva and Treffer (2010) studerer effekter av frihandelsavtalen mellom USA og Canada som trådte i kraft i 1989. De finner at kanadiske bedrifter som startet med eksport som følge av avtalen, øker sin produktivitet, og at årsaken er investeringer i faktorer som påvirker produktivitet (ledelse og styring, kvalitetskontroll, samt prosess og produktinnovasjon).

4 Oppsummering

Norge er et lite land. Våre egne investeringer i forskning og utvikling vil ikke være nok for å sikre teknologisk framgang på linje med andre land. Vi vil være avhengige av å lære også fra utlandet, men egne investeringer i FoU vil være nødvendige for å kunne lære av andres kunnskapsproduksjon. Empiriske studier peker på at bedrifters internasjonalisering, gjennom direkte investeringer eller gjennom internasjonal handel, kan bidra til indirekte teknologioverføring mellom land. Forsknings samarbeid med utlandet, og internasjonal rekruttering av eksperter vil være viktige element. Samtidig må vi opprettholde et arbeidsmarked med gode muligheter for mobilitet av arbeidskraft, fordi mobilitet er en viktig faktor for spredning av kunnskap.

Norge er et åpent land, og det er få restriksjoner for internasjonal handel. Flere studier peker på at økt konkurranse gjennom internasjonal handel er en viktig kilde til produktivetsvekst, enten ved at det gir insentiv til egen innovasjon, teknologiadopsjon eller tilgang til kjøp av teknologi fra utlandet. Ifølge OECDs 'FDI restrictiveness index' er Norge på linje med OECD-gjennomsnittet når det gjelder åpenhet for utenlandske direkte investeringer, men er noe mindre åpne enn våre Nordiske naboland. Dette skyldes restriksjoner i enkelte utvalgte næringer. Foreløpig er varehandelen med utlandet langt større enn tjenestehandelen for Norges del. Fordi tjenestesektoren blir en stadig viktigere del av økonomien, bør det vurderes hvordan Norge kan øke sin tjenestehandel med

⁵Melitz (2003) regnes som en av de første artiklene som utviklet denne teorien.

utlandet innenfor flere sektorer enn i dag. I den sammenheng bør en se på innenlandske reguleringer og vurdere i hvilken grad disse kan være til hinder for både økt tjenesteeksport og -import.

Referanser

- Acharya, R. C. and W. Keller (2009). Technology transfer through imports. *The Canadian Journal of Economics* 42(4), pp. 1411–1448.
- Almeida, P. (1996). Knowledge sourcing by foreign multinationals: Patent citation analysis in the U.S. semiconductor industry. *Strategic Management Journal* 17, pp. 155–165.
- Amiti, M. and J. Konings (2007). Trade liberalization, intermediate inputs, and productivity: Evidence from Indonesia. *The American Economic Review* 97(5), pp. 1611–1638.
- Arnold, J. M. and B. S. Javorcik (2009). Gifted kids or pushy parents? Foreign direct investment and plant productivity in Indonesia. *Journal of International Economics* 79(1), 42–53.
- Autor, D. H., D. Dorn, and G. H. Hanson (2013). The China syndrome: Local labor market effects of import competition in the United States. *American Economic Review* 103, 2121–68.
- Balsvik, R. (2011). Is mobility of labour a channel for spillovers from multinationals to local domestic firms? *Review of Economics and Statistics* 93(1), 285–297.
- Balsvik, R. and S. A. Haller (2010). Picking “lemons” or picking “cherries”? Domestic and foreign acquisitions in Norwegian manufacturing. *Scandinavian Journal of Economics* 112(2), 361–387.
- Balsvik, R. and S. A. Haller (2011). Foreign firms and host-country productivity: does the mode of entry matter? *Oxford Economic Papers* 63(1), 158–186.
- Bloom, N., M. Draca, and J. V. Reenen (2011, January). Trade induced technical change? the impact of Chinese imports on innovation, IT and productivity. Working Paper 16717, National Bureau of Economic Research.
- Branstetter, L. (2006). Is foreign direct investment a channel of knowledge spillovers? Evidence from Japan’s {FDI} in the United States. *Journal of International Economics* 68(2), 325 – 344.
- Fosfuri, A. and M. Motta (1999). Multinationals without advantages. *Scandinavian Journal of Economics* 101(4), 617–30.
- Görg, H. and D. Greenaway (2004). Much ado about nothing? Do domestic firms really benefit from foreign investment? *World Bank Research Observer* 19(2), 171–197.

- Haller, S. A. (2012). Intra-firm trade, exporting, importing, and firm performance. *Canadian Journal of Economics* 45(4), 1397–1430.
- Haskel, J. E., S. C. Pereira, and M. J. Slaughter (2007). Does inward foreign direct investment boost the productivity of domestic firms. *Review of Economics and Statistics* 89(3), 482–496.
- Keller, W. (2009, October). International trade, foreign direct investment, and technology spillovers. Working Paper 15442, National Bureau of Economic Research.
- Keller, W. and S. R. Yeaple (2009). Multinational enterprises, international trade, and productivity growth: Firm level evidence from the United States. *The Review of Economics and Statistics* 91(4), pp. 821–831.
- Lileeva, A. and D. Trefler (2010). Improved access to foreign markets raises plant-level productivity...for some plants. *The Quarterly Journal of Economics* 125(3), pp. 1051–1099.
- MacGarvie, M. (2006). Do firms learn from international trade? *The Review of Economics and Statistics* 88(1), pp. 46–60.
- Melitz, M. J. (2003). The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. *Econometrica* 71(6), 1695–1725.
- Menezes-Filho, N. A. and M.-A. Muendler (2011, August). Labor reallocation in response to trade reform. Working Paper 17372, National Bureau of Economic Research.
- Navaretti, G. B. and A. J. Venables (2004). *Multinational Firms in the World Economy*. Princeton: Princeton University Press.
- Pavcnik, N. (2002). Trade liberalization, exit, and productivity improvements: Evidence from Chilean plants. *The Review of Economic Studies* 69(1), pp. 245–276.
- Poole, J. P. (2013). Knowledge transfers from multinational to domestic firms: Evidence from worker mobility. *Review of Economics & Statistics* 95(2), 393 – 406.
- Stoyanov, A. and N. Zubanov (2014). The distribution of the gains from spillovers through worker mobility between workers and firms. *European Economic Review* 70(0), 17 – 35.