

Forskning, innovationer och ekonomisk tillväxt

Fredrik Bystedt
Alice Fredrikson

Bilaga 8 till Långtidsutredningen 2015

Stockholm 2015



STATENS OFFENTLIGA
UTREDNINGAR

SOU 2015:107

SOU och Ds kan köpas från Wolters Kluwers kundservice.
Beställningsadress: Wolters Kluwers kundservice, 106 47 Stockholm
Ordertelefon: 08-598 191 90
E-post: kundservice@wolterskluwer.se
Webbplats: wolterskluwer.se/offentligapublikationer

För remissutsändningar av SOU och Ds svarar Wolters Kluwer Sverige AB
på uppdrag av Regeringskansliets förvaltningsavdelning.

Svara på remiss – hur och varför.

Statsrådsberedningen, SB PM 2003:2 (reviderad 2009-05-02)

En kort handledning för dem som ska svara på remiss. Häftet är gratis och kan laddas ner
som pdf från eller beställas på regeringen.se/remisser

Layout: Kommittéservice, Regeringskansliet.

Omslag: Elanders Sverige AB.

Tryck: Elanders Sverige AB, Stockholm 2015.

ISBN 978-91-38-24391-6

ISSN 0375-250X

Förord

Långtidsutredningen 2015 sammanställs vid Finansdepartementets Strukturenhet. I samband med utredningen genomförs ett antal specialstudier. Dessa publiceras som fristående bilagor till utredningen.

För Långtidsutredningen, som bl.a. har till uppgift att presentera en samlad bedömning av den långsiktiga ekonomiska utvecklingen, är en analys av sambanden mellan forskning och utveckling (FoU) och tillväxt central. Satsningar på FoU är viktiga för att ta fram nya innovationer som i sin tur är grundläggande för långsiktig ekonomisk tillväxt. Sverige lägger jämförelsevis stora resurser på FoU och har under lång tid haft en god innovationsförmåga.

I denna bilaga till Långtidsutredningen analyserar finansråd Fredrik Bystedt och departementssekreterare Alice Fredrikson, båda vid Finansdepartementet, vad som har gjort Sverige till ett framgångsrikt innovationsland samt förutsättningarna för att behålla en framskjuten position i framtiden. Författarna diskuterar även hur FoU och innovationer kan stimuleras genom direkta och indirekta åtgärder samt hur den ekonomiska politiken kan utformas för att öka Sveriges innovationsförmåga.

Arbetet med bilagan har följts av en referensgrupp bestående av personer med stor kunskap i dessa frågor. Ansvaret för innehåll, slutsatser och förslag vilar dock helt på författarna. De resultat som framkommer i Långtidsutredningens bilagor behandlas i utredningens huvudbetänkande.

Stockholm i december 2015

Peter Frykblom
Departementsråd

Innehåll

Sammanfattning	9
1 Forskning, innovationer och ekonomisk tillväxt	35
1.1 Inledning	35
1.2 FoU, innovationer och produktivitet – ett komplext samband.....	43
1.3 Bilagans frågeställningar och disposition	59
2 Näringslivets FoU-investeringar	65
2.1 Inledning	65
2.2 Näringslivets FoU-investeringar i Sverige	67
2.3 Näringslivets FoU-investeringar i internationell jämförelse	68
2.4 FoU-intensiteten på branschnivå.....	75
2.5 Uppdelning av skillnader i FoU-intensitet mellan länder	102
2.6 Företagsstrukturens betydelse för skillnaden i FoU-intensitet mellan länder	109
2.7 Sammanfattande slutsatser	115
3 Specialisering, handel och internationalisering av FoU	119
3.1 Inledning	119
3.2 FoU, handel och komparativa fördelar.....	121

3.3	Lokalisering av företagens FoU.....	136
3.4	Producera eller forska – eller både och?.....	144
3.5	Effekter av internationalisering av FoU.....	155
3.6	Sammanfattade slutsatser	162
4	Sveriges innovationsförmåga i internationell belysning. 165	
4.1	Inledning	165
4.2	Innovationer – kärt barn har många mått	166
4.3	Sveriges innovationskapacitet	175
4.4	Effektiva sätt att innovera för att slippa göra mera	189
4.5	Sammanfattande slutsatser.....	205
5	Effekter av direkta åtgärder för att stimulera FoU och innovationer	209
5.1	Inledning	209
5.2	Motiv för direkta åtgärder.....	211
5.3	Fiskala incitament för FoU och innovationer – ingen patentrösning	214
5.4	Akademisk forskning och offentlig-privat forskningssamarbete viktigt för företagen.....	231
5.5	Utbildningssystemets utformning påverkar innovationsbenägenheten.....	242
6	Effekter av indirekta åtgärder för att stimulera FoU och innovationer	251
6.1	Inledning	251
6.2	Motiv för indirekta åtgärder	253
6.3	Immateriellt rättsskydd - lagom är bäst	256
6.4	Väl avvägda arbets- och produktmarknadsregleringar kan främja innovationer	262

6.5	Inget entydigt samband mellan konkurrens och innovationer	272
6.6	Ökad öppenhet stimulerar innovationer	275
6.7	Finansiering av innovationer spelar stor roll och fungerar relativt väl i Sverige	280
6.8	Beskattning av företag kan ha stor påverkan på investeringar i FoU	293
6.9	Politiken kan påverka efterfrågan på innovationer, men åtgärderna är svåra att utvärdera	300
6.10	Vikten av migration av högutbildad arbetskraft och internationella studenter	309
6.11	Djupa lågkonjunkturer hämmar investeringar i FoU och innovationer	316
7	Ekonomisk politik för stärkt innovationsförmåga	323
7.1	Inledning	323
7.2	Vilka insatser kan stärka FoU och innovationer i svenska företag?	324
7.3	Innovationspolitikens komplexa villkor.....	344
	Referenser	353
	Summary	387
	Appendix	413

Sammanfattning

Forskning, innovationer och ekonomisk tillväxt (kapitel 1)

Forskning och innovationer i företag har genom historien haft en avgörande betydelse för samhällsutvecklingen. Forskning och utveckling (FoU) och andra former av s.k. immateriellt kapital som är viktiga för att ta fram nya innovationer, har också betydelse för långsiktig ekonomisk tillväxt. Sverige lägger förhållandevis stora resurser på FoU, särskilt inom företagssektorn, och företagen tycks överlag ha goda villkor för FoU. För att Sverige ska kunna behålla sin ställning som en av de ledande forsknings- och innovationsnationerna och därmed kunna tillgodogöra sig vinsterna av detta i form av högre ekonomisk tillväxt och högre ekonomiskt välstånd, krävs ett ständigt tillflöde av resurser och ansträngning på flera plan. Med andra ord blir Sveriges förmåga att kontinuerligt generera innovationer central för att upprätthålla välståndet. Samtidigt innebär ökade investeringar i FoU och innovativ verksamhet att resurser, som har en alternativ användning i form av produktion eller andra investeringar, avsätts. Investeringar i FoU och innovativ verksamhet är därför inte tillväxtskapande *per se* utan förutsätter att avkastningen på investeringarna, t.ex. i form av bättre produkter eller snabbare produktionsprocesser, är större än den alternativa användningen av de resurser som företagen – och för den delen samhället i stort – avsätter.

Länder som är mer FoU-intensiva har haft en högre tillväxt i totalfaktorproduktiviteten under perioden 1995-2010. Men, det innebär inte att sambandet mellan produktivitetstillväxt och FoU-insatser är kausalt. Inte heller är FoU den enda faktorn som förklarar varför vissa länder uppvisar högre tillväxt i totalfaktorproduktiviteten. Sverige uppvisar en produktivitetstillväxt ungefär i

paritet med vad som förväntas givet FoU-intensiteten. Sverige har haft en jämförelsevis snabb produktivitetstillväxt sedan mitten av 1990-talet. Det som utmärker den svenska produktivitetstillväxten är att den, i större utsträckning än i andra OECD-länder, drivs av totalfaktorproduktiviteten snarare än av att arbetskraften kontinuerligt får tillgång till mer kapital att arbeta med (s.k. kapitalfördjupning).

I flera OECD-länder har den trendmässiga produktivitetstillväxten avtagit under den senaste tioårsperioden jämfört med den närmast föregående tioårsperioden. Denna observation har skapat en internationell debatt om förutsättningarna för långsiktig produktivitetstillväxt i ekonomiskt avancerade länder. Denna debatt handlar i stor utsträckning, men inte uteslutande, om vilken betydelse innovationer och ny teknologi kan spela under kommande decennier. Den avtagande, trendmässiga produktivitetstillväxten skulle kunna vara en indikation på att de mest banbrytande innovationerna helt enkelt har tagit slut, att den ekonomiskt utvecklade delen av världen nått "peak innovation". Trots att debatten stadgas upp av allt bättre data och mer forskning, är det svårt att avkunna någon definitiv "dom" om innovationernas bidrag till den ekonomiska tillväxten framöver. Man kan dock konstatera att nya teknologisprång historiskt sett ofta har föregåtts av en period av svag produktivitetstillväxt. Därtill är resursutnyttjandet i många OECD-länder fortfarande lågt till följd av de senaste årens finans- och skuldskris, vilket gör det svårt att avgöra hur mycket av den svaga produktivitetstillväxten som är konjunktorellt orsakad.

Länder som har goda förutsättningar att allokera resurser till innovativa miljöer, kanske särskilt i företagen, och där dessa miljöer fungerar väl, har också bättre förutsättningar att uppnå en hög produktivitetstillväxt på längre sikt. Hur Sveriges *innovationsförmåga* ser ut i förhållande till andra länder är därför en central fråga för den ekonomiska politiken. Men, innovationer kan produceras genom att antingen lägga mer resurser på innovationsverksamhet eller genom att använda existerande resurser mer effektivt. I bilagan används *innovationskapacitet* för att fånga – och mäta – de resurser som ett samhälle gör tillgängliga för att kunna generera nya innovationer. Centralt i detta sammanhang är de FoU-resurser som företagen kan förfoga över och använda i

produktionen av nya idéer och ny teknologi. Det bör dock framhållas att samarbetet mellan FoU och innovationer är långtifrån enkelt och att innovationer ofta är resultatet av andra insatser i företagen än de som fångas av deras FoU-utgifter.

Begreppet *innovationseffektivitet* uttrycker hur effektiva länder är när det gäller att omvandla en viss mängd resurser till innovationer. Innovationseffektiviteten är nära förknippad med de incitament som påverkar företagen att använda FoU-resurserna på ett effektivt sätt. Exempel på sådana faktorer är konkurrensvillkor på marknaden eller immaterialrättsligt skydd. Även om dessa faktorer i många fall kan vara utanför företagets direkta kontroll, påverkar de företagets sätt att internt organisera innovationsverksamheten. I såväl den ekonomisk-politiska debatten som den nationalekonomiska forskningen om innovationsklimat görs sällan någon åtskillnad mellan kapacitet och effektivitet, vilket kan leda till att felaktiga slutsatser dras om vilka åtgärder som bäst främjar en ökad innovationsförmåga.

Näringslivets FoU-investeringar (kapitel 2)

Företagssektorn – näringslivet – svarar för ca 70 procent av de totala utgifterna för forskning och utveckling i Sverige. Olika branscher är olika intensiva i sin FoU-användning och det är därför viktigt att ta hänsyn till branschstrukturen vid jämförelser av FoU-intensitet mellan länder. Ett antal slutsatser kan dras utifrån tillgänglig statistik över dels utvecklingen av det svenska näringslivets FoU-utgifter över tid, dels hur svenska företagens FoU-utgifter ser ut i relation till andra OECD-länder:

- Det svenska näringslivet är ett av de mest FoU-intensiva inom OECD. FoU-intensiteten har successivt ökat sedan början av 1980-talet. Under 2000-talet fortsatte svenska företag att öka sin FoU-intensitet, men i lägre takt än under 1990-talet. Sedan slutet av 1990-talet och fram till 2012 har FoU-intensiteten i det svenska näringslivet till och med minskat en aning.
- Drygt hälften av all FoU i näringslivet återfinns inom branscherna ”Datorer, elektronikvaror och optik”, ”Lastbilar, andra tunga motorfordon och andra transportmedel” samt

”Farmaceutiska basprodukter, läkemedel”. Dessa branscher är också de mest forskningsintensiva.

- Sverige utmärker sig med att ha en jämförelsevis mycket hög FoU-intensitet inom den privata tjänstesektorn. Detta kan vara en indikation på att uppgraderingen av, och specialiseringen mot, forskningsintensiva tjänster har gått längre i Sverige än i jämförbara länder. En annan förklaring kan vara att avknoppning och s.k. outsourcing av tjänster har skett i högre utsträckning (eller tidigare) i Sverige.
- Högteknologiska branscher har högst FoU-intensitet i samtliga OECD-länder. I Sverige är dock betydelsen av högteknologiska branscher mindre än i Finland, USA och Storbritannien.
- Specialisering mot ett antal FoU-intensiva branscher är inget unikt för Sverige utan ett generellt mönster. Vilka branscher som är mest FoU-intensiva kan dock variera från land till land. Länder med en hög specialiseringsgrad (med avseende på branscher) har också generellt sett en högre FoU-intensitet.
- Sverige har ett positivt ”FoU-gap” i förhållande till jämförbara länder. Detta gap härrör sig från att det svenska näringslivet är specialiserat mot branscher med hög FoU-intensitet, men framför allt på att den svenska FoU-intensiteten är hög överlag.
- I Sverige, liksom i många andra länder med ett FoU-intensivt näringsliv, svarar stora företag för den övervägande delen av all FoU i näringslivet. Skillnader i företagsstruktur spelar roll för att förklara skillnader i FoU-intensitet (FoU-gap) mellan länder. Det faktum att ett mindre antal stora företag svarar för lejonparten av hela näringslivets (och landets) FoU och 1-3 företag kan svara för nästan all FoU på branschnivå, gör det vanskligt att jämföra länder utifrån aggregerade mått. En allsidig belysning av såväl hur FoU-investeringarna utvecklas som hur de påverkas av olika åtgärder bör därför även studera utvecklingen på företagsnivå (mikrodata) eller till och med i enskilda företagskoncerner.
- Det finns ett negativt samband mellan FoU-intensitet och företagsstorlek. USA:s positiva FoU-gap gentemot EU tycks inte bara bero på att USA är mer specialiserat mot branscher med högre FoU-intensitet utan också på att landet har en (något) jämnare fördelning av FoU-intensiteten med avseende på företagsstorlek än EU. Framför allt har USA varit

framgångsrika i att få fram mellanstora FoU-intensiva företag inom snabbväxande branscher.

Specialisering, handel och internationalisering av FoU (kapitel 3)

Sveriges ekonomiska välstånd har under lång tid varit beroende av handel och andra ekonomiska relationer med omvärlden. Dessa relationer har möjliggjort en effektivare användning av resurser samtidigt som tillvaratagandet av idéer och ny teknologi har underlättats. På så vis har produktiviteten kunnat höjas, vilket har genererat högre reallöner och högre sysselsättning, om än inte nödvändigtvis i just de branscher som sett en ökad internationell konkurrens.

Trots att världshandeln har ökat kraftigt i omfattning och att framför allt finansiellt kapital, men även i allt större utsträckning arbetskraft, rör sig förhållandevis fritt över landgränserna, tycks framtagandet av ny teknologi vara förhållandevis djupt rotad i de multinationella företagens hemländer. Men även om företagens FoU-investeringar är trögrörliga över landgränserna, har betydande förändringar i de multinationella företagens lokalisering av FoU ägt rum. Detta kommer sannolikt på sikt påverka förutsättningarna för produktion och sysselsättning och därmed det ekonomiska välståndet. Företagens FoU har också blivit mindre geografiskt koncentrerad under inledningen av 2000-talet, vilket är en indikation på att företagens FoU-investeringar blivit mer globaliserade.

Tillgången på FoU-kapital och kvalificerad arbetskraft har kommit att bli en viktigare faktor för att förklara internationell specialisering och därmed handelsmönster. Det sker också en allt större handel med FoU-tjänster, antingen direkt genom tjänsteexport från FoU-tjänsteföretag, men också indirekt genom betalningar inom koncerner (mellan länder) för den FoU som utförs i ett land men som används i produktion utomlands. En annan viktig, pådrivande faktor bakom att FoU i allt större utsträckning globaliseras är att fler länder integreras i världsekonomin och därmed blir intressanta som forskningsnationer. Lokal FoU-närvaro på dessa nya marknader blir viktigare för att

kunna anpassa produkter efter lokala krav och önskemål. I takt med att internationellt ägande av företag har ökat, hamnar en större del av FoU under utländsk ägarkontroll.

Det är svårt att med hjälp av befintliga data på ett tillfredsställande sätt försöka belysa alla de drivkrafter och effekter som förknippas med denna form av internationalisering. De överväganden som företag gör när det gäller beslut om var de ska förlägga sin produktion och sin FoU är i många fall komplexa och varierar inte bara från bransch till bransch, utan förmodligen också från företag till företag. Trots begränsade möjligheter att fånga dessa ofta komplexa samband utkristalliserar sig ett antal slutsatser:

- Det finns ett positivt samband mellan FoU-intensitet och mått på svenskt näringslivs komparativa fördelar i ett antal branscher. Sammantaget uppvisar Sverige inte komparativa fördelar i högteknologisk export. FoU-intensitet påverkar inriktningen på den svenska varuexporten, men FoU-intensitet är långt ifrån den enda faktorn av betydelse för att förklara näringslivets internationella specialisering.
- Svensk tjänsteexport har ökat kraftigt under 2000-talet. Detta beror till viss del på att exporten av FoU-tjänster har ökat, men utvecklingen har också skett till följd av att ersättningen till svenska huvudkontor för den FoU som används i produktionen utomlands har ökat. FoU-intensiteten har betydelse för tjänstebranschernas internationella konkurrenskraft. Sverige får dessutom betydande intäkter av export av patent, licenser, royalties m.m. och uppvisar en positiv teknologisk handelsbalans.
- Trots att flera, större länder, som Kina och Indien, har integrerats i världsekonomin och blivit betydelsefulla FoU-länder, sker merparten av företagens FoU-investeringar alltså i höginkomstländer.
- Skalfördelar (marknadspotential), tillgång på kvalificerad arbetskraft samt omfattning och kvalitet på ett lands innovationssystem tycks vara de viktigaste faktorerna bakom de multinationella företagens lokaliseringsbeslut. Relativa kostnadskillnader har en mindre påverkan, men utformningen av skattesystemet samt förekomsten av riktade subventioner påverkar FoU-företagens lokaliseringsbeslut.

- Till följd av fallande handels- och koordineringskostnader har multinationella företag ökade möjligheter att geografiskt separera produktion och FoU samt förlägga olika delar av värdekedjan där förutsättningarna är som bäst. Det finns emellertid inget entydigt stöd för att produktion och FoU separeras i alla branscher eller att separation blir allt vanligare. Det finns snarare vissa indikationer på att produktion och FoU i ökad utsträckning samlokaliseras. Graden av samlokalisering av produktion och FoU tycks variera mellan olika branscher.
- Utlokalisering av FoU tycks vara komplement snarare än substitut till inhemsk FoU. Utlokalisering av FoU kan öka efterfrågan på FoU-tjänster i hemlandet i takt med att företagen expanderar utomlands. Den inhemska FoU:n kan också dra nytta av FoU som utförs i andra länder, antingen av det egna företaget eller genom goda forskningsmiljöer i värdländerna.
- Kinas betydelse som värdland för stora, svenska koncerners FoU har ökat betydligt. Under 2000-talet har Asien gått om Nordamerika som den näst viktigaste (efter Europa) mottagarregionen för stora, svenska internationella koncerners FoU.
- Utländska företags etablering av FoU medför flera potentiellt positiva effekter för FoU i värdlandet. De inhemska företagen kan stimuleras till att öka sin FoU för att förbli konkurrenskraftiga, de kan få tillgång till större finansiella resurser för FoU-verksamhet och strukturomvandling mot en expansion av högteknologiska branscher kan påskyndas.
- Gränsöverskridande fusioner och förvärv verkar, om något, vara positivt för FoU:n i de (inhemska) förvärvade företagen. Farhågorna för att den inhemska forskningsbasen skulle urholkas till följd av en ökad utländsk kontroll förefaller vara överdrivna eller åtminstone inte grundade i solida empiriska resultat. Det finns få systematiska studier, i synnerhet av de långsiktiga effekterna, av utländska fusioner och förvärv på den inhemska FoU-basen.

Sveriges innovationsförmåga i internationell belysning (kapitel 4)

Det är svårt att ge en entydig bild av Sveriges innovationsförmåga, inte minst eftersom att det är svårt att på ett tillfredsställande sätt mäta resultaten - "output" - av innovationsverksamhet. Patent används ofta som ett mått i studier av resultaten från innovationsprocessen, men detta mått är av flera skäl trubbigt och lämpar sig bättre för studier av innovationer inom tillverkningsindustrin än inom de snabbväxande tjänste- och konsumtionsvarubranscherna. Vid sidan av patent har andra, mer ändamålsenliga mått på innovationer tagits fram, t.ex. andelen nya produkter av total omsättning. Ett problem med att använda dessa mått är dels att det enbart finns korta tidsserier, dels att de tycks samvariera svagt med vanligt förekommande, makroekonomiska mått på innovationer (som t.ex. FoU-intensitet). Trots mätproblemen kan några slutsatser ändå dras:

- Sverige har av allt att döma en hög innovationskapacitet enligt tillgängliga mått och indikatorer.
- Företagens samlade FoU-utgifter har en positiv påverkan på innovationskapaciteten, mätt som patentgrad, även sedan hänsyn tagits till den befintliga patentstocken, såväl i hemlandet som utomlands. De ekonometriska skattningarna som görs i bilagan visar att den utländska patentstocken är särskilt betydelsefull för att generera (inhemska) innovationer. Befolkningsrika länder tycks dessutom, allt annat lika, vara mer patentbenägna än mindre befolkningsrika länder. Detta resultat kan indikera att tillgång till en stor hemmamarknad gynnar innovationsförmågan. Resultaten bör dock tolkas med viss försiktighet.
- Sett till den "råa" relationen mellan insatsfaktorer, framför allt FoU-utgifter, tycks Sverige generera få innovationer (i termer av patent) relativt många andra, jämförbara länder. Det är dock värt att poängtera att Sveriges förhållandevis höga FoU-utgifter även fyller funktionen att kunna ta till sig och använda innovationer som genereras i andra länder. Mer sofistikerade statistiska analyser av sambandet mellan FoU-insatser och resultat i form av patent ger vid handen att Sverige är ett land

med hög innovationseffektivitet som ligger nära, eller på, teknologifronten.

- Studier visar att innovationseffektivitet påverkas av utformningen av både nationella innovationssystem och ramvillkor. Detta innebär att det går att stödja en effektivare innovationsprocess med politiska åtgärder.

Effekter av direkta åtgärder för att stimulera FoU och innovationer (kapitel 5)

Marknaden för innovationer är inte perfekt i en rad avseenden. Kunskapens publika natur och förekomsten av överspillningseffekter (eller externaliteter) driver in en ”kil” mellan den företags-ekonomiska och den samhällsekonomiska avkastningen på investeringar i FoU för att ta fram nya metoder och ny teknologi. Denna kil kan leda till att en oreglerad marknad underinvesterar i FoU jämfört med vad som är samhällsekonomiskt optimalt, vilket ger ett argument för offentliga ingripanden i marknaden för FoU och innovationer.

Det offentliga har spelat en viktig roll för forskning och innovationer i företagen under lång tid. Det offentliga engagemanget skiljer sig åt mellan olika länder både när det gäller omfattningen och val av insatser. Över tid har dock de flesta OECD-länder valt att lägga allt mer offentliga resurser i förhållande till ekonomins storlek på FoU. Jämfört med andra OECD-länder lägger offentliga myndigheter i Sverige stora resurser på FoU i förhållande till ekonomins storlek (BNP).

Marknadsmisslyckanden är i praktiken svåra att belägga och skiljer sig mellan marknader och branscher, men framför allt mellan olika typer av forskning. Förekomsten av marknadsmisslyckanden är inte heller ett *tillräckligt* motiv till varför det offentliga ska gripa in, i synnerhet inte när det gäller FoU och innovationsverksamhet i vinstdrivande företag. Offentliga ingripanden kan också bidra till att resurser används på fel sätt och i värsta fall leder till ett sämre utfall än vad som hade blivit fallet i frånvaro av ingripandet.

Omfattande **fiskala incitament**, framför allt i form av skatteincitament, och hög FoU-intensitet finns i Sydkorea, USA och, om än i mindre utsträckning, Japan. Sverige, tillsammans med

Danmark, Finland, Israel, Schweiz och i viss mån Tyskland, har förhållandevis begränsade fiskala incitament, men uppvisar ändå en hög FoU-intensitet. Detta indikerar att kausaliteten mellan fiskala incitament och FoU-intensitet kan gå åt andra hållet: förekomsten av omfattande fiskala incitament *kan* vara en indikation på brister i andra delar av innovationssystemet eller på svaga ramvillkor som gör avkastningen på FoU lägre. Detta kan medföra att regeringarna i dessa länder i stället väljer att kompensera för de svaga ramvillkoren genom att erbjuda generösa subventioner och/eller skatteincitament.

De fiskala incitamenten tycks överlag ge önskvärd effekt i form av ökade FoU-utgifter i företagen (s.k. resursadditionalitet) och, om än i mindre utsträckning, en högre innovationsintensitet (s.k. resultatadditionalitet). Effekterna av direkta forskningsstöd varierar mellan olika typer av företag respektive forskningsinriktning; stöd till grundläggande forskning (i företagen) verkar ha en högre samhällsekonomisk avkastning än stöd till mer tillämpad forskning eftersom överspillningseffekterna av den förra typen är större. Flera studier visar emellertid att kostnadseffektiviteten i de fiskala åtgärderna i många fall är låg. För att åstadkomma någon betydande ökning – så att effekterna blir synliga i makrodata – av företagets FoU eller innovationer krävs ganska omfattande inkomstminskningar eller utgiftsökningar. Dessa måste då vägas mot andra angelägna ändamål som kräver offentlig finansiering.

Utbildnings- och forskningsinstitutionernas, inte minst universitetens, roll för innovationer i företag verkar ha ökat över tid. Av europeiska företag är svenska, tillsammans med danska och finska, företag de som anser att universitet och forskningsorganisationer har bidragit mest till företagets innovationer. Offentligt finansierad och utförd akademisk forskning torde i de flesta fall stimulera FoU och innovationer i företagen. Akademisk forskning utgör en slags infrastruktur – i likhet med traditionell infrastruktur som vägar, järnvägar etc. – som inte företag ensamma kan få lönsamhet i eftersom det är svårt att ta betalt för de tjänster som forskningen genererar. Icke desto mindre kan offentligt finansierad akademisk forskning bidra till att öka konkurrensen om knappa resurser, vilket via pris- och lönebildningseffekter, leder till en undanträngning av privat forskning. Det troliga är dock att

nettoeffekten är positiv givet att den offentligt utförda forskningen är av god kvalitet.

De flesta företag har en drivkraft att koncentrera sin verksamhet nära likartade företag eller företag som tillhandahåller viktiga insatsvaror- och tjänster. Resultaten från studier som försöker uppskatta **överspillningseffekterna mellan universitet och företag**, indikerar att företagens FoU gynnas av att vara lokaliserade nära universitet som bedriver avancerad forskning. Effekterna är större inom högteknologibranscher som t.ex. läkemedel. Den nationalekonomiska forskningen kring agglomeration och klusterbildning tillmåtar politiska åtgärder en betydande roll i att "följa med" marknadskrafterna och skapa goda förutsättningar för lokalisering av ekonomisk aktivitet, inklusive innovationer. Samma forskning betonar också att utmärkande för befintliga kluster är att de utgör ett komplicerat, ekonomiskt ekosystem som svårtigen låter sig kopieras. Eftersom den geografiska närheten till universitetens forskningslaboratorier är av särskild vikt för att överspillningseffekterna ska uppstå kan tillgången på infrastruktur, mark och lokaler i den direkta närheten till forskningscentra vara en viktig faktor att beakta för beslutsfattare som vill underlätta för samarbete mellan universitet och företag.

Överlag är det vanligare att stora företag deltar i samarbete med offentliga forskningsinstitutioner än att mindre och medelstora företag gör det. Bland OECD-länder är det i särklass vanligast att företag i Finland deltar i samarbete med offentliga forskningsinstitutioner. Sverige tillhör de OECD-länder med högst andel företag som deltar i FoU-samarbete med offentliga institutioner, i synnerhet bland de större företagen. Metodproblemen vid utvärderingar av deltagandet i forskningssamarbete mellan offentliga forskningsinstitutioner och företag är betydande. De (få) utvärderingar som finns ger dock ett stöd för att forskningssamarbete kan vara en hävstång för att öka företagets innovationer och få spridning av dessa innovationer genom citeringar. Effekterna av deltagande i samarbete verkar vara större för de företag som redan är innovativa, har tidigare erfarenheter av samarbete, ingår i forskningsnätverk med andra företag etc. Det är därför en utmaning för ansvariga myndigheter att väga av att programmen sannolikt ger störst avkastning – i termer av innovativ verksamhet – om programmen riktas till de som redan är framgångsrika mot den

uppenbara risken att samarbete sker med företag som skulle klara sig relativt sett bra utan stödet.

Det finns ett statistiskt signifikant, positivt samband mellan **individens utbildningsnivå** och deras innovativitet, men kausaliteten i sambandet är inte självklar. Utbildningsnivån i Sverige har ökat avsevärt under de senaste decennierna. Andelen med endast förgymnasial utbildning har minskat, och andelen som har någon form av universitetsutbildning har mer än fördubblats och är i dag över 40 procent. I ett internationellt perspektiv är det förhållandevis många i Sverige som har en teoretisk utbildning på högre nivå men det är relativt ovanligt med kortare yrkesförberedande utbildningar. Flera framväxande länder, däribland Kina och Indien, har pekat ut utbildning inom naturvetenskap och teknik (NT) som effektiva metoder för att främja (framtida) tillväxt. Samtidigt har *andelen* studenter som tar examen i NT-ämnen minskat i många länder över tid, vilket även gäller i exempelvis Kina.

För att säkra de innovativa företagens tillgång till kvalificerad arbetskraft men även för att stimulera innovationer mer *direkt* är det av största vikt att den högre utbildningen håller hög kvalitet och svarar upp mot företagens arbetskraftsefterfrågan.

Effekter av indirekta åtgärder för att stimulera FoU och innovationer (kapitel 6)

Ett lands innovationsförmåga bestäms även av (indirekta) ramvillkor. I stor utsträckning är de ramvillkor som påverkar företagens FoU och innovationer desamma som påverkar deras investeringar, samarbeten och sätt att organisera sig internt. Ramvillkoren tar i första hand sikte på ekonomins *utbudssida*, dvs. de villkor som påverkar i vilken omfattning realkapital, immateriellt kapital (inklusive humankapital), finansiellt kapital och andra produktionsfaktorer tillgängliggörs för företagen. Men, ramvillkor kan också påverka *efterfrågan* på innovationer. Betydelsen av olika ramvillkor skiftar beroende på ett lands ekonomiska utvecklingsnivå. Indirekta och direkta åtgärder samspelar. Ett land som har väl fungerande ramvillkor för FoU och innovationer behöver kanske inte använda sig av direkta åtgärder, som exempelvis direkta FoU-stöd och skattelättnader, för att stimulera FoU-investeringar.

Gynnsamma ramvillkor kan också underlätta kommersialisering av forskningsresultat som tas fram av offentliga forskningsinstitutioner.

Det finns en bred konsensus kring att det är viktigt med någon form av miniminivå för **immateriellt rättsskydd**, men såväl teoretisk som empirisk forskning är splittrad kring hur omfattande detta skydd ska vara. Det finns dessutom andra sätt än patent att skydda innovationer, t.ex. hemlighetsmakeri, små ledtider till marknadsintroduktion, kortare tid till nästa innovation osv. Immateriellt rättsskydd kan de facto underlätta spridningen av idéer eftersom alternativet är att innovationerna hemlighålls så länge som möjligt. Med immateriellt rättsskydd får trots allt andra företag och individer ändå tillgång till ny kunskap, även om det finns begränsningar i hur de kan använda denna kunskap för egen vinning. Det är viktigt att göra en distinktion mellan patentets *längd* (hur länge patentet är giltigt) och dess *bredd* (hur omfattande patentet är, dvs. hur många aspekter av innovationen som patentet skyddar). Slutsatserna kring ett optimalt patents bredd och längd varierar med antaganden om bl.a. kostnader, etableringshinder och konsumenternas preferenser. Beslutsfattare måste finna den delikata balansen mellan att gynna både de tidiga innovatörerna och de efterföljande innovatörerna. Hur balansen mellan för- och nackdelar ska uppnås kommer också att bero på ett antal andra faktorer som kan skilja sig åt mellan länder, t.ex. öppenhet och ekonomisk utveckling.

Regleringar på arbets- och produktmarknaderna har på senare tid lyfts fram som viktiga när det gäller att förklara innovationsverksamhet i företag, branscher och länder. Den växande empiriska litteraturen är dock i mångt och mycket oenig avseende vilken effekt regleringar har på innovation. Detta beror framför allt på att en enskild reglering kan ha olika effekter på olika delar av innovationsprocessen, vilket blir tydligt när skillnad görs mellan resursinsatser (t.ex. utgifter för FoU) och resultat (t.ex. patent). Effekterna beror också ofta på hur regleringen implementeras.

Tidigare studier finner visst empiriskt stöd för att mer flexibilitet på arbetsmarknaden, t.ex. i form av ett svagare anställningsskydd, ger fler innovationer. Effekten tycks vara större för högteknologiska branscher. Sambandet mellan arbetsmarknadsregleringar och innovationer kan dock förväntas gälla på kort sikt;

regleringar som får företag att behålla sina anställda under kriser kan ha en positiv inverkan på innovation och radikala genombrott på längre sikt. Sverige uppvisar en högre relation mellan investeringar i kunskapsbaserat kapital och BNP än vad som motiveras av ett enkelt regressionssamband mellan anställnings-skydd och andelen kunskapskapital. Med andra ord finns det andra faktorer än anställningsskyddet som är viktiga(-re). Mer generellt är rörlighet på arbetsmarknaden en viktig kanal för att sprida kunskaper och därmed generera överspillningseffekter. Den empiriska litteraturen av effekterna av forskarrörlighet på innovationer tyder på att forskningsresultat och innovationer sprids med forskare som byter arbetsplats. Företag ökar sin innovationsförmåga av att ta emot nya forskare.

Produktmarknadsregleringar som försvårar konkurrens och nyetableringar är negativt relaterade med produktivitetstillväxten. Den negativa effekten är större ju längre bort ett land befinner sig från den teknologiska fronten, eftersom sådana regleringar kan hindra anammande av nya teknologier. Sambandet mellan produktmarknadsregleringar och innovationer är dock inte entydigt, och det finns även empiriskt stöd för att effekten av regleringar till och med kan vara positiv i närheten av teknologifronten. Sveriges relativa position när det gäller regleringar på produktmarknader och kostnader för att starta företag varierar beroende på index men Sverige verkar befinna sig runt genomsnittet inom OECD när det gäller produktmarknadsregleringar.

Nationalekonomer har länge försökt förstå vilken effekt **konkurrensregler** har på investeringar i FoU. Somliga menar att konkurrens är nödvändigt för att skapa incitament för företagen att göra FoU-investeringar, medan andra menar att viss monopolmakt krävs för att innovation ska komma till stånd. Det finns även en växande forskningslitteratur som kommer fram till att sambandet mellan konkurrens och FoU snarare påminner om ett uppochnervänt "U". Det U-formade sambandet mellan FoU och konkurrens antas bland annat bero på avståndet till teknologifronten, där konkurrens har en positiv effekt på FoU bland teknologiskt avancerade företag, men en negativ effekt på FoU bland eftersläpande företag. Ny forskning indikerar också att sambandet mellan FoU och konkurrens kan bero på företagsstorlek och innovationskostnader i en industri.

Internationell handel och direktinvesteringar stimulerar företagens FoU och innovationer genom flera kanaler. Handel möjliggör att länders komparativa fördelar tas till vara och länder som har goda förutsättningar för högt kvalificerad arbetskraft kommer sannolikt att specialisera sig inom FoU och högteknologisk produktion. Tillgången till utländska marknader möjliggör också för företagen att fördela (fasta) kostnader förknippade med innovationsverksamhet över de större volymer som kan uppnås genom export. Därmed ökar den förväntade avkastningen på innovationsprojekten. Ökad importkonkurrens kan stimulera inhemska företag att bli mer innovativa som ett sätt att "hinna undan" den ökade konkurrensen. Handel och andra former av ekonomiskt utbyte över landgränserna, inte minst utländska direktinvesteringar, är också viktiga kanaler för att sprida ny kunskap och ny teknologi.

I den ekonomisk-politiska debatten framhålls ofta att ett gott innovationsklimat för företagen är viktiga för att öka exporten. Ett antal studier visar emellertid på att ökad importkonkurrens på insatsvaror från låglöneländer har varit viktiga för att främja mer innovativa – och därmed mer produktiva – företag i länder med högre lönekostnader. Tillgång till billigare insatsvaror möjliggör för företagen i högkostnadsländer att specialisera sig mot produkter med ett högre förädlingsvärde. De blir också generellt mer produktiva, vilket gör det än mer intressant för företagen att avsätta resurser för innovativ verksamhet. Reformen som underlättar handel med insatsvaror kan därmed bidra till att öka avkastningen på innovationer.

Ett väl fungerande och dynamiskt system för **innovationsfinansiering** är viktigt för att kunna utveckla framtida tillväxtbranscher. Innovationsprojekt kännetecknas av långa väntetider, osäkerhet och stora risker. Det gör det svårare att finansiera innovationsprojekt än andra projekt. Den inneboende osäkerheten kopplad till innovationers förväntade avkastning gör att potentiella finansörer är tveksamma inför att tillhandahålla finansiering i ett tidigt skede av innovationsprocessen.

Jämförelser mellan länder visar, på en aggregerad nivå, att möjligheterna till finansiering, exempelvis i termer av att få banklån, är relativt goda i Sverige. I Sverige är det relativt andra EU-länder få företag som anger att tillgång på (privat) finansiering

är ett stort problem; Sverige uppvisar den största andelen företag som anser att finansiering *inte* är ett problem. Till skillnad från många andra OECD-länder tycks svenska företag inte ha drabbats lika hårt av finanskrisen när det gäller att förnya banklån.

Utöver (bank-)lån och det egna kassaflödet är riskkapital en annan förekommande finansieringsform. Utbudet av riskkapital skiljer sig kraftigt åt mellan länder när det gäller hur stora belopp riskkapital som investeras och i vilket skede (av produktens/processens utveckling till att vara färdig för marknadsintroduktion) som investeringen görs. I Sverige är det mindre vanligt än i andra OECD-länder med innovationsfinansiering via s.k. affärsänglar och ännu mer ovanligt med riskkapital. När sådana investeringar väl görs är dock de genomsnittliga nivåerna jämförelsevis höga. I Sverige är fördelningen mellan finansiering i tidigt och senare skede relativt jämn, men i USA är det betydligt vanligare med finansiering i senare skeden.

Många OECD-länders regeringar försöker på olika sätt att ingripa i marknaden för riskkapital och även aktivt öka tillgången på riskkapital genom direkt eller indirekt ägande i målföretag, t.ex. genom statliga riskkapitalfonder/-bolag, saminvesteringsfonder eller s.k. "fond-i-fonder". Statlig finansiering, framför allt i form av bidrag men även statliga lån, är vanligt i Sverige (ungefär en tredjedel av det totala kapitalet som investeras i s.k. startup-företag utgörs av statlig finansiering). Andelen medel från det offentliga ligger på en mycket högre nivå än i exempelvis amerikanska startup-företag. Tillgången till (risk-)kapital i tidiga faser är, enligt tillgängliga data, förhållandevis god i Sverige samtidigt som de statliga investeringarna huvudsakligen sker i senare faser.

Det finns få studier av effekterna av offentliga riskkapital-satsningar på FoU och innovationer. För Sveriges del tycks positiva effekter av statlig s.k. såddfinansiering förutsätta att patent redan har kommersialiserats i någon utsträckning. Patent med mer marknadsorienterade statliga lån som ges under kommersialiseringsfasen har däremot ungefär samma vinstutfall och benägenhet att förnyas som genomsnittet av andra kommersialiserade patent. Sett i ljuset av dels att riskkapitalinvesteringar tillgodoser en mycket begränsad del av företagets finansieringsbehov, dels att utbudet av riskkapital i Sverige är förhållandevis gott ter sig insatser

för att öka tillgången på offentligt riskkapital inte som en avgörande faktor för att stimulera företagens innovationsförmåga.

Offentliga och privata riskkapitalinvesteringar kan vara *komplement* till varandra om de görs på rätt sätt. Medverkan från privata aktörer kan fungera disciplinerande och ställa krav på lönsamhet samtidigt som de offentliga medlen kan bidra till att både hantera den osäkerhet som är regel vid investeringar i tidiga faser och i innovationer som inte ännu har nått marknaden. Den offentliga medfinansieringen bör vara tillräckligt stor för att göra skillnad, men heller inte för stor i förhållande till de privata aktörernas finansiering. Om det offentligas andel av finansieringen är för stor, kan det minska de privata finansiärernas drivkrafter att säkerställa att investeringen görs enligt de bästa marknadsförutsättningarna.

Utformningen av **den generella skattepolitiken** påverkar företagets avkastning efter skatt på investeringar i FoU, och påverkar därmed mängden kunskapskapital och hur det används i produktionen. Generellt gäller att rörliga skattebaser, i synnerhet de som är internationellt rörliga, bör beskattas lägre än mindre rörliga. Immateriellt kapital kan antas vara internationellt rörligt, åtminstone på längre sikt. Det talar, allt annat lika, för att avkastningen från immateriellt kapital ska möta en lägre skattesats för att behålla dessa aktiviteter i landet och för att maximera de offentligfinansiella intäkterna.

Multinationella företag har stora möjligheter att utnyttja skillnader i beskattning mellan olika länder. Genom skatteplanering kan de multinationella företag som har sitt säte i länder med relativt hög beskattning föra över ägandet av patent till dotterbolag i länder med lägre beskattning. Ett uppenbart problem med skatteplanering kring investeringar i immateriellt kapital är att det leder till s.k. skattebaserobering, dvs. skattebaserna i företagets hemländer minskar, vilket gör att högre skatter måste tas ut på andra skattebaser (för samma nivå på de offentliga utgifterna). Men, förekomsten av skattemässigt gynnsamma villkor för vinster från t.ex. patent kan också få *realekonomiska* effekter, dvs. påverka nivån på investeringar i immateriella tillgångar samt var frukterna av dessa investeringar kommer till användning. Flera länder, däribland Sverige, vidtar olika former av åtgärder för att begränsa de multinationella företagets skatteplanering. Det är svårt att med någon större precision uppskatta vilken betydelse möjligheterna till

skatteplanering för multinationella företag har för investeringar i immateriella tillgångar och innovationer. Eftersom det är svårare för nya, mindre innovationsföretag att dra nytta av möjligheter till internationella skatteupplägg, kan det på sikt hämma innovationsförmågan i ett land, eller åtminstone möjligheterna till att ta fram nya, radikala innovationer. Det finns vidare en risk för att länder kan kastas in i en "kapplöpning mot botten" när det gäller att försöka stimulera eller hålla kvar de multinationella företagens innovationer i det egna landet. Detta leder inte bara till en urholkning av skattebaserna, utan också till att det blir mindre sannolikt att investeringar i FoU och annat immateriellt kapital hamnar på de platser som har de bästa grundförutsättningarna för forskning och innovationer.

Det offentliga kan främja innovationer i företagen genom att **öka efterfrågan på innovationer**. Det kan handla om att helt enkelt etablera en marknad som inte har funnits tidigare, t.ex. på grund av höga inträdesbarriärer eller traditioner (historieberoende), eller göra en existerande marknad större (efterfråga större volymer). Genom att det offentliga på olika sätt garanterar att det finns en efterfrågan (till ett rimligt pris) på företagens innovationer kan osäkerheten kring innovationsprojektet reduceras. Vidare kan det offentliga roll som kund ses som en kvalitetsstämpel av potentiella investerare och finansiärer, vilket minskar de kreditrestriktioner som innoverande företag kan möta, i synnerhet om de är nya och/eller små. Ett annat, vanligt förekommande motiv till att det offentliga ska skapa en efterfrågan på innovationer, utöver den som marknaden själv klarar av att generera, är att ge en bransch ett försprång gentemot motsvarande branscher i andra länder. Syftet är att bidra till att höja den inhemska branschens – eller till och med hela landets – konkurrenskraft och tillväxt.

En ökad efterfrågan kan åstadkommas, i princip, genom offentlig upphandling samt genom regleringar och standarder med ett uttalat syfte – om än inte nödvändigtvis som huvudsyfte – att stimulera framväxten av ny teknologi. Prisbaserade instrument (t.ex. prisgarantier, differentierade avgifter, rabatter, checkar eller minskad skattebelastning) riktade till konsumenter eller företag för att de ska efterfråga en viss teknik kan också bidra till att öka efterfrågan på – och därmed framväxten av – nya, produkter och processer.

Användningen av efterfrågeinriktade åtgärder har hittills varit tämligen marginell i förhållande till andra sätt för det offentliga att stimulera innovationer. En förklaring till det är att det ofta ställs mycket stora krav på myndigheterna när det gäller kunskap om bransch- och teknologispecifika förhållanden, inte minst när det gäller innovationsupphandling. Det finns också betydande risker med att efterfrågeinriktade åtgärder, i synnerhet regleringar och tekniska standarder, utformas på ett sätt som blir för ingripande i ekonomins funktionssätt, t.ex. genom att hindra nyetableringar. Det kan då leda till att den samlade produktionen eller sysselsättningen blir lägre även om ingreppet skulle leda till (ytterligare) innovationer. Komplicerade regleringar och standarder kan också leda till att marknader fragmenteras och monopoliseras för att det blir för dyrt för, framför allt de mindre, företagen att leva upp till regleringarna och anpassa sig till standarder. Att på förhand beräkna de samhällsekonomiska kostnaderna och intäkterna av efterfrågeinriktade åtgärder är därför mycket svårt. Efterfrågeinriktade åtgärder kan också vara behäftade med dödviktskostnader, dvs. de skapar en efterfrågan på marknaden som annars hade uppkommit genom hushållens och företagens preferenser i kombination marknadsekonomins jämviktsskapande mekanismer.

Tillgången på kvalificerad arbetskraft är en förutsättning för att innovationer ska komma till stånd. Högre kunskapsnivåer gör inte bara att ett land kan ta fram egna, nya innovationer utan höjer dess kapacitet att ta till sig, men också implementera och sprida, andras idéer. Företag efterfrågar i allt högre utsträckning högutbildad arbetskraft utanför landets gränser. Forskningslitteraturen kring immigration av högutbildade, men också utländska studenter, och dess effekt på innovationsaktiviteten är, med några få undantag, gjord med data från USA. Även om forskningslitteraturen inte är helt entydig har immigration av utländska studenter och högutbildad arbetskraft generellt sett visat sig vara en viktig insatsfaktor i skapandet av innovationer, och därför är migrationspolitiken också en del av innovationspolitiken. Arbetskraft från andra länder som invandrat till USA står för ungefär en fjärdedel av arbetskraften inom innovativa branscher, och bidrar med lika stor del till mått på innovationer (resultat) såsom beviljade patent. Personer som invandrat till Sverige tycks inte vara lika benägna att ägna sig åt innovativ verksamhet mätt som

patentgrad. Den lägre benägenheten att patentera bland immigranter i Sverige kan bero på negativ selektion. Språkbarriärer och den jämna inkomstspridningen är faktorer som hittills har gjort Sverige mindre attraktivt för utländsk arbetskraft med spetskompetens, jämfört med t.ex. USA och Storbritannien. Dessutom har Sverige en större andel asylsökande immigranter än andra utvecklade länder.

Betydelsen av **makroekonomisk stabilitet** brukar i begränsad omfattning anges som ett viktigt ramvillkor för företagets investeringar i FoU och innovationer. Finanskrisen, och den därpå följande, utdragna lågkonjunkturen, har emellertid rest farhågor om att produktionsförmågan i de värst drabbade länderna skulle ha skadats under lång tid eller till och med permanent. En utdragen lågkonjunktur kan bidra till att FoU-stocken – och i förlängningen stocken av innovationer – växer långsammare under en tid, vilket påverkar tillväxten negativt, inte bara i de länder som drabbats värst av en kris utan även i andra länder via minskade överspillningseffekter. Finanskrisen har sannolikt påverkat innovationerna negativt i flera OECD-länder, men storleken av den negativa effekten varierar mellan olika länder och branscher. Framväxande länder i Asien, inklusive Sydkorea, klarade finanskrisen förhållandevis bra. Även högteknologiska, innovativa företag har klarat krisen bättre än andra kategorier av företag. Länder skiljer sig också åt med avseende på hur de agerat som svar på krisens potentiella effekter på innovationsförmågan. Länder vars innovationssystem kännetecknas av god tillgång på dels kvalificerad arbetskraft, dels krediter och riskkapital tycks ha kunnat minska de negativa effekterna av finanskrisen avsevärt.

Mycket talar för att en stabilitetsinriktad makroekonomisk politik även bör beakta de långsiktiga effekterna av lågkonjunkturer. Det finns emellertid forskare som menar att perioder av svag tillväxt, eller till och med ekonomiska kriser, i det närmaste är en *förutsättning* för att ny teknologi ska kunna tas fram. Kriser ger utrymme för den process av "kreativ förstörelse" som är kärnan i den schumpeterianska synen på ekonomins funktionssätt. Företag med produkter som inte bär sig tvingas att lämna marknaden eller tas över av nya företag som ser sin chans att etablera sig eller ta nya marknadsandelar. Perioder av låg tillväxt blir, i detta perspektiv, en god mylla för företagen att låta sina innovationsfrön gro i. En

genomgång av studier av hur företagens FoU-utgifter samvarierar med konjunkturen visar dock att utgifterna är *procykliska*, dvs. att de ökar under högkonjunkturer och vice versa. Med andra ord är ekonomiska kriser snarare av ondo för innovationer i företagen än tvärtom. Det motsäger dock inte att det är önskvärt med en hög grad av kreativ förestörelse – oaktat de fördelningspolitiska effekterna av denna omvandling – när ekonomin är i konjunkturell balans.

Ekonomisk politik för stärkt innovationsförmåga (kapitel 7)

Rätt utformad kan företagens incitament att investera i FoU och innovationer – och därmed innovationsförmågan – påverkas av ekonomisk-politiska åtgärder. Det verkar också troligt att länders internationella specialiseringsmönster, om än på lång sikt, kan påverkas i riktning mot mer humankapital- och FoU-intensiv produktion. Effekterna av såväl politiska beslut som de som fattas av företagen själva verkar i många fall över lång tid. Således är Sveriges förhållandevis goda innovationsförmåga ett resultat av beslut som fattades längre tillbaka i tiden. På motsvarande sätt läggs grunderna för framtidens innovationsförmåga genom de beslut som fattas i dag.

Sveriges framträdande roll på innovationsområdet bygger både på höga investeringar i FoU och andra innovationsfrämjande resurser (dvs. hög innovationskapacitet) och en förhållandevis effektiv användning av dessa resurser (dvs. hög innovations-effektivitet). Sveriges goda innovationsförmåga hänger intimt samman med utvecklingen av ett konkurrenskraftigt näringsliv och, framför allt, en stark industriell bas. De stora, svenska multinationella företagens betydelse för denna utveckling kan inte nog betonas. För att kunna bibehålla, eller till och med förstärka, innovationsförmåga krävs att företagen även i fortsättningen har bra förutsättningar för investeringar i FoU och innovationer.

En ekonomisk politik för stärkt innovationsförmåga bör anpassas till att Sverige redan i utgångsläget har en god innovationsförmåga och kan antas ligga nära den globala teknologifronten. Detta förhållande implicerar, som en generell utgångspunkt ett

fokus på politikåtgärder som är ”innovationsfrämjande” snarare än ”imitationsfrämjande”. Det innebär att det blir relativt sett viktigare med institutioner och åtgärder som stödjer ett dynamiskt näringsliv där ny teknologi och nya produkter snabbt och till låg kostnad tillåts ersätta existerande teknologi och produkter. Institutioner och åtgärder som är innovationsfrämjande omfattar t.ex. en hög grad av öppenhet mot omvärlden och låga inträdes hinder. Vidare blir det relativt sett viktigare att främja akademisk spetsutbildning snarare än breddutbildning. Eftersom det finns skillnader mellan branscher, när det gäller såväl innovationskapacitet som innovationseffektivitet, kan det finnas branscher som snarare har ett behov av att ta till sig forskningsresultat och innovationer från andra länder. Detta innebär att breddutbildning förblir viktigt även för länder som uppvisar en i utgångsläget hög innovationsförmåga. Likaså kan effekter av politik som främjar ökad konkurrens och sänker inträdes hinder ha olika effekter på olika branscher, beroende på hur nära teknologifronten de befinner sig.

Det går inte att utifrån nationalekonomisk forskning skriva ut något tydligt ”recept” på hur en optimalt utformad ekonomisk politik för innovationer ska utformas. Även om den nationalekonomiska forskningen kommit att ägna sig allt mer åt företagens FoU-investeringar och innovationer, inte minst tack vare en bättre tillgång till stora och rika företagsdatamängder, är det alltså svårt att utifrån forskningen dra entydiga policyslutsatser. Innovationer är därtill, i viss kontrast till det linjära perspektiv som nationalekonomisk forskning, även denna bilaga anlägger, ofta resultat av experimenterande, misslyckanden samt ”mutationer” mellan olika idéer, produkter och koncept. I synnerhet gäller detta evolutionära perspektiv nya, radikala innovationer, dvs. innovationer som ger upphov till fundamentala förändringar i aktiviteter och beteenden inom en organisation eller bransch. Innovativa verksamheter kännetecknas därför av hög risk. En alltför överdriven tro på att politiska åtgärder kan skapa innovationer som ger direkt - och snabb - avkastning i form av högre produktivitet och sysselsättning riskerar att leda politiken fel. Varken historisk framgång eller tidigare snabb tillväxt är goda indikatorer för framtida innovationer. Politiken måste förhålla sig till det som ibland kallas ”innovatörens dilemma”: de företag som misslyckas gör det inte så

mycket på grund av dåliga beslut utan på grund av att företagsledningen fattar *samma* beslut som en gång har gjort företaget stort. En politik som försöker stödja etablerade, framgångsrika företag riskerar att bevara det gamla samtidigt som man går miste om det nya.

Trots svårigheterna att härleda tydliga policyslutsatser från den nationalekonomiska forskningen om vad som driver företagen att investera i FoU och bli innovativa, finns det ett antal insikter som bör vägleda utformningen av ekonomisk-politiska åtgärder:

- **FoU-intensiteten i näringslivet är högre i Sverige än i de flesta andra OECD-länder**, vilket främst beror på en högre FoU-intensitet överlag, snarare branschammansättningen. Det indikerar också att Sverige klarat att uppgradera produktionen mot ett mer kunskapsintensivt innehåll i en större utsträckning än många andra, ekonomiskt utvecklade länder.
- **FoU-intensiteten i den privata tjänstesektorn är betydligt högre än i jämförbara länder**. Detta indikerar att det finns potential för att ytterligare åtgärder som förstärker villkoren för innovationer i tjänstesektorn kan vara motiverade.
- **Tillgången på kvalificerad arbetskraft i Sverige är alltför god, men försämrade kunskapsresultat och tilltagande internationell konkurrens om arbetskraften utgör orosmoln**. Att använda den negativa utvecklingen mot svagare resultat i skolväsendet är angeläget. Den internationella konkurrensen om kvalificerad arbetskraft kan förväntas tillta, vilket gör det än mer angeläget att ta ett samlat grepp om utbildnings-, migrations- och forsknings- och innovationspolitiken.
- **Offentligt utförd FoU, i synnerhet vid universiteten, är viktig för företagens FoU och innovationer**. Samarbetet mellan företag och offentliga forskningsinstitutioner bör därför stärkas.
- **Fiskala FoU-incidenter har spelat, och bör spela, en begränsad roll i den innovationspolitiska verktygslådan i Sverige**. Betydande effekter på innovationskapaciteten av sådana åtgärder kan sannolikt endast åstadkommas till mycket höga kostnader.

- **Den generella skattepolitiken bör inte missgynna mindre innovationsföretag.** Multinationella storföretag har i dag skattemässiga fördelar som kan missgynna framtagandet av nya, radikala innovationer för vilka nya, mindre företag spelar en avgörande roll.
- **Goda ramvillkor har sannolikt spelat en större roll för företagens FoU-investeringar i Sverige än i andra OECD-länder.** Det ger stöd för att politikområden utanför forsknings- och innovationspolitiken, såsom produktmarknadsregleringar, konkurrenspolitik, den generella skattepolitiken och handelspolitiken, är av central vikt för att stimulera FoU och innovationer i företagen. Det är vidare viktigt att komplementaritet mellan direkta åtgärder (dvs. åtgärder förknippade med forsknings- och innovationspolitiken) och indirekta åtgärder eller ramvillkor, utnyttjas i politikutformningen.
- **Internationell koordinering och finansiering av FoU blir troligen viktigare framöver.** En central utmaning, när FoU i allt större utsträckning "får fötter" och blir en internationell kollektiv vara, är att tillåta att knappa FoU-resurser ska användas i de länder som erbjuder de bästa miljöerna så att avkastningen – inte bara den monetära – blir så hög som möjligt, samtidigt som det blir en rimlig fördelning av både kostnader och intäkter.
- **Svensk innovationsförmåga gynnas sannolikt mer av att svenska företag erbjuds hjälp att möta och samarbeta med teknologiledare i deras hemländer än att locka utländska företags FoU-investeringar till Sverige.** Alltför "aggressiva" åtgärder för att förmå utländska företag att lokalisera sin FoU i till Sverige, t.ex. genom att erbjuda generösa skattekrediter, riskerar inte bara att bli dyra, utan bidra till att sprida ut den samlade innovationsstocken genom att FoU:n lokaliseras till platser som inte nödvändigtvis har de bästa förutsättningarna.

Fortsatta ansträngningar krävs för att motverka tendenser till lägre produktivitetstillväxt framöver. Betydelsen av minskad innovationstakt för den avtagande produktivitetstillväxten i många länder är svår att kvantifiera. Det är vidare troligt att andra faktorer har, och kommer att ha, en dämpande effekt på den långsiktiga

produktivitetens utvecklingen i OECD som helhet: en åldrande befolkning, höga skuldnivåer, klimatförändringar och minskade utbildningsnivåer. För att uppnå hög och uthållig produktivitetstillväxt, trots dessa förväntade motvindar, krävs således fortsatta ansträngningar för att se till att villkoren för FoU och innovationer är så goda som möjligt. I synnerhet kommer det bli en utmaning att förena ambitionerna att upprätthålla en fortsatt god produktivitetstillväxt med det faktum att tjänstesektorn blir allt viktigare. Liksom är fallet vid nästan allt offentligt engagemang som syftar till att påverka resursallokeringen i ekonomin, ställs beslutsfattare på alla nivåer – stat, kommuner och landsting och på EU-nivå - inför en rad svåra avvägningar även i fråga om utformningen av ekonomisk-politiska åtgärder för att stimulera FoU och innovationer. Avvägningarna gäller såväl graden av engagemang som utformningen av olika åtgärder. Riskerna för s.k. politikmisslyckanden är påtagliga. Sådana risker beror inte minst på att de processer genom vilka innovationer i företagen genereras inte bara är svåra att identifiera och mäta, utan också utmärks av hög grad av osäkerhet. Några vägledande principer för utformningen av offentliga stöd för FoU och innovationer i företagen bör vara:

- Det stöd som det offentliga tillhandahåller, i en eller annan form, bör utformas noggrant och med beaktande av att olika marknadsmisslyckanden kan uppträda samtidigt.
- Offentliga stöd bör utformas så att misslyckade projekt så snabbt som möjligt kan avvecklas för att projekten inte ska bli alltför dyra. Samtidigt är det viktigt att stödperioden blir så lång att det är meningsfullt att genomföra (effekt-)utvärderingar.
- Det är viktigt att överväga möjligheterna att erbjuda licensiering eller på andra sätt tillgängliggöra och sprida resultaten från de projekt som fått offentligt stöd.
- Innovationspolitiska stöd bör utformas så transparent som möjligt (även om hänsyn måste tas till affärssekretess m.m.) och kontinuerligt utvärderas.
- Selektiva stöd bör utformas på ett sätt som tar fasta på redan dynamiska marknader, men som undviker att rikta dem mot redan etablerade företag.

Beslutsfattare bör sträva efter att i första hand stödja projekt med en stor "kil" mellan företagsekonomisk och samhällsekonomisk lönsamhet, snarare än projekt som kan förväntas ha högst samhällsekonomisk avkastning. I vissa branscher och för vissa teknologier är korrelationen mellan företagsekonomisk och samhällsekonomisk avkastning hög.



© Martin Kellerman/Kartago Förlag.

1 Forskning, innovationer och ekonomisk tillväxt

1.1 Inledning¹

Forskning och innovationer i företagen har genom historien haft en avgörande betydelse för samhällsutvecklingen. Genom att investera i att ta fram nya produkter och teknologier – eller utveckla de befintliga – har företagen, inte sällan i samarbete med offentliga aktörer såsom universitet och myndigheter, bidragit till en bättre hälsa, minskade avstånd mellan människor, ökad tillgänglighet av ny teknik för flera samt minskat behovet av att använda ändliga resurser och därigenom den skadliga påverkan på miljö och ekosystem.² Forskning och utveckling (FoU) och andra

¹ Vi vill rikta ett särskilt tack till deltagarna i referensgruppen till denna bilaga. Deras engagemang, förslag och synpunkter har varit ovärderliga. Ett stort tack riktas till Charlotta Olofsson som har gjort bilagans figurer. Hon har också bidragit med beräkningar, texter och många värdefulla synpunkter. Charlotte Nömmerna har förtjänstfullt redigerat materialet. Vi vill även tacka följande personer: Mårten Blix, Martin Hill, Mikaela Holmberg, Ben Westmore och Mikael Åsell.

² Se Greenstone och Looney (2011) för en sammanfattning av de positiva effekter innovationer kan ha för samhället i stort. Bilden av innovationer som enbart en välsignelse är dock inte ostörd. Den ekonomiska historien bär vittne om att många sett ny teknik och nya produkter som hot mot både levnadsstandard och välfärd. Innovationer kan också bidra till att öka löneskillnader eller öka arbetslösheten, mellan de som på olika sätt kan tillgodogöra sig den nya kunskapen och de som har sämre förmåga att göra det. Ett mer sentida exempel på farhågor om vad ny teknologi kan medföra i termer av arbetslöshet och ökade inkomstklyftor är debatten om digitalisering av ett stort antal yrken som traditionellt varit skyddade från såväl automatisering som från internationell konkurrens. För analyser av hur

former av immateriellt kapital som är viktiga för att ta fram nya innovationer, har också fått en ökad betydelse för långsiktig ekonomisk tillväxt. Även om investeringar i såväl traditionellt s.k. realkapital, dvs. maskiner och byggnader, liksom i utbildning, fortfarande är viktiga tillväxtfaktorer, genereras ekonomisk tillväxt i OECD-länder som Sverige, i allt större utsträckning av innovationer i kombination med mer effektiva sätt att organisera produktionen av varor och tjänster. Innovationer är därmed en viktig källa till ökad *totalfaktorproduktivitet*, dvs. den del av den ekonomiska tillväxten (mätt som den procentuella förändringen i BNP över en viss tidsperiod) som inte beror av ökade resursinsatser av kapital eller arbetskraft. Skillnader i totalfaktorproduktivitet är också en viktig förklaring till skillnader i hur per capita-inkomster utvecklas mellan länder (Hall och Jones, 1999).

Innovationer brukar ofta definieras som ”nya idéer som tillför ett ekonomiskt värde”.³ Eftersom innovationer är just värdeskapande finns det ett stort intresse för hur förutsättningarna för att få fram fler innovationer kan förbättras i syfte att öka den ekonomiska tillväxten. Intresset för innovationer som ”tillväxt-generator” har också medfört att investeringar i forskning och utveckling samt förbättringar av forsknings- och innovationssystemen har blivit en betydelsefull del i den ekonomiska politiken. På EU-nivå har ett mål satts upp för unionens och medlemsstaternas FoU-investeringar inom ramen för den s.k. Europa 2020-strategin.⁴ Dessutom finns en omfattande akademisk forskning, inom olika discipliner, som bättre försöker förstå drivkrafterna

teknologisk utveckling och innovationer påverkar inkomster och sysselsättning, se t.ex. Acemoglu och Autor (2011) och Aghion, Howitt och Violante (2002). För en beskrivning av debatten kring digitaliseringens effekter på samhällsekonomin, ur ett svenskt perspektiv, se Breman och Felländer (2014).

³ I kapitel 4 diskuteras olika (kvantitativa) mått på innovationer. I denna bilaga kommer innovationer och ny teknologi/teknik att användas förhållandevis synonymt. Teknologi kan sägas fånga en uppsättning existerande metoder, instrument, processer, algoritmer etc. inom ett bredare kunskapsfält eller smalare kunskapsområde, t.ex. bioteknik eller informationsteknologi. En ny teknologi *kan* vara en innovation men innovationer beskrivs bäst i termer av en produkt eller ett koncept som kan identifieras utifrån skillnader till andra, existerande produkter eller koncept. Användande av teknologi är ofta en (mycket) betydelsefull del i framtagandet av en innovation.

⁴ Målet är att 3 procent av EU:s BNP ska investeras i FoU (offentliga och privata utgifter tillsammans). Sveriges nationella mål är att de totala FoU-investeringarna ska vara ungefär 4 procent av BNP 2020.

bakom hur nya idéer genereras och omsätts i nya produkter och produktionsmetoder - innovationer.

För ett land som Sverige, vars ekonomiska välstånd till stor del hängt samman med förmågan att ständigt utveckla nya och bättre produkter som säljs på en allt större världsmarknad, är förutsättningarna för forskning och innovationer, inte minst i företagen, mycket viktiga. Sverige lägger förhållandevis stora resurser på FoU, särskilt inom företagssektorn, och företagen tycks ha goda villkor för FoU. Den svenska tillväxtmodellen hänger till stor del samman med hur näringslivet, i synnerhet storföretagen, och dess samverkan med det offentliga har utvecklats under tiden efter andra världskriget. FoU-investeringarna domineras alltjämt av ett mindre antal stora, multinationella företag, även om de små och medelstora företagens investeringar i FoU har ökat. Såväl FoU som innovationer inom tjänstesektorn har också ökat. För att Sverige ska kunna behålla sin ställning som en av de ledande forsknings- och innovationsnationerna och därmed kunna tillgodogöra sig vinsterna av detta i form av högre ekonomisk tillväxt, krävs ett ständigt tillflöde av resurser och ansträngning på flera plan. Med andra ord blir Sveriges förmåga att kontinuerligt generera innovationer central för att upprätthålla välståndet. Samtidigt är det viktigt att ha i åtanke att investeringar i FoU och innovativ verksamhet innebär att resurser avsätts som har en alternativ användning i form av produktion eller andra investeringar, låt vara att investeringar i immateriellt kapital ofta går hand i hand med investeringar i traditionellt kapital. Investeringar i FoU och innovativ verksamhet är därför inte tillväxtskapande *per se* utan förutsätter att avkastningen på investeringarna, t.ex. i form av bättre produkter eller snabbare produktionsprocesser, är större än den alternativa användningen av de resurser som företagen – och för den delen samhället i stort – avsätter.

Forskning och innovationer är, i allt högre grad, en internationell verksamhet där nya aktörer gör entré och påverkar förutsättningarna för forskning och innovationer i Sverige. Det ger såväl företag som akademiska institutioner och forskningsinstitut tillgång till en större pool av nya idéer och metoder, men utsätter också framför allt de forskningsintensiva företagen för hårdare internationell konkurrens. Denna utveckling rymmer en stor potential för svenska företag att öka produktiviteten och ta

marknadsandelar i den utsträckning de lyckas ta till vara på de möjligheter som uppstår när forskning, innovationsverksamhet och produktion blir mer internationell.

Den senaste finanskrisen har gett upphov till pessimistiska tongångar vad gäller OECD-ländernas tillväxtförutsättningar. Företagens investeringar i FoU minskade i många länder som en direkt konsekvens av finanskrisen. Samtidigt innebar de offentliga finansiella problemen i många länder, inte minst i Europa, att det blev svårt för ländernas regeringar att kompensera för företagens vikande FoU-investeringar. I och med finanskrisen förstärktes också en period av svagare produktivitetstillväxt i flera OECD-länder, i alla fall sett till den närmast föregående tioårsperioden. Den avtagande produktivitetens utvecklingen i ekonomiskt avancerade länder ska också ses mot bakgrund av att flera s.k. framväxande länder, såsom Kina och Indien, har uppvisat en ihållande hög tillväxt parallellt med stora satsningar på FoU och utbildning. Att världens FoU-resurser skulle koncentreras till enbart ett fåtal "gamla" OECD-länder ter sig allt mer otänkbart. Frågan om innovationerna kan fortsätta vara tillväxtmotor i de forna industriländerna ställs åter. Farhågor finns att OECD-länderna går in i en utdragen period med låg tillväxt, där förmågan att generera innovationer är allvarligt skadad av finanskrisen och de skuldproblem som följde i dess spår. Det är inte bara en fråga om bristande resurser och framtidsförhoppningar, utan kanske lika mycket en fråga om att den politiska mittpunkten flyttats till kortsiktiga, om än synnerligen viktiga, stabiliseringspolitiska frågor. Detta sker samtidigt som allt fler företag i de "gamla" OECD-länderna får upp ögonen för den potential som finns i de framväxande länderna, vilket skulle kunna accelerera en utveckling där OECD-länderna, inte minst de europeiska, blir en mindre attraktiv plats att förlägga FoU-investeringar och innovativ verksamhet på.

En annan farhåga som rör sambandet mellan innovationer och de ekonomiska tillväxtförutsättningarna på längre sikt är om de banbrytande innovationerna helt enkelt tagit slut (se faktaruta 1.1). Har vi nått "peak innovation"?⁵ Till stöd för denna pessimistiska

⁵ "Peak innovation" är en travestering på begreppet "peak oil" som avser den tidpunkt där med maximala, möjliga produktionen av råolja är nådd.

syn på förutsättningarna att åstadkomma högre produktivitetstillväxt via innovationer anför inte minst att produktivitetstillväxten i många ekonomiskt utvecklade länder har uppvisat en trendmässig nedgång sedan åren före finanskrisen. Andra, mer optimistiska bedömare menar, tvärtom, att en låg produktivitetstillväxt snarare kan vara ett tecken på att ny teknologi håller på att införas i företagen. Införandet av ny teknologi tar alltid resurser i anspråk, vilket dämpar produktivitetstillväxten, ibland under flera år, men ger sedan produktivitetstillväxten en skjuts uppåt.

Det är självfallet svårt att veta hur tillväxten kommer att utvecklas framöver och vilken roll FoU och innovationer kommer spela för denna utveckling. Det kan även finnas andra faktorer än en låg innovationstakt som ”tynger” produktivitetstillväxten framöver, t.ex. en åldrande befolkning, höga skuldnivåer i både offentlig och privat sektor eller klimatförändringar (se Braconier, Nicoletti och Westmore, 2014). Oavsett vilka med- eller motvindar som kommer att påverka produktivitetstillväxten, och därmed det ekonomiska väståndet, på sikt är det högst sannolikt att formerna för investeringar i kunskapskapital, inklusive FoU, samt hur innovationer genereras och sprids kommer att stå i fokus för den ekonomiska politiken ett bra tag framöver. Inte sällan har innovationer genererats som resultaten av försök att hantera stora och svåra samhällsutmaningar. Dessa innovationer har sedan kommit att få användning långt utöver det område där utmaningarna först uppstod. Det som är dagens motvindar kan därför bli morgondagens medvindar när det gäller innovationer. De länder som har förmågan att utveckla eller ta till sig morgondagens innovationer kommer därför ha bättre förutsättningar att upprätthålla en högre materiell standard.

**Faktaruta 1.1 Har de banbrytande innovationerna tagit slut?
En sammanfattning av den internationella debatten.**

Internationellt pågår en debatt om förutsättningarna för långsiktig produktivitetstillväxt i ekonomiskt avancerade länder. Denna debatt handlar i stor utsträckning, men inte uteslutande, om vilken betydelse innovationer och ny teknologi kan spela under kommande decennier. Debatten sker mot bakgrund av att den trendmässiga produktivitetstillväxten avtagit under den

senaste tioårsperioden jämfört med den närmast föregående tioårsperioden.

Den produktivitetens utveckling som faktiskt observeras är knappast en harmonisk och kontinuerlig process. Produktiviteten kan variera över betydligt längre cykler och leda till utdragna perioder av både låg och plötsligt accelererande tillväxt. Såväl nationalekonomisk som ekonomisk-historisk forskning ger stöd för att investeringar i ny teknologi i syfte att ta fram nya produkter visserligen leder till högre produktion (BNP) och produktivitet på lång sikt, men kan ge upphov till stora svängningar i produktiviteten och till och med sjunkande produktivitet när innovationerna införs.

Helpman och Trajtenberg (1998) menar att s.k. genombrotsteknologier (*general purpose technologies, GPT*)⁶ kräver helt nya insatsvaror- och tjänster. Forskning och utveckling av dessa nya insatsvaror- och tjänster tar betydande resurser i anspråk och dessutom måste man uppnå en viss kritisk massa i användningen av den nya GPT:n innan det kan bli lönsamt för företag att börja använda den. Detta gör att det kan uppstå betydande tidsförskjutningar mellan att GPT:n upptäcks och tills den börjar användas på bred front. Under den tiden minskar produktion och inkomster eftersom resurser måste avsättas för framtagandet och utvecklingen av GPT:n.

Syverson (2013) visar att det normala mönstret för produktivitetens utveckling är att den kan vara både svag (om än positiv) och ”guppig” i början av en teknologisk revolution. Produktivitetens utveckling i samband med elektrifieringen i slutet av 1800-talet var först ganska svag under den därpå följande trettioårsperioden för att sedan ta ordentlig fart. Syverson konstaterar att samma mönster kan skönjas när det gäller IKT-revolutionen under 1970-talet. Med andra ord kan de positiva effekterna av IKT-utvecklingen snarare ligga framför än bakom oss. Basu och Fernald (2006) visar att det kan finnas en betydande eftersläpning mellan investeringar i informations- och kommunikationsteknologi (IKT) och effekterna på produk-

⁶ Genombrotsteknologier, GPT, kan definieras som en teknologisk innovation, vilken påverkar produktion eller innovationer i många sektorer i ekonomin (Bresnahan och Trajtenberg, 1995)

tiviteten. Eftersläpningen kan uppgå till mellan 5–15 år; produktiviteten sjönk när IKT:n utvecklades och infördes på grund av kostnader för att införa och ställa om till den nya teknologin. Detta ger också stöd för att den andra generationens IKT-utveckling, som handlar mer om mjukvara, användarvänlighet och hantering av stora datamängder, ännu inte har syns till fullo i produktivitetens utvecklingen.

De som har en pessimistisk syn på implikationerna för framtiden av de senaste årens minskade produktivitetstillväxt hävdar, om än med något olika utgångspunkter, att världen nu tycks ha tömt den tidigare välfyllda poolen av idéer och innovationer som byggts upp under, och närmast efter, den industriella revolutionen. Gordon (2014) menar att det tillväxtunder som världen upplevt under de senaste två hundra åren snarare är resultatet av *en*, stor teknologivåg, än en sekvens av på varandra följande, mindre teknikunder. Gordon, och andra som delar (om än i olika utsträckning) hans pessimistiska syn, menar vidare att nya innovationer kommer att genereras, men att dessa kommer att ha långtifrån samma fundamentala effekt på världsekonomin som elektriciteten, förbränningsmotorn, telefonen och andra av de stora världsinnovationerna. Även Cowen (2011) menar att framför allt USA redan plockat de ”lågt hängande frukterna” som utgjorde basen för den tillväxtökning som ägt rum under framför allt början av 1900-talet: tillgången på fri mark, de teknologiska genombrotten under perioden 1840–1940 samt många ungdomar med låg eller ingen utbildning.

En annan ansats till att förklara den trendmässiga nedgången i produktivitetstillväxten görs av Jones (2002). Han menar att de viktigaste faktorerna för att förklara tillväxten i per capita-inkomster i USA under perioden 1950–1993 (på 2 procent per år) var en ökad FoU-intensitet och ökad utbildningsnivå. Dessa produktionsfaktorer kan inte fortsätta att växa i all oändlighet, åtminstone inte utan att det kommer någon ny produktionsfaktor som möjliggör fortsatt hög tillväxttakt, vilket förklarar nedgången i per capita-inkomsterna under senare tid.

De forskare och debattörer som har en mer positiv syn på innovationsutvecklingen menar i stället att nedväxlingen i produktivitetens utvecklingen huvudsakligen är konjunkturrell och

intimt kopplad till finanskrisens för- och efterspel; först genom felinvesteringar i sektorer med låg produktivitetstillväxt, exempelvis byggsektorn, och, när finanskrisen väl bröt ut, som en följd av det kraftiga och breda fallet i företagens kapacitetsutnyttjande. Detta leder i sin tur till att investeringar i bred mening, dvs. även i FoU, skjuts på framtiden snarare än att helt utebli. Nordhaus (2004) har studerat orsakerna till inbromsningen i produktivitetstillväxten i USA under 1970-talet genom att analysera detaljerade branschdata. Han kommer fram till att cirka två tredjedelar av nedgången i produktivitetstillväxt under 1970-talet kunde hänföras till branscher som på ett eller annat sätt var relaterade till olje- och energisektorn. Översätts dessa resultat till nutid är det mycket troligt att en väsentlig del av den svaga produktivitetsutvecklingen efter finanskrisen hänger samman med en svag utveckling i vissa sektorer snarare än en allmänt svag utveckling på grund av för låga teknologiinvesteringar. Nordhaus pekar också på att utslagningen i krisdrabbade branscher frigjorde resurser som kunde användas inom andra, mer produktiva branscher, vilket banade vägen för en mer gynnsam utveckling av produktiviteten under kommande decennier.

Andra, optimistiska bedömare menar att den låga produktivitetstillväxten visserligen kan sammanhålla med en period där effekterna av tidigare teknologiska landvinningar, främst kopplade till IKT, kan ha ebbat ut men att nya, liknande teknologisprång står för dörren. Teknikoptimisterna framhåller också att det pågår mycket forskning och utveckling inom helt nya teknologifält så som interaktionen mellan människa och maskin, artificiell intelligens och materialutveckling (se t.ex. Brynjolfsson och McAfee, 2014). En annan möjlighet är att avkastningen på innovationer ökar i takt med att allt fler länder integreras i världsekonomin och fattigdomen minskar. Genom att marknaden för innovationer växer, blir det också mer lönsamt att genomföra innovationsprojekt, inte minst för länder med liten hemmamarknad som Sverige. Det finns även argument för att den fulla potentialen av innovationer inte tagits tillvara inom tjänstesektorerna, inklusive inom offentliga verksamheter. Det finns även stöd för att vissa marknader, trots de omfattande avregleringarna av olika produktmarknader och

tidigare statsägda monopol, som ägt rum inom OECD-länderna de senaste två decennierna, alltså kännetecknas av betydande inträdeshinder och andra regleringar (Koske m.fl., 2014).⁷

1.2 FoU, innovationer och produktivitet – ett komplext samband

1.2.1 FoU och innovationer viktiga för tillväxten på lång sikt

En utgångspunkt för denna bilaga är att FoU och innovationer har stor betydelse för produktivitetstillväxten på längre sikt. Det finns en omfattande nationalekonomisk forskning om sambandet mellan FoU, innovationer och produktivitetstillväxt. Däremot finns det inte, främst p.g.a. betydande mätproblem, så mycket forskning om de direkta *effekterna* av innovationer, t.ex. på produktivitetstillväxten. Den teoretiska nationalekonomiska tillväxtforskningen har gått från att betrakta innovationer och teknologisk utveckling som visserligen en viktig, men i allt väsentligt ”exogen” faktor som inte kan förklaras (Solow, 1956), till att företagens och entreprenörernas beslut om att investera i FoU och starta innovationsprojekt beror av hur lönsamma dessa investeringar är (t.ex. Aghion och Howitt, 2009). Under de senaste 25 åren har det vuxit fram vad som ofta benämns som en ny-schumpeteriansk tillväxtteori inom den makroekonomiska tillväxtforskningen. Dessa teorier formaliserar den österrikiske nationalekonomen Joseph Schumpeters teorier om kreativ förstörelse (*creative destruction*), dvs. en process genom vilken nya innovationer ersätter gamla teknologier (t.ex. Aghion, Akcigit och Howitt, 2013). Inom den ny-schumpeterianska tillväxtteorin har det utvecklats ett teoretiskt ramverk genom vilket det går att analysera frågor som vilka som vinner och förlorar på innovationer och vad vinsterna blir för

⁷ OECD har utvecklat ett index som mäter graden av regleringar på produktmarknaderna i medlemsländerna. Separata index finns också för hinder för entreprenörskap, hinder för handel och utländska direktinvesteringar samt för statskontrollerade företag. Mellan 1998 och 2013 hade det övergripande indexet för produktmarknadsregleringar fallit med ca 33 procent, vilket kan ses som en indikation på taktens i avregleringarna. Mest hade indexet för hinder för handel och utländska direktinvesteringar minskat: ca -49 procent. Index för statskontrollerade företag hade minskat med ca 24 procent medan index för hinder för entreprenörskap hade minskat med ca 37 procent under motsvarande period. Se Koske m.fl. (2014).

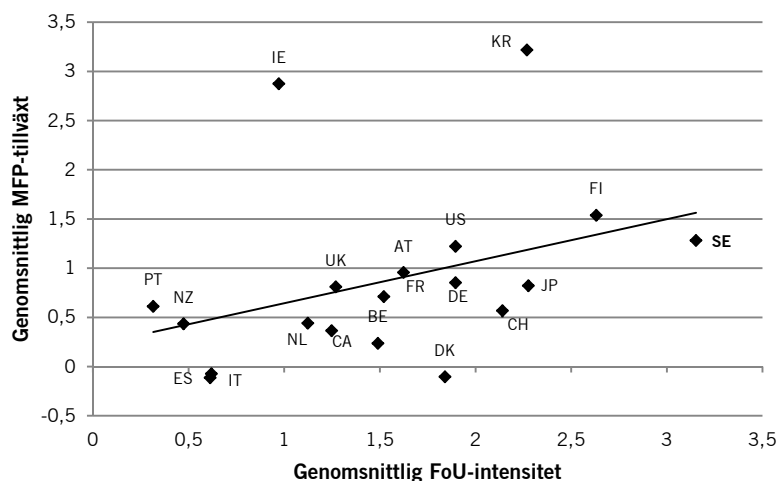
samhällsekonomin. Både avkastningen på innovationer och hur denna fördelas mellan olika grupper beror av faktorer så som äganderätt, konkurrens och öppenhet. Det ny-schumpeterianska ramverket öppnar också upp för att innovationernas bestämningsfaktorer – och därmed deras avkastning – kan skilja sig åt över tid samt mellan länder och branscher.

Vid sidan av att det har utvecklats nya teoretiska ansatser för att försöka förklara sambandet mellan FoU, innovationer och produktivitetstillväxt, har den empiriska forskningen tagit stora kliv. Dessa kliv har bland annat möjliggjorts tack vare ökad tillgång på mikrodata över företagens FoU-investeringar och innovationsaktiviteter. Den empiriska forskningen, som inte är helt entydig i sina slutsatser, ger vid handen att investeringar i FoU och innovativ verksamhet är av stor betydelse för den långsiktiga produktivitetstillväxten (se faktaruta 1.2). Forskningslitteraturen visar också att den samhällsekonomiska avkastningen på FoU-investeringar är väsentligt högre än den företagsekonomiska.

Figur 1.1 redovisar ett samband mellan tillväxten i multifaktorproduktivitet (MFP, motsvarar totalfaktorproduktivitet)⁸ och FoU-intensitet i ett antal OECD-länder under tidsperioden 1995–2010.

⁸ Med multi- eller totalfaktorproduktivitet avses den tillväxt i produktionen (förädlingsvärdet) som inte kan hänföras till ökade insatser av produktionsfaktorerna kapital och arbete. Vid beräkningar av multi- eller totalfaktorproduktiviteten kan även andra kapitalslag såsom finansiellt kapital eller humankapital inkluderas. Multi- eller totalfaktorproduktivitet brukar därmed sägas mäta teknologisk utveckling eller innovationsintensitet. Multi- eller totalfaktorproduktiviteten mäts vanligen som en residual och kan därför även fånga upp andra faktorer än teknologisk utveckling eller innovationer, t.ex. strukturomvandlings-effekter eller mätfel.

Figur 1.1 Samband mellan MFP-tillväxt och FoU-intensitet i 20 OECD-länder, genomsnitt 1995–2010, procent



Anm. Den genomsnittliga MFP-tillväxten för 1995–2010 har räknats ut med hjälp av det geometriska medelvärdet för perioden, eftersom OECD anger årlig MFP-tillväxt i förhållande till *året innan*. Den årliga FoU-intensiteten är hämtad från OECD:s databas (BERD/BNP) och genomsnittet för hela perioden uträknat genom summan av respektive års FoU-intensitet dividerat med antalet år.

Källa: OECD Productivity Statistics och OECD Main Science and Technology Indicators.

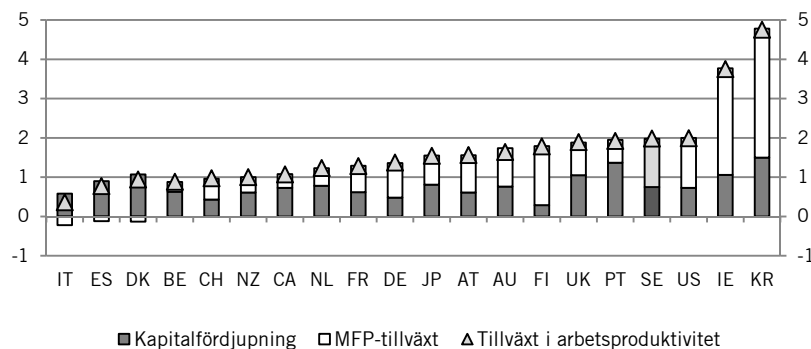
Sambandet, som inte ska tolkas som ett orsakssamband, ger vid handen att länder som är mer FoU-intensiva också har haft en högre produktivitetstillväxt. Men det framgår också att FoU-intensiteten på intet sätt är den enda faktorn som förklarar varför vissa länder uppvisar högre tillväxt i multifaktorproduktiviteten. Irland och Sydkorea är två illustrativa exempel på länder som har haft en betydligt högre produktivitetstillväxt än vad som kan förväntas givet FoU-intensiteten i länderna.⁹ Sverige uppvisar en produktivitetstillväxt ungefär i paritet med vad som förväntas givet FoU-intensiteten.

Ett annat sätt att försöka ringa in den ekonomiska betydelsen av innovationer och teknologisk utveckling för produktivitetstillväxten är att beräkna hur stor andel av produktivitetstillväxten som förklaras av totalfaktorproduktiviteten (multifaktorproduktiviteten). Figur 1.2 visar bidraget till den genomsnittliga årliga till-

⁹ Exkluderas dessa två länder från figuren stiger förklaringsgraden av FoU-intensitet på MFP-tillväxt från 13,5 procent till 42,8 procent.

växten i arbetsproduktivitet av dels ökad MFP-tillväxt, dels ökad kapitalintensitet (kapitalför djupning) under perioden 1995–2011. Under denna period ökade tillväxten i arbetsproduktiviteten i Sverige till i genomsnitt strax under 2 procent per år.

Figur 1.2 Genomsnittlig årlig tillväxt av arbetsproduktiviteten och dess komponenter i 20 OECD-länder 1995–2011, procent



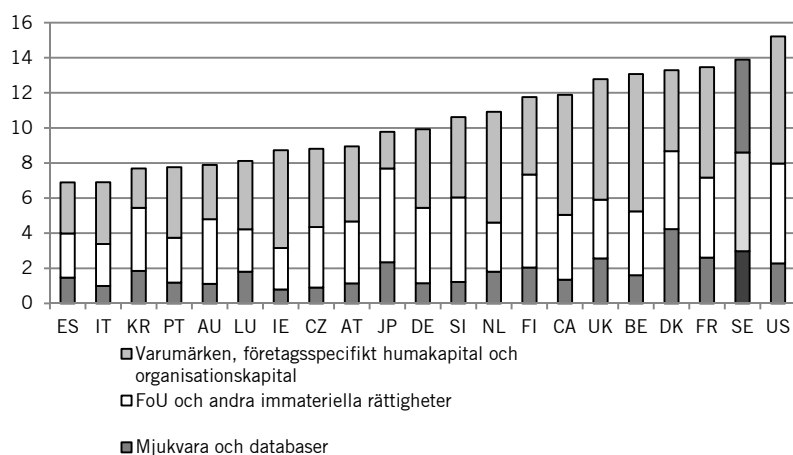
Källa: OECD Compendium of Productivity Indicators 2013.

Sverige har haft en jämförelsevis snabb produktivitetstillväxt under tidsperioden. Det som utmärker den svenska produktivitetstillväxten är att den, i större utsträckning än i andra länder, drivs av multifaktorproduktiviteten snarare än av att arbetskraften kontinuerligt får mer kapital att arbeta med (s.k. kapitalför djupning). Nästan två tredjedelar av tillväxten i arbetsproduktiviteten utgörs av multifaktorproduktiviteten och ungefär en tredjedel av tillväxten utgörs av kapitalför djupning. Detta kan jämföras med genomsnittet för övriga länder i figuren, där bidraget av multifaktorproduktiviteten motsvarar drygt en tredjedel. En hög andel av tillväxten som drivs av totalfaktorproduktiviteten kan indikera att teknologisk utveckling och innovationer är av stor betydelse för långsiktig tillväxt.

Utöver investeringar i FoU, är även investeringar i annat s.k. immateriellt kapital betydelsefullt för produktivitetstillväxten. Detta kapital inkluderar värdet av design, datormjukvara och artistiska uttryck (filmer, radio, TV, böcker etc.) samt ekonomisk kompetens i form av företagsutbildning och lednings- och organisationsförmåga (Corrado m.fl., 2013). Edquist (2009) visar

exempelvis att företagens investeringar i immateriellt kapital, i synnerhet i FoU, gav ett stort bidrag till tillväxten i arbetsproduktivitet under 1990-talet och de första åren på 2000-talet. Betydelsen av dessa investeringar är också viktigare i Sverige än i de flesta andra OECD-länder, vilket framgår av figur 1.3. Svenska företags investeringar i immateriellt kapital uppgår till ca 14 procent av förädlingsvärdet. Bara USA har en högre investeringsnivå: drygt 15 procent.

Figur 1.3 Investeringar i immateriellt kapital i 21 OECD-länder 2010, procent av förädlingsvärdet



Anm. Data är från 2010 eller senast tillgängliga år.

Källa: OECD Economics Surveys: Sweden 2015.

Faktaruta 1.2 Empiriska studier av sambandet mellan FoU, innovationer och produktivitet

Ekonomer har under lång tid försökt att uppskatta den kvantitativa betydelsen av FoU-investeringar, både de som företagen gör och de som sker i offentlig regi inom exempelvis universiteten, i termer av ökad produktivitetstillväxt. Mer specifikt handlar det om att försöka uppskatta hur mycket totalfaktorproduktiviteten – en approximation av den teknologiska utvecklingen – påverkas om företagens eller ländernas FoU-insatser ökar. Ansträngningarna att uppskatta sambandet mellan FoU och produktivitet har genererat en stor litteratur.¹⁰ Denna litteratur spänner över olika tidsperioder, länder och branscher. De skiljer sig också åt när det gäller val av empiriska metoder och data. Trots att litteraturen, av dessa skäl, är spretig går det ändå att dra vissa slutsatser om hur variationer i näringslivets FoU kan förväntas påverka produktivitetstillväxten:

- Mer FoU-intensiva företag är mer produktiva än i övrigt lika företag (t.ex. CBO, 2005). Den företagsekonomiska avkastningen på ytterligare en investerad ”FoU-krona” är mellan 20 och 30 procent, vilket är i paritet med eller högre än för ”traditionellt” realkapital.¹¹
- Branscher som har högre FoU-stock eller högre FoU-intensitet har högre totalfaktorproduktivitet än andra branscher (Ortega-Argilés, Potters och Vivarelli, 2011). Variationen mellan branscher är dock påtaglig och mycket tyder på att det framför allt är vissa FoU-intensiva branscher som driver resultaten.
- Överspillningseffekterna av FoU är stora, dvs. nya idéer och metoder som uppstår i ett företag begränsas inte endast till det specifika företaget utan kommer även andra företag till del. Detta gör att den samhällsekonomiska avkastningen av

¹⁰ CBO (2005), Hall, Mariesse och Mohnen (2010) och Konjunkturinstitutet (2013) är exempel på utförliga sammanfattningar av de empiriska studierna av avkastningen på FoU på både företags- och landnivå.

¹¹ Det är rimligt att avkastningen på FoU-investeringar är högre än för traditionellt realkapital eftersom FoU-projekt i allmänhet är mer riskfyllda. Fördelningen av avkastningen på FoU-projekt är mer skevt fördelad ”åt vänster” jämfört med avkastningen på andra investeringar. Detta förhållande beror på att det finns många fler misslyckade FoU-projekt än andra investeringsprojekt.

investeringar i FoU och annat kunskapskapital är betydligt högre än den företagsekonomiska – ungefär 3–4 gånger så hög (Wieser, 2005).

- Länder som har högre FoU-stock eller högre FoU-intensitet har högre produktivitet än länder med lägre FoU-stock/-intensitet när hänsyn tas till andra faktorer som påverkar produktivitetstillväxten på lång sikt (t.ex. Guellec och Van Pottelsberghe, 2001; Kahn, Martins de Melo och Pessoa de Matos, 2013 och Westmore, 2013).
- Överspillningseffekter sker även mellan länder (t.ex. Coe och Helpman, 1995 och Khan, Luintel och Theodoridis, 2010). Institutionella faktorer, såsom utformning av patentskydd och kvalitet på högre utbildning, tycks påverka i vilken utsträckning länder kan tillgodogöra sig den utländska FoU-stocken (Coe, Helpman och Hoffmaister, 2009).
- Länder som ligger längre ifrån teknologifronten växer snabbare än länder närmare teknologifronten.¹² En högre produktivitetstillväxt i det teknogiledande landet drar också med sig tillväxten i de länder som ligger längre ifrån teknologifronten (t.ex. Westmore, 2013).
- Företagsstrukturen och hur lätt produktionsresurser reallokeras från mindre innovativa företag och branscher till mer innovativa sådana, spelar stor roll för produktivitetstillväxten på lång sikt (Foster, Haltiwanger och Krizan, 2001). Små, nya företag som genererar nya, radikala innovationer är särskilt betydelsefulla för produktivitetstillväxten (Akçigit och Kerr, 2010). Däremot finns det inget som säger att vare sig små eller nya företag i sig är tillväxtmotorer (Maliranta och Mätänen, 2013).
- Offentligt finansierad FoU är i många studier (men inte alla) betydelsefull för den långsiktiga produktivitetens utvecklingen (t.ex. Guellec och van Pottelsberghe, 2004; Jaumotte och Pain, 2005; Luintel, Khan och Theodoridis (2010); Westmore, 2013). Det är svårt att dra entydiga slutsatser om den direkta effekten av offentligt utförd (grund-)forskning

¹² Se förklaring s. 36.

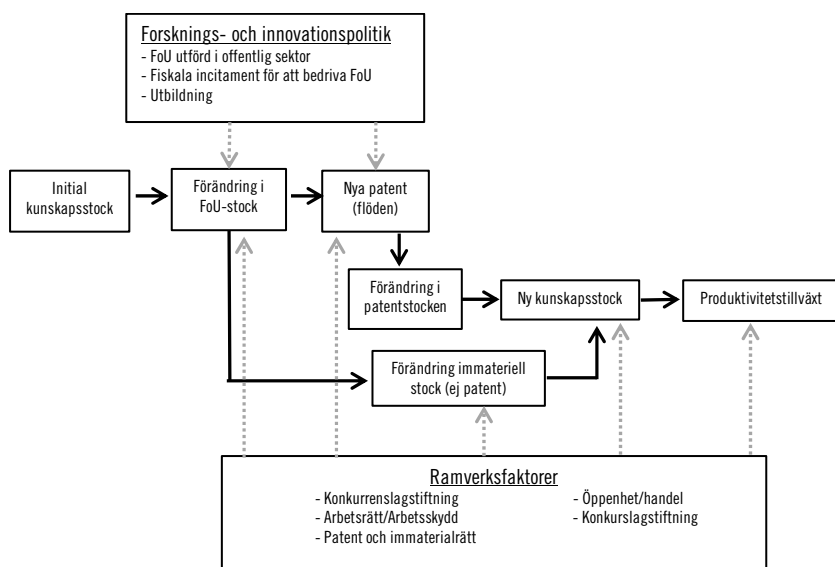
på produktivitetstillväxten. Det finns troligen andra, indirekta kanaler genom vilken offentligt utförd FoU har en (positiv) effekt på totalfaktorproduktiviteten, t.ex. genom att komplettera företagens FoU eller genom att tillgängliggöra nya metoder som kan användas i företagen tillsammans med den kvalificerade arbetskraft som universitet och högskolor utbildar. Det kan också vara så att offentligt utförd forskning påverkar produktivitetstillväxten med mycket stor eftersläpning, vilket gör att effekterna av sådan forskning kan vara svåra att mäta.

1.2.2 FoU-produktivitetsskedjan

Sambandet mellan FoU, innovationer och produktivitetstillväxt är komplext. Det påverkas av många faktorer både inom och utanför de aktörer – såväl offentliga som privata – som fattar de avgörande besluten om hur mycket resurser som ska läggas på FoU och innovationer. Dessutom skiljer sig förutsättningarna för att investera i FoU och att utveckla innovationer åt beroende på bransch.

Den tankesammanhang som kommer användas i bilagan utgörs av vad som kan kallas en ”FoU-produktivitetsskedja”. Denna kedja kan sägas bestå av tre länkar, vilka illustreras i figur 1.4.

Figur 1.4 En stiliserad beskrivning av innovationsprocesser i näringslivet ("FoU-produktivitetsskedjan")



Källa: Modifiering av Westmore (2013).

Den första länken handlar om de faktorer som avgör varför FoU-investeringar kommer till stånd i företagen. Företagens FoU-beslut påverkas av betingelser kopplade till ett lands näringslivsstruktur och allmänna ekonomiska villkor, men också av mer direkt FoU-relaterade faktorer som tillgång på produktionsfaktorer (främst kvalificerad arbetskraft), eventuella skatteförmåner eller subventioner, samt hur utvecklad och väl fungerande den offentligt finansierade och utförda forskningen är.

Den andra länken i FoU-produktivitetsskedjan handlar om hur FoU-investeringar (både privata och offentliga) omsätts i nya idéer eller innovationer. Denna process kan generera såväl helt nya s.k. genombrotts teknologier, vilka gör tidigare innovationer obsoleta eller åtminstone reducerar deras ekonomiska värde, som mer inkrementella innovationer som bygger vidare på tidigare innovationer.¹³ Resultaten – *output* – från innovationsprocessen brukar

¹³ I de s.k. endogena tillväxtteorierna finns en uppdelning mellan *horisontella* (Romer, 1990) och *vertikala* (Schumpeter, 1942; Aghion och Howitt, 1992) innovationsteorier. Horisontell innovation fokuserar på idéers icke-rivalitet och positiva s.k. "externaliteter" från

vanligen mätas i termer av patent (eller patentintensitet), men en hel del av den FoU som läggs ner inom framför allt företagen bidrar snarare till att effektivisera produktionsprocesser eller distributionskanaler utan att nödvändigtvis resultera i nya, mätbara patent. Omvandlingen av FoU-utgifter (resursinsatsen) till nya idéer och innovationer (output) påverkas också av en rad faktorer inom och utanför själva innovationssystemet. En viktig faktor är det legala skyddet kring patent och immateriella rättigheter.

Den tredje länken i FoU-produktivitetsskedjan rör förutsättningarna för att nya idéer och innovationer används och kommersialiseras. För att ny kunskap ska kunna leda till högre produktivitetstillväxt måste det finnas väl fungerande produkt- och arbetsmarknader samt goda villkor för handel och direktinvesteringar som gör att nya, bättre produkter ersätter produkter med sämre kvalitet. Här spelar förstås generella villkor för företagande, konkurrens och entreprenörskap en avgörande roll, men det handlar också om hur höga barriärer mot omvärlden ett land har.

Produktionen av innovationer och ny teknologi har sedan länge ägnats stort intresse inom nationalekonomisk forskning, inte minst sedan ekonomen Zvi Griliches lanserade begreppet *kunskapsproduktionsfunktion* 1979 (Griliches, 1979). I allmänhet utgår den nationalekonomiska ansatsen från vad som styr företagets vinstmaximerande beslut. För att producera innovationer använder sig företag, något förenklat, av både den samlade stocken av tidigare idéer och de interna resurser som finns tillgängliga i företagen, inte minst i form av kvalificerad arbetskraft. I den meningen är innovationer ett flöde av nya idéer och ny teknologi, med ett ekonomiskt mervärde, som bidrar till att bygga upp den samlade stocken av innovationer i ett land. För att innovationer ska komma till stånd krävs, förutom resurser, också att företagen har tillräckliga ekonomiska drivkrafter att omvandla resurserna – både de externa och de interna – till nya produkter och processer. I de flesta analyser av företagets innovationsbeslut spelar det omgivande samhället – i form av exempelvis regelverk, utbildnings- och forskningsinstitutioner – en betydelsefull roll för att både

ackumulerad kunskap. Vertikal innovation antar i stället att ny teknologi och kunskap ersätter gamla uppfinningar.

tillgängliggöra de resurser och skapa de rätta drivkrafterna för innovationer. Hur det offentliga kan bidra till att förbättra villkoren för innovationer, men även bidra mer direkt till att innovationer genereras, kommer att belysas närmare i kommande kapitel.

Ansatsen i bilagans analys är huvudsakligen neoklassiskt nationalekonomisk, i meningen att företagens (eller entreprenörens) beslut om att investera resurser i FoU eller ägna sig åt innovationsprojekt ytterst antas styras av hur lönsamma dessa aktiviteter är. Företagen försöker, enligt detta synsätt, förmå konsumenter (som kan vara andra företag) att köpa nya, bättre produkter. Konsumenterna eller kunderna antas efterfråga innovationer eftersom de exempelvis bidrar till att sänka deras produktionskostnader eller tillgodose behov som tidigare inte kunnat tillgodoses. En central fråga för bilagan blir därmed hur de ekonomiska drivkrafterna – incitamenten – för FoU och innovationer bestäms och förändras, inte minst av politiska åtgärder.

Den moderna teoretiska forskningen om innovationers bestämningsfaktorer och deras betydelse för långsiktig ekonomisk utveckling har över tiden kommit att inkorporera olika former av avvikelser från den neoklassiska beskrivningen av en ”fri marknad. Exempel på sådana avvikelser är imperfekt konkurrens, endogen teknologikutveckling (dvs. att teknologiska förändringar – ”chocker” inte är utifrån givna, utan kan påverkas genom företagens val och av politiska åtgärder) och heterogenitet bland såväl företag som kunder/hushåll (dvs. man antar inte att det t.ex. finns ett representativt – ”genomsnittligt – företag som är vanligt i många tidigare, neoklassiska makromodeller). Denna uppdaterade – och i många avseenden mer realistiska – ansats brukar, som ovan nämnts, benämnas ny-schumpeteriansk. En stor del av den teoretiska forskningen som återges i denna bilaga ansluter till denna teori-bildning, om än i olika utsträckning.

Utöver det producentdrivna (utbudsorienterade) perspektiv som dominerar den nationalekonomiska forskningstraditionen finns också andra sätt att se på varför innovationer uppstår. Det kan t.ex. handla om att slutkunden själv väljer att ta fram en innovation ”för eget bruk” eftersom existerande produkter inte

svarar upp mot behovet.¹⁴ En annan källa till innovationer är att konsumenterna utvecklar nya produkter tillsammans med företagen i vad som brukar benämnas kunddrivna innovationer (*customer-driven innovations*).¹⁵

Den nationalekonomiska forskningen, framför allt den makroekonomiskt influerade, utgår från att det flöde av innovationer som produceras på företags-, bransch eller landnivå, låter sig beskrivas som en produktionsfunktion av dels relevanta resursinsatser, dels omgivande faktorer som påverkar hur effektivt dessa resurser används. Denna linjära förklaringsmodell har sina givna brister, även om nationalekonomisk forskning kommit att bli allt mer nyanserad och försöker beakta flera dimensioner av innovativ verksamhet, t.ex. att företag av olika storlek kan möta olika incitament eller att det inte sällan finns en betydande eftersläpning mellan ett innovationsprojekts genomförande till tidpunkten då dess eventuella effekter i termer av ökad produktivitet kan märkas och mätas.

En annan kritik som kan riktas mot det linjära synsättet, som representeras av kunskapsproduktionsfunktionen, är att innovationer snarare uppstår som produkten av ett system eller ett nät bestående av en mångfald av aktörer, både offentliga och privata, som interagerar och där innovationsprocessen kan skilja sig åt mellan branscher.¹⁶ Nationalekonomer betonar innovationer som ett resultat av investeringar, men i själva verket kan lärande på jobbet likväl som lärande vid användning av produkter (*learning-by-doing*) vara väl så viktiga för att generera innovationer. Det finns också de som ifrågasätter att innovationer skulle "skapa" tillväxt. North och Thomas (1973) hävdar exempelvis att innovationer snarare *är* tillväxt. De menar att de faktorer (t.ex. utbildningsnivå och teknologisk utveckling) som ofta antas orsaka tillväxt endast utgör närliggande orsaker, vilka i sin tur starkt påverkas av djup-

¹⁴ En klassisk referens är von Hippel (1976).

¹⁵ Se t.ex. Desouza m.fl. (2008) och von Hippel, Ogawa och de Jong (2011).

¹⁶ En beskrivning av begreppet *National Innovation System* (NIS) finns exempelvis i OECD (1997). Det finns ingen enhetlig definition av NIS och OECD redovisar sex olika, men i stor utsträckning överlappande, definitioner. Förutom att betona de olika aktörernas (företag, myndigheter, finansärer m.fl.) roll och samspel har NIS-ansatsen en kunskapsteoretisk dimension där historiska, evolutionära perspektiv står i förgrunden samtidigt som betydelsen av osäkerhet och lärande lyfts fram. Se även Edquist och Chaminade (2006) för en diskussion om NIS-ansatsens styrkor och svagheter.

gående, fundamentala faktorer såsom institutioner, kultur, religion och handel med utlandet. Det är således viktigt att försöka förstå de underliggande faktorerna till varför vissa länder växer snabbare än andra och inte bara ta de empiriska sambanden för givna.

Produktivitet – ett otillräckligt mått på innovationers samhällsekonomiska värde

FoU och innovationer är, som redan konstaterats, viktiga förklaringsfaktorer till produktivitetstillväxt både på företagsnivå och samlat för ett helt land. Det finns dock flera problem med att ”rakt av” använda produktivitetsstatistik för att bedöma avkastningen på FoU och innovationer. Innovationer kan, exempelvis, i många fall ändra relativpriserna på varor och tjänster. De dramatiskt fallande priserna på elektronikkomponenter är ett tydligt exempel på detta. I den utsträckning man i statistiken misslyckas med att korrekt beakta förändringar i relativpriser, är det lätt att dra felaktiga slutsatser om hur mycket den producerade volymen av en vara eller tjänst har ökat till följd av att ny teknologi har blivit tillgänglig.

Innovationer bidrar också till att ta fram helt nya produkter och ge upphov till marknader som tidigare inte fanns. Framtagandet av nya produkter blir därför en viktig del för ett företag som vill förbli konkurrenskraftigt. Värdet av produktinnovationer är därför av stor betydelse för att kunna uppskatta innovationernas samhällsekonomiska betydelse. Men, en uppskattning av detta värde genom att jämföra ökningen i produktionen (av den nya produkten) ”från noll” blir i det fallet mindre relevant som mått på det samhällsekonomiska värdet av innovationen ifråga. I stället avspeglas det samhällsekonomiska värdet av (produkt-)innovationen bättre genom den utökade mängden val som konsumenter kan göra jämfört med när produkten inte fanns (Trajtenberg, 1990). Inte minst är det svårt att i vanliga makroekonomiska data (t.ex. i nationalräkenskaperna) fånga värdet av s.k. genombrotts-teknologier, (*general-purpose technologies*, *GPT*, se även faktaruta 1.1).

1.2.3 Sveriges innovationsförmåga i fokus

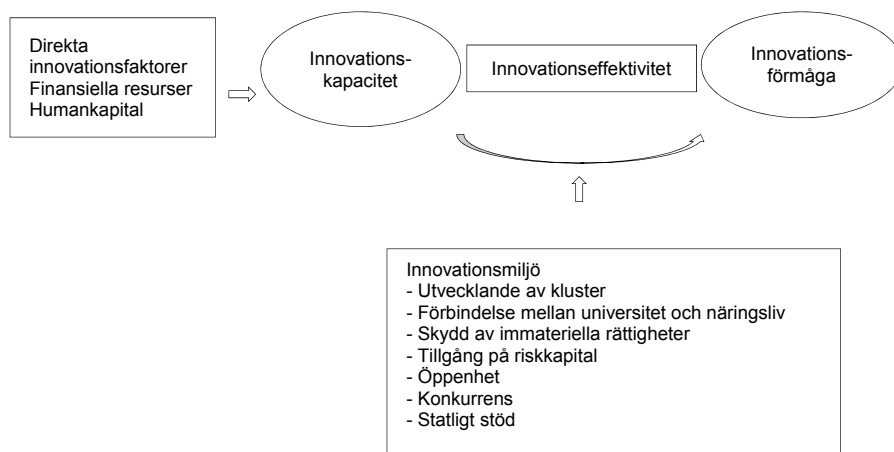
Hur väl ett land lyckas kanalisera resurser till och genom innovativa miljöer, såväl i företag som i offentliga forskningsinstitutioner, kan sägas utgöra landets *innovationsförmåga*. Innovationsförmågan relaterar därmed till de två första länkarna i FoU-produktivitetsskedjan som beskrivs i figur 1.4. Med andra ord antas det finnas ett positivt samband mellan ett lands innovationsförmåga och dess produktivitet. Länder som har goda förutsättningar att allokera resurser till innovativa miljöer, kanske särskilt i företagen, och där dessa miljöer fungerar väl, har också bättre förutsättningar att uppnå en hög produktivitetstillväxt på längre sikt. Hur Sveriges innovationsförmåga ser ut i förhållande till andra länders är därför en central fråga för denna bilaga. För att bättre kunna analysera innovationsförmågan i ett land, är det emellertid användbart att skilja på de resurser, inte minst FoU-resurser (både privata och offentliga), som finns tillgängliga för framtagandet av innovationer, och hur effektivt resurserna används i produktionen av innovationer. Med andra ord kan ett företag producera fler innovationer än ett annat (under en given tidsperiod) genom att antingen lägga mer resurser på innovationsverksamhet eller genom att använda existerande resurser mer effektivt.

I denna bilaga kommer termen *innovationskapacitet* att användas för att fånga – och mäta – de resurser som ett samhälle gör tillgängliga för att kunna generera nya innovationer. Centralt i detta sammanhang är de FoU-resurser som företagen kan förfoga över och använda i produktionen av nya idéer och ny teknologi. Begreppet *innovationseffektivitet* används för att mäta hur effektiva länder är när det gäller att omvandla en viss mängd resurser till innovationer. Innovationseffektiviteten är nära förknippad med faktorer som skapar incitament att använda FoU-resurserna på ett effektivt sätt. Exempel på sådana faktorer är t.ex. konkurrensvillkor på marknaden eller immaterialrättsligt skydd. Även om dessa faktorer i många fall kan vara utanför företagets direkta kontroll, påverkar de givetvis företagets sätt att *internt* organisera innovationsverksamheten.

Figur 1.5 ger en schematisk bild av hur innovationsförmåga skapas samt vilka faktorer som antas påverka innovationskapaciteten respektive innovationseffektiviteten. Det bör dock på-

pekas att denna bild är partiell i den meningen att innovations-effektivitet också kan påverka innovationskapacitet på så vis att högre innovationseffektivitet i de flesta fall ökar avkastningen på investeringar i FoU-resurser, som i sin tur höjer innovationskapaciteten.

Figur 1.5 Sambandet mellan innovationsförmåga, innovationskapacitet och innovationseffektivitet



Källa: Fu och Yang (2009).

Varken innovationsförmåga, innovationskapacitet eller innovationseffektivitet är allmänt vedertagna begrepp.¹⁷ Begreppet innovationsförmåga används dock flitigt av såväl myndigheter som inom politiken.¹⁸ Det finns heller inga enhetliga kvantitativa mått som kan fånga innovationsförmåga, -kapacitet eller -effektivitet (se även faktaruta 1.3). Vissa studier av innovationsförmåga, även om begreppet sällan används, likställer också ett lands (eller en

¹⁷ Stern, Porter och Furman (2000) sätter exempelvis likhet mellan innovationskapacitet och ett lands förmåga att producera och kommersialisera ett flöde av innovativ teknologi över en längre period. De gör således ingen explicit distinktion mellan kapacitet och effektivitet.

¹⁸ Den statliga myndigheten Tillväxtverket använder begreppet innovationsförmåga enligt följande: "Innovationsförmågan vilar bland annat på framgångsrikt forsknings- och utvecklingsarbete i och utanför företag. En annan förutsättning är samverkan med regionala högskolor och universitet. Tillgång till kvalificerad arbetskraft har stor betydelse. Likaså att utbildningssystemet fungerar på alla nivåer och att det finns kompetensförsörjning på regional nivå." Denna beskrivning skiljer inte explicit på kapacitet och effektivitet men antyder att innovationsförmågan även påverkas av andra (externa) faktorer än resurser. Se vidare www.tillvaxtverket.se.

bransch) förmåga att generera innovationer med dess position i förhållande till det som brukar benämnas *teknologifronten*. Inte heller teknologifronten har någon enhetlig, allmänt vedertagen definition, men i den nationalekonomiska litteraturen utgörs teknologifronten av de(t) teknologiskt mest avancerade länderna (landet) (se t.ex. Aghion och Howitt, 2009). Teknologifronten är därmed ett mått på den högsta uppnådda teknologiska *nivån*. Innovationsförmågan är i stället kopplat till *flödet* av nya produkter och processer.

Faktaruta 1.3 Sverige som innovationsledare i internationella jämförelser

Det finns egentligen inga etablerade sätt att mäta länders innovationsförmåga. I internationella jämförelser brukar begreppet innovationsklimat användas. Mått på innovationsklimat kan innefatta både mängden insatta resurser, t.ex. FoU-utgifter i förhållande till ett lands BNP, och output i form av t.ex. patent. Även institutionella faktorer kan ingå.

Sverige kommer ofta väl ut i olika internationella jämförelser av innovationsklimat vilket framgår av tabell 1.1. Sverige beskrivs ofta, tillsammans med länder som Danmark, Finland och Schweiz, som en innovationsledare och det indikerar att Sveriges innovationsförmåga är god eller till och med mycket god.

Tabell 1.1 Sveriges placering i rangordningar i ett antal undersökningar av innovationsklimat 2012–2014

Namn på rangordning	Ansvarig organisation	Publiceringsår	Placering (antal länder)
Innovation Union Scoreboard	Europeiska kommissionen	2014	1 (29)
Global Innovation Index	Cornell University, INSEAD och WIPO	2014	3 (143)
World bank Knowledge Economy Index (KEI) ¹	Världsbanken	2012	2 (145)

Anm. ¹ Avser delindex "Innovation".

Källa: http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/index_en.htm, <http://globalinnovationindex.org>, <http://go.worldbank.org/SDDP3I1T40>

1.3 Bilagans frågeställningar och disposition

Det faktum att Sverige, under lång tid har lyckats upprätthålla en god innovationsförmåga kan inte tas till intäkt för att så kommer att förbli och därför inte kräver fortsatt politisk uppmärksamhet. I sin senaste studie av svensk ekonomi konstaterar OECD att för att behålla sin tätposition måste innovationssystemet fortsätta anpassa sig till förändrade omvärldsfaktorer, såsom förändrade produktionsstrukturer och ökad internationell specialisering samt tjänstebanschernas ökade betydelse (OECD, 2015). Mot denna bakgrund är det således viktigt att närmare försöka förstå vad som har gjort att Sverige vuxit fram som ett ledande innovationsland och vilka förutsättningarna är för att behålla den positionen i framtiden. Den senare frågan blir inte minst viktig i en omgivning där fler länder integreras i världsekonomin och erbjuder allt bättre villkor för forskning och innovationer.

De följande kapitlen försöker besvara dessa övergripande frågeställningar utifrån fyra delfrågeställningar:

Hur kommer det sig att det svenska näringslivet lägger relativt stora resurser på FoU?

Sverige är ett av de OECD-länder som årligen avsätter mest resurser på FoU: 3,3 procent av BNP under 2013, varav företagen svarar för drygt två tredjedelar. Detta är visserligen mindre än Israel som under 2013 investerade 4,2 procent av BNP i FoU, men betydligt högre än genomsnittet för OECD-länderna som var 2,4 procent av BNP.¹⁹ I den meningen har Sverige en relativt sett hög FoU-kapacitet. Även om det finns betydande tröghet i hur stora resurser olika länder väljer att investera i FoU, vilket tyder på att historiska faktorer är viktiga, är det ändå värdefullt att närmare förstå vad som ligger bakom det svenska näringslivets internationellt sett stora FoU-investeringar. I kapitel 2 analyseras mer ingående hur de svenska företagens FoU-investeringar har utvecklats över tid och relativt andra länder. Framför allt analyseras hur FoU-investeringarna ser ut på branschnivå. En intressant fråga

¹⁹ Uppgifterna hämtade från OECD Main Science and Technology Indicators Database, som är tillgänglig från www.oecd.org/sti/msti.htm.

är om de relativt sett höga svenska FoU-investeringarna beror på att svenska företag är mer FoU-intensiva än företag verksamma i samma branscher i andra länder, eller om det beror på att näringslivet i Sverige av andra anledningar specialiserat sig på produktion där FoU är ett viktigt inslag. Om branschstrukturen är den mest betydelsefulla förklaringsfaktorn, torde det vara svårare att med forsknings- och innovationspolitik öka FoU-intensiteten, även om ett lands näringsstruktur inte är helt "huggen i sten" och därmed påverkbar genom förändringar i företagets produktions- och konkurrensvillkor. Men, om det i stället förhåller sig så att svenska företag är mer (eller mindre) FoU-intensiva än företag i andra länder överlag, ger det ett större utrymme för att politiken ska kunna påverka de direkta och indirekta villkoren för FoU och innovationer. I kapitel 2 analyseras även betydelsen av företagsstrukturen för ett lands FoU-investeringar. Sverige utmärker sig, tillsammans med några andra länder, genom att en stor del av FoU-resurserna i näringslivet är koncentrerade till ett mindre antal stora, internationellt verksamma koncerner. I andra länder, exempelvis i USA, verkar dock mindre och medelstora företag spela en relativt sett större roll för de totala FoU-investeringarna.

Hur påverkas företagens FoU och Sveriges komparativa fördelar av en ökad internationalisering?

Svenska företags investeringar i FoU möjliggör att de kan konkurrera på utländska marknader genom att erbjuda mer avancerade varor och tjänster. Samtidigt sker förändringar i hur framför allt stora, multinationella koncerner organiserar olika delar av den s.k. värdekedjan. Fallande kostnader för handel samt för att leda och organisera olika verksamheter gör det möjligt att geografiskt separera FoU från produktion. Detta kan leda till att FoU lokaliseras till andra länder, men också till att utländska företag kan se möjligheter att lokalisera sin FoU i Sverige. Framväxten av nya, större marknader ökar också kraven på att göra FoU-investeringar på dessa marknader. Möjligheterna till såväl handelsspecialisering som utländska direktinvesteringar har potentiellt betydelsefulla effekter för svenska företags FoU-investeringar och påverkar därmed strukturuomvandling och tillväxtförutsättningar i det svenska näringslivet. Kapitel 3 diskuterar hur

tillgången på FoU-resurser, inte minst högt kvalificerad arbetskraft, påverkar Sveriges internationella specialisering och handelsmönster samt vilka faktorer som styr företagens lokalisering av sin FoU. Kapitlet belyser hur och varför företagens FoU har blivit allt mer internationaliserad samt vilka konsekvenser FoU-investeringarnas ökade rörlighet kan få för såväl hem- som mottagarländerna.

Hur god är Sveriges innovationsförmåga relativt andra länder?

Som diskuterats ovan kan ett lands innovationsförmåga sägas bero av hur mycket FoU-resurser (i vid mening) som finns tillgängliga för företagen och kan användas i deras FoU-verksamhet och för att generera innovationer. Men innovationsförmågan påverkas också av hur *effektivt* företagen använder sina resurser i produktionen av innovationer. Det är därför intressant att närmare jämföra hur Sverige står sig i båda dessa avseenden. I synnerhet är det intressant att veta hur effektivt företagens FoU-investeringar omsätts i innovationer eftersom det kan ge en indikation på hur väl de externa (politik-)faktorer inom respektive utanför innovationssystemen är utformade. I kapitel 4 analyseras Sveriges innovationsförmåga i ett internationellt perspektiv.

Vilka politikfaktorer påverkar företagens FoU-investeringar och hur effektivt omsätts investeringarna till innovationer?

Det är rimligt att anta att både mängden FoU-resurser, dvs. nivån på företagens FoU-utgifter, och resultaten av dessa investeringar i form av innovationer, går att påverka genom politiska åtgärder. Påverkan sker såväl genom forsknings- och innovationspolitiken som genom den ekonomiska politiken och näringspolitiken, vilka ger många av de ramvillkor som behövs för att FoU-investeringar ska vara lönsamma. Det är därför av stort intresse att försöka ta reda på vilka faktorer som påverkar kostnaderna och intäkterna för att genomföra i grunden osäkra innovationsprojekt i företagen. Kapitel 5 och 6 diskuterar, mot bakgrund av ett stort antal (företrädesvis nationalekonomiska) studier, hur effektiva olika politikåtgärder är när det gäller att stimulera företagens investe-

ringar i FoU och deras förmåga att generera innovationer. Kapitel 5 redovisar och diskuterar effekterna av studier av (direkta) åtgärder som kan hänföras till forsknings- och innovationspolitiken medan kapitel 6 gör motsvarande för studier av s.k. indirekta åtgärder eller ramvillkor. I kapitel 7 diskuteras, mot bakgrund av de föregående kapitlen, ett antal principer för hur en framgångsrik ekonomisk politik som stöder en fortsatt god innovationsförmåga i Sverige bör utformas.

Analysen av Sveriges innovationsförmåga och hur den ekonomiska politiken kan påverka denna sker på basis av en genomgång av ett stort antal studier som gjorts av liknande frågeställningar. Kunskapsunderlaget kompletteras även med egen empiri. När nationalekonomer ska analysera FoU-mönster och patentbenägenhet och varför dessa kan skilja sig åt mellan länder, utgår man ofta från aggregerade data, dvs. data som mäter FoU eller patent för ett helt land, en region eller en bransch. Studier av FoU och innovationer på företagsnivå har dock kommit att bli allt vanligare, vilket möjliggör mer detaljerad information om inte bara själva FoU-utgifterna eller egenskaperna hos patenten (eller andra mått på innovationer), utan också de faktorer som påverkar företagen såsom lönsamhet, konkurrensvillkor och investeringar i annat kapital (inklusive s.k. immateriellt kapital). Ofta är dock företagsdata kostsamt att samla in och behäftade med affärssekretess. Om man vill analysera effekter av politiska åtgärder, t.ex. förändringar i övergripande regelverk såsom utformningen av patentlagstiftningen, är det inte heller säkert att företagsdata (även om man har data för företag i flera länder) är den mest lämpliga. Inom de delar av nationalekonomin som behandlar utvecklingen av handel, produktivitet och innovationer (och samspelet mellan dessa) betonas betydelsen av företagets heterogenitet, dvs. att företag helt enkelt inte ser lika ut i olika avseenden, inte minst storlek, även inom branscher (se t.ex. Bartelsman, Haltiwanger och Scarpetta, 2013). Med andra ord kan skillnader i FoU eller innovationsförmåga (mätt på lämpligt sätt) mellan två länder bero på skillnader i hur det går för företag inom samma branscher. Kännedom om företagsspecifika förhållanden torde därför vara en viktig kunskapskälla när det gäller att förklara de aggregerade mått som är i fokus för denna bilaga.

Litteraturreferenserna i denna bilaga är många men på intet sätt uttömmande, och det finns relevanta perspektiv som inte närmare belyses, exempelvis innovationssystemets olika aktörer och deras inbördes rollfördelning. Även om den analytiska tankeramen är nationalekonomisk har det varit ett syfte att försöka ha ett så brett urval som möjligt när det gäller framför allt den empiriska litteraturen.

2 Näringslivets FoU-investeringar

2.1 Inledning

Företagssektorn, näringslivet - svarar för ca 70 procent av de totala utgifterna för forskning och utveckling i Sverige. Detta kapitel beskriver hur det svenska näringslivets FoU-utgifter har förändrats över tid och hur de förhåller sig till andra länders. I kapitlet analyseras också hur stor del av skillnaderna i FoU-intensitet mellan näringslivet i Sverige och ett antal andra OECD-länder som kan förklaras av att länderna skiljer sig åt avseende branschstruktur. Olika branscher är olika intensiva i sin FoU-användning och det är därför viktigt att ta hänsyn till branschstrukturen vid jämförelser av FoU-intensitet mellan länder.

Länder uppvisar också skillnader i hur koncentrerad företagens FoU är till vissa branscher. Skillnader i FoU-intensitet mellan länder, som inte beror på branschstrukturen, kan t.ex. förklaras av skillnader i ländernas forsknings- och innovationspolitik. Vad som styr denna specialisering diskuteras utförligare i kapitel 3. I detta kapitel undersöks i stället om specialiseringsgraden, dvs. hur koncentrerad näringslivets FoU är, har en påverkan på hur FoU-intensivt näringslivet är i sin helhet. Ett positivt samband mellan specialisering och total FoU-intensitet kan indikera att det är viktigt att de mekanismer som främjar koncentration av FoU får verka, givet att FoU-stocken är viktig för innovationer och i slutändan, produktivitetens utvecklingen. Vinsterna med en koncentration, måste dock vägas mot ökad sårbarhet om marknadsvillkoren för enskilda, FoU-intensiva branscher eller företag, plötsligt förändras. En hög koncentration av FoU-resurser, som drivs fram av politiska åtgärder, kan också leda till att etablerade företag gynnas än mer och det blir då svårare för nya teknologier att få genomslag.

Skillnader i företagsstruktur kan också förklara skillnader i FoU-intensitet mellan länder. Det är ett knappt tiotal företag som svarar för merparten av näringslivets totala (årliga) investeringar i FoU. Den relevanta frågan här är om storleken på företaget spelar någon roll för hur FoU-intensivt företaget är. Om FoU-intensiteten varierar mellan företag beroende på storlek kan länder skilja sig åt beroende på hur fördelningen av företagsstorlek ser ut.

Faktaruta 2.1 Mått på FoU-resurser och FoU-intensitet

OECD definierar forskning och utveckling (FoU) som systematisk verksamhet för att öka det samlade vetandet, att utnyttja detta vetande för nya användningsområden och att åstadkomma nya eller förbättrade produkter, system eller metoder (OECD, 2011c).

FoU mäts och kvantifieras ofta efter resursanvändning. Ett mått som vanligen används i internationella jämförelser är totala FoU-utgifter inom ett land under ett år. OECD:s benämning på detta mått är GERD (Gross Domestic Expenditure on Research and Development). Detta mått består av de totala FoU-utgifterna bland alla företag, forskningsinstitut, universitet, laboratorier etc. belägna i landet. Måttet exkluderar FoU-utgifter som finansieras av inhemska företag, men som utförs utomlands (OECD, 2011c). Ett annat mått, som används flitigt i denna bilaga, är näringslivets FoU-utgifter som OECD benämner BERD (Business Enterprise Expenditure on Research and Development).

En ofta viktig utgiftspost i FoU-måtten är de löner och andra ersättningar som betalas ut till forskarna inom respektive område. Andra utgiftsposter som vanligtvis ingår i mått för FoU-utgifter är ”andra löpande kostnader”, ”land och byggnader” samt ”material och utrustning” för FoU. Medan FoU-utgifter förvisso är relevanta i analyser av innovation är det dock viktigt att komma ihåg att många innovativa företag *inte* ägnar sig åt FoU överhuvudtaget.

Stocken av tidigare FoU-utgifter används ofta i analyser för att ta hänsyn till att redan existerande kunskapsnivåer kan påverka möjligheterna att få till stånd nya innovationer. Dessa stockar antas vanligtvis depreciera med tiden, eftersom gammal

kunskap minskar i relevans allt eftersom ny kunskap uppstår. Det är dock mycket svårt att med större precision avgöra exakt *hur snabbt* kunskap och idéer deprecierar. I ekonometriska analyser är således nivån på diskonteringsfaktorn som används för att depreciera FoU-stockarna ofta svårbedömd.

Det är vanligt att beskriva omfattningen av FoU-investeringar i termer av *FoU-intensitet*. Vid jämförelser av FoU-intensiteten mellan länder är det vanligt att FoU-utgifterna relateras till bruttonationalprodukten (BNP) eller förädlingsvärdet. BNP anger värdet av de varor och tjänster som produceras i ett land under ett visst år. Förädlingsvärdet anger värdet av de varor och tjänster som företagen producerar minus värdet av de råvaror, halvfabrikat och liknande som företagen köper från andra företag. Förädlingsvärdet är med andra ord det värdetillskott som skapas i företaget genom dess insats av arbete och realkapital. För hela ekonomin anger förädlingsvärdet, något förenklat, näringslivets bidrag till BNP (från produktionsidan).

Eftersom det som produceras i den offentliga sektorn, i första hand tjänster, ingår i BNP kan BNP som "nämnare" i FoU-intensiteten ge en något felaktig bild vid jämförelser av FoU-intensiteten för näringslivet. FoU-intensiteten blir då beroende av hur länder valt att organisera produktionen av t.ex. vård- och omsorgstjänster.²⁰ Vid jämförelser mellan länder är det i allmänhet bättre att använda förädlingsvärdet i näringslivet.

2.2 Näringslivets FoU-investeringar i Sverige

FoU-utgifterna i företagssektorn (näringslivet) i Sverige beräknas till 82,6 miljarder kronor under 2013, vilket var en ökning med drygt 1,4 miljarder kronor jämfört med 2011.²¹ Om hänsyn tas till

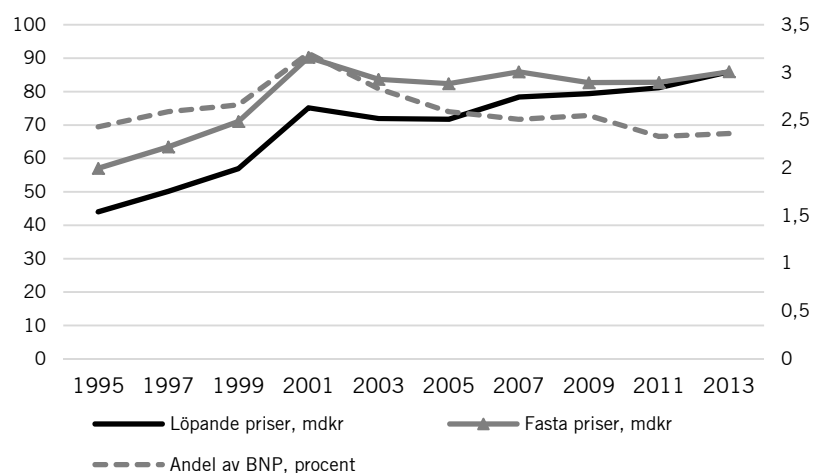
²⁰ Ett annat problem med att använda BNP-måttet, som inkluderar värdet av den offentliga sektorns produktion (eller konsumtion), är att det finns betydande svårigheter med att mäta förädlingsvärdet i det som den offentliga sektorn producerar. För många offentligt producerade tjänster mäts den offentliga sektorns bidrag till BNP från kostnadssidan (dvs. löner, hyror etc.) och förädlingsvärdet blir därmed noll.

²¹ Enligt preliminära beräkningar från SCB. Se SCB (2014a). SCB redovisar inga sammanhängande tidsserier för FoU-utgifter t.o.m. 2013, varför jämförelsen slutar 2011.

prisutvecklingen var FoU-utgifterna dock oförändrade mellan 2011 och 2013.

Sett över en något längre tidsperiod har företagens FoU-utgifter ökat i både löpande och fasta priser (se figur 2.1). Företagens FoU-utgifter som andel av BNP har däremot minskat sedan 2001. Minskningen i FoU-utgifterna som andel av BNP stannade av under finanskrisen 2007–2009 – då BNP minskade kraftigt – för att sedan fortsätta falla 2009 till 2011.

Figur 2.1 FoU-utgifter i företagssektorn vartannat år 1995–2013, i löpande och fasta priser samt som andel av BNP, mdkr respektive procent



Anm. Fasta priser beräknas med den s.k. BNP-deflatorn (kvoten mellan BNP löpande och fasta priser). Basåret är 2011.

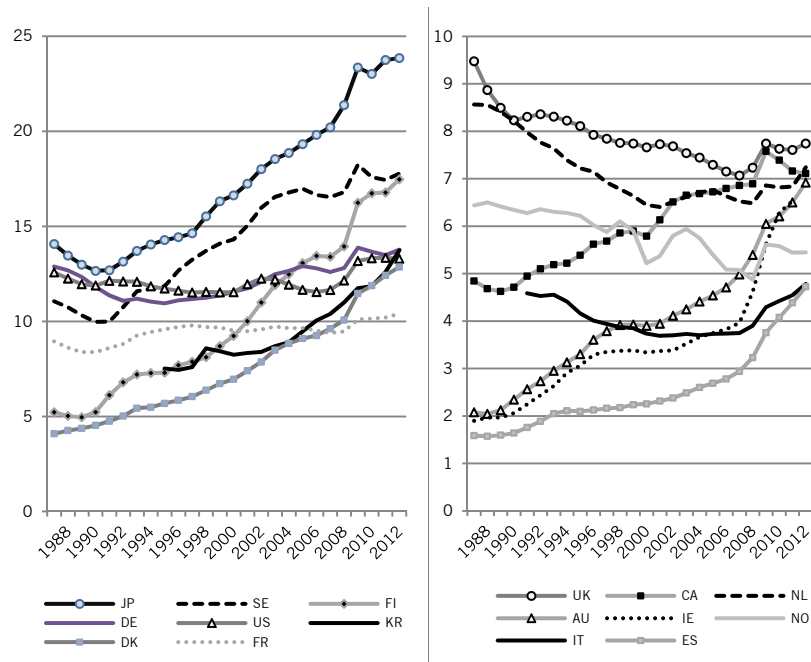
Källa: SCB Statistikdatabasen.

2.3 Näringslivets FoU-investeringar i internationell jämförelse

Det finns påtagliga skillnader i hur mycket länder investerar i FoU som andel av landets samlade produktion (BNP). Skillnader i FoU-utgifter över tid kan spela roll för hur mycket innovationer som FoU ger upphov till. Figur 2.2 visar FoU-stockarna, dvs. mängden FoU som har ackumulerats över tid i ett land (som andel av BNP)

för ett antal OECD-länder.²² Sverige placerar sig i topp bland de inkluderade länderna; efter Japan och före länder som t.ex. Finland, Tyskland och USA.²³

Figur 2.2 FoU-stockar (ackumulerade FoU-utgifter i näringslivet) för ett antal OECD-länder 1988–2012, procent av BNP



Källa: OECD STAN Database, OECD National Accounts och egna beräkningar.

För att analysera skillnader i forskning och utveckling över tid fokuserar detta kapitel framöver på utvecklingen av FoU-intensitet årsvis eftersom det är denna som bidrar till den totala samlade mängden FoU (stockarna). År 2012 uppgick näringslivets FoU-intensitet till 1,6 procent av BNP för OECD-genomsnittet. Det var en liten ökning i förhållande till 2001. Det mest FoU-intensiva

²² FoU-stockarna har räknats ut med data från OECD STAN Database genom "Perpetual Inventory Method" enligt bl.a. Botazzi och Peri (2007). Den initiala stocken erhålls enligt formeln $Stock_{i,t_0} = Flöde_{i,t_0} / (g + \delta)$, där g är den genomsnittliga tillväxten i FoU över hela tidsperioden och δ är deprecieringsstakten, vilken i denna studie är satt till 10 procent. Stocken räknas därefter framåt genom formeln $Stock_{i,t+1} = Flöde_{i,t} + (1-\delta)Stock_{i,t}$ och divideras med BNP.

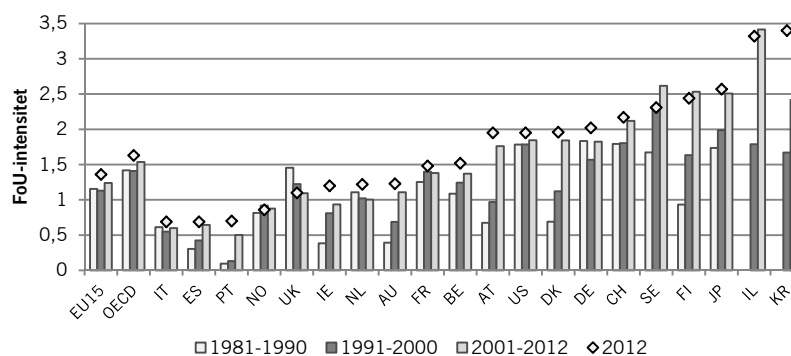
²³ Israel ej inkluderat p.g.a. databrist.

näringslivet 2012 hade Sydkorea (3,6 procent av BNP) följt av Israel (3,3), Japan (2,6), Finland (2,4) och Sverige (2,3). Som jämförelse kan nämnas att FoU-intensiteten i USA uppgick till 1,9 procent av BNP medan den i EU15²⁴ var 1,4 procent.

2.3.1 FoU-investeringar i OECD-länder

OECD-länderna har på det stora hela ökat FoU-intensiteten i näringslivet sedan 1980-talet (se figur 2.3). Under den senaste tioårsperioden är det framför allt Israel och Sydkorea, men även Finland, Danmark och Österrike som har ökat FoU-intensiteten mest. Endast Storbritannien (av de länder som ingår i jämförelsen), och i viss mån Nederländerna, har minskat sin FoU-intensitet över tid.

Figur 2.3 FoU-intensitet i näringslivet för 20 OECD-länder 1981–2012, andel av BNP (procent)



Anm. Värdena anger årsgenomsnitt för respektive period. Värdet för Sverige avser 2011 och inte 2012.

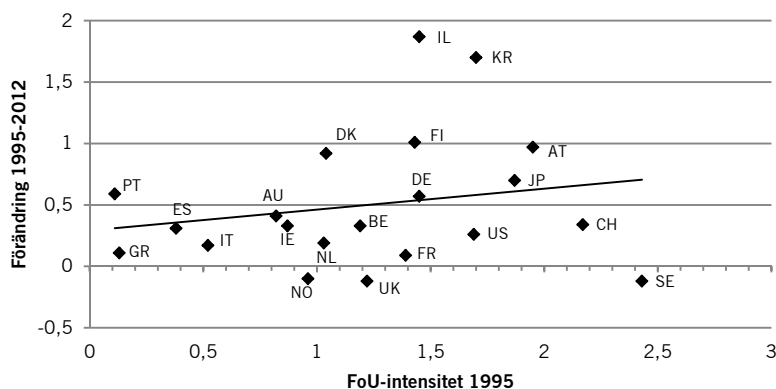
Källa: OECD Main Science and Technology Indicators.

Under 1980- och 1990-talet skedde viss konvergens mellan länderna i termer av FoU-intensitet, dvs. i länder som i början av 1980-talet hade låg FoU-intensitet ökade den mer än i de länder som i utgångsläget hade hög FoU-intensitet (Jaumotte och Pain, 2005). Detta mönster tycks emellertid ha ändrats (se figur 2.4). Sedan mitten av 1990-talet har det snarare skett en, om än blygsam,

²⁴ Omfattar de "gamla" EU-länderna som var med i samarbetet redan före den 30 april 2004.

divergens mellan FoU-intensiteten i OECD-ländernas näringsliv. De länder som i mitten av 1990-talet hade en hög FoU-intensitet, relativt sett, har ökat den mer under de efterföljande 17 åren. Det finns dock ett antal länder som avviker från mönstret. Förutom Storbritannien, som successivt har minskat sin FoU-intensitet sedan början av 1980-talet, och Norge har FoU-intensiteten i näringslivet minskat i Sverige. Även förhållandevis stora forskningsnationer som USA och Schweiz har minskat sin FoU-intensitet i näringslivet mer än vad som kan förväntas givet utgångsläget 1995 (som ges av regressionslinjen i figur 2.4).²⁵ Den bild, om än mycket övergripande, som ges av figur 2.4 är för svenskt vidkommande en aning oroväckande. Visserligen investerar svenska företag fortfarande mer FoU än flertalet andra OECD-länder, men det relativa försprånget har minskat sedan mitten av 1990-talet.

Figur 2.4 Förändring i FoU-intensitet 1995–2012 i relation till FoU-intensiteten 1995 för 21 OECD-länder, procentenheter respektive procent



Källa: OECD Main Science and Technology Indicators och egna beräkningar.

För att förklara skillnader i FoU-intensitet mellan olika år (eller länder) är det vanligt att dela upp utvecklingen i en strukturell effekt, som fångar upp skillnader i branschstruktur mellan olika år, och en inomliggande effekt, som fångar upp skillnader inom en och

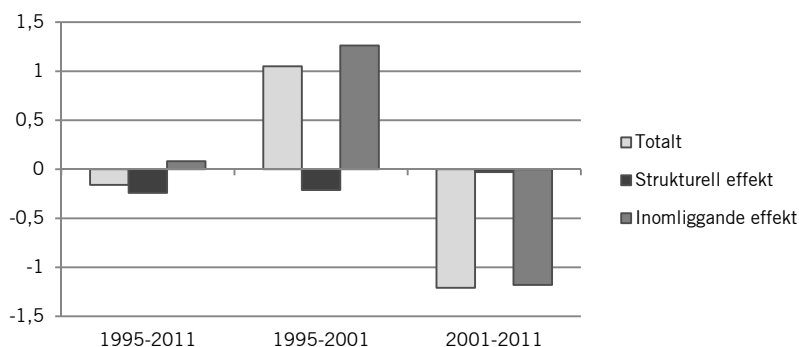
²⁵ Försvarsforskning ingår i data för FoU.

samma bransch, dvs. att det överlag investeras mer eller mindre inom olika branscher över en viss tidsperiod.²⁶ En sådan uppdelning för perioden 1995–2011 visar att minskningen i FoU-intensitet över detta tidsintervall beror på en negativ strukturell effekt (figur 2.5). Den relativa betydelsen av den strukturella respektive den inomliggande effekten har emellertid förändrats under den aktuella tidsperioden. Under perioden 1995–2001 var den inomliggande effekten kraftigt positiv och bidrog till att öka den totala FoU-intensiteten i näringslivet. Under perioden 2001–2011 var i stället den inomliggande effekten *negativ* och bidrog till att minska den totala FoU-intensiteten.

Det är vanskligt att dra för stora slutsatser när tidsperioden är så pass kort och branschindelningen grov. Icke desto mindre verkar det som att minskningen i näringslivets totala FoU-intensitet sedan mitten av 1990-talet främst har drivits av en minskad FoU-intensitet i alla branscher under de senaste tio åren. Dessutom har förändringar i branschstrukturen haft en svagt negativ effekt på den totala FoU-intensiteten sett över hela perioden. Detta överensstämmer med att tjänstebranscherna, vilka i genomsnitt är mindre FoU-intensiva än industrin, har fått en ökad betydelse (se tabell 2.2).

²⁶ Eftersom uppdelningen utgår från FoU-intensitet på branschnivå har förädlingsvärde inom respektive bransch använts i stället för BNP. Av den anledningen är nedgången i Sveriges FoU-intensitet mellan 1995 och 2011 något större i denna figur jämfört med figur 2.3.

Figur 2.5 Förklaring till skillnad i den minskade FoU-intensiteten i Sverige, uppdelad i strukturell och inomliggande effekt, 1995–2001

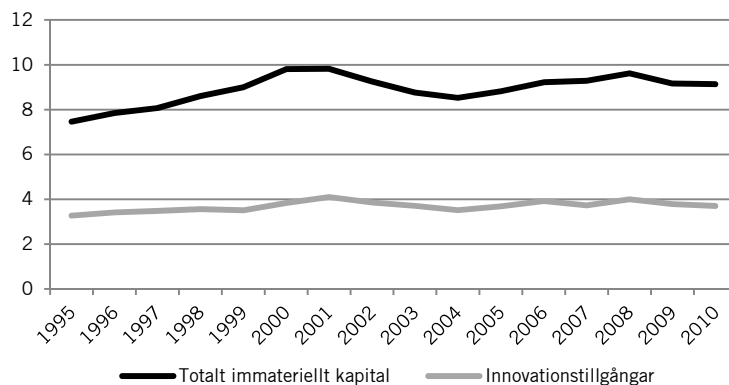


Anm. Uppdelningen är gjord utifrån den metod Erken och van Es (2007) använder, här för branschaggregaten "Kemikalier och kemiska produkter; Läkemedel", "Elektronikvaror och optik; Elapparatur", "Övriga maskiner", "Motorfordon; Andra transportmedel", "Tjänster" samt "Övrigt".
Källa: OECD STAN R&D Expenditures in Industry, STAN Industry Indicators samt egna beräkningar.

FoU-utgifterna uttrycker företagets vilja att sätta åt sidan resurser i dag för att nå kommersiella framgångar i framtiden. Men, det är inte bara FoU som fyller detta syfte; företagen investerar allt bredare i annat s.k. immateriellt kapital som datormjukvara, varumärken och personalutbildning. Det kan därför vara informativt att se hur svenska företags investeringar i immateriellt kapital utvecklats sedan mitten av 1990-talet. I figur 2.6 redovisas dels de totala investeringarna i immateriellt kapital för perioden 1995–2010, dels hur delkomponenten innovationstillgångar har utvecklas under samma period. Båda kapitalmåten uttrycks som andel av BNP.²⁷

²⁷ Data bygger på Corrado m.fl. (2012). De totala (nominella), immateriella kapitalutgifterna består av tre huvudkategorier: "Datoriserad information" (*Computerized information*), "Innovationstillgångar" (*Innovation property*) och "Företagsspecifika resurser" (*Firm-specific resources*). De tre huvudkategorierna består, sammanlagt, av åtta underkategorier. Till huvudkategorin "Innovationstillgångar" räknas: mineralrättigheter; vetenskaplig FoU; underhållning och artistiska uttryck; nya produkter/system inom finansiella tjänster samt design och andra nya system.

Figur 2.6 Utveckling av totalt immateriellt kapital och innovationstillgångar i Sverige 1995–2010, andel av BNP (procent)



Källa: Corrado m.fl. (2012) och egna beräkningar.

Det totala immateriella kapitalet har ökat långsamt som andel av BNP mellan 1995 och 2010. Det har dock fluktuerat något mellan åren; inte minst under de första åren på 2000-talet skedde en minskning av den immateriella kapitalandelen, vilket sammanhänger med minskade investeringar i framför allt IT-relaterade tillgångar (mjukvara). Innovationstillgångarna har i stort sett legat stilla i förhållande till BNP.

Sammantaget avspeglar sig den minskade FoU-intensiteten under perioden 1995–2011 inte i någon synbar minskning av företagens immateriella kapital, vilket talar för att FoU-utgifter till viss del har ersatts av andra (immateriella) utgifter. Detta är också i linje med den ökade betydelsen för tjänstesektorn. Det är troligt att investeringar i annat immateriellt kapital (än FoU) bättre återspeglar tjänsteföretagens delvis annorlunda innovationsprocesser med fokus på att bygga varumärken och generera mjukvaru-applikationer (Jorgenson och Timmer, 2011).

2.3.2 BRIC-ländernas FoU-investeringar

Det globala ekonomiska landskapet har genomgått stora förändringar. Under de senaste 20 åren har s.k. framväxande ekonomier,

framför allt Kina och Indien, fått en allt större betydelse för världsekonomin. Förutom att de framväxande ekonomierna utgör en allt större andel av produktion, handel, finansiella transaktioner och direktinvesteringar, ökar deras FoU-investeringar kraftigt, både i absolut bemärkelse och som andel av de totala FoU-utgifterna i världen.

I takt med att de framväxande ekonomierna uppgraderar sin produktion, ökar näringslivets FoU-investeringar i dessa länder och företagen blir mer FoU-intensiva, om än från en låg nivå. I tabell 2.1 redovisas FoU-intensiteten i näringslivet för de s.k. BRIC-länderna Brasilien, Ryssland, Indien och Kina för åren 2001 och 2012. Det är framför allt Kinas näringsliv som har ökat sin FoU-intensitet: från 0,6 procent av BNP 2001 till 1,5 procent elva år senare. Det framgår också att FoU-intensiteten i Ryssland har minskat under perioden.

Tabell 2.1 FoU-intensitet i näringslivet i BRIC-länderna 2001 och 2012, andel av BNP (procent) respektive procentuell förändring

	2001	2012	Procentuell förändring
CN	0,6	1,5	165
RU	0,8	0,7	-20
IN	0,2*	0,3	73
BR	0,3**	0,5	29
OECD	1,5	1,6	7

Anm. * Värde för Indien avser 2007. ** Värde för Brasilien avser 2006. FoU-intensiteten är beräknad som BERD/BNP.

Källa: OECD Science, Technology and Industry Outlook (2014b, 2010a och 2008a).

Trots att framför allt kinesiska företag har ökat sin FoU-intensitet, kvarstår ett FoU-gap i förhållande till EU. Det är både en mer gynnsam branschammansättning och en högre FoU-intensitet överlag som bidrar till det positiva gapet (Stančik och Biagi, 2012).

2.4 FoU-intensiteten på branschnivå

När näringslivets FoU-intensitet jämförs mellan länder är det viktigt att ta hänsyn till skillnader i branschstruktur. Eftersom olika branscher är olika FoU-intensiva kommer skillnader i branschstruktur att påverka den totala FoU-intensiteten i närings-

livet. Det kan också vara så att länder har kommit olika långt i att "uppgradera" forskning och utveckling inom en och samma bransch. Analyser av skillnader i FoU-intensitet på branschnivå mellan länder är vanskliga i och med att det i vissa branscher ofta är 1-3 större företagskoncerner som svarar för den absoluta merparten av branschens totala FoU-utgifter. Detta gör att det inte alltid går att skilja branschspecifika faktorer från företagsspecifika. Denna brasklapp till trots, ger en analys av skillnader i FoU-intensitet mellan branscher viktig information om framför allt hur den totala FoU-intensiteten påverkas av branschammansättningen i olika länder och, i förlängningen, av länders specialiseringsmönster och komparativa fördelar (vilket analyseras mer ingående i kapitel 3).

2.4.1 Näringslivets FoU-intensitet på branschnivå: Sverige

Drygt hälften av all FoU i näringslivet (företagssektorn) återfinns inom branscherna "Datorer, elektronikvaror och optik", "Lastbilar, andra tunga motorfordon och andra transportmedel" samt "Farmaceutiska basprodukter, läkemedel". Dessa branscher är också de mest forskningsintensiva mätt som FoU-utgifter som andel av förädlingsvärdet. Mest FoU-intensiv är branschen "Datorer, elektronikvaror och optik" med en FoU-intensitet på drygt 55 procent, se tabell 2.2.

Tjänstebranscherna svarar tillsammans för drygt en fjärdedel av all FoU i näringslivet. De största tjänstebranscherna, i termer av respektive branschs *andel* av tjänstebranschernas totala FoU-utgifter, är: "Förlagstjänster m.fl.", "Transport- och magasineringstjänster" samt "Reklam och marknadsundersökningstjänster m.fl.". Även "Tjänster avseende vetenskaplig forskning och utveckling" svarar för en stor del av FoU:n i tjänstebranscherna. Bland de mest FoU-intensiva tjänstebranscherna finns "Förlagstjänster m.fl." samt "Transport- och magasineringstjänster".

Tabell 2.2 FoU-intensitet och FoU-andelar i näringslivet 2011, andel av förädlingsvärde respektive totala utgifter (procent)

Näringsgren (SPIN07)	FoU-intensitet	Andel (tot. FoU-utg.)
Jord- och skogsbruk och fiske; råolja, kol metallmalmer, mineraler och naturgas; stödtjänster till utvinning	2,1	0,5
Livsmedel, drycker och tobaksvaror	1,5	0,5
Textilvaror, läder, lädervaror; trä och varor av trä och kork (utom möbler); varor av halm, rotting o.d; grafiska tjänster och tjänster avseende reproduktion av inspelningar	0,6	0,1
Papper och pappersvaror	1,8	1,1
Stenkolsprodukter och raffinerade petroleumprodukter, kemikalier och kemiska produkter	4,3	2,1
Farmaceutiska basprodukter och läkemedel	23,9	9,6
Gummi- och plastvaror	3,1	0,3
Andra icke-metalliska mineraliska produkter	0,4	0,2
Metaller	1,7	1,8
Metallvaror utom maskiner och apparater	2,5	1,0
Datorer, elektronikvaror och optik	54,1	23,4
Elapparatur	4,6	3,0
Övriga maskiner	8,8	7,4
Lastbilar, andra tunga motorfordon och andra transportmedel	20,5	19,5
Möbler och andra tillverkade varor	32,1	1,4
Reparation och installation av maskiner och apparater	0,7	0,5
El, gas, värme, kyla; vattenförsörjning; avloppsreningstjänster m.fl.	0,7	0,1
Byggnads- och anläggningsarbeten	0,3	0,2
Handel samt reparation av motorfordon, parti-, provisions- och detaljhandel utom med motorfordon; hotell- och restaurangtjänster	0,0	5,9
Transport- och magasineringstjänster	2,5	0,2
Förlagstjänster; tjänster avseende film-, video- och tv-program, ljudinspelningar och fonogramutgivning; tjänster avseende planering och sändning av program	4,1	0,9
Informations- och kommunikationstjänster	0,3	4,1
Fastighetstjänster; uthyrning; resetjänster; andra stödtjänster	0,0	0,1
Juridiska och ekonomiska konsulttjänster; rådgivningstjänster	0,1	0,3
Arkitekt- och tekniska konsulttjänster	0,9	1,9
Tjänster avseende vetenskaplig forskning och utveckling	i. u.	11,9
Reklam- marknadsundersökningstjänster; tjänster från annan verksamhet som utb., vård, kultur, nöje och fritid, kontorstjänster; andra företagstjänster	1,3	0,2
Varuproducerande företag	7,9	72,6
Tjänsteproducerande företag	1,2	27,4

Källa: SCB UF 14 SM 1301 och SCB:s Statistikdatabas.

På grund av bl.a. förändrad näringsgrensindelning är det svårt att jämföra FoU-intensitet mellan branscher över tid.²⁸ I tabell 2.3 finns dock en jämförelse av dels FoU-intensiteten, dels respektive branschs andel av de totala FoU-utgifterna för 1995 och 2001 enligt den tidigare näringsgrensindelningen (SNI02).

²⁸ Andra försvårande omständigheter är dels att data bara samlas in vartannat år, dels att FoU-utgifterna tycks variera kraftigt från år till år, framför allt under tidigare år.

Tabell 2.3 FoU-intensitet och FoU-andelar i näringslivet 1995 och 2001, andel av förädlingsvärdet respektive totala utgifter (procent)

Näringsgren (SNI2002)	FoU-intensitet		Andel av FoU i näringslivet	
	1995	2001	1995	2001
Jordbruk, jakt, skogsbruk och fiske	0,3	0,4	0,3	0,2
Gruvor och mineralutvinning	1,8	2,8	0,2	0,2
Livsmedel, drycker och tobak	0,9	0,9	0,6	0,5
Textil, beklädnad, läder och lädervaror	1,5	1,2	0,2	0,1
Trävaror	0,4	0,8	0,1	0,2
Massa, papper och pappersvaror	2,4	2,2	2,3	1,4
Förlag, grafisk och annan reproduktionsind.	0	0	0	0
Petroleum, kemi, gummi och plast	15,5	20,3	17,1	20,4
Jord- och stenvaror	2,0	0,8	0,3	0,1
Stål- och metallverk	1,4	5,4	0,8	1,6
Metallvaror	2,2	0,7	1,5	0,4
Maskiner	11,7	10,4	11,9	7,9
El- och optikprodukter	30,5	69,0	28,7	30,4
Transportmedel	21,8	23,3	22,1	19,8
Övrig tillverkning	0	0	0	0
El, gas, värme- och vattenverk, reningsverk	0,6	0,4	0,9	0,5
Parti- och detaljhandel m.m. samt hotell och restaurang	0,3	0,5	1,15	1,75
Transport- magasinerings- och kommunikationstjänster	0,7	<0,1	1,8	<0,1
Småhus och fritidshus	0	0	0	0
Övr. fastighetsförvaltning	0	0	0	0
Uthyrning	0	0	0	0
Kreditinstitut och försäkringsbolag	0	1,0	0	1,2
Datakonsulter och -servicebyråer	3,8	0	2,0	0
Forsknings- och andra företagsservicefirmor	4,2	6,4	7,7	13,2
Utbildning, hälso- och sjukvård, sociala tjänster	0,3	0,2	0,2	0,1

Källa: SCB Statistikdatabasen.

I tabell 2.3 framgår att branschaggregatet ”Industri för el- och optikprodukter” hade högst FoU-intensitet båda åren, i synnerhet 2001, då FoU-intensiteten uppgick till nästan 70 procent. Den troliga förklaringen till den höga andelen är att företaget Ericssons FoU-utgifter ingår i aggregatet. Branschaggregatet ”Transport-

medelsindustri” hade också en hög FoU-intensitet båda åren: drygt 20 procent. FoU-intensiteten inom ”Industri för petroleum-kemiska- gummi- och plastprodukter” till vilken läkemedelsindustrin tillhör, uppvisade en hög FoU-intensitet: 15,5 respektive 20,3 procent. Bland tjänstebanscher utmärker sig ”Forsknings- och andra företagsservicefirmor” med att ha en hög och ökande FoU-intensitet. Även om det är svårt att jämföra statistik över FoU-intensiteten över tid tycks rangordningen när det gäller vilka branscher som är mest FoU-intensiva vara tämligen stabil.

Faktaruta 2.2 Flera mått på FoU-intensitet

Statistiska centralbyrån (SCB) tar fram olika intensitetsmått för att jämföra FoU-intensiteten mellan branscher. Förutom att relatera FoU-utgifterna till förädlingsvärdet relaterar SCB dem till:

- **Nettoomsättning:** Intäkter av företagets huvudsakliga verksamhet efter avdrag för lämnade kassarabatter, övriga rabatter, mervärdesskatt och annan skatt som är direkt knuten till försäljningen.
- **Medelantalet anställda:** Medelantalet anställda som redovisas i företagets officiella årsredovisningar. Med detta avses antalet anställda omräknat till heltidspersoner på årsbasis.
- **Arbetskraftskostnader:** Kostnader för löner, kostnadsersättningar, naturaförmåner, pensionskostnader, sociala och andra avgifter enligt lag och avtal samt övriga personalkostnader.

I tabell 2.4 anges FoU-intensiteten i några näringsgrenar (branscher) under 2011 enligt fem olika mått (inklusive ett där driftskostnaderna för FoU relateras till nettoomsättning). Den relativa rangordningen av vilka branscher som är mest FoU-intensiva är tämligen opåverkad av hur FoU-intensiteten mäts. Bland de varuproducerande branscherna är ”Tillverkning av datorer, elektronik och optik” den mest FoU-intensiva branschen enligt samtliga mått, förutom enligt arbetskraftskostnader för FoU i relation till totala arbetskraftskostnader respektive FoU-årsverken i relation till medeltalet anställda.

Tabell 2.4 FoU-intensiteten i några näringsgrenar 2011 enligt fem olika mått

Näringsgren	FoU-utgifter i relation till förädlingsvärde	FoU-utgifter i relation till nettoomsättning	Driftskostnader för FoU i relation till nettoomsättning	Arbetskraftskostnader för FoU i relation till tot. arbetskraftskostnader	FoU-årsverken i relation till medelantalet anställda
Tjänsteproducerande företag	1,2	0,7	0,7	1,9	1,3
Industriforskningsinstitut*	i.u.	58,0	55,6	58,2	56,5
Forsknings- och utvecklingsinstitutioner**	i.u.	38,5	37,5	57,1	54,6
Varuproducerande företag	7,9	2,4	2,3	7,0	5,0
Tillverkning av datorer, elektronik, optik	54,1	13,6	13,6	36,3	32,4
Farmaceutiska basprodukter, läkemedel	23,9	11,6	10,4	37,2	35,4
Motorfordon och andra transportmedel	20,5	5,5	5,2	15,2	12,4
Tillverkning av övriga maskiner	8,8	2,9	2,7	7,4	6,6
Reparation och installation av maskiner och apparater	0,7	1,6	1,6	2,6	1,6

Anm. * Industriforskningsinstitut är ingen egen bransch enligt SNI2007 utan en sammanställning av FoU-intensiva företag. ** Information om förädlingsvärdet i Forsknings- och utvecklingsinstitutioner saknas för 2011.

Källa: SCB UF 14 SM 1301.

2.4.2 Näringslivets FoU-intensitet på branschnivå: internationell jämförelse

En internationell jämförelse av skillnader i FoU-intensitet mellan branscher kan ge en (grov) indikation på hur teknologiskt avancerade branscherna är. Den relativa FoU-intensiteten på branschnivå har också visat sig vara en viktig indikator på branschens komparativa fördelar (se vidare kapitel 3). I detta avsnitt jämförs närings-

livets FoU-intensitet på branschnivå i olika länder baserat på två datakällor: OECD:s s.k. BERD-data och Europeiska kommissionens EU Industrial R&D Investment Scoreboard (se faktaruta 2.3).

Faktaruta 2.3 Skillnader mellan EU Industrial R&D Investment Scoreboard och OECD:s BERD-statistik

För att jämföra FoU-intensiteten i olika branscher mellan länder och regioner finns det huvudsakligen två datakällor. De mest använda är OECD:s s.k. BERD-data och Europeiska kommissionens *EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. Några grundläggande aspekter påverkar tolkningen av, och jämförelser med, de datakällor som Europeiska kommissionen, statistikmyndigheter och OECD samlar in om företagens FoU-utgifter.

I kommissionens EU Industrial R&D Investment Scoreboard – ”Resultattavlan” – ligger fokus på de FoU-investeringar som redovisas i företagens koncernredovisningar. Resultattavlan visar nivån på den FoU som finansieras av företagen, av vilken inte all utförs i det land där bolaget är registrerat. Det innebär att resultaten kan vara oberoende av platsen för FoU-verksamheten.

BERD avser all FoU-verksamhet som utförs av företag inom en viss sektor och område, oberoende av var verksamhetens huvudkontor är beläget och oberoende av finansieringskällor. Vidare samlar Resultattavlan in data från reviderade räkenskaper och rapporter. BERD tar vanligtvis ett stratifierat urval, som täcker alla stora företag, och ett representativt urval mindre bolag. Ytterligare skillnader består i att fastställa FoU-intensitet (BERD relaterar FoU-utgifterna till BNP eller förädlingsvärdet, medan Resultattavlan mäter kvoten mellan de kassamässiga FoU-utgifterna och försäljningen).

Det finns även skillnader i definitionen av sektors-tillhörighet: BERD följer NACE¹ medan Resultattavlan klassificerar företagens ekonomiska verksamhet enligt ICB:s² klassificering.

Anm. ¹ NACE står för *Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne*. ² ICB står för *Industry Classification Benchmark*.

Källa: The 2013 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, annex 2.

Tabell 2.5 redovisar en rangordning av FoU-intensiteten i de 15 mest FoU-intensiva branscherna samt en jämförelse mellan EU, USA och Japan enligt 2013 års EU Industrial R&D Investment Scoreboard ("Resultattavlan").

Tabell 2.5 De 15 mest FoU-intensiva branscherna för företag inom EU, USA och Japan 2013, andel av försäljningen (procent)

	Total FoU-intensitet	EU (527 ftg)	USA (658 ftg)	Japan (353 ftg)
Läkemedel och bioteknik	14,4	13,9	15,8	13,2
Mjukvara och datortjänster	9,9	12,6	11,5	4,8
Teknologihårdvara och -utrustning	7,9	14,5	8,8	6,1
Fritidsvaror	6,3	3,3	5,3	6,7
Flyg och försvar	4,5	6,0	3,0	i.u.
Elektronik och elektriska apparater	4,3	4,8	4,3	5,2
Motorfordon och -komponenter	4,2	5,1	3,7	4,3
Hälso- och sjukvårdsutrustning och -tjänster	4,1	3,6	3,9	4,3
Industriingenjörstjänster	2,8	3,5	3,0	2,0
Kemi	2,7	2,0	3,4	3,9
Övrig industri	2,5	5,1	3,1	2,2
Banker	2,0	1,8	i.u.	i.u.
Telekommunikationer	1,7	1,5	1,1	2,5
Livsmedel	1,3	1,5	0,9	1,5
Olja- och gasproducenter	0,3	0,3	0,3	0,2
Totalt 40 branscher	3,2	2,6	4,9	3,5

Källa: 2013 R&D Industrial Investment Scoreboard.

Överlag är "Läkemedel och bioteknik" den mest FoU-intensiva branschen i EU, USA och Japan, med en FoU-intensitet om drygt 14 procent. EU har högre FoU-intensitet än USA och Japan inom "Mjukvaror och datatjänster", "Teknologisk hårdvara och utrustning" respektive "Motorfordon och -komponenter". USA har högre FoU-intensitet än EU och Japan inom "Läkemedel och bioteknik". Japan har i sin tur högre FoU-intensitet än EU och USA inom "Elektronik och elektriska apparater", "Fritidsvaror" respektive "Hälso- och sjukvårdsutrustning och -tjänster".

Sett över de 40 olika branscher som ingår i Resultattavlan, har USA högre FoU-intensitet än både EU och Japan. En förklaring till att de europeiska företagen har en lägre FoU-intensitet är att EU har högre andel företag med låg FoU-intensitet. På motsatt sätt har USA en högre andel företag med hög FoU-intensitet (Europeiska kommissionen, 2013).

FoU-intensiteten i svenska branscher är hög överlag

I tabell 2.6 respektive 2.7 jämförs FoU-intensiteten, mätt som FoU-utgifter i förhållande till förädlingsvärdet, i olika branscher för tio länder, däribland Sverige, enligt OECD:s sätt att mäta FoU-utgifter. På grund av brist på jämförbara data, framför allt för Sverige, begränsas jämförelsen till elva branscher. Det senaste året för vilket data finns tillgängligt är 2007 (2005 för vissa branscher i Sverige). I tabell 2.6 anges FoU-intensiteten per bransch och land för 2007 (2005) och i tabell 2.7 anges förändringen (i procentenheter) av FoU-intensiteten mellan 1987 och 2007 (2005). Tabell 2.8 redovisar i sin tur FoU-utgifter inom branscher som andel av totala FoU-utgifter.

Tabell 2.6 FoU-intensitet per bransch 2007, andel av förädlingsvärdet (procent)

	SE	FI	DE	NL	UK	FR	IT	ES	US	JP
Livsmedel, drycker och tobak	0,96	2,35	0,86	2,04	1,47	1,75	0,56	1,36	1,59	2,19
Textil, päls och läder	1,64	1,99	2,34	1,24	0,45	2,30	0,88	2,00	2,18	7,09
Tillverkning och varor av trä, kork, rotting o.d. utom möbler; Massa, papper och papp.	1,49*	1,44	0,54	0,64	0,24	0,52	0,50	0,43	1,95	1,26
Kemikalier och kemiska produkter; Läkemedel	14,97*	11,72	12,28	11,39	24,87	23,49	4,39	8,21	21,29	28,62
Gummi- och plastvaror	1,32	6,35	3,85	2,32	1,13	6,83	2,07	1,99	3,06	6,81
Andra icke-metalliska mineraliska produkter	1,28	2,14	1,69	0,74	0,86	3,08	0,54	1,12	2,01	4,28
Stål- och metallframställning	3,96	2,32	1,53	2,28	1,30	3,35	0,86	1,07	1,42	3,77
Metallvaror, datorer, elektronik, optik, elapparat, maskiner och transportmedel	15,87	16,63	9,92	11,43	10,78	14,75	4,23	4,19	16,04	16,22
Möbler och reparation	2,24	2,10	1,52	0,38	0,39	2,23	0,64	0,92	2,55	5,43
Försörjning av el, gas och vatten	0,64	0,27	0,26	0,23	0,17	1,48	0,14	0,79	0,09	0,48
Tjänstesektorn	1,16	0,85	0,30	0,35	0,42	0,23	0,27	0,40	0,77	0,39

Anm. Mörkgrått visar landet med högst FoU-intensitet och ljusgrått motsvarar lägst intensitet.

Källa: OECD (FoU-utgifter), EU KLEMS (förädlingsvärde) och egna beräkningar.

**Tabell 2.7 Förändring i FoU-intensitet mellan 1987 och 2007
(procentenheter)**

	SE	FI	DE	NL	UK	FR	IT	ES	US	JP
Livsmedel, drycker och tobak	-1,55	1,23	0,14	0,05	0,46	0,91	0,27	1,07	0,15	0,60
Textil, päls och läder	0,66	1,20	1,67	0,65	0,19	1,81	0,85	1,93	1,65	5,73
Tillverkning och varor av trä, kork, rotting o.d. utom möbler; Massa, papper och papp.	-0,96	0,41	-0,01	0,48	-0,09	0,22	0,46	0,33	1,35	0,43
Kemikalier och kemiska produkter; Läkemedel	2,08*	-0,38	-1,63	-1,20	12,40	7,47	-3,03	5,61	9,45	14,68
Gummi- och plastvaror	-0,96	3,88	1,22	1,09	0,20	3,13	0,55	0,97	1,26	3,06
Andra icke-metalliska mineraliska produkter	-0,62	-0,19	-0,23	0,31	-0,38	1,20	0,30	0,65	-2,18	-0,45
Stål- och metallframställning	-1,34	-2,03	-0,85	-0,43	-0,02	-1,26	-0,45	0,82	-0,90	-0,95
Metallvaror, datorer, elektronik, optik, elapparatur, maskiner och transportmedel	2,24	9,78	0,89	-2,49	1,14	2,89	-0,82	1,86	-1,44	6,33
Möbler och reparation	0,63	1,90	1,11	i.u.	-0,47	1,85	0,60	0,59	1,35	3,65
Försörjning av el, gas och vatten	-0,60	-0,98	-0,24	0,12	-1,36	-0,20	-0,87	0,31	-0,14	0,01
Tjänstesektorn	1,06	0,54	0,24	0,25	0,01	0,17	0,20	0,33	0,53	0,31

Anm. Mörkgrått visar landet med högst FoU-intensitet och ljusgrått motsvarar lägst intensitet.

Källa: OECD (FoU-utgifter) och EU KLEMS (förädlingsvärde) och egna beräkningar.

Tabell 2.8 FoU-utgifter för respektive bransch och land 2007 som andel av total FoU (procent)

	SE	FI	DE	NL	UK	FR	IT	ES	US	JP
Livsmedel, drycker och tobak	0,64	1,29	0,76	4,77	2,10	2,09	1,43	3,28	1,09	2,02
Textil, päls och läder	0,10	0,24	0,46	0,27	0,12	0,69	2,61	1,69	0,30	0,93
Tillverkning och varor av trä, kork, rotting o.d. utom möbler; Massa, papper och papp.	1,61	2,40	0,51	1,02	0,34	0,41	1,13	0,90	1,52	0,74
Kemikalier och kemiska produkter; Läkemedel	12,43	5,95	15,01	23,51	29,52	20,04	7,93	13,84	20,64	15,01
Gummi- och plastvaror	0,34	1,62	2,06	0,84	0,51	3,07	2,31	1,53	0,78	2,25
Andra icke-metalliska mineraliska produkter	0,11	0,63	0,61	0,31	0,31	1,15	0,82	1,69	0,42	1,10
Stål- och metallframställning	1,79	1,09	0,95	1,12	0,30	1,21	0,97	1,34	0,33	2,37
Metallvaror, datorer, elektronik, optik, elapparatur, maskiner och transportmedel	54,32	66,43	67,63	40,69	39,42	53,17	51,92	29,44	43,70	62,30
Möbler och reparation	0,34	0,37	0,46	0,36	0,17	0,77	0,89	0,93	0,67	0,93
Försörjning av el, gas och vatten	0,96	0,21	0,29	0,43	0,23	1,62	0,43	1,85	0,09	0,54
Tjänstesektorn	26,65	18,93	10,61	23,37	24,40	12,27	27,68	34,08	29,14	10,31
Total procentuell inkluderad data*	99,28	99,15	99,35	96,68	97,40	96,48	98,13	90,57	98,68	98,49
Andel data som inte är inkluderad	0,72	0,84	0,65	3,32	2,58	3,47	1,87	9,24	1,32	1,51
Ursprungliga data	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Anm. * I brist på data är branscherna "Jordbruk, skogsbruk och fiske", "Utvinning av mineral", "Tillverkning av stenkolsprodukter och raffinerade petroleumprodukter" samt "Byggverksamhet" inte inkluderade i jämförelserna. Detta gör att någon procent av ursprungliga data har fallit bort. Mörkgrått visar landet med högst FoU-intensitet och ljusgrått motsvarar lägst intensitet.

Källa: OECD och egna beräkningar.

Av tabell 2.6 framgår att ”Kemikalier och kemiska produkter” samt ”Metallvaror, datorer, elektronik m.fl.” är de mest forskningsintensiva branscherna i OECD-länderna som ingår i jämförelsen. Båda dessa branschaggregat är tämligen breda, inte minst ”Metallvaror, datorer, elektronik m.fl.”. Som framgår av tabell 2.8 svarar detta aggregat för mellan drygt 29 procent (Spanien) och knappt 67 procent (Finland) av näringslivets FoU i de valda länderna. Spridningen i FoU-intensitet inom de mest FoU-intensiva branscherna är också tämligen stor. FoU-intensiteten i ”Kemikalier och kemiska produkter” uppgick under 2007 till mellan drygt 4 procent i Italien och knappt 29 procent i Japan (se tabell 2.6). FoU-intensiteten i Sverige var 15 procent. FoU-intensiteten i ”Metallvaror, datorer, elektronik m.fl.” uppgick till knappt 17 procent i Finland och drygt 4 procent i Spanien. FoU-intensiteten i Sverige för motsvarande bransch var 16 procent.

Den bild som ges av de branscher med högst FoU-intensitet enligt OECD:s sätt att mäta, stämmer ganska väl överens med den bild som ges enligt Europeiska kommissionens databas ”Community Innovation Scoreboard” (CIS). Det finns vissa skillnader i vilka länder som är ledande inom respektive bransch beroende på om man använder CIS- eller OECD-data, men dessa skillnader är inte av stor betydelse.

Av branscherna inom tillverkningsindustrin var Sverige det mest forskningsintensiva landet inom ”Stål- och metallframställning”. Japan är, enligt denna förhållandevis breda branschindelning, det land som har flest branscher med högst FoU-intensitet inom tillverkningsindustrin: fyra stycken. Finland och Frankrike är FoU-ledare inom två branscher. Italien och Storbritannien är de länder som har flest branscher med lägst FoU-intensitet: fyra respektive tre stycken.

Sverige har en hög FoU-intensitet i tjänstebanscher relativt andra länder

Tjänstebanscher har generellt en låg FoU-intensitet, som mest knappt 1,2 procent i Sverige 2007. Tjänstebanscher utgör emellertid en stor del av förädlingsvärdet i näringslivet i de utvalda

länderna: i genomsnitt 79 procent och som mest 85 procent i Frankrike.²⁹ I Sverige utgjorde tjänstebranscherna ca 76 procent av förädlingsvärdet i näringslivet. Detta antyder att en liten ökning, från redan låga nivåer, av FoU-intensiteten bör kunna få ett stort genomslag i ekonomin. Branschaggregatet ”Tjänster” är dock mycket heterogent och innehåller allt från hotell- och restaurangtjänster, med låg FoU-intensitet, till finansiella tjänster och konsulttjänster, med hög FoU-intensitet.

Den relativa storleken på FoU-intensiteten mellan branscher är mycket bestående över tid, vilket förklaras av grundläggande produktionsvillkor för respektive bransch. Det finns dock vissa intressanta förändringar över tid, vilka framgår av tabell 2.7. FoU-intensiteten i tillverkningen av kemiska produkter i Japan har ökat med hela 14,7 procentenheter mellan 1987 och 2007, vilket är mer än en fördubbling. I Finland har FoU-intensiteten i ”Metallvaror...” ökat med knappt 10 procentenheter sedan 1987, vilket förklaras av en kraftig ökning inom framför allt elektronikindustrin. Sverige uppvisar den största ökningen av FoU-intensiteten i tjänstebranscherna med en ökning som nästan motsvarar en fördubbling.

En ytterligare observation som kan göras med utgångspunkt i tabell 2.7 är att länder vars branscher överlag har relativt låg FoU-intensitet ändå har ökat FoU-intensiteten. I Spanien har FoU-intensiteten ökat i samtliga elva branscher mellan 1987 och 2007. Motsvarande siffra för Italien är sju. I Sverige har FoU-intensiteten ökat i fem branscher och i Finland i sju branscher. I den meningen tycks det ha skett en viss konvergens i FoU-intensitet på branschnivå. Förmodligen är det så att branscher i länder med låg, initial FoU-intensitet har tvingats öka FoU-intensiteten för att fortsätta vara konkurrenskraftiga.

En tendens till ”omskiftning” av FoU-intensiteten mellan länder finns för tillverkning av kemiska produkter där FoU-intensiteten har minskat i Tyskland, Nederländerna och Finland. Däremot har FoU-intensiteten i denna bransch ökat kraftigt i framför allt Japan, Storbritannien och USA men även i Frankrike och Spanien. Det går dock inte att utifrån dessa data säga om det faktiskt har skett någon

²⁹ Siffrorna, som avser 2007, baseras på samma grundmaterial från EU KLEMS som i tabell 2.7. De kan erhållas från författarna.

omlokalisering av FoU mellan dessa länder eller om det är andra mekanismer som förklarar de (svaga) mönster som ändå finns.

Många branscher har tillgång till mer FoU än den branschspecifika FoU:n

Det kan vara missvisande att jämföra FoU-intensiteten – eller FoU-stockar – mellan branscher eftersom den FoU-intensitet eller FoU-stock som mäts bara fångar upp branschens ”egen” FoU. Genom att branscher använder insatsvaror och -tjänster från andra branscher i sin produktion får den tillgång till den FoU som utförs i andra branscher. På motsvarande sätt kan företag också få tillgång till utländsk FoU, såväl inom samma bransch som företaget är verksamt inom, som från andra branscher. Med andra ord låter sig inte den totala FoU som företagen i en bransch har tillgång till fångas i ett mått på FoU-intensiteten eller FoU-stocken i just den branschen.

En belgisk studie av FoU-intensitetens betydelse för totalfaktorproduktiviteten på branschnivå, visar att den totala, ”effektiva” FoU-stocken i en bransch ofta är flera gånger större än branschens egna, om hänsyn tas till den FoU som tillgängliggörs via dels användningen av insatsvaror och -tjänster från andra branscher, dels utländsk FoU inom samma bransch (Biatour, Dumont och Kegels, 2011). Enligt de data som tas fram i studien tycks det finnas ett negativt samband mellan egen FoU och den FoU som kommer branschen till del via insatsvaror och -tjänster.

Biatour m.fl. (2011) visar också att i ett antal branscher är FoU-stocken som finns tillgänglig från andra branscher relativt sett mer betydelsefull än den egna branschstocken. En tolkning av detta är att vissa branscher, enligt den branschindelning som ofta används, specialiserar sig på produktion av en vara eller en tjänst och att den FoU som krävs för att utveckla varan eller tjänsten utförs av företag i andra branscher. Exempelvis kräver själva transport-tjänsterna – att frakta varor och personer mellan olika platser – mycket lite egen FoU, men kan i gengäld vara beroende av den FoU som kommer branschen till del genom de fordon som används för att utföra säkra, effektiva och miljömässigt hållbara transporter samt de transport- och logistikplaneringssystem som tjänsteföretag i andra branscher utvecklar.

I linje med förklaringen ovan, kan den FoU som ändå utförs i de branscher som har en låg, egen FoU-intensitet (liten FoU-stock)³⁰ huvudsakligen avse sådan FoU som ligger närmare produktutveckling och anpassning av varan eller tjänsten efter lokala önskemål eller krav.

När det gäller tillgången till utländsk FoU tycks det föreligga ett positivt samband; de branscher som har en hög, egen FoU-intensitet (hög, egen FoU-stock) har också tillgång till en stor utländsk FoU-stock. De branscher som uppvisar både hög, egen FoU-intensitet (hög, egen FoU-stock) och tillgång till stor utländsk FoU-stock är ”Kemikalier och kemiska produkter”, ”Elektroniska produkter och optik” samt ”Motorfordon”. Med andra ord accentueras dessa branschers ledande positioner, i termer av FoU-intensitet, inom ett land av att dessa branscher är FoU-intensiva även i andra länder.

2.4.3 Fördelning och specialisering av näringslivets FoU

I föregående avsnitt redovisades hur hög FoU-intensiteten är per bransch i ett antal länder. Ett annat intressant sätt att se hur FoU och branschammansättning relaterar till varandra är att jämföra hur näringslivets totala FoU fördelar sig mellan branscher.

I figur 2.7 redovisas hur FoU inom tillverkningsindustrin i 27 OECD-länder fördelar sig på olika branscher enligt dessa branschers teknologiintensitet.

Faktaruta 2.4 OECD:s definition av låg-, mellan- och högteknologiska branscher

I takt med att FoU och innovationer har blivit en allt viktigare del av företagets produktions- och investeringsbeslut, har OECD utvecklat en branschindelning för tillverkningsindustrin som bygger på de traditionella branschernas FoU-intensitet. Fyra branschaggregat har tagits fram: högteknologi, mellan-till-

³⁰ FoU-intensitet och FoU-stock är inte med nödvändighet samma sak. FoU-stocken uttrycks ofta i absoluta tal och utgörs av de ackumulerade FoU-utgifterna över en viss period, eventuellt med hänsyn tagen till depreciering. I Biatour m.fl. (2011) är korrelationen mellan FoU-intensitet och (logaritmen av) den egna FoU-stocken 0,68.

högteknologi, mellan-till-lågteknologi samt lågteknologi, se tabell 2.9 nedan för en beskrivning av dessa.

Tabell.2.9 Indelning av branscher i tillverkningsindustrin efter teknologinivå

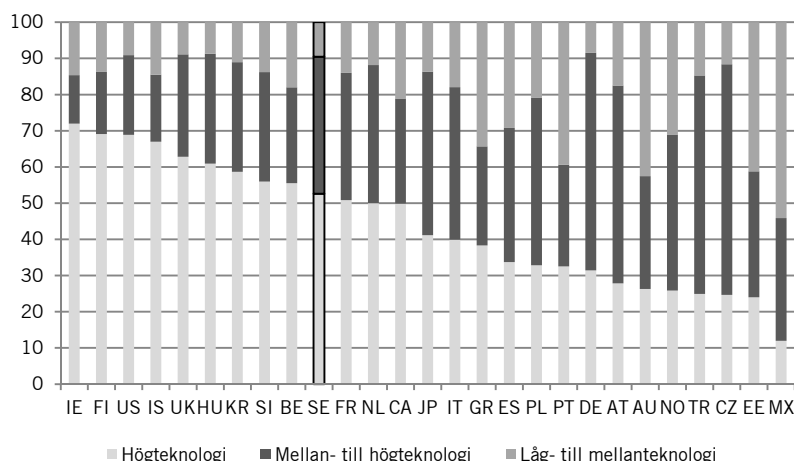
Teknologinivå	Branscher
Högteknologi	Flyg- och rymd, läkemedel, datorer och kontorsutrustning, elektronik och telekommunikation, precisionsinstrument
Mellan-till-högteknologi	Elektriska maskiner, motorfordon, kemikalier (utom läkemedel), övriga transportmedel, maskiner och utrustning
Mellan-till-lågteknologi	Oljeraffinering, gummi och plast, icke-metalliska mineraliska produkter, metaller, färdiga metallprodukter (exkl. maskiner och utrustning)
Lågteknologi	Övrig tillverkningsindustri, trä och möbler, papper och förlagsverksamhet, textilier, kläder, läder

Källa: OECD, ISIC REV. 3 Technology Intensity Definition <http://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf>.

Lägre andel FoU från högteknologiska branscher i Sverige än i många andra OECD-länder

Branscherna i figur 2.7 är uppdelade i ”Högteknologi”, ”Mellan-till-högteknologi” samt ”Mellan-till-lågteknologi” enligt den klassificering som OECD tillämpar. Av denna indelning framgår att Irland är det land där de högteknologiska branscherna svarar för den högsta andelen av tillverkningsindustrins totala FoU, nästan 72 procent. Motsvarande siffra för Sverige är knappa 53 procent. Även i Finland, USA och Island svarar de högteknologiska branscherna för en stor andel av den totala FoU:n i tillverkningsindustrin.

Figur 2.7 Fördelning av näringslivets FoU efter teknologiintensitet 2008 i 27 OECD-länder, procent

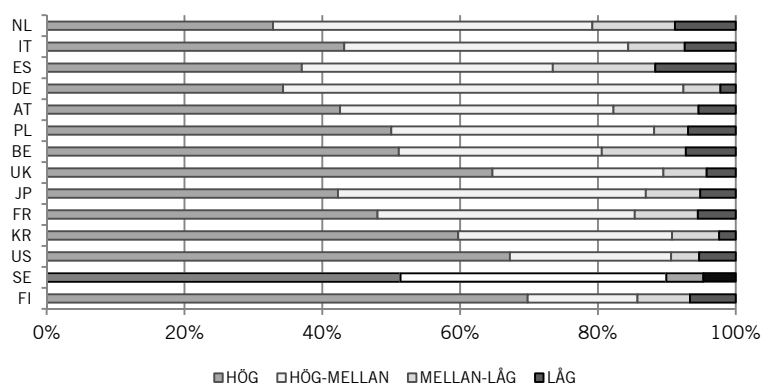


Anm. Se tabell 2.9 för en förklaring till vilka branscher som ingår i de olika kategorierna.

Källa: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011.

Det finns också förhållandevis stora skillnader mellan länder vad gäller hur FoU-intensiteten i tillverkningsindustrin fördelar sig mellan branscher med avseende på teknologinivån. Högteknologiska branscher bidrar mest till FoU-intensiteten i flertalet, men långtifrån alla, OECD-länder, vilket framgår av figur 2.8. Bidraget till FoU-intensiteten från högteknologiska branscher var störst i Finland; de högteknologiska branscherna svarade för 70 procent av FoU-intensiteten i finsk tillverkningsindustri under 2006. Därefter följde USA (67 procent) och Storbritannien (65 procent). I Sverige svarade de högteknologiska branscherna för 51 procent av FoU-intensiteten i tillverkningsindustrin. I USA, Storbritannien, Ungern, Sverige och Tyskland är bidraget till FoU-intensiteten från låg- till mellan teknologi litet: 10 procentenheter eller mindre.

Figur 2.8 Bidrag till FoU-intensitet i tillverkningsindustrin i 14 OECD-länder 2006, procent



Källa: OECD STAN Indicators 2009, samt egna beräkningar.

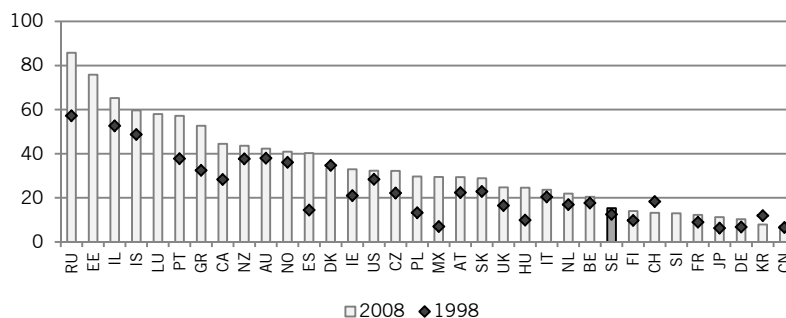
Fördelningen av tillverkningsindustrins FoU ger endast en grov bild av ländernas FoU-specialisering. Det säger egentligen ingenting om hur länderna borde specialisera sig om målet är att öka den långsiktiga tillväxten och förbättra konkurrenskraften. Snarare torde specialiseringen av FoU relatera till respektive lands komparativa fördelar när det gäller viss typ av produktion. Den klassificering som OECD använder tar dessutom utgångspunkt i teknologiinnehållet i de produkter som slutligen tillverkas och inte till ingående produktionsprocesser, vilka kan vara väl så avancerade. Det är vidare troligt, men svårt att belägga, att fördelningen av FoU efter teknologiintensitet ger stor tonvikt till sådan FoU som utförs nära själva produktionen. Sådan FoU kan dels vara nödvändig för att produktionen ska kunna genomföras, dels syfta till att anpassa produkterna till förhållanden på den lokala marknaden (lokala regleringar och krav, anpassning till specifika kundönskemål etc.).

Tjänstebranscherna allt viktigare för näringslivets FoU – men tillverkningsindustrin dominerar

Över tid har tjänstebranscherna blivit allt mer FoU-intensiva i många länder. I ett antal länder är också tjänstesektorernas andel av näringslivets totala FoU hög. Av figur 2.9 framgår att tjänsternas

andel av näringslivets FoU-utgifter (*inte* FoU-intensitet) var högst i Ryssland där de utgjorde mer än 80 procent under 2008, och lägst i Kina och Sydkorea där tjänsternas andel av näringslivets FoU var mindre än 10 procent. Även i Sverige var tjänsternas andel jämförelsevis låg, knappt 16 procent.

Figur 2.9 Tjänstebranschernas andel av näringslivets FoU i OECD-länder (exkl. Turkiet) samt Kina, 1998 och 2008 (eller senast tillgängliga år), procent



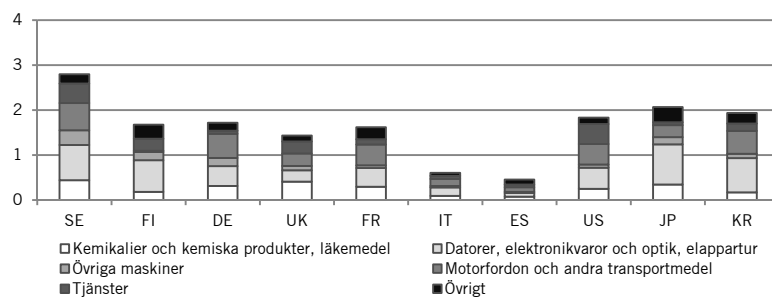
Anm. Värden för Ryssland, Estland, Sydafrika, Tjeckien, Slovakien, Japan och Kina avser 2009. Värden för Israel och Italien avser 2010. Värden för Island och Irland avser 2005. Värden för Luxemburg, Grekland, Nya Zeeland, Mexiko, Österrike, Belgien, Sverige, Finland och Frankrike avser 2007. Värden för Nederländerna, Polen och Danmark avser 2006. Värde för Schweiz avser 2008.
Källa: OECD Technology and Industry Scoreboard 2013d.

I flera av de länder som har en relativt hög FoU-intensitet i näringslivet är det alltjämt tillverkningsindustrin som står för det klart största bidraget till FoU-intensiteten. Framför allt Israel, men även i viss mån Danmark och USA, är dock exempel på länder i OECD som både har en generellt hög FoU-intensitet i näringslivet och ett relativt högt bidrag från tjänstebranscherna.

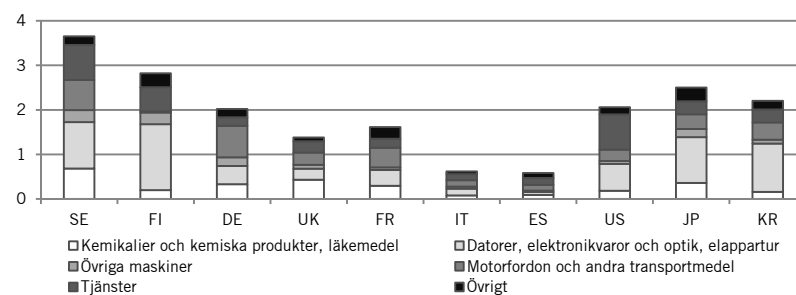
För att få en tydligare bild av FoU-intensitet och olika branschers betydelse för denna presenteras i figur 2.10a, 2.10b och 2.10c en jämförelse av branschens bidrag till FoU-intensiteten³¹ för år 1995, 2001 och 2010 mellan tio olika OECD-länder.

³¹ FoU-intensitet multiplicerat med förädlingsvärdesviken för respektive branschaggregat.

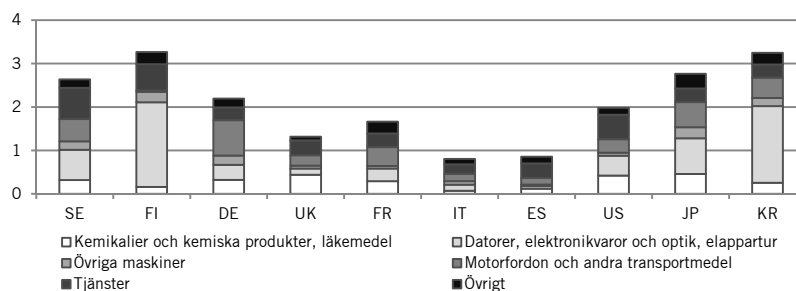
Figur 2.10a Branschers bidrag till FoU-intensitet 1995



Figur 2.10b Branschers bidrag till FoU-intensitet 2001



Figur 2.10c Branschers bidrag till FoU-intensitet 2010



Anm. Data för Sverige är från 2011 och för Japan från 2009.

Källa: OECD STAN Database (R&D Expenditure), STAN Industry Indicators (Value Added) och egna beräkningar.

Figur 2.10a visar att Sverige stod för den högsta totala FoU-intensiteten bland de länder som är inkluderade i jämförelsen 1995,

följt av Japan, Sydkorea och USA. Spanien och Italien hade under 1995 lägst total FoU-intensitet.

År 2001 (figur 2.10b) påminner om 1995 rent rangordningsmässigt, där Sverige fortfarande har högst FoU-intensitet bland de inkluderade länderna, följt av Finland, Japan, Sydkorea och USA. De länder vars näringsliv ökade forskningsintensiteten mest mellan 1995 till 2010 är Finland och Sydkorea. De har bägge gått från att ha ungefär hälften så stor FoU-intensitet som Sverige 1995, till att 2010 ha den högsta nivån (figur 2.10c). Den bransch som i störst grad burit detta lyft i både Finland och Sydkorea är ”Datorer, elektronikvaror och optik, elapparatur”.

Andelen av den totala FoU-intensiteten som kommer från branschen ”Övriga maskiner” är till synes oförändrad i samtliga länder mellan 1995 och 2010. Även bidraget för industrin ”Kemikalier och kemiska produkter, läkemedel” har varit relativt oförändrad för de inkluderade länderna, förutom i Sverige som har minskat andelen av FoU-intensiteten inom denna bransch på senare år samtidigt som forskningen inom samma bransch har ökat i USA. Branschen ”Motorfordon och andra transportmedel” har ökat i betydelse för näringslivet i Tyskland och Japan.

Även tjänstebranscherna har blivit mer betydelsefulla för total FoU-intensitet. Framför allt näringslivet i Sverige och Finland har 2010 en avsevärt högre andel av den totala FoU-intensiteten som kommer från tjänstebranscher jämfört med 1995. Även för övriga OECD-länder som är med i jämförelsen ökar successivt betydelsen av tjänstebranscher för FoU-intensiteten.

Figur 2.10a–2.10c kan sammanfattningsvis tolkas som att framför allt Finland och Sydkorea sedan 1995 fram till 2010 har gått mot en betydande högre specialisering inom branschen ”Datorer, elektronik och optik, elapparatur”, vilket har bidragit till att det är dessa länder som under det senaste undersökningsåret är världsledande inom FoU. För de flesta länder har tjänster blivit en större del av den totala FoU-intensiteten, där Sverige och Finland står för den största ökningen. Det bör också noteras att forskning inom tjänster är svår att mäta i statistik och att detta branschaggregat troligtvis är större än vad som framkommer i figurerna.

I Sverige har det genomgående skett en specialisering mot forskning inom ”Motorfordon och övriga transportmedel”,

”Kemikalier och kemiska produkter, läkemedel” samt ”Datorer, elektronik och optik, elapparatur”. På senare år har FoU-investeringarna relativt förädlingsvärdet ökat inom tjänstebranscher, samtidigt som läkemedelsindustrin utgör en mindre del av den totala FoU-intensiteten. Även om FoU-intensiteten har minskat något från 1995 till 2010 hör Sverige fortfarande till toppländerna inom området tillsammans med Finland, Sydkorea och Japan.³²

Sverige har hög FoU-intensitet, men FoU:n är tämligen spridd

Ett annat sätt att se på hur näringslivets FoU fördelar sig mellan branscher är att jämföra vilka branscher som står för störst andel FoU i respektive land. I tabell 2.10 jämförs de tre största branscherna med avseende på deras betydelse för näringslivets FoU. I Sverige är IKT-utrustning, motorfordon och FoU-tjänster de tre största branscherna med avseende på FoU. Tillsammans svarar dessa branscher för knappt 57 procent av näringslivets FoU. Sverige, Sydkorea, Finland och Japan har den största andelen av näringslivets FoU inom IKT-utrustning där Finland har den högsta andelen.

³² På grund av databrist är Israel inte med i jämförelsen, men värt att komma ihåg är att Israels FoU-intensitet är mycket hög och högre än både Sveriges och Finlands.

Tabell 2.10 De tre mest betydelsefulla branscherna för näringslivets FoU i 27 OECD-länder år 2011

Land	Bransch (andel av näringslivets FoU, procent)		
	1	2	3
EE	Kemi och mineraler (58,0)	Informations- och kommunikationstjänster (14,5)	FoU-tjänster (8,5)
KR	IKT-utrustning (49,0)	Motorfordon (13,5)	Kemi och mineraler (11,3)
FI	IKT-utrustning (49,7)	Elektronisk utrustning och maskiner (13,0)	Informations- och kommunikationstjänster (8,9)
CH	Kemi och mineraler (44,0)	IKT-utrustning (15,1)	Elektronisk utrustning och maskiner (11,5)
UK	Kemi och mineraler (34,2)	Motorfordon (18,0)	Informations- och kommunikationstjänster (16,7)
JP	IKT-utrustning (36,9)	Motorfordon (22,7)	Kemi och mineraler (19,9)
DE	Motorfordon (36,9)	Kemi och mineraler (17,2)	IKT-utrustning (12,8)
AU	Jordbruk, gruvor, kollektiva nyttigheter, byggindustri (30,2)	Finans och andra företagstjänster (22,8)	Informations- och kommunikationstjänster (9,3)
PT	Informations- och kommunikationstjänster (26,11)	Finans och andra företagstjänster (22,5)	Kemi och mineraler (12,5)
BE	Kemi och mineraler (34,5)	Finans och andra företagstjänster (13,7)	IKT-utrustning (9,9)
US	Kemi och mineral (20,4)	IKT utrustning (20,0)	Motorfordon (17,1)
TR	Informations- och kommunikationstjänster (23,6)	Motorfordon (18,8)	FoU-tjänster (14,7)
SE	IKT-utrustning (23,6)	Motorfordon (20,3)	FoU-tjänster (13,0)
NO	Informations- och kommunikationstjänster (21,3)	Finans och andra företagstjänster (18,0)	FoU-tjänster (17,2)
DK	Kemi och mineraler (25,0)	Finans och andra företagstjänster (15,8)	Informations- och kommunikationstjänster (15,6)
CZ	Motorfordon 32,6)	FoU-tjänster (11,8)	Informations- och kommunikationstjänster (11,6)

Tabell 2.10 forts.

NL	Elektronisk utrustning och maskiner (22,2)	Kemi och mineraler (21,7)	Informations- och kommunikationstjänster (11,0)
HU	Kemi och mineraler (29,5)	Detalj- och partihandel och transporttjänster (16,0)	Motorfordon (9,4)
SI	Kemi och mineraler (30,5)	Elektronisk utrustning och maskiner (15,8)	Finans och andra företagstjänster (8,5)
CN	Elektronisk utrustning och maskiner (21,2)	Kemi och mineraler (16,4)	IKT utrustning (16,1)
IE	Informations- och kommunikationstjänster (26,3)	FoU-tjänster (12,5)	Kemi och mineraler (10,4)
AT	Elektronisk utrustning och maskiner (26,9)	FoU-tjänster (12,6)	Kemi och mineraler (11,0)
PL	Informations- och kommunikationstjänster (26,3)	Kemi och mineraler (12,3)	Elektronisk utrustning och maskiner (11,0)
FR	Motorfordon (17,7)	Finans och andra företagstjänster (17,2)	FoU-tjänster (13,4)
ES	Motorfordon (17,1)	Kemi och mineraler (17,0)	Informations- och kommunikationstjänster (14,1)
IT	Motorfordon (20,9)	Elektronisk utrustning och maskiner (14,2)	IKT-utrustning (13,0)
CA	Informations- och kommunikationstjänster (16,4)	IKT-utrustning (15,2)	FoU-tjänster (11,4)

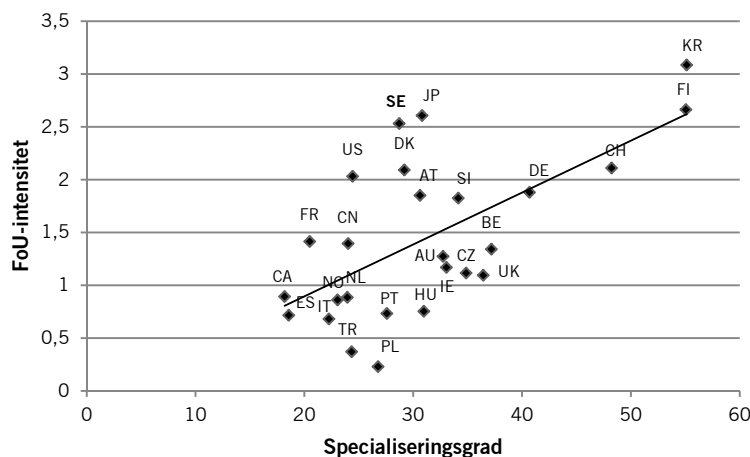
Källa: OECD Technology and Industry Scoreboard 2013.

I figur 2.11 redovisas sambandet mellan hur specialiserat näringslivet är vad gäller dess FoU och hur stor andel av BNP som näringslivets FoU uppgår till i olika OECD-länder. Specialiseringsgraden mäts med det s.k. Herfindahl-Hirschman indexet³³ (HHI-index). HHI beräknas för de fem största branscherna i termer av FoU-utgifter. Högst specialiseringsgrad har Estland, Sydkorea och Finland. Lägst specialiseringsgrad har Kanada, Spanien och

³³ HHI-indexet mäter i detta fall hur ett lands FoU-utgifter är fördelade inom de fem största branscherna. Om en stor del av FoU-utgifterna är koncentrerade till färre branscher blir specialiseringsindexet högre, medan indexet blir lägre om fördelningen är mer jämn över de fem branscherna.

Frankrike. Sverige ligger i ett mellanskikt, dvs. har en bransch-specialisering av FoU-utgifterna som är ungefär som genomsnittet av OECD-länderna.

Figur 2.11 Samband mellan specialiseringsgrad och FoU-intensitet i 27 OECD-länder 2011 (eller senast tillgängliga år), andel av förädlingsvärdet respektive specialiseringsgrad (procent)



Anm. Förutom OECD-länder är också Kina inkluderat i beräkningarna.

Källa: OECD Technology and Industry Scoreboard (2013) och egna beräkningar.

Som framgår av figur 2.11 är sambandet mellan specialisering och FoU-intensitet positivt och förhållandevis starkt.³⁴ De länder som har hög specialiseringsgrad har också hög FoU-intensitet. Sverige är, tillsammans med Japan, USA och Danmark, ett av de länder som har ett förhållandevis FoU-intensivt näringsliv men där FoU:n är mindre specialiserad än i Sydkorea och Finland. Detta är en indikation på att Sverige, Danmark, USA och Japan har en högre FoU-intensitet i flera branscher som tillsammans bidrar till en hög FoU-intensitet överlag. Det torde också göra att näringslivet i dessa länder är mindre känsligt för förändringar i produktionsförhållanden för de mest betydelsefulla branscherna.

³⁴ Estland har uteslutits för att landet har en mycket hög koncentrationsgrad. Inkluderas Estland får regressionslinjen en sämre anpassning och förklaringsgrad (R^2 sjunker från 0,41 till 0,31).

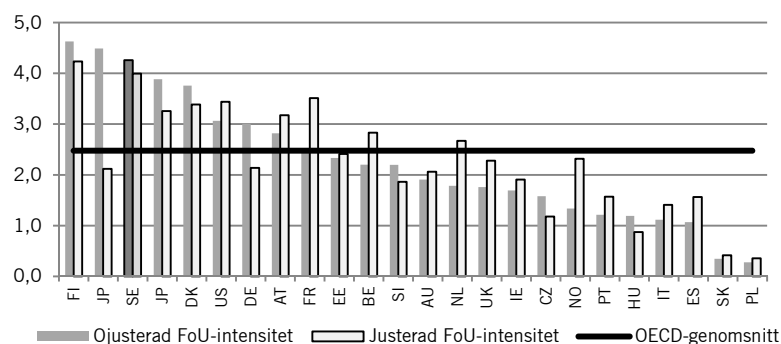
2.5 Uppdelning av skillnader i FoU-intensitet mellan länder

Skillnaderna i FoU-intensitet mellan branscher är, som framgått i tidigare avsnitt, stor. Till viss del finns också skillnader mellan FoU-intensiteten mellan länder för en och samma bransch. Vilken betydelse har dessa skillnader för att förklara skillnaderna i FoU-intensitet mellan länder? Nedan besvaras den frågan på två sätt. För det första redovisas hur FoU-intensiteten i OECD-länderna skulle se ut om branschstrukturen var densamma som i genomsnittet av OECD-länderna. För det andra redovisas studier som har försökt förklara skillnader i FoU-intensitet – ett ”FoU-gap” – mellan länder och regioner (t.ex. EU) genom att dekomponera skillnaden i en del som beror på hur branschstrukturen ser ut (olika branscher är olika FoU-intensiva) och en del som beror på FoU-intensiteten för en given branschstruktur. Förutom att redovisa vad andra studier har kommit fram till görs också en uppdelning av FoU-gapet mellan Sverige och nio andra länder.

Branschstrukturen påverkar den totala FoU-intensiteten

I figur 2.12 justeras FoU-intensiteten i näringslivet för skillnader i branschsammanställning för 26 OECD-länder. Figuren visar dels den uppmätta FoU-intensiteten för respektive land, dels den FoU-intensitet som landet skulle ha haft om det hade haft samma branschstruktur som OECD-genomsnittet. Av figuren framgår att framför allt Tyskland och Sydkorea skulle gå från att ha en FoU-intensitet över OECD-genomsnittet till en FoU-intensitet under genomsnittet om hänsyn tas till branschstruktur. Dessa länders näringsliv är specialiserade på hög- och mellanteknologisk produktion såsom IKT och motorfordon. För Frankrike, Belgien och Nederländerna skulle det motsatta ske: dessa länders näringsliv skulle få en FoU-intensitet som låg över OECD-genomsnittet om de hade samma näringslivsstruktur som genomsnittet för OECD-länderna.

Figur 2.12 Ojusterad och justerad FoU-intensitet i 24 OECD-länder 2011, andel av förädlingsvärdet (procent)



Anm. Den ojusterade FoU-intensiteten beräknas genom att ta kvoten mellan FoU-utgifter för näringslivet och förädlingsvärdet för motsvarande branscher. Den justerade FoU-intensiteten beräknas som ett vägt genomsnitt av de ingående branschernas FoU där vikterna utgörs av respektive branschens andel av förädlingsvärdet enligt den genomsnittliga branschstrukturen för OECD-länderna. Förädlingsvärdesandelarna beräknas för 2011.

Källa: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013.

För Sveriges del är den justerade FoU-intensiteten lägre än den ojusterade, vilket tyder på att det svenska näringslivet också är mer specialiserat mot branscher med en hög FoU-intensitet. Även mätt med den justerade FoU-intensiteten skulle emellertid det svenska näringslivets FoU-intensitet vara bland de högsta i OECD.

Det går inte att från dessa mått dra några slutsatser om att det skulle vara bättre eller sämre för ett lands ekonomi att ha en branschstruktur med en hög grad av specialisering mot branscher med hög FoU-intensitet. Som nämndes ovan kan det troligen vara lättare att öka FoU-intensiteten i hela ekonomin om FoU-intensiteten är mer jämnt fördelad över branscher. En förklaring till detta är att en mer jämn fördelning av FoU-intensiteten avspeglar *generellt* goda förutsättningar för FoU medan en snedare fördelning kan indikera starka komparativa fördelar i en viss typ av produktion, t.ex. till följd av goda naturliga eller historiska – ”spårbundna” – villkor (t.ex. tillgång till en viss råvara). Men, för att närmare kunna se vilken roll branschstrukturen har för att förklara Sveriges höga, relativt andra OECD-länder, FoU-intensitet i näringslivet som helhet, krävs dock mer finfördelad data och ett mer sofistikerat sätt att dekomponera skillnaderna i FoU-intensitet.

Mathieu och van Pottelsberghe de la Potterie (2010) bekräftar, med hjälp av en panel av OECD-länder och branscher, den bild som ges av den enkla justeringen av FoU-intensiteten som gjorts ovan. Deras resultat ger vid handen att FoU-intensiteten i näringslivet i Sverige, USA, Frankrike och Japan är över genomsnittet när de tar hänsyn till skillnader i branschstruktur. Finland och Sydkoreas FoU-intensitet är (ojusterad) högre än "referenslandet" (Tyskland) och de andra OECD-länderna som ingår i studien, men det förklaras främst av den stora dominansen av vissa FoU-intensiva branscher. Mathieu och van Pottelsberghe de la Potterie ger ingen förklaring till att branschstrukturen verkar vara mer betydelsefull för vissa länder än för andra. De konstaterar dock att det är vanskligt att dra policyslutsatser baserade på aggregerade, kvantitativa indikatorer, som exempelvis näringslivets samlade FoU som andel av BNP, eftersom de aggregerade måtten är starkt påverkade av ett lands branschstruktur och specialiseringsmönster. Följaktligen säger dessa indikatorer väldigt lite om villkoren för FoU i ett land.

2.5.1 FoU-gap mellan länder

En metod för att förklara skillnader i FoU-intensitet mellan länder är att dela upp en förändring (eller ett gap) i FoU-intensitet mellan två länder i en *inomliggande komponent*, som fångar upp skillnader inom en och samma bransch, och en *strukturell komponent* som fångar skillnaderna i branschammansättning.

Motivet till att göra denna uppdelning är att länder kan ha samma FoU-intensitet i två branscher men om branschen i det ena landet, av någon anledning, utgör en större del av ekonomin (har en högre andel av det totala förädlingsvärdet) blir den totala FoU-intensiteten i näringslivet högre i det landet. Exempelvis har länder där läkemedelsindustrin utgör en relativt stor andel av förädlingsvärdet ofta högre, total FoU-intensitet i sitt näringsliv.

Slutsatserna från de studier som gör parvisa³⁵ jämförelser av FoU-gap mellan länder varierar. Exempelvis visar ab Iorwerth (2005) att mellan en fjärdedel och en tredjedel av skillnaderna i

³⁵ Det vill säga när jämförelser görs mellan två länder åt gången.

FoU-intensitet mellan näringslivet i Kanada och USA beror på skillnader i branschstruktur. Griffith och Harrison (2003) beräknar att nästan hela gapet mellan FoU-intensiteten mellan USA och Storbritannien kan förklaras av den inomliggande effekten. Abramovsky, Harrison och Simpson (2004) beräknar att ungefär hälften av skillnaden i FoU-intensitet mellan USA och Tyskland kan förklaras av skillnader i branschstruktur.

Jaumotte och Pain (2005) konstaterar att resultaten från dessa studier måste tas med en nypa salt eftersom att det finns flera metodproblem. Exempelvis är den relativa betydelsen av den strukturella, jämfört med den inomliggande, komponenten beroende av vilken aggregeringsnivå de jämförs på. I allmänhet tycks den inomliggande effekten bli mindre ju finare data som används. För det andra spelar det stor roll vilka branscher som används. Erken och van Es (2007) visar att den inomliggande komponenten blir mer betydelsefull om tjänstesektorn inkluderas. De studerar gapet i FoU-intensitet mellan EU och USA och finner, till skillnad från tidigare studier, att cirka tre fjärdedelar av skillnaden kan förklaras av den inomliggande effekten. Ett tredje metodproblem är att de uppdelningar som görs ofta avser specifika år, medan den relativa betydelsen av den strukturella och den inomliggande komponenten kan variera över tid. Trots dessa metodproblem konstaterar Jaumotte och Pain att det ändå verkar rimligt att ta hänsyn till branschstruktur när man försöker förklara skillnader i FoU-intensitet mellan länder.

2.5.2 Dekomponering av FoU-gap för Sverige

För att få en indikation på hur stort det, oftast positiva, FoU-gapet mellan Sverige och de andra OECD-länder som datatillgången tillåter en jämförelse med, görs nedan en uppdelning av skillnaderna i FoU-intensitet i en strukturell och en inomliggande faktor (se avsnitt 2.5.1 för bakgrund). Den uppdelning som görs utgår från Erken och van Es (2007). Till följd av bristande tillgång på jämförbara data, framför allt för Sverige, beräknas dekomponeringen för tio länder och elva branscher.³⁶ Det faktum att denna

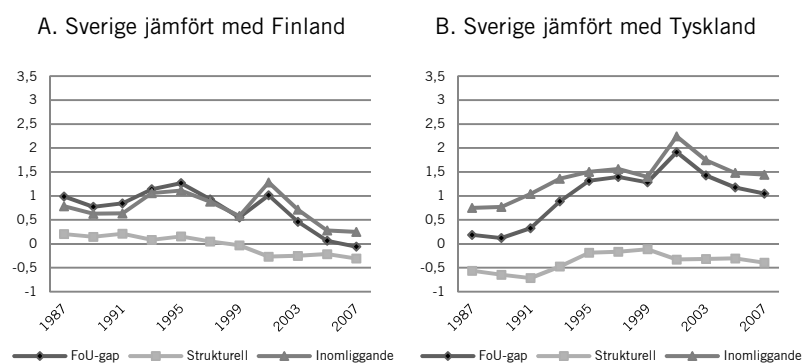
³⁶ Branscherna och länderna är samma som i tabell 2.5–2.7.

uppdelning görs för relativt få branscher medför att den strukturella komponenten med stor sannolikhet underskattas något, dvs. det är mer av skillnaderna i FoU-intensitet mellan Sverige och andra länder som tillskrivs skillnader i FoU-intensitet inom branscher (för en given branschstruktur).

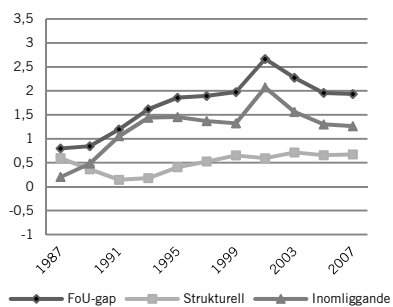
Av jämförelsen mellan Sverige och de övriga länderna framgår att Sverige har ett positivt FoU-gap gentemot de andra länderna, förutom mot Finland i slutet av perioden (se figur 2.13). Huvudförklaringen till detta är att Sverige har en högre FoU-intensitet i samtliga branscher (den inomliggande komponenten), snarare än att näringslivet domineras av FoU-intensiva branscher i större utsträckning än i andra länder (den strukturella komponenten).

Det är dock viktigt att ha i åtanke, som nämndes ovan, att det är förhållandevis få branscher som ligger till grund för beräkningarna och att den strukturella faktorn skulle öka i betydelse om jämförelsen utökades till fler branscher. Den inomliggande faktorns betydelse för att förklara skillnader i FoU-intensitet är störst i förhållande till Italien, Spanien, Tyskland och Japan, men även i viss mån i förhållande till Finland. Dessa länder har, med undantag för Spanien, en specialisering mot tillverkningsindustri, vilket kan förklara att den strukturella komponenten spelar mindre roll för att förklara FoU-gapet i förhållande till Sverige.

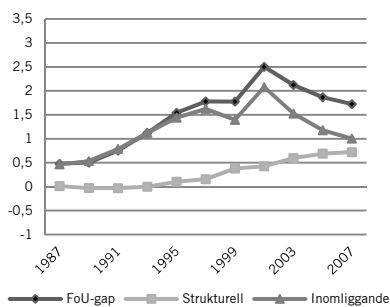
Figur 2.13 Förklaring till skillnad i näringslivets FoU-intensitet mellan Sverige och nio OECD-länder 1987–2007, procentenheter



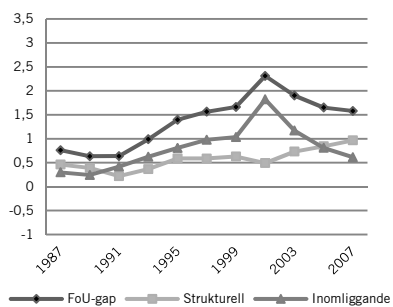
C. Sverige jämfört med Nederländerna



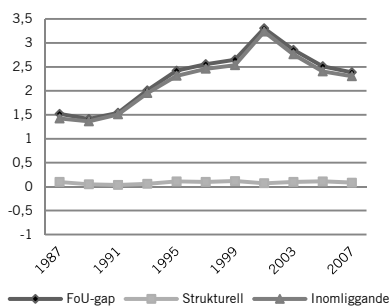
D. Sverige jämfört med Storbritannien



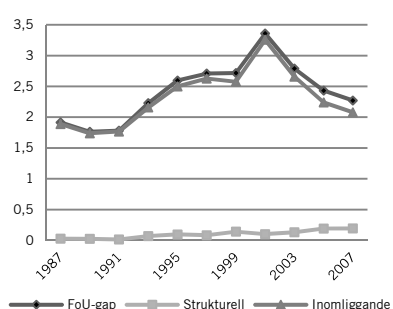
E. Sverige jämfört med Frankrike



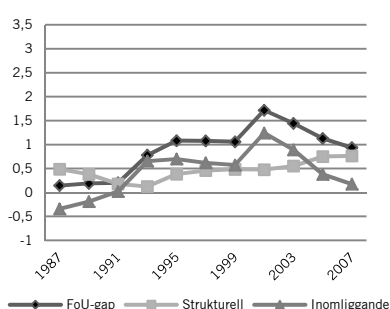
F. Sverige jämfört med Italien



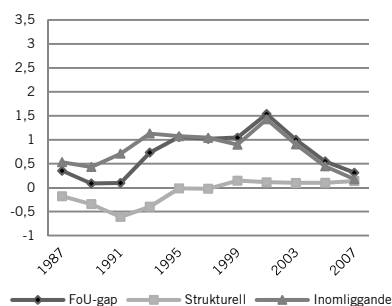
G. Sverige jämfört med Spanien



H. Sverige jämfört med USA



I. Sverige jämfört med Japan



Källa: OECD STAN R&D Expenditures in Industry, Business Enterprise R&D, STAN Industry Indicators, EU KLEMS och egna beräkningar.

Det är även intressant att se hur komponenterna har förändrats över tid. Den strukturella komponenten har ökat i betydelse för att förklara FoU-gapet till Frankrike, Nederländerna, Storbritannien och i viss mån Japan, medan den har minskat i betydelse gentemot Finland. En trolig förklaring till denna utveckling är att både Sverige och Finland, under den aktuella perioden, har en betydande telekomsektor med hög FoU-intensitet, vilken har ökat i betydelse i större utsträckning än i andra länder. I Finland har specialiseringen mot den sektorn dock skett i större utsträckning än i Sverige.

Med en brasklapp för den förhållandevis höga aggregeringsnivån när det gäller branscherna, är en slutsats av dekomponeringsanalysen att Sverige uppvisar en högre FoU-intensitet överlag i näringslivet än andra länder. Detta säger att Sverige har lyckats upprätthålla ett övertag gentemot andra, avancerade länder genom att uppgradera det teknologiska kunnandet inom fler branscher generellt, men även inom de branscher som har stor vikt (i termer av förädlingsvärde), såsom motorfordons- och telekombranschen. Analysen ovan talar också för att det är möjligt att påverka uppgraderingen av teknologiskt kunnande med politiska åtgärder eftersom den inomliggande komponenten kan antas vara lättare att påverka än den strukturella. Vilka åtgärder som kan påverka näringslivets FoU-intensitet diskuteras i kapitel 5 och 6.

2.6 Företagsstrukturens betydelse för skillnaden i FoU-intensitet mellan länder

2.6.1 FoU-intensitet och företagsstorlek

En potentiell källa till variation i FoU-intensitet mellan länder är skillnader i företagsstruktur med avseende på företagsstorleken. Det finns flera skäl till varför små och stora företag kan förväntas skilja sig åt när det gäller FoU-utgifter.

Enligt Schumpeters (1942) teori om ”kreativ förstörelse” är innovatörerna typiskt sett små och nyetablerade företag som utmanar stora och etablerade företag genom nya och radikala innovationer. De små företagen kan också behöva vara mer innovativa än stora företag för att vara konkurrenskraftiga. Men, teknisk utveckling kan också vara kumulativ, där fokus ligger på att förbättra existerande teknologi snarare än att ta fram radikala innovationer. Denna form av teknologisk utveckling är lättare för konkurrenter att imitera, vilket skapar svaga incitament för FoU. Stora företag kan dock i kraft av sin storlek – inte sällan förstärkt av olika former av regleringar – dra nytta av marknadsstyrka på sina respektive marknader, vilket gör att det lönar sig bättre för stora företag att bedriva sådan produktförbättring. Stora företag har också lättare att skydda patent och varumärken genom tillgång till större legala resurser. Stora företag kan vidare sprida riskerna i olika innovationsprojekt på ett effektivare sätt. Om riskerna i innovationsprojekten är okorrelerade, kommer den samlade risken i projektportföljen att minska med antalet projekt. Detta ger också de större företagen en fördel, i synnerhet som det kan finnas lednings- och koordineringskostnader av att bedriva flera projekt över flera områden (för att sprida riskerna).

Det finns både teoretiskt och empiriskt stöd för att större företag har större FoU-utgifter än mindre företag – bland de företag som bedriver någon FoU överhuvudtaget; ett stort antal små företag bedriver ingen FoU alls. Klette och Kortum (2004) visar teoretiskt att vinstmaximerande företag skalar upp sina FoU-utgifter i proportion till storleken på kunskapsstocken (som i sin tur är större i större företag). De visar också att företagets FoU-intensitet är oberoende av företagsstorlek.

Denna ”storleksirrelevans” bekräftade tidigare empiriska studier som inte funnit något samband mellan FoU-intensitet och före-

tagsstorlek (se t.ex. Bound m.fl., 1984; Caves, 1998). Denna empiriska ”järnlag” har dock kommit att ifrågasättas i såväl nya teoretiska modeller som i empiriska studier på nyare data. Akcigit (2009) visar i en teoretisk modell att små företag har större incitament att ta fram nya, radikala innovationer medan det för större företag blir mer lönsamt att ägna sig åt inkrementell FoU, dvs. förbättringar av befintlig teknologi, och därmed lägger mindre av sina resurser på FoU. Med andra ord bör man förvänta sig ett *negativt* samband mellan FoU-intensitet och företagsstorlek. De teoretiska implikationerna får stöd av empiriska resultat där stor vikt läggs vid att ta hänsyn till dels att långt ifrån alla företag ägnar sig åt FoU, dels att det kan finnas en risk för att små FoU-intensiva företag ”översamlas” i förhållande till (små) företag som inte bedriver någon FoU alls. Denna senare risk är betydligt mindre för stora företag.³⁷ Även Park (2011) erhåller resultat som indikerar att små företag är mer FoU-intensiva än stora företag. Johansson och Löf (2009) finner ett negativt samband mellan företagsstorlek och försäljning av nya produkter (som inte är imitationer, utan nyutvecklade av företaget) för svenska företag när hänsyn tagits till en mängd andra förklarande variabler, inklusive branschstruktur. Försäljningen av nya, icke-imiterande produkter är inget standardmått på FoU-intensitet, men ligger väl i linje med de teoretiska implikationerna från Akcigit (2009) och Akcigit och Kerr (2010), som ju förutspår att större företag ska ägna mindre resurser relativt små företag åt att ta fram nya, radikala innovationer.

Studier av sambandet mellan FoU-intensitet och företagsstorlek på bransch- respektive landnivå ger blandade resultat. I högteknologiska branscher, så som kemi- och läkemedels- eller elektronikindustri, är det både de mycket stora företagen och de små företagen som har den högsta FoU-intensiteten. På landnivå verkar det däremot snarare finnas ett positivt samband mellan företagsstorlek och FoU-intensitet. I figur 2.14 illustreras att länder som har en hög andel FoU i stora företag också har högre FoU-intensitet, mätt som FoU-utgifter i företagen i relation till

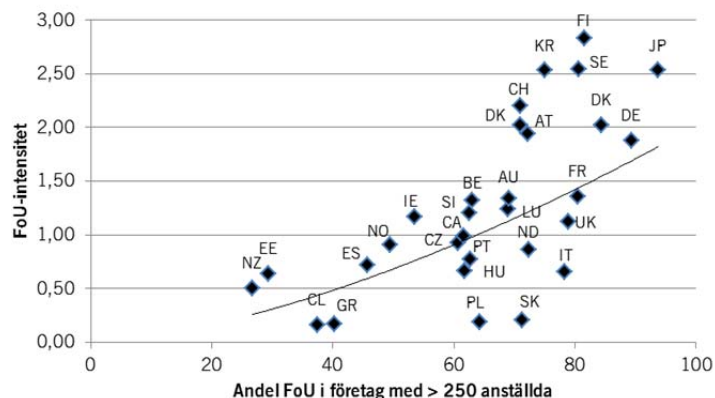
³⁷ Akcigits resultat pekar på en elasticitet för FoU-intensitet (FoU-gifter som andel av försäljningen) med avseende på storlek (försäljning) på mellan 62 och 78 procent. Det är (väsentligt) lägre än 100 procent, dvs. en enhetselasticitet, som implicerar att FoU-intensiteten ökar proportionellt mot företagsstorleken.

BNP.³⁸ En förklaring till att sambandet mellan FoU-intensitet och företagsstorlek går från negativt på mikronivån till positivt på makronivån är helt enkelt att stora företag har en mycket större vikt i aggregerade data över FoU-intensiteten än små företag, även om de förra är mer FoU-intensiva ”var och en för sig”.

Som konstaterats ovan, är det snarare regel än undantag att en handfull stora företag eller företagskoncerner svarar för lejonparten av FoU:n i näringslivet. Detta gör att det är viktigt att komplettera den bild som ges av aggregerade (bransch-)data med analyser av vilka överväganden de stora, ofta multinationella, företagen gör när de fattar sina beslut om att investera i FoU. Likaså är det sannolikt att företag av olika storlek dels ägnar sig åt olika *typer* av FoU (t.ex. grundforskning eller produktutveckling), dels reagerar olika på politiska åtgärder. Betydelsen av företagets storlek i dessa båda avseenden kommer att beröras i kommande kapitel.

³⁸ Uppenberg (2009) gör motsvarande observation.

Figur 2.14 Samband mellan näringslivets totala FoU-utgifter och andelen FoU som bedrivs i företag med >250 anställda i 24 OECD-länder 2009, andel av BNP respektive andel av samtliga företag (procent)



Anm. Data för andelen företag med > 250 anställda avser olika år för olika länder.
Källa: OECD Science and Technology Indicators 2010 och egna beräkningar.

2.6.2 Kan skillnader i företagsstorlek förklara FoU-gap mellan länder?

I den utsträckning det finns en unik, optimal företagsstorlek för en viss bransch, och den branschen kännetecknas av tillräckligt hög konkurrens, skulle företagsstorleken inte kunna förklara skillnader i FoU-intensitet mellan länder. I stället skulle skillnader i FoU-intensitet förklaras av skillnader i branschammansättning. Det finns dock en spridning i företagsstorlek såväl inom en och samma bransch som mellan länder. Den genomsnittliga företagsstorleken i högteknologiska branscher tenderar att vara mindre än i lågteknologiska branscher. Men, även inom högteknologiska branscher finns skillnader. Ortega-Argilés och Brandsma (2008) visar att bioteknikföretag i genomsnitt är mindre än läkemedelsföretag.

I en studie på företagsdata från Europeiska kommissionens "EU Industrial R&D Scoreboard" visar Ortega-Argilés och Brandsma (2008) att det inte finns någon märkbar skillnad i fördelningen av FoU-volymer mellan företag i EU och företag i USA men att amerikanska företag i genomsnitt är mer FoU-intensiva än företag inom EU, vilket också konstaterades i avsnitt 2.4.2. De visar också

att företagen inom EU är större i genomsnitt än företagen i USA och finner ett tydligt negativt samband mellan företagsstorlek och FoU-intensitet, även när hänsyn har tagits till branschstruktur. En slutsats som kan dras (men som författarna själva inte drar) av dessa resultat är att orsaken till att det amerikanska näringslivet har en högre FoU-intensitet än näringslivet inom EU är att andelen mindre företag är större i USA än i EU.

I en studie på företagsdata från Europeiska kommissionens databas EU Industrial Investment Scoreboard jämför Moncada-Paterno-Castello m.fl. (2009) FoU-intensiteten beroende på företagsstorlek i USA, EU och Japan. De konstaterar att näringslivets FoU i EU är mycket mer koncentrerad till de stora företagen (om man bortser från ett antal stora företag med mycket stor försäljning men förhållandevis lite FoU, som t.ex. oljekoncernen Shell). Fördelningen av FoU-intensiteten är jämnare fördelad över företagsstorlek i USA. Vidare har USA betydligt fler medelstora företag med hög FoU-intensitet. En slutsats av detta är att en viktig källa till att förstå skillnaderna i FoU-intensitet mellan länder är hur företagsstrukturen ser ut.³⁹

Erken och van Es (2007) lyfter fram betydelsen av snabbväxande företag – s.k. gasellföretag (*gazelle companies*). Gasellföretagen kännetecknas bl.a. av att de satsar mycket på FoU i förhållande till sin omsättning. Förekomsten av gasellföretag tycks vara större i USA än i Europa, vilket kan vara ytterligare en källa till skillnaderna i FoU-intensitet mellan EU och USA.

Cincera och Veugelers (2013) analyserar vilken betydelse s.k. ”young leading innovators” (*yollies*) har för att förklara FoU-gapet mellan USA och EU. Yollies fångar in de företag som står på egna ben (dvs. inte blivit uppköpta eller sammanslagna med något annat, större företag) och relativt snabbt efter det att företaget startats kommit att bli en ledande innovatör. Utmärkande för yollies är således att de har en hög FoU-intensitet. Cicera och Veugelers bekräftar bilden av att EU både har färre yollies än USA (svarar för cirka en tredjedel av FoU-gapet mellan EU och USA) och, framför allt, att europeiska yollies är mindre FoU-intensiva än amerikanska yollies (55 procent av FoU-gapet förklaras av denna faktor). Även

³⁹ Smith (2007) kommer till en likartad slutsats från en studie av EU Industrial R&D Investment Scoreboard för 2004 och 2005.

bland de äldre, ledande innovatörerna finns skillnader mellan EU och USA. 11 procent av FoU-gapet mellan EU och USA förklaras av att de äldre, ledande innovatörerna i EU är mindre FoU-intensiva. Cincera och Veugelers konstaterar dock att skillnaderna mellan EU och USA till mycket stor del förklaras av den strukturella sammansättningen. Amerikanska yollies finns mer frekvent i FoU-intensiva sektorer som IT och bioteknik. Så mycket som 92 procent av skillnaderna i den totala FoU-intensiteten mellan EU och USA förklaras av skillnader i branschstruktur. Med andra ord kvarstår inte så mycket av skillnaden (i FoU-intensitet) om europeiska och amerikanska företag *inom samma bransch* jämförs.

Sammanfattningsvis finns påtagliga skillnader i företagsstruktur mellan EU och USA. Dessa skillnader kan hjälpa till att förklara varför näringslivet i EU (i genomsnitt) är mindre FoU-intensivt än näringslivet i USA. Framför allt tycks USA ha haft bättre förutsättningar att få fram unga ledande innovatörer och mer FoU-intensiva mindre och medelstora företag. En mer rigorös analys av skillnaderna ger dock vid handen att den strukturella effekten, dvs. skillnader i branschsammanställning, dominerar som förklaringsfaktor. Det pekar snarare mot att se på de villkor som får FoU-intensiva branscher, som IT och bioteknik, att växa fram och expandera, snarare än villkor som generellt ökar FoU-intensiteten i alla företag (oavsett storlek).

Det är svårt att göra en tydlig översättning av dessa resultat till svenska förhållanden; jämförbara studier på mikrodata av hur den svenska företagsstrukturen ser ut med avseende på företagens FoU-intensitet saknas. Sverige har dock ett positivt FoU-gap i förhållande till USA, delvis tack vare en positiv strukturell komponent (se avsnitt 2.5.2). Samtidigt har Sverige ett gap när det gäller betydelsen av högteknologiska branscher jämfört med USA och bidraget från dessa branscher till den totala (högre) svenska FoU-intensiteten är mindre än i USA. Det svenska näringslivets FoU-intensitet verkar också vara beroende av etablerade, ledande innovatörer i större utsträckning än i USA. Ytterligare forskning om företagsstrukturens betydelse för det svenska näringslivets FoU är välkommen.

2.7 Sammanfattande slutsatser

Detta kapitel har beskrivit och analyserat utvecklingen av det svenska näringslivets FoU-utgifter och hur de förhåller sig till FoU-utgifter i (huvudsakligen) andra OECD-länder. Fokus i kapitlet har riktats mot betydelsen av bransch- och företagsstrukturen i näringslivet för att förklara skillnader i FoU-intensitet mellan Sverige och andra länder. Kapitlet har också analyserat hur näringslivets totala FoU fördelar sig på olika branscher och vilka branscher som har störst betydelse för den totala FoU-nivån. Analysen visar på ett antal intressanta förhållanden:

- Det svenska näringslivet är ett av de mest FoU-intensiva inom OECD. FoU-intensiteten har successivt ökat sedan början av 1980-talet. Under 2000-talet fortsatte svenska företag att öka sin FoU-intensitet, men i lägre takt än under 1990-talet. Sedan slutet av 1990-talet har FoU-intensiteten i det svenska näringslivet till och med minskat en aning.
- Ett antal branscher svarar för merparten av företagens FoU. Drygt hälften av all FoU i näringslivet återfinns inom branscherna ”Datorer, elektronikvaror och optik”, ”Lastbilar, andra tunga motorfordon och andra transportmedel” samt ”Farmaceutiska basprodukter, läkemedel”. Dessa branscher är också de mest forskningsintensiva.
- Sverige utmärker sig med att ha en jämförelsevis mycket hög FoU-intensitet inom den privata tjänstesektorn. Detta kan indikera att uppgraderingen av och specialiseringen mot forskningsintensiva tjänster har gått längre i Sverige än i jämförbara länder. En annan förklaring kan vara att avknoppning och s.k. outsourcing av tjänster skett i högre utsträckning (eller tidigare) i Sverige.
- Högteknologiska branscher har högst FoU-intensitet i samtliga OECD-länder. I Sverige är dock betydelsen av högteknologiska branscher mindre än i Finland, USA och Storbritannien.
- Specialisering på ett antal FoU-intensiva branscher är inget unikt för Sverige utan ett generellt mönster. Vilka branscher som är mest FoU-intensiva kan dock variera från land till land.

Länder med en hög specialiseringsgrad har också generellt sett en högre FoU-intensitet.

- Sverige har ett positivt FoU-gap i förhållande till jämförbara länder. Detta gap härrör sig från att det svenska näringslivet är specialiserat mot branscher med hög FoU-intensitet, men framför allt på att den svenska FoU-intensiteten är hög överlag.
- I Sverige, liksom i många andra länder med ett FoU-intensivt näringsliv, svarar stora företag för den övervägande delen av all FoU i näringslivet. Skillnader i företagsstruktur spelar roll för att förklara skillnader i FoU-intensitet – FoU-gap – mellan länder. Det faktum att ett mindre antal stora företag svarar för lejonparten av hela näringslivets (och landets) FoU och ett till tre företag kan svara för nästan all FoU på branschnivå, gör det vanskligt att jämföra länder utifrån aggregerade mått. En allsidig belysning av såväl hur FoU-investeringarna utvecklas som hur de påverkas av olika åtgärder bör därför även studera utvecklingen på företagsnivå (mikrodata) eller till och med i enskilda företagskoncerner.
- Det finns ett negativt samband mellan FoU-intensitet och företagsstorlek. USA:s positiva FoU-gap gentemot EU tycks inte bara bero på att USA är mer specialiserad mot branscher med högre FoU-intensitet utan också på att landet har en (något) jämnare fördelning av FoU-intensiteten med avseende på företagsstorlek än EU. Framför allt har USA varit framgångsrika i att få fram mellanstora FoU-intensiva företag inom snabbväxande branscher.

Appendix

Bransch	Verksamhet
Jordbruk, skogsbruk, fiske	
Utvinning av mineraler	
Livsmedel, drycker och tobak	
Textiler	Textilvarutillverkning, tillverkning av kläder, läder, läder- och skinnvaror m.m.
Tillverkning av trä och varor av trä, kork, rotting o.d. utom möbler	Sågning och hyvling av trä, tillverkning av varor av trä, kork, halm, rotting o.d.
Pappers- och pappersvarutillverkning	Massa-, pappers- och papptillverkning, tillverkning av pappers- och pappvaror
Grafisk produktion och reproduktion av inspelningar	
Stenkolsprodukter och raffinerade petroleumprodukter	
Kemikalier och kemiska produkter	Tillverkning av baskemikalier, gödselmedel, kväveprodukter, plaster och syntetgummi i obearbetad form, bekämpningsmedel och andra lantbrukskemiska produkter, färg, lack, tryckfärg m.m., rengöringsmedel, parfym och toalettartiklar, andra kemiska produkter, konstfibertillverkning
Farmaceutiska basprodukter och läkemedel	
Gummi- och plastvaror	
Andra icke-metalliska mineraliska produkter	Glas- och glasvarutillverkning, tillverkning av elfasta produkter, byggmaterial av lergods, porslinprodukter och keramiska produkter, cement, kalk och gips, varor av betong, cement och gips, huggning, formning och slutlig bearbetning av sten, tillverkning av slipmedel och övriga icke-metalliska mineraliska produkter
Stål- och metallframställning	Framställning av järn och stål samt ferrolegeringar, tillverkning av rör, ledningar, ihåliga profiler och tillbehör av stål, annan primärbearbetning av stål, framställning av andra metaller än järn, gjutning av metall
Tillverkning av metallvaror utom maskiner och apparater	Byggnadsmetallvarutillverkning, cisterner, tankar, kar och andra behållare av metall, ånggeneratorer utom varmvattenpannor för centraluppvärmning, vapen och ammunition, smidning, pressning, prägling och valsning av metall; pulvermetallurgi, beläggning och överdragning av metall; metallegoarbeten, tillverkning av bestick, verktyg och andra järnhandelsvaror, annan metallvarutillverkning
Datorer, elektronikvaror och	Elektroniska komponenter och kretskort, datorer och

optik	kringutrustning, kommunikationsutrustning, hemelektronik, instrument och apparater för mätning, provning och navigering samt ur, Strålningsutrustning samt elektromedicinsk och elektroterapeutisk utrustning, optiska instrument och fotoutrustning, magnetiska och optiska medier
Elapparatur	Elmotorer, generatorer och transformatorer samt eldistributions- och elkontrollapparater, batteri- och ackumulatortillverkning, ledningar och kablar och kabeltillbehör, belysningsarmatur, hushållsmaskiner och hushållsapparater, annan elapparatur
Övriga maskiner	Maskiner för allmänt ändamål, andra maskiner för allmänt ändamål, jord- och skogsbruksmaskiner, maskiner för metallbearbetning och verktygsmaskiner, andra specialmaskiner
Motorfordon, släpfordon och påhängsvagnar	Motorfordonstillverkning, karosserier för motorfordon; släpfordon och påhängsvagnar, delar och tillbehör till motorfordon
Tillverkning av andra transportmedel	Fartyg och båtar, Rälsfordon, luftfartyg, rymdfarkoster o.d., militära stridsfordon, övrig tillverkning av transportmedel
Tillverkning av möbler	
Annan tillverkning	Tillverkning av smycken, guld- och silversmedsvaror samt bijouterier, musikinstrument, sportartiklar, spel och leksaker, medicinsk och dental utrustning, övrig tillverkning
Reparation och installation av maskiner och apparater	Reparation av metallvaror, maskiner och apparater, installation av industrimaskiner och -utrustning
Försörjning av el, gas, värme och kyla	
Vattenförsörjning; Avloppsrening, avfallshantering, sanering	
Byggverksamhet	
Tjänster	Handel; Reparation av motorfordon, Transport och magasinering, Hotell- och restaurangverksamhet, Informations- och kommunikationsverksamhet, Finans- och försäkringsverksamhet, Fastighetsverksamhet, Verksamhet inom juridik, ekonomi, vetenskap och teknik, Uthyrning, fastighetservice, resetjänster och andra stödtjänster, Offentlig förvaltning och försvar; obligatorisk socialförsäkring, Utbildning, Vård och omsorg; sociala tjänster, Kultur, nöje och fritid, Annan serviceverksamhet, Förvärvsarbete i hushåll; hushållens produktion av varor och tjänster för eget bruk, Verksamhet vid internationella organisationer, utländska ambassader o.d.

3 Specialisering, handel och internationalisering av FoU

3.1 Inledning

Sveriges ekonomiska välbefinnande har sedan länge varit beroende av handel och andra ekonomiska relationer med omvärlden. Dessa relationer har möjliggjort en effektivare användning av resurser samtidigt som tillvaratagandet av idéer och ny teknologi har underlättats. På så vis har produktiviteten kunnat höjas, vilket har genererat högre reallöner och högre sysselsättning, om än inte nödvändigtvis i just de branscher som har blivit föremål för ökad internationell konkurrens.

Förutsättningarna för svenska företags och arbetstagares deltagande i den ständigt pågående processen i riktning mot fler gemensamma marknader, ökad global arbetsfördelning och specialisering – ofta benämnd ”globalisering” – ändras till följd av politiska beslut och innovationer. Men, trots att globaliseringen ofta uppfattas som en högt uppdriven process, tycks länders näringsstrukturer och den typ av handel som länder bedriver med varandra vara relativt bestående över tid.

FoU-kapital har länge varit den produktionsfaktor som har varit minst globaliserad (Patel och Pavitt, 1991). Trots att handeln har ökat kraftigt i omfattning och att framför allt finansiellt kapital, men även i allt större utsträckning arbetskraft, rör sig förhållandevis fritt över landgränserna, tycks produktionen av ny teknologi vara djupt rotad i de multinationella företagens hemländer. Icke desto mindre har betydande förändringar i de multinationella företagens lokalisering av FoU ägt rum, vilket på sikt kan påverka förutsättningarna för produktion och sysselsättning och därmed det ekonomiska välbefinnandet. Hall (2010) visar att företagens FoU har blivit mindre geografiskt koncentrerad

mellan 1999 och 2005, vilket är en indikation på att företagens FoU-investeringar blivit mer globaliserade.⁴⁰

Tillgången på FoU-kapital och kvalificerad arbetskraft har kommit att bli en viktigare faktor för att förklara internationell specialisering och därmed handelsmönster. Det sker också en allt större handel med FoU-tjänster, antingen direkt genom tjänsteexport från FoU-tjänsteföretag, men också indirekt genom betalningar inom koncerner (mellan länder) för den FoU som utförs i ett land men som används i produktion utomlands. En annan viktig, pådrivande faktor bakom att FoU i allt större utsträckning globaliseras är att fler länder integreras i världsekonomin och därmed har fler länder blivit intressanta som forskningsnationer. Lokal FoU-närvaro på dessa nya marknader blir viktigare för att kunna anpassa produkter efter lokala krav och önskemål. I takt med att internationellt ägande av företag har ökat, hamnar en större del av FoU under utländsk ägarkontroll.

I kapitel 2 beskrevs skillnader i FoU-intensitet såväl mellan branscher som mellan länder. Det finns också skillnader i FoU-intensitet mellan länder inom samma bransch. Det svenska näringslivet är mer FoU-intensivt än näringslivet i många andra, men inte alla, OECD-länder, vilket är ett resultat av en hög FoU-intensitet i *flera* branscher. Samtidigt uppvisar det svenska näringslivet en tydlig specialisering mot vissa branscher. Men, även andra länder uppvisar liknande specialiseringsmönster, vilket innebär att det inte förekommer fullständig specialisering mellan länder, åtminstone inte utifrån den (grova) branschjämförelse som gjordes i föregående kapitel.

Ökade möjligheter att förlägga FoU där villkoren är mest gynnsamma kan också påverka såväl den totala FoU-stocken som inriktningen på den FoU som utförs. Företagens lokaliseringsbeslut kan förväntas påverka både mottagarländer och hemländer. Mot denna bakgrund är det därför intressant att närmare studera hur näringslivets FoU-investeringar påverkas av villkor för produktion, handel och de internationellt verksamma företagens

⁴⁰ Enligt Hall (2010) har den globala koncentrationen av BNP inte förändrats nämnvärt under den perioden. Hall konstaterar också att det är mycket svårt att få fram konsistenta, längre tidsserier över företagens FoU-aktiviteter utomlands.

beslut om var de ska förlägga – lokalisera – specifika delar av sin produktion, inklusive FoU-verksamheter.

3.2 FoU, handel och komparativa fördelar

Ett land som har god tillgång på FoU, framför allt på de personer som bär på forskningskunnandet, kan förväntas ha ett näringsliv som specialiserar i produktion som innehåller mycket forskning. Enligt traditionell handelsteori beror handelsmönster på de handlande ländernas s.k. komparativa fördelar. Dessa styr i sin tur relativa kostnader och konkurrenskraft i de branscher som deltar i internationell handel. De komparativa fördelarna bestäms dels av hur produktiva företagen är i en bransch relativt konkurrenterna, dels av den relativa tillgången på produktionsfaktorer såsom naturresurser (t. ex. olja, malm och skog .), realkapital (t. ex. maskiner och byggnader), arbetskraft och humankapital (dvs. arbetskraftens kompetens). Produktivitetsskillnader beror i sin tur på att länder är olika framgångsrika i att ta fram och använda teknologiska landvinningar samt på skillnader i hur effektivt forskningen och produktionen organiseras.

Den relativa tillgången på produktionsfaktorer kommer att bestämma (relativ-)priset på dessa och därför är konkurrenskraften beroende av hur intensivt företag använder produktionsfaktorerna. Den s.k. Heckscher-Ohlin-modellen förutsäger att ett land kommer att producera och exportera den vara vars produktion kräver mycket av den insatsfaktor som landet har relativt gott om och i stället importera den vara vars produktion kräver mycket av den insatsfaktor som landet har relativt lite av. Ett kapitalintensivt land, dvs. ett land som har mycket kapital i förhållande till arbetskraft, kommer därför att exportera kapitalintensiva varor (t.ex. motorfordon) och importera arbetskriftsintensiva varor (t.ex. kläder).

Förutom de ”traditionella” bestämningsfaktorerna för komparativa fördelar, kan näringslivets konkurrenskraft också påverkas av om det finns tillgång till en stor hemmamarknad, i synnerhet för sådan produktion som kännetecknas av skalfördelar. En annan faktor kan vara om konsumenterna i ett land har höga inkomster och därför efterfrågar produktvariation, vilket möjliggör att

utveckla och testa nya produkter på hemmamarknaden (även om den är liten) och sedan exportera de nya produkterna.

Utifrån teorin om komparativa fördelar kan det förväntas att tillgången på FoU-kapital och högkvalificerad arbetskraft påverkar näringslivets specialisering och handelsmönster. En god (liten) tillgång på FoU-kapital och kvalificerad arbetskraft relativt andra länder skulle medföra att detta kapital och denna arbetskraft blir relativt sett billigare (dyrare), vilket i sin tur gynnar (missgynnar) de företag som använder mycket FoU-kapital och -arbetskraft i sin produktion. En hög tillväxt i FoU-kapitalet eller den högkvalificerade arbetskraften kan också, som konstaterats tidigare, bidra till att öka produktiviteten i branschen. Man kan i princip tänka sig att det är landets FoU-kapacitet som bestämmer de komparativa fördelarna, dvs. att det är storleken på den gemensamma FoU-stocken som företagen har tillgång till, som är betydelsefull. Flera studier har dock visat att det är en bransch FoU-intensitet *relativt* motsvarande branscher i konkurrentländerna som är viktig för att generera de komparativa fördelarna (se t.ex. Lundberg, 1988).

3.2.1 Sveriges komparativa fördelar och FoU-intensitet

Hur ser då Sveriges komparativa fördelar ut? Har vi komparativa fördelar i att ägna oss åt FoU-verksamheter? Ett vanligt förekommande mått för att beskriva ett lands komparativa fördelar är att beräkna s.k. *Revealed Comparative Advantage* (RCA). RCA mäter ett lands andel av världsexporten av en viss produkt eller bransch i förhållande till landets andel av den totala världsexporten. Om RCA är större (mindre) än 1 antas ett land ha komparativa fördelar (nackdelar) för just den produkten eller branschen.

I tabell 3.1 redovisas RCA för ett antal svenska branscher inom tillverkningsindustrin 2010. Sverige har, enligt detta mått, tydliga komparativa fördelar inom "Papper och pappersvaror", vilket inte är så förvånande med tanke på Sveriges mycket goda tillgång på skog. Vidare har Sverige komparativa fördelar inom "Farmaceutiska basprodukter och läkemedel", "Stenkolsprodukter och raffinerade petroleumprodukter" samt "Övriga maskiner". Värt att notera är att Sverige inte har komparativa fördelar i branschen "Datorer,

elektronikvaror och optik”, vilket kan förvåna med tanke på att Sverige ofta lyfts fram som ett IT-land med starka företag inom den branschen, med företag som Ericsson i spetsen.

Tabell 3.1 Komparativa fördelar enligt RCA-måttet, FoU-intensitet samt relativ FoU-intensitet för ett antal branscher inom tillverkningsindustrin, 2010

Bransch	RCA	FoU-intensitet ¹	Relativ FoU-intensitet ²
Livsmedel, drycker och tobaksvaror	0,6	1,5	1,2
Textilier, kläder och lädervaror	0,3	0,6	0,6
Papper och pappersvaror	5,5	1,8	1,4
Stenkolsprodukter och raffinerade petroleumprodukter	1,25	4,3	i.u.
Farmaceutiska basprodukter och läkemedel	1,5	23,9	0,9
Gummi- och plastvaror	0,9	3,1	0,3
Andra icke-metalliska, mineraliska produkter	0,6	0,4	0,3
Metaller	1,1	1,7	2,0
Metallvaror exkl. maskiner och apparater	1,1	2,5	1,1
Datorer, elektronikvaror och optik	0,8	54,1	1,2 ³
Elapparatur	1,0	4,6	1,8 ³
Övriga maskiner	1,3	8,8	1,3
Lastbilar, andra tunga motorfordon och andra transportmedel	1,0	20,5	1,3
Möbler och andra tillverkade varor	1,0	32,1	1,2

Anm. ¹ FoU-intensitet beräknas som FoU-utgifter i företag med fler än tio anställda som andel av förädlingsvärdet för samtliga företag i branschen. Branschindelningen följer SPIN07.² Relativ FoU-intensitet avser FoU-intensiteten i Sverige för resp. bransch i relation till ett (ovägt) genomsnitt för Tyskland, Finland, USA, Japan, Sydkorea, Frankrike och Italien. Data för Sverige är för 2011, Japan 2009 och övriga länder 2010.³ Japan ingår inte p.g.a. databrist.

Källa: RCA: Europeiska kommissionens (2012) beräkningar baserade på COMTRADE-databasen. FoU-intensitet: SCB UF 12 SM 1301, tabell 5; Relativ FoU-intensitet OECD STAN R&D Expenditures in Industry och STAN Database for Structural Analysis.

I tabell 3.1 redovisas även FoU-intensiteten för samma branscher som för RCA. Det är inte uppenbart att det finns ett positivt samband mellan komparativa fördelar och FoU-intensitet. Två extremfall illustrerar detta. Sverige har tydliga komparativa fördelar inom ”Papper och pappersvaror”, en bransch som har relativt låg FoU-intensitet. Samtidigt uppvisar Sverige inte komparativa fördelar i branschen ”Datorer, elektronikvaror och optik”, trots att den branschen är den mest FoU-intensiva. Med andra ord är en hög FoU-intensitet vare sig en nödvändig eller tillräcklig förutsättning

för att generera komparativa fördelar enligt detta sätt att mäta. Inte heller om dessa två branscher exkluderas finns något uppenbart, positivt samband mellan komparativa fördelar och FoU-intensitet.

Det kan dock hävdas att det är det svenska näringslivets FoU-intensitet *relativt* konkurrentländerna som är det relevanta måttet.⁴¹ Det svenska näringslivet är relativt FoU-intensivt inom branscherna "Livsmedel, drycker och tobaksvaror", "Papper och pappersvaror", "Metaller", "Metallvaror (utom maskiner och apparater)", "Datorer, elektronikvaror och optik", "Elapparatur", "Övriga maskiner", "Lastbilar, andra tunga motorfordon och andra transportmedel" samt "Möbler och andra tillverkade varor". Med undantag för "Livsmedel m.m.", "Datorer m.m." och "Lastbilar m.m." är det också branscher där Sverige uppvisar komparativa fördelar (dvs. där RCA är större än 1). Trots en relativt sett lägre FoU-intensitet inom "Farmaceutiska basprodukter och läkemedel" uppvisar Sverige, enligt detta mått, komparativa fördelar i denna bransch. Möjligen kan det förklaras av att Sverige är mer av ett produktions- än ett forskningsland inom framför allt läkemedel.

Komparativa fördelar och globala värdekedjor

Det RCA-mått som används i tabell 3.1 mäter komparativa fördelar baserat på handeln med slutprodukter och tar inte direkt hänsyn till att mycket av handeln sker inom s.k. globala värdekedjor. Inom dessa kedjor kan multinationella företag dela upp produktionen och förlägga den där villkoren för produktionen är som mest fördelaktiga. Det innebär också att en branschs komparativa fördelar inte nödvändigtvis härrör från nettoexport av slutprodukter, utan snarare hur mycket branschen tillför, i form av förädlingsvärde, till en geografiskt uppdelad produktionsprocess. För att fånga den nya typen av handel – "handel i förädlingsvärde" – har OECD beräknat komparativa fördelar baserat på ett alternativt mått (RCA_TiVA⁴²) som tar hänsyn till att branscher

⁴¹ Se Lundberg (1988) för ett resonemang om att relativa FoU-utgifter *bör* inkluderas i studier av komparativa fördelar. Argumentet för detta är att mer FoU-insatser, relativt konkurrentländerna, ger upphov till ett teknologiskt övertag som i sin tur genererar framgångar på exportmarknaderna.

⁴² TiVA är en förkortning av *Trade in Value Added*.

kan exportera insatsvaror och -tjänster som ingår i andra länders export till slutkundsmarknaderna. Med andra ord finns en indirekt ”uppströmslänk” mellan en exporterande bransch och slutkunden även om dessa inte har en direkt handelsrelation.

I tabell 3.2 redovisas två alternativa mått för RCA. Förutom det mått som OECD beräknar (RCA_TiVA i tabellen), redovisas även ett snarlikt mått baserat på de inkomster som ett land erhåller från att delta i den internationellt fragmenterade produktionsprocessen (Tillväxtanalys, 2014c). Detta mått (RCA_GVA) tar hänsyn till hur stor andel av slutproduktens totala förädlingsvärde som genereras i t.ex. Sverige jämfört med i andra länder. RCA-måttet konstrueras sedan genom att motsvarande andelar för respektive bransch relateras till världsandelen för branschen i fråga. I likhet med det traditionella RCA-måttet indikerar ett RCA över 1 att det föreligger komparativa fördelar för den branschen.

Tabell 3.2 Alternativa mått på komparativa fördelar för ett antal svenska branscher inom tillverkningsindustrin, 2009 och 2011

Bransch	RCA_TiVA	RCA_GVA
Livsmedel, drycker och tobaksvaror	0,4	0,6
Textilier, kläder och lädervaror	0,1	0,4
Trävaror, papper, pappersprodukter, tryckeri m.fl.	3,4	i.u.
Kemikalier, kemiska produkter och andra icke-metalliska, mineraliska produkter	0,8	1,4
Metaller, metallvaror utom maskiner och apparater	1,2	1,3
Maskiner och apparater	1,6	1,4
Datorer, elektronikvaror, optik och elapparater	0,8	1,1
Transportmedel	1,1	1,4
Övrig tillverkning och återvinning	0,8	0,9

Källa: Måttet för RCA_TiVA kommer från OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013 och måttet för RCA_GVA kommer från Tillväxtanalys (2014).

Av tabell 3.2 framgår att det finns en hög grad av överensstämmelse mellan de båda alternativa måtten på komparativa fördelar.⁴³ Till skillnad från det traditionella sättet att mäta komparativa fördelar, som redovisas i tabell 3.1, har Sverige komparativa fördelar i branscherna ”Transportmedel” respektive ”Datorer, elektronik-

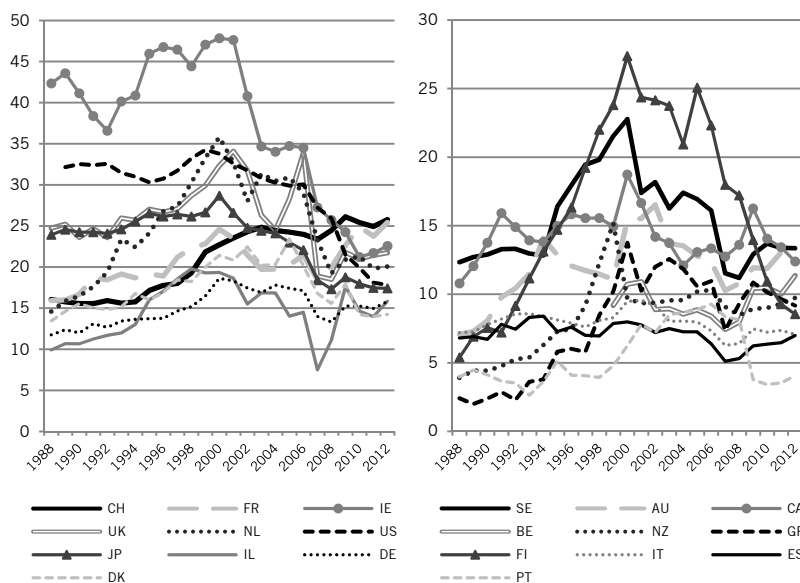
⁴³ Korrelationen mellan RCA TiVA och RCA GVA i tabell 3.2 är 0,86.

varor, optik och elapparater” enligt RCA_GVA-måttet. Bilden ändras således inte väsentligt om branschernas komparativa fördelar mäts med det traditionella måttet eller med något av de två alternativa måtten.

Det är också möjligt att få en indikation på Sveriges komparativa fördelar inom FoU-intensiv produktion genom att se till hur stor andel av exporten av tillverkade varor som utgörs av högteknologiska produkter.⁴⁴ I Sverige, liksom i flera andra OECD-länder, ökade andelen högteknologiska produkter i exporten fram till millennieskiftet, för att därefter minska (se figur 3.1). År 2012 var andelen högteknologisk export i Sverige drygt 13 procent, vilket är strax över (det oviktade) genomsnittet för 23 OECD-länder. Högst andel högteknologisk export 2012 hade Schweiz med knappt 26 procent. År 2000 uppgick andelen högteknologisk export i Sverige till 23 procent. Med andra ord har andelen högteknologisk export *minskat* med 10 procentenheter på drygt tio år. För Irland, som 2000 hade högst andel högteknologisk export (knappt 48 procent) av de 23 OECD-länder som ingår i jämförelsen, har minskningen varit ännu större. År 2012 var andelen högteknologisk export i Irland knappt 23 procent.

⁴⁴ Se definition av vad som menas med högteknologiska produkter i faktaruta 2.4 (med tillhörande tabell 2.9) i kapitel 2.

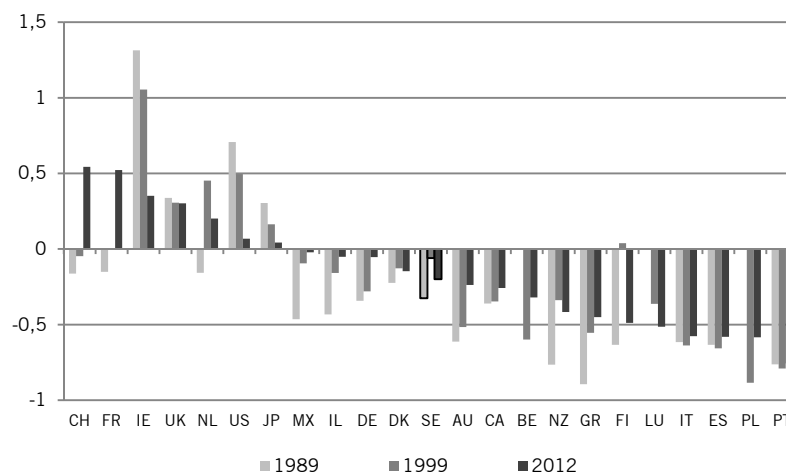
Figur 3.1 Andel av exporten av tillverkade varor som utgörs av högteknologiska produkter, OECD-länder 1988–2012, procent



Källa: World Development Indicators, Världsbanken.

I figur 3.2 redovisas hur de 23 OECD-ländernas komparativa fördelar, mätt som RCA, har förändrats sedan slutet av 1980-talet. RCA är en spegelbild av andelarna som presenterades i figur 3.1. År 2012 uppvisade sju länder – Schweiz, Frankrike, Irland, Storbritannien, Nederländerna, USA och Japan – komparativa fördelar i högteknologiska produkter. Sverige har inte komparativa fördelar inom högteknologiska produkter. De komparativa fördelarna ökade visserligen under 1990-talet för att sedan försämras, i linje med vad figur 3.1 visade.

Figur 3.2 Komparativa fördelar i högteknologiska produkter 1989, 1999 och 2012



Anm. Ett värde som är större än 0 anger att landet har komparativa fördelar i högteknologiska produkter medan ett värde på mindre än 0 anger att landet ifråga har komparativa nackdelar.
Källa: World Development Indicators, Världsbanken.

Det faktum att det svenska näringslivet inte uppvisar komparativa fördelar i högteknologisk produktion, trots förhållandevis stora FoU-insatser, är måhända något överraskande. En förklaring till detta är att svenskt näringsliv är mer specialiserat mot mellanteknologisk produktion, t.ex. fordonsindustri. Mellanteknologiska branscher är, enligt OECD:s definition, mindre FoU-intensiva än högteknologiska branscher, men den blotta storleken på de mellanteknologiska branscherna kompenserar för en lägre FoU-intensitet och försvagar därmed sambandet mellan FoU-intensitet och de högteknologiska branschernas andel av exporten.⁴⁵

3.2.2 Ekonometriska skattningar av hur tillgång på FoU påverkar specialiseringsmönster

Hur kan de specialiseringsmönster och komparativa fördelar som har beskrivits ovan förklaras i ljuset av näringslivets FoU-investeringar? Tidigare svenska utredningar och studier (bl.a.

⁴⁵ Se Jakobsson m.fl. (1989) för ett sådant resonemang.

Kokko och Gustavsson, 2004; Hansson m.fl., 2007) som har försökt att uppskatta vilka faktorer som förklarar det svenska näringslivet (huvudsakligen tillverkningsindustrins) specialiseringsmönster med ekonometriska metoder, har konstaterat att tillgången på högutbildad arbetskraft har gett det svenska näringslivet komparativa fördelar i kunskapsintensiv produktion och export av sådana produkter.⁴⁶ Branschens FoU-intensitet har också en statistiskt signifikant, positiv effekt på specialisering. Det verkar således som om sambandet mellan FoU-intensitet och komparativa fördelar är starkare i de ekonometriska studierna än vad som ges i tabell 3.1.

Man bör dock ha i åtanke att de ekonometriska studierna som här refereras till dels använder ett annat mått på internationell specialisering⁴⁷ än RCA, dels att branschindelningen är mer finfördelad än den som återfinns i tabell 3.1. Det senare kan vara viktigt eftersom det kan finnas betydande skillnader i såväl FoU-intensitet som komparativa fördelar inom branscher.

Det har visat sig svårt att empiriskt särskilja effekten av FoU-intensitet från effekterna av andelen högutbildad arbetskraft som används i respektive bransch. Detta gäller såväl för tillverkningsindustrin som för tjänstbranscherna. En god tillgång på FoU medför att ett land kommer att specialisera sig inom sådan produktion som använder FoU-kapital och -personal i större utsträckning än andra branscher. Dessutom får branscher vars FoU-intensitet är högre *relativt* konkurrenternas ett teknologiskt försprång som i sin tur gör dem mer produktiva (och lönsamma), vilket förstärker specialiseringsmönstret mot FoU-intensiv produktion och export. Den senare effekten gäller alltså utöver den effekt som beror av en god tillgång på FoU i landet.

⁴⁶ Förutom tillgången på humankapital har tillgång på realkapital i förhållande till sysselsättningen i en bransch (dvs. ett mått på kapitalintensiteten) och, inte minst, på skogsråvara funnits vara betydelsefulla förklaringsfaktorer. Tidigare studier har också identifierat en komparativ fördel för energiintensiv industri även om det har varit svårt att isolera den separata effekten av energiintensitet från effekten av realkapitalintensitet och användning av skogsråvara. Det tycks dock som att energiintensitet har tappat i förklaringsgrad över tid, vilket kan sammanhånga med att energipriserna har jämnats ut mellan länder och att de låga elpriser som svensk basindustri åtnjöt i samband med att vatten- och kärnkraftens utbyggnad inte är av samma unika betydelse längre. Se Hansson m.fl. (2007) för vidare diskussion.

⁴⁷ Det mått som ofta används är "specialiseringskvoten". Specialiseringskvoten anger förhållandet (kvoten) mellan hur mycket en bransch producerar och förbrukar inklusive dess import. Om specialiseringskvoten är större än 1 föreligger nettoexport.

Enligt en studie av Braunerhjelm och Thulin (2008) kan en stor del av förändringen i andelen högteknologisk export (i förhållande till den totala exporten av tillverkade produkter) i OECD-länderna under perioden 1981–1999 förklaras av ökade (totala) utgifter för FoU. Nishioka (2013) visar, med en annan ansats, att länder som har en stor FoU-stock (eller mycket FoU-personal) kommer att exportera denna stock – eller snarare de tjänster stocken genererar – medan länder som har en relativt liten FoU-stock (eller få som jobbar med FoU) kommer att importera denna stock. De länder som, enligt denna studie, har högst FoU-stock är USA, Japan, Tyskland, Frankrike och Sverige. Ett resultat från denna studie är också att branscher märkbart skiljer sig åt beträffande användningen av FoU, vilket leder till att mellanbranschvariationen vad gäller produktionsstruktur blir större jämfört med om man bara ser till användningen av kapital och arbetskraft. Skillnader i användning av FoU ger därmed upphov till meningsfull specialisering mellan länder.

Vilka generella slutsatser om betydelsen av näringslivets FoU-investeringar för att öka konkurrenskraften på internationella marknader kan dras? De ekonometriska studierna av komparativa fördelar och specialiseringsmönster tyder på att FoU-intensiteten är viktig, om än inte viktigast, för svenskt vidkommande. Det har visat sig svårt att särskilja effekterna av FoU från effekten av högutbildad arbetskraft, vilket inte är förvånande med tanke på att en stor del av FoU-utgifterna utgörs av lönekostnader för FoU-personalen.

En förklaring till att sambandet mellan komparativa fördelar och FoU-intensitet inte är starkare kan vara att de mått som ska mäta komparativa fördelar är för trubbiga och, framför allt, inte tar hänsyn till att multinationella företag – som är ett påtagligt inslag i det svenska näringslivet – får allt bättre möjligheter att geografiskt splittra upp sin produktion, inklusive FoU. Men, även sett till de mer moderna måtten på komparativa fördelar blir inte sambandet mellan FoU-intensitet och internationell specialisering så mycket klarare.

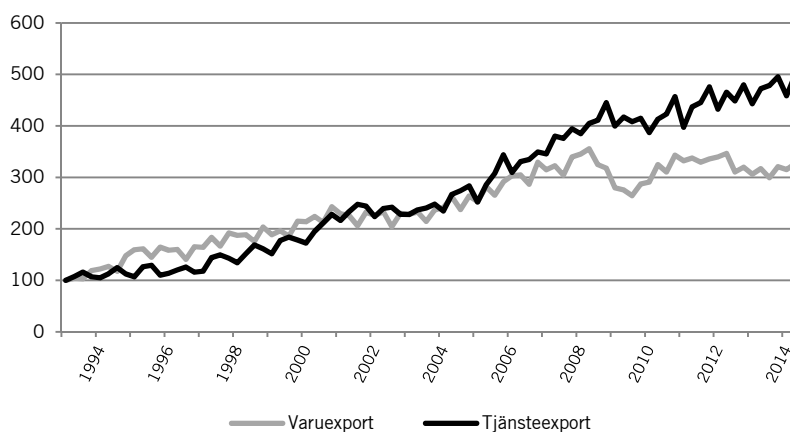
Sammanfattningsvis är FoU-intensiteten betydelsefull för att förklara det svenska näringslivets specialiserings- och handelsmönster. Detta resultat är inte överraskande i ljuset av att det svenska näringslivet, i synnerhet industrin, årligen lägger ner stora

resurser på FoU. Sverige uppvisar ett specialiserings- och handelsmönster som har förändrats över tid, men som ändå är tämligen stabilt. Svenska företag verksamma inom motorfordon, kemisk industri, maskintillverkning, metallråvara och -produkter samt elektronikindustri är alltså internationellt konkurrenskraftiga.

3.2.3 Ökad handel med FoU-tjänster

Den analys av handels- och specialiseringsmönster som hittills gjorts avser tillverkningsindustrin. I en modern ekonomi, som den svenska, där tjänstebanscher växer i betydelse och där gränserna mellan varor och tjänster suddas ut allt mer, är detta givetvis en begränsning. Flertalet tjänster är till sin natur icke-handlade. Det gäller framför allt många tjänster som kräver personliga relationer eller är platsberoende, exempelvis restaurangtjänster eller utbildning. En tydlig trend i Sverige, och i många andra OECD-länder, är dock att tjänstehandeln har ökat kraftigt (se figur 3.3). Till skillnad från varuexporten fortsatte tjänsteexporten att stiga i samband med finanskrisen.

Figur 3.3 Den svenska exportens utveckling 1993:Q1–2014:Q2 (volymindex 1993=100)



Källa: SCB Statistikdatabasen.

Sedan början av 2000-talet har den svenska tjänsteexporten också ökat betydligt snabbare än tjänsteimporten. Tjänstehandelsnettot

har därmed lämnat ett starkt positivt bidrag till BNP-tillväxten. Efter att tidigare ha visat underskott visar utrikeshandeln med tjänster sedan 2003 ett överskott. Fördelningen av tjänsteexportens olika kontoposter det fjärde kvartalet 2014 ges av tabell 3.3.

Tabell 3.3 Tjänsteexportens fördelning på olika poster, fjärde kvartalet 2014, procent

	Andel, procent
Tillverknings tjänster	0,2
Underhåll- och reparationstjänster av varor	0,5
Transporter	13,5
Resor	13,9
Byggtjänster	1,0
Försäkringar	1,1
Finansiella tjänster	5,2
Nyttjande av immateriella rättigheter	13,1
Tele-, data-, och informationstjänster	23,6
Övriga affärstjänster	26,7
Personliga tjänster, kultur m.m.	0,5
Övriga offentliga varor och tjänster	0,5

Källa: SCB Statistikdatabasen.

En förhållandevis stor del av tjänsteexporten utgörs av avancerade tjänster så som övriga affärstjänster (27 procent), olika former av tele-, data-, och informationstjänster (24 procent) samt resor (14 procent). Den största delposten för konsulttjänster är forskning och utveckling, och därefter kommer teknikkonsulttjänster. FoU-exporten utförs till viss del av universitet och högskolor, men huvuddelen sker i näringslivet. Företagens FoU-export består till stor del av koncernintern försäljning där forskningsenheter i Sverige finansieras av utländska bolag i samma koncern.

I tabell 3.4 anges RCA-mått för ett antal tjänstebranscher 2010.

Tabell 3.4 Komparativa fördelar för svenska tjänstebranscher 2010

Bransch	RCA
Kommunikationer	0,98
Data- och informationstjänster	1,87
Byggtjänster	0,34
Finansiella tjänster	0,23
Försäkringstjänster	0,40
Andra företagstjänster	1,55
Personliga, kulturella och rekreationstjänster	1,11
Transporttjänster	0,75
Resor	0,75

Anm. Ett värde på RCA som är större än 1 anger att den branschen uppvisar komparativa fördelar.

Källa: Europeiska kommissionen (2012) beräkningar baserade på COMTRADE-databasen.

Enligt RCA-måttet har Sverige komparativa fördelar inom "Data- och informationstjänster" och "Andra företagstjänster", till vilka FoU-tjänster hör. Sett till FoU-intensiteten, som avser 2011 (se tabell 2.2, kapitel 2), kan konstateras att den är högst inom "Förlagstjänster m.fl." (4,1 procent) följt av "Transport- och magasineringstjänster" (2,5 procent)⁴⁸. För tjänster avseende vetenskaplig forskning och utveckling finns inga uppgifter om förädlingsvärdet. Något förvånande är FoU-intensiteten i "Informations- och kommunikationstjänster" påtagligt låg, endast 0,3 procent.

Det är svårt att dra några entydiga slutsatser om sambandet mellan komparativa fördelar i tjänstebranscherna och FoU-intensitet. Hansson m.fl. (2007) försöker förklara de komparativa fördelarna (mätt som exportens andel av produktionen) i ett antal svenska tjänstebranscher med motsvarande förklaringsfaktorer som för tillverkningsindustrin, dvs. tillgången till (relevanta) produktionsfaktorer. De finner att FoU-intensiteten har betydelse för tjänstebranschernas internationella konkurrenskraft, men inte heller i detta fall kan effekten av FoU särskiljas från effekterna av högutbildad arbetskraft.

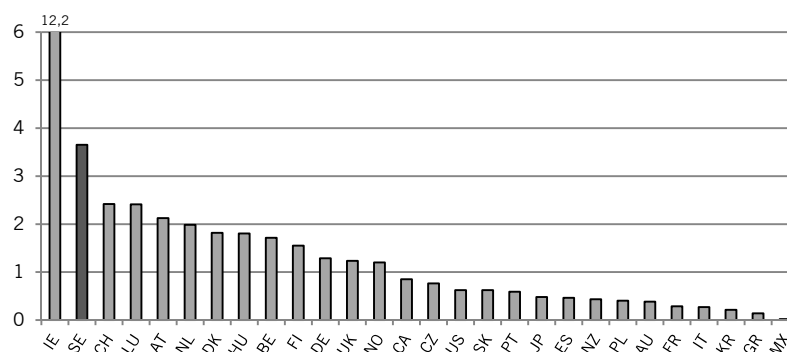
⁴⁸ Observera att branschindelningen skiljer sig åt när det gäller komparativa fördelar i tabell 3.4 och tjänstebranschens FoU-intensitet som benämns i texten.

3.2.4 Stort svenskt överskott i den teknologiska handelsbalansen

En källa till inkomster för länder är de betalningar för patent, royalties, licenser etc. som företagen får när teknologi säljs till kunder, såväl utanför som inom företag. Den senare typen av betalning sker då en producerande (dotter-)enhet i ett annat land använder de innovationer och tekniska lösningar som har utvecklats i företagets hemland (inte sällan det land där huvudkontoret ligger). Till skillnad från FoU-utgifter handlar detta om betalningar för färdigutvecklad och produktionsfärdig teknologi.

Irland är det land som får de i särklass största intäkterna från försäljning av teknologi i relation till ekonomins storlek (BNP) (se figur 3.4). År 2007 uppgick intäkterna från teknologiförsäljning till drygt 12 procent av BNP i Irland.⁴⁹ För Sverige, som var det näst största mottagarlandet av sådana betalningar, uppgick intäkterna till 3 procent av BNP, vilket motsvarar ca 140 miljarder kronor i 2014 års penningvärde. Även Schweiz, Luxemburg och Österrike var stora mottagare av betalningar från teknologiförsäljning.

Figur 3.4 Intäkter från försäljning av teknologi för 28 OECD-länder 2007, andel av BNP (procent)



Anm. Värden för Nederländerna, Danmark, Slovakien, Sydkorea och Nya Zeeland avser 2006. Värde för Mexiko avser 2005. Värde för Frankrike avser 2003.

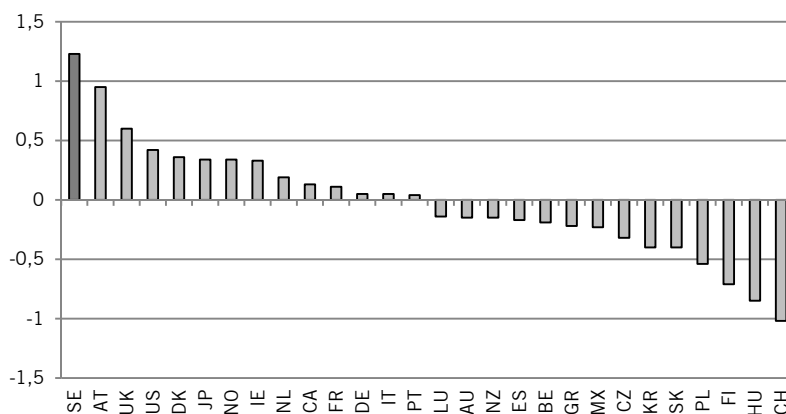
Källa: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard (2009).

Skillnaden mellan de intäkter ett land får av försäljningen av teknologin utomlands och det landet behöver betala för att använda

⁴⁹ Det har inte varit möjligt att få tillgång till data senare än 2007.

den teknologi som har tagits fram i andra länder kallas för den ”teknologiska handelsbalansen”. I figur 3.5 redovisas den teknologiska handelsbalansen för ett antal OECD-länder under 2007, uttryckt som andel av respektive lands BNP. Som framgår av figuren är Sverige det land som uppvisade det största överskottet i den teknologiska handelsbalansen: 1,2 procent av BNP. I 2014 års penningvärde motsvarar det knappt 50 miljarder kronor.

Figur 3.5 Den teknologiska handelsbalansen för 28 OECD-länder 2007, andel av BNP (procent)



Anm. Värden för Nederländerna, Danmark, Slovakien, Sydkorea och Nya Zeeland avser 2006. Värde för Mexiko avser 2005. Värde för Frankrike avser 2003.

Källa: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard (2009).

Ett överskott i den teknologiska handelsbalansen visar att det finns andra inkomstkällor som härrör från innovationer utöver varuexport. Den teknologiska handelsbalansen kan dock inte direkt tolkas som ett mått på konkurrenskraft. En låg teknologiimport (i förhållande till exporten) kan t.ex. bero på en låg kapacitet att absorbera ny teknologi (OECD, 2009b). Det är också värt att påpeka att Irland har ett förhållandevis litet överskott i den teknologiska handelsbalansen trots (mycket) stora intäkter från export av teknologi. Detta beror på att Irland även importerar mycket teknologi som används i den högteknologiska produktion som sedan exporteras från Irland (se även figur 3.4).

3.3 Lokalisering av företagens FoU

De traditionella handelsteorierna är tämligen ”mono-nationella” i bemärkelsen att företagen antas utveckla, producera och exportera sina produkter från ett och samma land. Verkligheten i dag är dock en annan. Multinationella företag har större möjligheter att lokalisera sin verksamhet i flera olika länder för att på så vis utnyttja skillnader i kostnadsnivåer, tillgången på viktiga produktionsfaktorer så som högutbildad arbetskraft, eller att dra nytta av olika former av subventioner och skattelättnader. De multinationella företagen står också inför valet att låta FoU och produktion samlokaliseras eller separeras, beroende på om det t.ex. finns skalfördelar i produktionen eller forskningsverksamheten. Slutligen kan multinationella företag – eller nationella företag som vill etablera sig i ett annat land – välja att gå samman med, eller köpa upp, företag i andra länder. Med andra ord är formerna för internationalisering i dag ingalunda begränsade till handel.

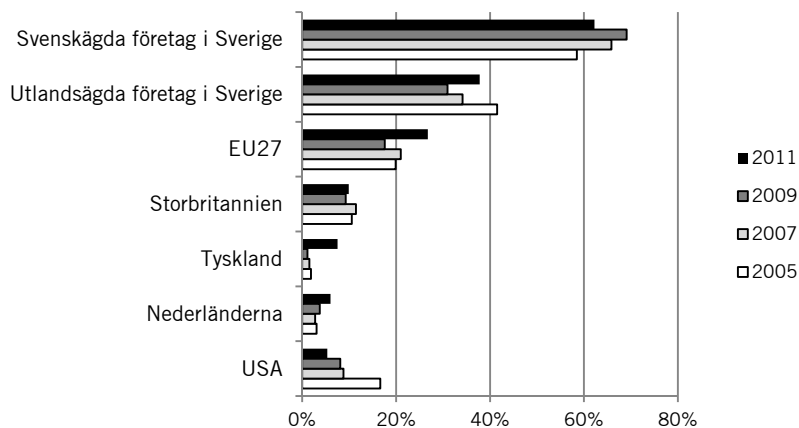
Multinationella företag, såväl svenskägda som utlandsägda, svarar för en betydande del av den FoU som utförs i Sverige. Svenskägda multinationella företag bedriver också FoU utomlands. Minskade kostnader för att koordinera verksamheter mellan länder samt framväxten av nya, ofta stora marknader, som t.ex. Kina och Indien, driver fram en utveckling där inte bara produktionen utan också FoU blir mer rörlig över gränserna och lokaliseras där förutsättningarna är som mest gynnsamma. Vissa framväxande marknader blir också intressanta för lokalisering av forskningscentra eftersom att dessa marknader, utöver sin storlek, även erbjuder god tillgång på högutbildad arbetskraft.

De svenskägda företagen stod för den största andelen, drygt 60 procent, av näringslivets FoU-utgifter 2011 (se figur 3.6). De utlandsägda företagen svarade för knappt 40 procent.⁵⁰ FoU i tjänsteföretag var mer nationell än FoU i industriföretag. Sedan 2005 har de svenskägda internationella företagen i Sverige ökat sin andel av FoU i Sverige medan de utlandsägda företagen har minskat sin andel (Tillväxtanalys, 2013). Lite tillspetsat kan alltså sägas att den FoU som bedrivs i företag i Sverige till övervägande del står

⁵⁰ De svenskägda, internationella företagen svarade för 55 procent av de totala FoU-utgifterna i näringslivet, medan de svenskägda, nationella företagen svarade för 8 procent.

under svensk ägarkontroll och att den andelen har ökat under de senaste åren.

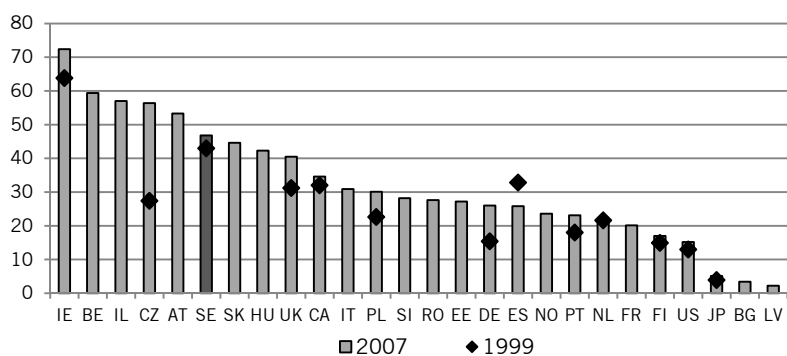
Figur 3.6 FoU-utgifter i Sverige 2005–2011 fördelat efter ägarland, andel av totala FoU-utgifter (procent)



Källa: Egna bearbetningar av data från Tillväxtanalys.

Sverige är ett av de länder där utlandsägda företag har den största andelen av näringslivets FoU, vilket framgår av figur 3.7. Andelen FoU som kontrollerades av utlandsägda företag uppgick till knappt 47 procent 2007, vilket är en ökning från 1999 då andelen var 43 procent.

Figur 3.7 Utlandskontrollerade FoU-utgifter som andel av totala FoU-utgifter i 26 länder 1999 och 2007, procent



Anm. Andelarna beräknas som inkommande (utländsk) BERD (BERD=Business Expenditure on R&D, se kapitel 2 för en mer utförlig beskrivning) i relation till total BERD i ett land (dvs. summan av inkommande och inhemska FoU-utgifter i näringslivet). Data för Kanada, Polen och Finland avser 2006. För Belgien, Israel, Österrike, Slovakien, Ungern, Italien, Slovenien, Rumänien, Estland, Norge, Bulgarien och Lettland saknas data för 1999.

Källa: Europeiska kommissionen (2012).

Högst andel utländskt kontrollerad FoU hade Irland med drygt 72 procent. Det är en förhållandevis kraftig uppgång från 1999 då andelen var knappt 64 procent. Det finns ett svagt, negativt samband mellan andelen utlandskontrollerad FoU och storleken på FoU-utgifter (i absoluta tal). Stora ekonomier som USA, Japan, Frankrike och Tyskland har förhållandevis låga andelar utlandskontrollerad FoU i näringslivet. Bland de länder med lägst andel utlandskontrollerad FoU återfinns även små länder som Finland och Nederländerna.

Sverige är tillsammans med Schweiz det land med störst andel FoU i utlandet i förhållande till inhemska FoU i näringslivet (Europeiska kommissionen, 2012). Statistik över i vilken omfattning inhemska företag kontrollerar FoU i andra länder finns för betydligt färre länder än det finns för utländska företags kontroll av FoU i det egna landet. Schweiz och Sverige är exempel på länder med många stora multinationella koncerner med FoU-aktiviteter i andra länder.

3.3.1 Vad påverkar företagens beslut om var de förlägger sin FoU?

Det som är av intresse för denna bilaga är inte i första hand de ökade flödena av FoU-relaterade investeringar i och utanför Sveriges gränser i sig, utan hur företagens FoU i Sverige påverkas av att FoU:n blir mer internationell. Bidrar ett ökat utländskt ägande av svenska företag till att de ökar eller minskar sin FoU? Blir den FoU som bedrivs i Sverige mer effektiv (och kanske mer relevant) om utländska multinationella företag förlägger FoU-verksamhet i Sverige? Och vad innebär det för svensk FoU att svenska multinationella företag ökar sin FoU utomlands? Det är inte på förhand givet huruvida utlandskontrollerad FoU och FoU i svenska företag är substitut eller komplement.

För att få en bättre förståelse för på vilket sätt den ökade internationaliseringen av FoU kan påverka stocken av, och kvaliteten på, den inhemska FoU:n är det viktigt att närmare förstå de faktorer som styr företagens lokalisering av FoU. Det finns ett förhållandevis stort antal empiriska studier av vilka faktorer som påverkar internationalisering av FoU. Dessa studier skiljer sig åt i en rad avseenden, vilket kan försvåra jämförelser. Vissa studier är gjorda på företagsdata medan andra använder sig av aggregerade data för länder. Studier kan också skilja sig åt när det gäller om de bara ser till faktorer i värdlandet (dvs. dit FoU-investeringarna förläggs) eller även inkluderar förhållanden i hemlandet. En annan skillnad, som kan vara särskilt viktig, är om studierna görs för ett tvärsnitt av företag eller länder, eller om de också tar hänsyn till variationer över tiden (inom enheter; företag, branscher eller länder).

En litteraturgenomgång som Dachs (2014) gör visar att följande faktorer är viktiga drivkrafter för företagens val av lokalisering (land) för sin FoU:

- Likhet i inkomstnivån är en mycket stark bestämningsfaktor för var företag väljer att förlägga (eller öka) sina FoU-investeringar. Trots att ”nya” länder som Kina, Indien och Brasilien har kommit att bli mer intressanta som mottagare av multinationella företags FoU-investeringar, sker merparten av de utländska FoU-investeringarna inom ”triaden” USA, Japan och EU (OECD, 2008b).

- Marknadsstorlek är i många studier en betydelsefull faktor för lokalisering av FoU-resurser. Detta hänger samman med att produktion och FoU samlokaliseras och att FoU då är viktigt för att anpassa produkterna till lokala krav och önskemål. Eftersom FoU är förknippat med stora fasta kostnader, kan dessa lättare täckas på stora marknader (med förväntat stora intäkter). Siedschlag m.fl. (2013) finner dock ingen effekt av marknadsstorlek på multinationella företags lokalisering inom EU, vilket kan förklaras av att EU i förhållandevis stor utsträckning är en integrerad marknad.
- Arbetskraftens utbildningsnivå och kvaliteten i utbildningssystemet är en kritisk lokaliseringsfaktor. Denna faktor kan fungera både som en "attraherande" faktor och som en "bortstötande" faktor. I det senare fallet kan brist på kvalificerad arbetskraft i hemlandet tvinga företag att lokalisera sin FoU utanför landets gränser. Även kvalitetsbrister inom högre utbildning och forskarutbildning kan ha en sådan effekt.
- Genom lokalisering av FoU i kunskapsintensiva och innovativa miljöer i andra länder kan verksamheten dra nytta av lokala överspillningseffekter. Detta motiv för att lokalisera FoU tycks vara mycket starkt. Erken och Kleijn (2010) visar i en studie av 13 OECD-länder att nivån på FoU-utgifter i utlandsägda företag är starkt korrelerad med kunskapsstocken i värdlandet och de överspillningseffekter som därmed erbjuds utländska företag.
- Kostnader för FoU-personal har en något oklar effekt på företagens lokaliseringsbeslut. Arbetskraftskostnader tycks dock spela roll antingen när ett företag väljer mellan två i övrigt lika länder att etablera sin FoU i, eller vid FoU-lokaliseringar i s.k. framväxande ekonomier (t.ex. Kina, Indien och vissa länder i Sydostasien och Sydamerika).
- Geografisk närhet har också en något oklar betydelse. En rimlig hypotes är att lednings- och koordineringskostnader ökar med geografiskt avstånd, vilket skulle verka återhållande på viljan att lokalisera FoU i andra länder. De studier som, utöver geografiskt avstånd, har inkluderat mått på kulturella, sociala och institutionella likheter, finner typiskt sett ingen isolerad effekt av geografiskt avstånd. Ett undantag är dock Europeiska

kommissionen (2012) som finner relativt (andra faktorer) stora, statistiskt signifikanta, negativa effekter av geografiskt avstånd när hänsyn tagits till språkskillnader och om länder har gemensam gräns.

- Olika former av riktade politiska åtgärder, inklusive subventioner och skattelättnader, har en positiv effekt på utländska företags vilja att lokalisera FoU i de länder som erbjuder sådana åtgärder.⁵¹ Det finns dock en bred konsensus om att fiskala incitament som diskriminerar mellan inhemsk och utländsk FoU inte är ett långsiktigt effektivt sätt att försöka öka FoU:n i ett land. I den utsträckning sådana incitament är samhälls-ekonomiskt motiverade bör de riktas lika till inhemska och utländska företag. Icke-diskriminerande åtgärder som syftar till att öka samarbetet mellan forskande företag eller mellan forskande företag och akademien kan dock vara långsiktigt effektiva.

3.3.2 Utlandsägd FoU och hemlandsfördelar

De största andelarna av utlandsägda företags FoU i Sverige svarade företag från Storbritannien, Tyskland och Nederländerna för.⁵² Andra stora ägarländer var USA och Schweiz (Tillväxtanalys, 2013). Med andra ord är det huvudsakligen länder med samma inkomstnivå som dominerar den utlandskontrollerade FoU:n i Sverige.

När det gäller stora, svenska koncerners FoU i andra länder var USA, följt av Japan och Kina de största värdländerna under 2011 (se tabell 3.5). Även Frankrike och Tyskland var viktiga värdländer för svenskägda företags FoU. Sedan 2001 har det skett en påtaglig förändring vad gäller värdländer och värdregioner för svenska företags FoU. År 2001 var Kina värdland för mindre än 1 procent av stora svenska internationella koncerners FoU-utgifter. Tio år senare, 2011, var motsvarande andel 5 procent. Asien har på tio år gått om Nordamerika som den näst viktigaste mottagarregionen, efter Europa, för stora svenska internationella koncerners FoU-

⁵¹ Se avsnitt 5.3 för en diskussion om sambandet mellan skatter och FoU-investeringar.

⁵² Se figur 3.6.

investeringar i utlandet. Värt att notera är också att andelen FoU i utlandet är relativt stabil; de förändringar som sker när det gäller de svenska storkoncernernas FoU-utgifter, sker huvudsakligen genom omfördelningar mellan mottagarländer eller mottagarregioner.

Tabell 3.5 FoU-utgifter i stora svenska internationella koncerner i utlandet. Fördelning efter region/land 2001 och 2011, mnkr och procent

Land/region	2001		2011	
	Mnkr	Andel av totala utgifter (%)	Mnkr	Andel av totala utgifter (%)
Totalt i världen	71 077	100	76 095	100
Sverige	40 772	57,4	42 208	55,5
Utlandet	30 305	42,6	33 887	44,5
Norden	3 347	4,7	1 365	1,8
Europa	15 590	21,9	13 705	18,0
Tyskland	3 731	5,2	3 012	4,0
Frankrike	830	1,2	3 410	4,5
Nordamerika	12 377	17,4	8 614	11,3
USA	9 696	13,6	6 523	8,6
Sydamerika	390	<1,0	667	<1,0
Asien	1 390	2,0	10 447	13,7
Japan	612	<1,0	4 588	6,0
Kina	372	<1,0	3 896	5,1
Afrika	6	<1,0	124	<1,0
Oceanien inkl. Australien	505	<1,0	330	<1,0

Källa: Egna beräkningar baserade på Tillväxtanalys (2013).

Trots att multinationella företag i ökad utsträckning väljer att lokalisera sin FoU utanför sitt hemlands gränser har dessa företag kvar en märkbart stor andel av sin FoU i hemlandet. En möjlig förklaring till att så är fallet är förekomsten av just de (lokala) överspillningseffekter som nämndes ovan. Det innebär att företagen måste vara lokaliserade nära FoU-centra för att kunna dra nytta av den produktion av nya idéer och metoder som bedrivs i dessa centra.

Patel och Pavitt (1999) betonar att företag ofta är väldigt nära invädda (*embedded*) i de nationella innovationssystemen och att FoU därför är mindre rörligt över nationsgränserna än andra verksamheter. Belderbos m.fl. (2013) försöker att empiriskt uppskatta storleken på denna s.k. hemlandsfördel (*home bias*) och

förklara vilka faktorer som påverkar den. Hemlandsfördelen beräknas genom att jämföra den faktiska andelen FoU som finns i det multinationella företagens hemland med en predicerad andel om företagen enbart hade baserat sina lokaliseringsbeslut på de observerbara faktorer som gör ett land attraktivt för lokalisering av FoU. De länder som har störst hemlandsfördel, enligt studien, är Finland, Danmark, Sverige och Japan. Det som förklarar varför ett land har en hög hemlandsfördel är:

- FoU-verksamheten sker inom skalintensiv teknologi.
- Företagen har en väldiversifierad teknologiportfölj, dvs. de bedriver FoU inom olika områden.
- Höga kostnader för att koordinera forskningsaktiviteter i andra länder.
- Ett relativt starkt skydd för immateriella rättigheter som kan skydda att kunskap och innovationer ”läcker ut” till andra länder.

Framför allt de tre första faktorerna gör att det blir lönsamt för företagen att centralisera sin FoU till en och samma plats. Skalfördelar i FoU innebär att det behövs färre FoU-laboratorier, provanläggningar etc. för att ta fram en viss mängd FoU. Företag med diversifierade FoU-portföljer kan utnyttja överspillningseffekter mellan olika teknologiområden. Eftersom FoU-verksamhet kännetecknas av många kontakter mellan forskare, ofta ”ansikte-mot-ansikte”, ökar kostnaderna för FoU om den sprids ut över flera FoU-enheter. Viss typ av FoU kan också kräva nära samarbete med olika huvudkontorsfunktioner. Sammantaget finns det således starka företagsekonomiska skäl för företagen att lokalisera sin FoU på en och samma plats. Att den platsen i stor utsträckning – i synnerhet för små länder i den geografiska periferin – är hemlandet kan bero på att det är där huvudkontoren finns och att det är i dessa länder som företagen gjorde sina FoU-investeringar en gång i tiden. Det är dock värt att ha i åtanke att den studie som Belderbos m.fl. gör avser företagens FoU-verksamhet för drygt tio år sedan; lokaliseringsmönstren kan ha ändrats sedan dess eller i varje fall kan hemlandsfördelarna minskat.

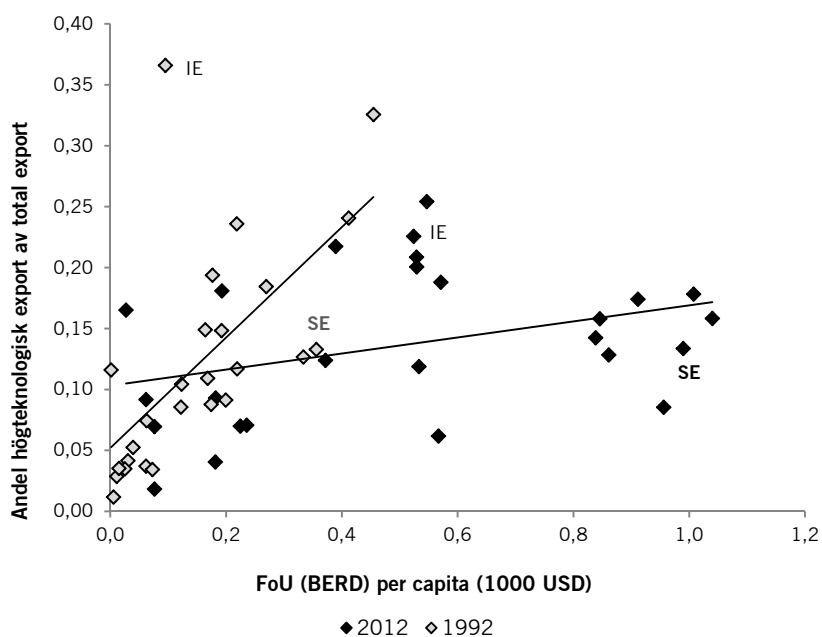
Därtill betyder lokaliseringsfaktorer olika mycket för olika branscher. Det förefaller exempelvis rimligt att ett starkt skydd för

immateriella rättigheter är mer betydelsefullt för läkemedels- och bioteknikforskning än för annan forskning. Dachs (2014) lyfter fram att branscher skiljer sig åt när det gäller hur beroende ny FoU är av tidigare FoU – ”ackumuleringsgraden”. I vissa branscher såsom kemi, läkemedel och IKT är ny kunskap i högre grad än för t.ex. maskinindustri, livsmedel och kläder en funktion av den ackumulerade FoU:n (FoU-stocken) eller innovationerna (patentstocken). Om verksamheten är beroende av tidigare utförd FoU, blir kostnaderna av att sprida ut FoU:n större än i branscher som är mindre beroende av tidigare forskningsresultat.

3.4 Producera eller forska – eller både och?

I den svenska debatten görs ibland observationen att givet att Sverige, i synnerhet det svenska näringslivet, lägger så pass stora resurser på FoU, borde exporten av högteknologiska produkter kunna förväntas vara större. Andelen högteknologisk export av total export i Sverige är strax över genomsnittet för 23 OECD-länder (se figur 3.1), samtidigt som det svenska näringslivets FoU-stock är bland de högsta i världen (se kapitel 2). Det talas i dessa sammanhang om en ”svensk paradox”. Detta är ett resonemang som indirekt förutsätter att det är samma faktorer som styr företagens val av produktionsland (eller -region) som styr deras val av lokaliseringsland (eller -region) för forskningsverksamheten. Ser man till sambandet mellan FoU-intensiteten i näringslivet och andelen högteknologisk export av total export, som visas i figur 3.8, tycks paradoxen besannas: Sverige har lägre andel export av högteknologiska produkter än vad som ges av FoU-intensiteten i det svenska näringslivet. Såväl 1992 som 2012 ligger Sveriges ”punkt” under det förväntade samband som ges av regressionslinjerna för respektive år. Irland, å andra sidan, tycks i den meningen få ut mycket mer högteknologisk export vid en betydligt lägre FoU-intensitet.

Figur 3.8 Samband mellan andelen högteknologisk export och FoU-intensitet i näringslivet i 19 OECD-länder 1992 och 2012



Källa: Världsbanken, OECD och egna beräkningar.

En förklaring till det till synes paradoxala förhållandet mellan exporten av högteknologi och FoU-intensitet är att multinationella företag har (ökade) möjligheter att separera olika delar av produktionen geografiskt och förlägga de separata delarna där förutsättningarna för en effektiv och kostnadsminimerande verksamhet är som bäst.⁵³ De ökade möjligheterna till inter-

⁵³ En annan förklaring är brister i den indelning som OECD gör när det gäller teknologintensiteten i olika branscher (se faktaruta 2.4 i kapitel 2). I flera av de branscher som räknas som låg- eller mellanteknologiska ingår det moment, t.ex. olika produktionsprocesser, som kan vara väl så FoU-intensiva men inte registreras som export av en högteknologisk produkt i statistiken. Ett exempel på en sådan bransch är "Massa- och pappersindustrin" där mycket FoU läggs på att få till stånd mer effektiva och bättre produktionsprocesser men där själva slutprodukten (pappersvaran) inte bedöms vara högteknologisk. Typiskt sett är förädlingsvärdet i processindustrier lägre än i t.ex. elektronik- eller farkosttillverkning och pappersprodukter är i den meningen inte högteknologiska. Däremot är förädlingsvärdet per arbetad timme, dvs. arbetsproduktiviteten, högre, vilket illustrerar att FoU:n inom processindustrin finns "invävd" i de, ofta mycket dyra, maskininvesteringar som görs inom denna bransch.

nationell – eller mer generellt geografisk – separation⁵⁴ har möjliggjorts av minskade handelskostnader samt bättre möjligheter att koordinera och leda verksamheter, inte minst genom mer sofistikerade (och billigare) IT-lösningar. Detta har inneburit att även FoU har kunnat separeras från produktionen i syfte att förlägga FoU-verksamheten där förutsättningarna för den är som bäst givet de kostnader för att samordna FoU och produktion som trots allt finns kvar.

Det finns, mot den bakgrunden, skäl att inte förvänta sig att *all* FoU ska bedrivas där produktionen sker. Ett skäl till varför multinationella företag skulle vilja separera FoU och produktion geografiskt är att det ger företagen möjlighet att förlägga FoU:n i närheten av FoU-centra i andra länder för att på så vis berika den egna FoU:n genom att dra nytta av (lokala) överspillningseffekter. Ett annat skäl är att tillgången till högkvalificerad arbetskraft kan vara större i vissa länder, vilket ger företaget en kostnadsfördel av att lägga sin FoU där det finns relativt gott om kvalificerad arbetskraft eller där lönerna för denna arbetskraft är lägre (se avsnitt 3.2.2).

Ekholm och Hakkala (2007) utvecklar en teoretisk modell för att försöka förklara det faktum att många små länder i Europas utkanter, som Sverige, har högre FoU-intensitet än t.ex. större kontinentaleuropeiska länder. Modellen skiljer på nationella företag (man kan återigen tala om "mono-nationella" företag) och multinationella företag. De förra samlokaliserar produktion och FoU medan de senare kan separera FoU från produktionen rent geografiskt och dra nytta av att marknader har olika egenskaper, framför allt när det gäller storlek. I modellen antas att företagen producerar två varor men att bara en av de två – den högteknologiska varan – behöver FoU-kunnande. Högutbildad arbetskraft används *både* i produktionen av den högteknologiska varan och i själva FoU-verksamheten. Det innebär således att företagen har en slags intern konkurrens om den högutbildade arbetskraften (även om denna inte antas kunna röra sig mellan länder). Den FoU som utförs antas vidare generera överspillningseffekter men dessa över-

⁵⁴ Ibland används också begreppet "fragmentering" för att beskriva att företag inte längre har alla delar – från FoU till slutmontering – inom samma enhet, utan kan lägga ut olika delar på underleverantörer alternativt utlokalisera viss verksamhet till andra länder (men behålla ägarkontrollen).

spillningseffekter är lokala, dvs. effekterna ökar bara avkastningen av andra företags FoU inom det land där FoU:n utförs. Produktionen av denna vara kännetecknas också av tilltagande skalavkastning, dvs. det är effektivare per enhet ("billigare") att producera stora kvantiteter än mindre. Slutligen antas separationen av FoU från produktionen av den FoU-intensiva varan medföra kostnader kopplade till hur svårt det är att överföra FoU:n från forskningslabbet till produktionsenheten.

Modellen ger ett antal testbara implikationer. Förekomsten av tilltagande skalavkastning gör det mer attraktivt för företag att lokalisera produktionen av högteknologiska varor nära marknaden.⁵⁵ Vidare gäller, om överspillningseffekterna är lokala och positiva, att de multinationella företagen kommer att koncentrera sin FoU till små länder medan produktionen av den högteknologiska varan förläggs till stora länder. Detta gäller om handelskostnaderna inte är för höga.

Hemmamarknadseffekten minskar kostnaderna för att förse marknaden med den högteknologiska varan eftersom tillverkarna helt enkelt kan producera större volymer och relativt enkelt nå ut till slutkunderna. Förekomsten av överspillningseffekter gör det mer lönsamt för företagen att lokalisera sina forskningslabb nära andra forskningslabb. Eftersom högutbildad arbetskraft används i både produktion och FoU kommer det faktum att produktionen blir mer lönsam på, eller nära, den stora hemmamarknaden göra att efterfrågan på den högutbildade arbetskraften ökar och därmed också deras löner. Detta gör det för dyrt, relativt sett, att ha FoU samlokaliserad med produktionen. I stället väljer företagen att lokalisera denna längre från hemmamarknaden eftersom den högutbildade arbetskraften inte är lika dyr där.

I ljuset av den teoretiska modellen är således den svenska paradoxen ingen paradox, utan ett fullt logiskt uttryck för hur multinationella företag väljer att fördela olika delar av produktcykeln geografiskt.

⁵⁵ I modellen görs ingen åtskillnad mellan produktion och export men det är rimligt att anta att produktionen av den "separerbara" varan överstiger konsumtionen av den varan i produktionslandet varvid överskottet exporteras.

3.4.1 Har drivkrafterna för internationell specialisering ändrats?

Hur stämmer då Ekholms och Hakkalas modell in på faktiska förhållanden? Andelen högteknologisk export i relation till total export från tillverkningsindustrin samvarierar positivt med hur mycket företagen lägger ner på FoU. Det säger alltså att länder vars näringsliv är FoU-intensivt också har en stor andel högteknologisk export (och vice versa), vilket i förstone kan tyckas motsäga implikationerna från modellen. Ekholm och Hakkala finner dock att länder med en stor marknadspotential – ett mått på den effektiva marknadsstorleken – har högre andel högteknologisk export, men att dessa länder också har lägre FoU-intensitet (mätt som näringslivets FoU-utgifter som andel av BNP per capita). Dessa resultat gäller betingat på näringslivets FoU-utgifter respektive andelen högteknologisk export. Resultaten kan ses som en indikation på att det är andra krafter som styr var företagen väljer att förlägga sin produktion (och export/försäljning) av högteknologiska varor än vad som styr valet av lokalisering av FoU.

I tabell 3.6 redovisas skattningar av sambandet mellan marknadspotential och andelen högteknologisk export respektive FoU-intensitet. Skattningarna görs både för perioden 1990–2000 som i Ekholm och Hakkala (2007) och för perioden 1990–2012.

Tabell 3.6 Samband mellan marknadspotential och andelen högteknologisk export respektive FoU-intensitet

	Beroende variabel: Högteknologi		Beroende variabel: FoU		
	1990–2000	Fixa effekter	IV-Fixa effekter	Fixa effekter	IV-Fixa effekter
Marknadspotential		2.52e-09*** (5.32e-10)	2.97e-09*** (5.74e-10)	5.23e-08*** (1.49e-08)	-5.10e-08*** (1.47e-08)
Utbildningsnivå		0.109 (0.179)	-0.240 (0.201)	10.19** (4.507)	10.61* (5.999)
FoU		0.0265*** (0.00362)	0.0385*** (0.00595)	-	-
Andel högteknologi		-	-	18.12** (2.477)	
Konstant		-17.67*** (5.558)	-65.79*** (12.11)	430.4*** (147.1)	1,195*** (310.0)
R ²		0.82	0.993	0.763	0.98
Antal observationer		74 (12)		81 (12)	
	1990–2012	Fixa effekter	IV-Fixa effekter	Fixa effekter	IV-Fixa effekter
Marknadspotential		4.64e-10 (4.55e-10)	2.14e-10 (4.71e-10)	-3.29e-08*** (1.07e-08)	-3.36e-08 (2.16e-08)
Utbildningsnivå		-0.753*** (0.213)	-0.618*** (0.231)	24.60*** (4.992)	41.20*** (10.27)
FoU		0.0136*** (0.00334)	-0.000620 (0.00563)	-	-
Andel högteknologi		-	-	8.021*** (1.977)	
Konstant		13.50*** (5.124)	10.47 (11.38)	294.8** (125.3)	403.9 (548.8)
R ²		0.449	0.954	0.607	0.812
Antal observationer		153(12)		165(12)	

Anm. På grund av det möjliga endogenitetsproblemet mellan andelen högteknologi i exporten och FoU-utgifter används *BNP per capita*, *FoU-utgifter inom högre utbildning* och *antal forskare inom högre utbildning per 1000 invånare* som instrument för FoU-intensitet medan *handel som andel av BNP* används som instrument för andelen högteknologi i exporten. Kompletterande skattningar har även gjorts med robusta standardfel.

Källa: CEPIL, Världsbanken (World Development Indicators), OECD Education Database, OECD Main Science and Technology Indicators och egna beräkningar.

För perioden 1990–2000 erhålls i princip samma skattningar som i Ekholm och Hakkala.⁵⁶ Marknadspotential har en positiv effekt på

⁵⁶ Skillnader i estimat förklaras bland annat av andra diskonteringsfaktorer i fastprisberäkningar och att vissa dataserier sannolikt har reviderats av OECD respektive Världsbanken. Koefficienterna kan således inte jämföras rakt av, men när hänsyn tas till olika skalningar av variablerna är magnitud och marginaleffekter i stort sett desamma. Vidare

andelen högteknologisk export men en negativ effekt på FoU-intensiteten. Om data förlängs till 2012 verkar emellertid någonting ha hänt. Effekten av marknadspotential på andelen högteknologisk export är fortfarande positiv, men inte statistiskt signifikant. Effekten av marknadspotential på näringslivets FoU-intensitet är alltså negativ, men inte heller statistiskt signifikant. En vidare analys gör gällande att det verkar ha inträffat ett strukturellt skifte runt 2000; efter 2000 är effekten av marknadspotential på andelen högteknologisk export negativ och statistiskt signifikant.⁵⁷

Det är inte självklart hur de uppdaterade resultaten ska tolkas i termer av den teoretiska modellen. Ett specialfall av Ekholms och Hakkalas modell är när det inte finns några överspillningseffekter av FoU och handelskostnaderna är noll. I detta fall kommer det inte finnas några vinster av att specialisera vare sig produktionen av den högteknologiska varan eller FoU geografiskt. Hemmalandet kommer då att producera högteknologi respektive bedriva FoU i proportion till landets relativa storlek. Även om det verkar rimligt att handelskostnaderna har sjunkit över tiden, förstärkt av den ekonomiska integration som har skett inom framför allt EU, är det svårt att argumentera för att överspillningseffekter skulle ha minskat i betydelse. Ett annat specialfall uppstår om det antas att det finns överspillningseffekter, men att dessa inte är för stora. I det fallet kommer det att ske en specialisering men det kan vara svårt att teoretiskt avgöra i vilket land koncentrationen av FoU-aktiviteterna sker. En ytterligare förklaring till att resultaten antyder att något har hänt under 2000-talet är att överspillningseffekterna kan ha blivit mindre nationella. Om det förhåller sig på det sättet finns det mindre anledning för företagen att koncentrera sin FoU-verksamhet eftersom att de lättare kan dra nytta av FoU:n, oavsett var den är lokaliserad.

presenterar Ekholm och Hakkala resultat för 16 länder, medan tabellen ovan endast visar resultat för tolv länder på grund av att jämförbar utbildningsdata saknades för några av de länder som analyserades i Ekholm och Hakkalas studie. En mer utförlig redovisning av skillnaderna kan erhållas av författarna till denna bilaga.

⁵⁷ Resultaten av detta test redovisas inte i bilagan, men kan erhållas från författarna till denna bilaga.

3.4.2 Studier av samlokalisering av produktion och FoU

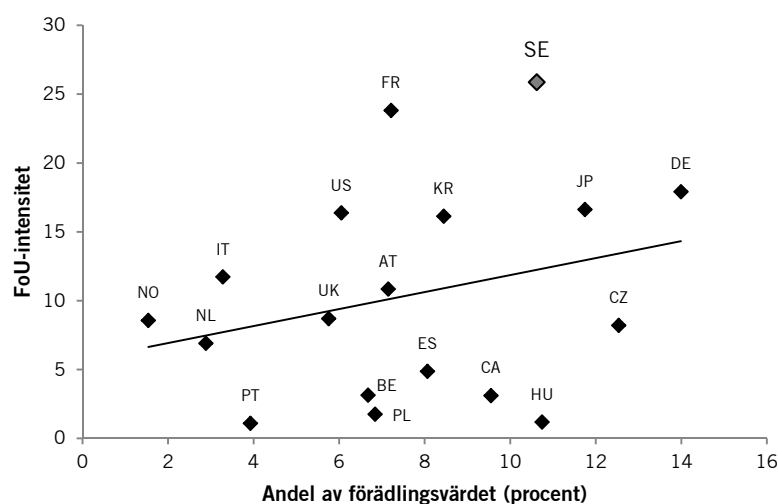
Styrkan i Ekholms och Hakkalas modell är att den är en teoretiskt konsistent modell som låter sig testas empiriskt. Det finns dock flera andra studier som inte utgår från någon explicit modell eller där modellen är mindre formaliserad. I gengäld är dessa studier mer informationsrika när det gäller de olika överväganden företagen gör när det gäller val av produktions- respektive FoU-land (-region). Som nämndes i avsnitt 3.3 tycks det finnas ganska starkt empiriskt stöd för en positiv effekt av marknadsstorlek på företagens beslut om att lokalisera sin FoU. Detta indikerar att det förekommer en betydande samlokalisering av FoU och produktion.

Europeiska kommissionen (2012) gör en genomgång av ett antal studier som försöker klargöra vilka faktorer som styr företagens beslut om att samlokalisera eller separera produktion och FoU. Genomgången av de empiriska studierna visar att det inte finns några säkra belegg för att samlokalisering är den rådande ordningen. I stället tycks förekomsten av samlokalisering bero dels på vilken typ av FoU som utförs – produktutveckling eller ”ren” (grund-)forskning – dels på branschspecifika egenskaper såsom produktionsprocessernas och produkternas komplexitet samt produktcyklernas längd.

Om produktionsprocesser och produkter kännetecknas av en hög grad av komplexitet och höga krav på att relativt ofta lansera nya produkter (kort produktcykel), kommer produktion och FoU i högre grad att vara samlokaliserade. Vidare finns det empiriskt stöd för att mycket FoU-intensiva företag behöver ett närmare samarbete mellan produktion och FoU. Samtidigt finns studier som visar att lokaliseringsbeslut när det gäller mer adaptiv FoU påverkas mer av de faktorer som styr lokaliseringsbeslut av produktionen, t.ex. marknadspotential. Mer innovativ FoU är, å sin sida, mer motiverad av värdlandets teknologibas, tillgången till kvalificerad arbetskraft, förekomsten av överspillningseffekter etc. Dachs (2014) tar upp att vissa företag kan vara beroende av att ha sin produktion (montering) geografiskt nära underleverantörer, vilka i sin tur kan vara FoU-intensiva. Det leder till att det uppstår en samlokalisering av produktion och FoU om än inte inom samma företag eller koncern.

För att illustrera att graden av samlokalisering kan variera mellan branscher redovisas i figur 3.9a-c sambandet mellan FoU-intensiteten (mätt som FoU-utgifter i relation till förädlingsvärdet) och andelen av förädlingsvärdet i tillverkningsindustrin för tre forskningsintensiva branscher där närvaron av stora, internationellt verksamma koncerner är stor: "Motorfordon", "Läkemedel" samt "Elektronik och optik".⁵⁸ För både motorfordon och läkemedel finns ett positivt samband mellan FoU-intensitet och respektive branschs andel av förädlingsvärdet i tillverkningsindustrin. I den meningen tycks samlokalisering av produktion och FoU vara viktig i dessa två branscher. För "Elektronik och optik" ser det något annorlunda ut: sambandet mellan FoU-intensitet och förädlingsvärdesandel är mycket svagare och till och med negativt.

Figur 3.9a Samband mellan FoU-intensitet och andel av förädlingsvärdet i tillverkningsindustrin för Motorfordon, 18 OECD-länder 2005, procent

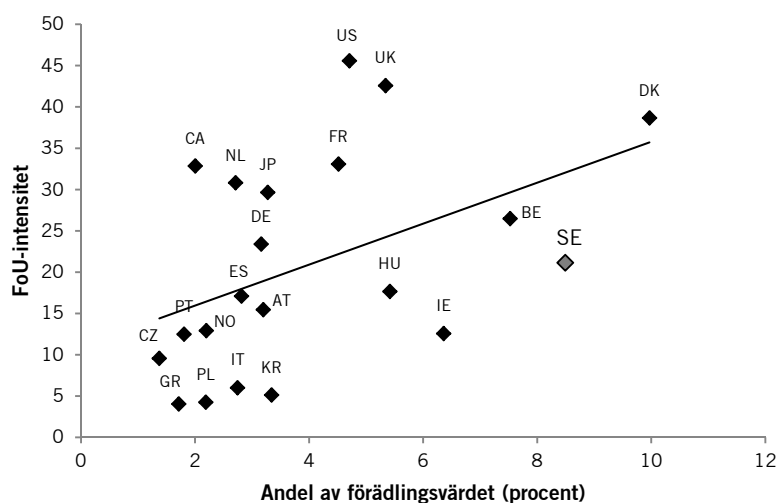


Källa: OECD Stan Indicators (2009).

⁵⁸ Förädlingsvärdet används som en "proxy" för produktionen eftersom det mättet fångar upp vad respektive lands företag tillför i produktionskedjan. Förädlingsvärdet anger produktionsvärdet när köp av insatsvaror och tjänster räknats bort. Att använda bruttoproduktion eller försäljning skulle (kraftigt) överdriva produktionsvärdet i länder som bara "slutmonterar" produkter och sedan säljer dem till kunderna.

För vissa länder blir uppdelningen av FoU och produktion tydlig. När det gäller "Motorfordon" är länder som Belgien och Ungern tydliga produktionsländer. De har en förädlingsvärdesandel i nivå med genomsnittet, men en FoU-intensitet som är relativt sett låg. Det omvända förhållandet gäller för Frankrike där FoU-intensiteten är hög men förädlingsvärdesandelen förhållandevis låg. Sverige verkar kunna kombinera en hög FoU-intensitet med en hög förädlingsvärdesandel. Detta kan tyda på att svenska tillverkare av motorfordon inklusive deras underleverantörer har lyckats bättre med att omsätta sin höga FoU-intensitet till en produktion med högt förädlingsvärde, dvs. att producera förhållandevis sofistikerade produkter med högt teknologiinnehåll.

Figur 3.9b Samband mellan FoU-intensitet och andel av förädlingsvärdet i tillverkningsindustrin för Läkemedel, 21 OECD-länder 2005, procent

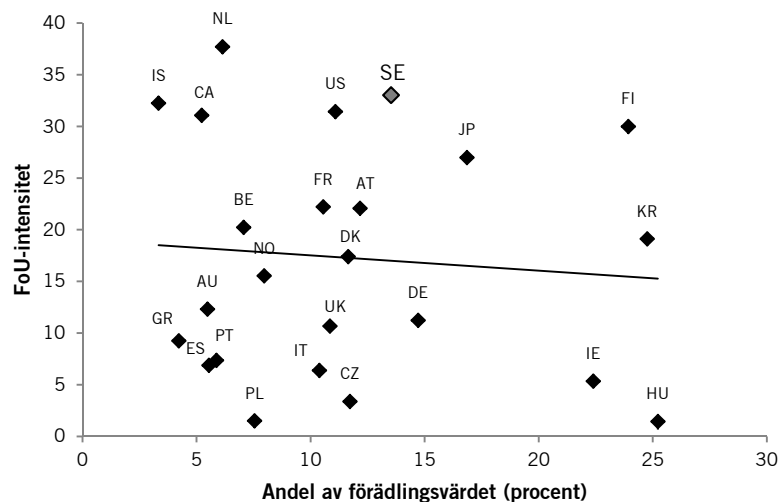


Källa: OECD Stan Indicators (2009).

När det gäller "Läkemedel" är det positiva sambandet mellan FoU-intensitet och förädlingsvärdesandel tydligast av de tre branscherna. I synnerhet har Danmark lyckats kombinera hög FoU-intensitet med stor andel av förädlingsvärdet. Här kännetecknas Sverige av att vara mer av ett produktionsland än ett FoU-land, även om FoU-intensiteten ändå är i paritet med (det oviktade) genomsnittet för de länder som ingår i jämförelsen. USA

och Storbritannien utmärker sig för att vara utpräglade FoU-länder i detta avseende.

Figur 3.9c Samband mellan FoU-intensitet och andel av förädlingsvärdet i tillverkningsindustrin för Elektronik och optik, 24 OECD-länder 2005, procent



Källa: OECD Stan Indicators (2009).

Finland utmärker sig genom att både ha en hög FoU-intensitet och en stor andel av förädlingsvärdet inom ”Elektronik och optik”. Här är Sverige, USA, Kanada och i viss mån Japan mer av FoU-länder än produktionsländer, medan Irland, Italien, Ungern och Tjeckien är tydliga produktionsländer.

Även om sambandet mellan FoU-intensitet och förädlingsvärdesandelar i figur 3.9a-c är ett mycket grovt mått på separationen av produktion och FoU, blir det ändå tydligt att det finns betydande variationer mellan branscher när det gäller graden av samlokalisering. Det finns också länder, inom alla tre branscherna, som kombinerar hög FoU-intensitet med ett högt bidrag till förädlingsvärdet, t.ex. Japan.

Trots att resultaten från studierna över de faktorer som påverkar företagets val av att samlokalisera eller separera FoU och produktion inte är entydiga, säger de ändå att internationaliseringen av företagets FoU ingalunda är någon statisk, lagbunden process utan kan ändras till följd av faktorer på såväl efterfrågesidan

(t.ex. önskemål från kunder om kortare produktcykler) som på utbudssidan (t.ex. förändringar i forskningsvillkor). Studierna är också tydliga med att det kan finnas branschspecifika förhållanden som gör att det är svårt att dra generella slutsatser huruvida FoU och produktion på ”makronivå” kommer att bli mer eller mindre samlokaliserade.

3.5 Effekter av internationalisering av FoU

Det är rimligt att anta att en ökad internationalisering av företagens FoU kommer att uppvisa liknande effekter som internationaliseringen av andra produktionsfaktorer. Med andra ord kan de länder som har gynnsamma villkor för FoU komma att locka till sig nya investeringar alternativt att ny, mer effektiv FoU ersätter gammal, mindre effektiv FoU. Men, även om företagen i ett land väljer att lägga sin FoU i ett annat land kan det vara till fördel för hemlandet om vinsterna från den FoU som utförs i hemlandet ändå kommer tillbaka och återinvesteras där.

Det finns emellertid vissa skillnader mellan FoU och annan typ av verksamhet som ändå gör att effekterna av internationalisering kan bli annorlunda än vid t.ex. ökad varuhandel eller ökade direktinvesteringar. I den utsträckning FoU genererar lokala överspillningseffekter – eller att överspillningseffekterna avtar med geografiskt avstånd – kan det uppstå samhällsekonomiska förluster av att FoU flyttar utomlands, förluster som företagen inte nödvändigtvis beaktar i sina lokaliseringsbeslut. Även i det fall utländska företag väljer att lokalisera (mer) FoU i ett land kan det uppstå negativa effekter om syftet med lokaliseringen är att fånga upp och föra ut viktig kunskap, s.k. *R&D sourcing*. Eftersom ett företags användning av resultat från, eller metoder kopplade till, FoU-verksamheten inte minskar andra företags möjligheter att använda dem, kan det bli svårare för värdlandet att bevara de eventuella konkurrens fördelar som FoU-verksamheten genererar. Denna effekt kan uppstå utan att själva FoU-stocken minskar (den kan tvärtom öka) som en följd av lokalisering av utländska FoU-företag.

3.5.1 Effekter på hemlandets FoU om FoU utlokaliseras

Hur påverkas då hemlandet av att företag som har sin huvudsakliga verksamhet där väljer att utlokalisera FoU? Dachs och Ebersberger (2013) skiljer ut tre kanaler genom vilka hemlandets FoU kan påverkas av företagets beslut om utlokalisering (*outsourcing*) av produktion respektive FoU:

1. Ökad produktion utomlands ökar efterfrågan på huvudkontorstjänster inklusive FoU (oberoende av vad som händer med produktion och sysselsättning i övrigt till följd av lokaliseringen). I detta fall är utlokalisering av produktion och FoU tydliga komplement och denna komplementaritet kan sägas uppstå genom en slags volymeffekt.
2. Utlokalisering av produktion kan leda till en intern specialisering inom företaget eller koncernen som möjliggör en ökad fokusering på FoU-verksamhet i hemlandet. Detta är en effekt som liknar den som finns i Ekholm och Hakkala (2007) som diskuterades i avsnitt 3.4.
3. Utlokalisering av FoU-verksamhet (oberoende av vad som händer med beslut om produktionen) kan gynna FoU i hemlandet genom att hemlandets FoU-labb nu får tillgång till både en större och bredare forskningsportfölj.

Dachs och Ebersberger går också igenom den empiriska litteraturen på området, vilken inte är särskilt omfattande. Resultaten är inte entydiga. Import av insatsvaror från låginkomstländer tycks vara positivt korrelerat med specialisering mot produktion som kräver mer av högutbildad arbetskraft, framtagandet av nya produkter, förbättrad produktkvalitet samt, om än i något mindre utsträckning, FoU och anpassning av teknologi.

En studie av Karpaty och Tingvall (2011) visar däremot att utlokalisering är negativt korrelerad med FoU-intensitet i svenska företag, ett resultat som drivs av små företag. Ejermo och Bergman (2014) visar i en paneldatastudie på svenska företag under perioden 1987–2009 att *försäljning* i utlandet har en positiv inverkan på FoU i Sverige. Denna effekt är mer framträdande för tillverkningsindustrin än för tjänsteföretag. Den positiva effekten på FoU av företagets försäljning i utlandet är en indikation på att FoU och

innovativ verksamhet i företagen snarare är länkade till en framgångsrik internationalisering än till hemmamarknaden. En tolkning av detta ”omvända” samband mellan FoU och försäljning är att den svenska paradoxen har svag empirisk underbyggnad.

När det gäller effekter på makronivå, tyder de (få) studier som finns på att ökade direktinvesteringar i utlandet i varje fall inte leder till minskade investeringar i hemlandet. Westmore (2013) finner ett negativt och statistiskt signifikant samband mellan storleken på den utländska FoU-stocken och näringslivets (totala) FoU-utgifter när hänsyn tas till en mängd andra förklaringsfaktorer. En tolkning av detta resultat är att länder som har tillgång till en stor utländsk stock av FoU inte behöver satsa lika stora resurser på att utveckla en egen. I den meningen är utländsk och inhemsk FoU substitut snarare än komplement. Westmores studie fångar dock inte upp den renodlade effekten av utlokalisering av FoU.

Dachs och Ebersberger (2013) använder data över fler än 3 000 företag inom tillverkningsindustrin, belägna i sju europeiska länder, för att uppskatta effekterna av beslut om utlokalisering av produktion på hemlandets FoU. Mer specifikt ligger fokus i deras studie på processinnovation och investeringar i ny produktionsteknik. Resultatet av analysen visar att utlokalisering av produktionen inte har någon negativ effekt på innovation och teknisk utveckling i hemlandet. Utgifterna för forskning och utveckling, produktdesign och ny produktionsteknik i hemlandet tycks dessutom vara betydligt högre för företag som utlokaliserar produktion än för de som inte gör det.

Castellani och Pieri (2013) finner att utlokalisering av FoU, i genomsnitt, ökar produktiviteten i hemmaregionen när de studerar sambandet mellan produktivitet och benägenheten att utlokalisera FoU för 262 regioner i Europa. Den positiva produktivitetseffekten är särskilt stark vid utlokalisering till Sydostasien. Detta resultat säger ingenting direkt om hur FoU-stocken i hemmaregionen påverkas av utlokalisering. En positiv produktivitetseffekt kan uppstå på flera sätt. En förklaring är att utlokalisering ger mer produktiva – och förmodligen mer internationella liksom FoU-intensiva – företag möjligheter att expandera sin verksamhet på bekostnad av mindre produktiva företag. I detta fall torde FoU-stocken i hemmaregionen åtminstone inte minska. En annan för-

klaring är att företagen i hemmaregionen drar nytta av det teknologiska kunnande som finns i den region som FoU:n utlokaliseras till. Utlokalisering av FoU kan också möjliggöra en separation av FoU och produktion, där produktionen behålls i hemmaregionen, men blir mer produktiv till följd av de förbättrade möjligheterna till separation. Utlokalisering av FoU kan också, som nämnts ovan, ge företagen möjligheter att anpassa produkter till lokala krav och preferenser, vilket kan leda till högre produktion även i hemmaregionen (som sedan exporteras). Oavsett hur den positiva produktivitetseffekten uppstår, torde effekten på FoU-stocken i hemmaregionen i varje fall inte vara negativ.

Ett antal studier, som Dachs och Ebersberger (2013) refererar till, lyfter fram de positiva effekterna på hemlandets FoU av att faktiskt "inlokalisera", eller åtminstone behålla, avancerad *produktion* i hemlandet, nära forskningscentra. Dessa studier betonar att det finns en positiv samverkan mellan produktion, produktutveckling och forskning. Genom att utlokalisera enklare produktion eller slutmontering till länder med lägre arbetskraftskostnader eller tillgång till en större, effektiv marknad kan företag i hemlandet koncentrera produktionen till mer avancerade produkter, med ett högre förädlingsvärde, där företagen också har sina centra för FoU och design. Förutom att ta till vara på dessa "vertikala" överspillningseffekter, kan företagen också utöva en större kontroll över sina innovationer.

3.5.2 Effekter på värdlandets FoU av utländsk FoU

Det finns flera skäl till varför det kan förväntas att etableringen av ett utländskt, multinationellt företags FoU bör vara positiv för FoU:n i hemlandet. Förutom att addera till FoU-stocken i värdlandet, kan närvaron av utländska företag innebära att företag i värdlandet utsätts för mer konkurrens och göra dem mer innovativa (Aghion m.fl., 2009). Vidare har multinationella koncerner ofta tillgång till större finansiella resurser – ibland större än de länder de investerar i – vilket också kan öka utbudet av finansiellt (risk-)kapital för inhemska aktörer, t.ex. mindre (inhemska) företag som ägnar sig åt nischad FoU eller levererar specifika FoU-tjänster. En tredje effekt är att inhemska företag får tillgång till ny

kunskap och ny teknologi. Som Dachs (2014) konstaterar är dock det empiriska stödet för denna typ av överspillningseffekter från utländska till inhemska företag svagt. Utländsk närvaro inom FoU-verksamheter kan också påskynda en strukturomvandling mot mer avancerad produktion och till att efterfrågan på högutbildad arbetskraft ökar. Om detta kommer att leda till en nettoökning av produktion och sysselsättning beror inte minst på hur väl arbetsmarknaden i värdlandet fungerar. Om utbudet av kvalificerad arbetskraft är oelastiskt, vilket det kan antas vara på kort sikt, kan den ökade efterfrågan på den typen av arbetskraft leda till högre löner snarare än till ökad sysselsättning. På längre sikt kan dock de högre lönerna öka intresset för högre utbildning, inklusive forskarutbildning, vilket ökar tillgången på arbetskraft utbildade inom t.ex. naturvetenskap och teknik. Detta kan i sin tur öka intresset hos andra utländska företag att etablera sig i värdlandet, vilket skapar en positiv spiral.

En betydelsefull del av utländska direktinvesteringar utgörs av företagsförvärv och -fusioner, dvs. ett utländskt företag förvärvar eller samgår med ett företag i hemlandet, snarare än att etablera en ny produktions- eller FoU-enhet (s.k. *greenfield investment*). Globalt utgör fusioner och förvärv ca 50 procent av alla ingående direktinvesteringar och 32 procent av alla utgående direktinvesteringar.⁵⁹ Motsvarande andel för Sverige är 42 respektive 26 procent. Vid förvärv och fusioner sker ofta en förändring i ägandet av ett företag eller en koncern. Det innebär också att kontrollen av företagets eller koncernens FoU kan övergå till den förvärvande partens hemland eller där det nya, fusionerade bolaget placerar sitt säte. Även denna form av internationalisering kan således påverka var företagen väljer att lokalisera sin FoU. Ibland kan förekomsten av just FoU-verksamheten vara huvudorsaken bakom förvärvet eller fusionen. Förutom att kontrollen över FoU kan gå förlorad eller i alla fall minska, finns det ibland farhågor om att utländska, multinationella företag är mindre långsiktiga och att de huvudsakligen ägnar sig åt adaptiv FoU, dvs. FoU som inte bidrar till att

⁵⁹ Medeltalet för de senaste tio åren i utvecklade länder. Siffrorna är beräknade utifrån statistik från UNCTADstat (United Nations Conference on Trade and Development). http://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sRF_ActivePath=p,5&sRF_Expanded=,p,5.

nämnvärt öka teknologinivån i det land som det förvärvade företaget ligger.

I en studie av effekterna av fusioner och förvärv i ett antal OECD-länder mellan 1990–1999 visar Bertrand och Zuniga (2006) att gränsöverskridande förvärv och fusioner har positiva effekter på FoU i hemlandet. Den positiva effekten är starkast för utgående fusioner och förvärv, dvs. i det fall företaget i hemlandet förvärvas eller fusioneras med ett företag i utlandet. Dietrich och Krafft (2012) går igenom ett antal studier, företrädesvis på företagsnivå, av effekterna av fusioner och förvärv på FoU. De gör dock ingen åtskillnad mellan gränsöverskridande och inhemska fusioner och förvärv. Deras genomgång visar att faktorer såsom omfattning, bredd, djup och inriktning när det gäller forskningen hos såväl det förvärvande som det uppköpta (eller fusionerade) företaget har betydelse för vad som händer med FoU och innovationer efter uppköpet (eller samgåendet). Företag som är relativt lika vad gäller omfattningen av FoU-verksamheten uppnår bättre resultat när det gäller innovationer än företag som har olika omfattande FoU-verksamhet. När det gäller inriktningen på forskningsportföljen tycks en nära, men inte fullständig, likhet mellan förvärvande och förvärvat företag vara mest gynnsam.

Europeiska kommissionen (2012) konstaterar att inom tillverkningsindustrin är utländska multinationella företag överlag lika FoU-intensiva som inhemska företag. Undantag finns dock. Framför allt är utländska företag i Japan, men även i Österrike, mer FoU-intensiva än de inhemska företagen. I Finland och Frankrike är de inhemska företagen avsevärt mer FoU-intensiva än de utländska. Detta gäller även för Sverige om än i mindre utsträckning.

Dachs (2014) refererar till några studier som jämför inhemskt kontrollerade med utländskt ägda företag när det gäller såväl hur mycket FoU de investerar i som hur mycket innovationer de genererar. Dessa studier finner inga skillnader mellan inhemskt eller utländskt ägda företag när hänsyn tas till andra faktorer så som företagsstorlek, sektor och exportintensitet. Den senare typen av studier mäter inte "behandlingseffekten" av att bli uppköpt av, eller fusionerad med, ett utländskt företag, men pekar ändå på att det är andra faktorer än ägarkontroll som påverkar FoU- och innovationsverksamheten i företagen.

I debatten lyfts utländska företags köp av inhemska forsknings-intensiva företag fram som en risk för att den inhemska forsknings-basen ska urholkas (*hollowing out*). Ett känt exempel från Sverige är det amerikanska läkemedelsföretaget Pfizers köp av Pharmacia, med dåvarande säte i Uppsala, 2002.⁶⁰ Denna debatt fick förnyad aktualitet i och med att Pfizer lade ett bud på det svensk-brittiska läkemedelsbolaget AstraZeneca under 2014.⁶¹

Leitner och Stherer (2014) konstaterar att det empiriska stödet för urholkningshypotesen är svagt, men att få studier har gjorts. Henderson (2000) menar att de vanligt förekommande fusionerna och förvärven inom just läkemedelsindustrin ofta motiveras med både skalfördelar (*economies of scale*) och breddfördelar (*economies of scope*) inom själva läkemedelsforskningen. Henderson menar att dessa fördelar ofta överdrivs och att de skalfördelar som eventuellt finns snarare kan hänföras till distribution och marknadsföring. En annan, enligt Henderson, mer trolig förklaring till de många förvärv som har ägt rum – och fortfarande äger rum – inom läkemedelsindustrin, är att de förvärvade företagen har underpresterat när det gäller att ta fram nya produkter som kan nå marknaden. Dessa företag står då inför valet att antingen lägga ner verksamheten och sälja kvarvarande patent och den befintliga forskningsportföljen, eller bli uppköpta. Det senare valet har många fördelar framför nedläggning. För det första är det svårt att korrekt värdera patent och, i än högre grad, pågående forskning, vilket försvårar att bara sälja själva patent- och forskningsportföljen. För det andra kan det, i alla fall i vissa länder, vara svårt att lägga ner den delen av verksamheten som är olönsam, t.ex. till följd av strikt arbetsrättslagstiftning eller annat motstånd mot att lägga ner verksamhet inom en ”framtidsbransch”. Om företaget i stället köps upp kan det förvärvade företaget successivt och med mindre strålkastarljus avveckla de olönsamma delarna och behålla de patent och forskningsprojekt som har störst chans att generera produkter som kan nå marknaden.

⁶⁰ Se t.ex. Nilsson (2010). ”När Sverige sålde nobelprisindustrin”, Ny Teknik (2006-08-15). ”Pfizer har bara en läkemedelsfabrik kvar i Sverige” och Dagens PS (2014-05-14) ”Pfizers vd dömer ut Fredrik Reinfeldt”.

⁶¹ Se t.ex. Lindstrand, vice ordförande i Sveriges ingenjörer, ”Ge Pfizer bromsmedicin”, Uppsala Nya Tidning, 2014-05-15 och Hamsten m.fl., ”Stor förlust för akademien om Astra Zeneca säljs ut”, Dagens Nyheter, 2014-05-17.

3.6 Sammanfattade slutsatser

Detta kapitel har belyst några aspekter av hur företagens FoU har blivit mer internationaliserad. Denna internationaliseringsprocess sker såväl genom att FoU blir en allt viktigare insatsfaktor i produktionen och exporten av varor och tjänster, som genom att multinationella företag etablerar eller förvärvar FoU-verksamhet i andra länder.

Det är svårt att med hjälp av befintliga data på ett tillfredsställande sätt försöka belysa alla de drivkrafter och effekter som förknippas med denna form av internationalisering. De överväganden som företag gör när det gäller beslut om var de ska förlägga sin produktion och sin FoU är i många fall komplexa och varierar inte bara från bransch till bransch, utan förmodligen också från företag till företag, exempelvis beroende på om det är ett litet eller ett stort företag. Än mer utmanande är det att försöka omsätta de beslut som fattas på mikronivå, i företagen, till vad de betyder för makroekonomiska storheter som handel, direktinvesteringsflöden och länders totala FoU-utgifter. Trots dessa begränsningar i möjligheterna att fånga dessa ofta komplexa samband utkristalliserar sig ett antal slutsatser från den analys som gjorts i detta kapitel:

- Det finns ett positivt samband mellan FoU-intensitet och mått på svenskt näringslivs komparativa fördelar i ett antal branscher. Sammantaget uppvisar dock Sverige inte komparativa fördelar i högteknologisk export. FoU-intensitet påverkar inriktningen på den svenska varuexporten, men FoU-intensitet är långt ifrån den enda faktorn av betydelse för att förklara näringslivets internationella specialisering.
- Svensk tjänsteexport har ökat kraftigt under 2000-talet. Detta beror till viss del på att exporten av FoU-tjänster har ökat, men utvecklingen har också skett till följd av att ersättning till svenska huvudkontor för den FoU som används i produktionen utomlands har ökat. FoU-intensiteten har betydelse för tjänstebranschernas internationella konkurrenskraft. Sverige får dessutom betydande intäkter av export av patent, licenser, royalties m.m. och uppvisar en positiv teknologisk handelsbalans.

- Företagens FoU-investeringar har blivit mer rörliga över nationsgränserna. Trots att flera, större länder, som Kina och Indien, har integrerats i världsekonomin och blivit betydelsefulla FoU-länder, sker merparten av företagens FoU-investeringar alltså mellan höginkomstländer.
- Skalfördelar (marknadspotential), tillgång på kvalificerad arbetskraft samt omfattning och kvalitet på ett lands innovationssystem tycks vara de viktigaste faktorerna bakom de multinationella företagens lokaliseringsbeslut. Relativa kostnadskillnader har en mindre påverkan, men utformningen av skattesystemet samt förekomsten av riktade subventioner påverkar FoU-företagens lokaliseringsbeslut. Företagens FoU-investeringar är alltså påfallande ”hemkära” och långt ifrån lika globaliserade som andra delar av företagens verksamheter.
- Till följd av fallande handels- och koordineringskostnader har multinationella företag ökade möjligheter att geografiskt separera produktion och FoU samt förlägga olika delar av värdekedjan där förutsättningarna är som bäst. Trots detta finns det inget entydigt stöd för att produktion och FoU separeras i alla branscher eller att separation blir allt vanligare. Det finns snarare vissa indikationer på att produktion och FoU i ökad utsträckning samlokaliseras.
- Utlokalisering av FoU tycks vara komplement snarare än substitut till inhemsk FoU. Utlokalisering av FoU kan öka efterfrågan på FoU-tjänster i hemlandet i takt med att företagen expanderar utomlands. Den inhemska FoU:n kan också dra nytta av FoU som utförs i andra länder, antingen av det egna företaget eller genom goda forskningsmiljöer i värdländerna.
- Sedan 2001 har det skett en påtaglig förändring när det gäller fördelningen av värdländer för svenska företags FoU. Kinas betydelse som värdland för stora, svenska koncerners FoU har ökat betydligt. Under 2000-talet har Asien gått om Nordamerika som den näst viktigaste (efter Europa) mottagarregionen för stora, svenska internationella koncerners FoU.
- Utländska företags etablering av FoU medför flera potentiellt positiva effekter för FoU i värdlandet. De inhemska företagen kan stimuleras till att öka sin FoU för att förbli konkurrens-

kraftiga, de kan få tillgång till större finansiella resurser för FoU-verksamhet och strukturomvandling mot en expansion av högteknologiska branscher kan påskyndas.

- Det finns ringa empiriska belägg för att utländskt ägande skulle leda till mindre FoU eller mindre innovativ verksamhet. Gränsöverskridande fusioner och förvärv verkar, om något, vara positivt för FoU:n i det (inhemska) förvärvade företaget. Farhågorna för att den inhemska forskningsbasen skulle urholkas till följd av en ökad utländsk kontroll förefaller vara överdrivna eller åtminstone inte grundade i solida empiriska resultat. Det bör dock betonas att det finns få systematiska studier, i synnerhet av de långsiktiga effekterna, av utländska fusioner och förvärv på den inhemska FoU-basen.

4 Sveriges innovationsförmåga i internationell belysning

4.1 Inledning

I de två föregående kapitlen har svenska företags investeringar i FoU beskrivits utförligt. Företagens FoU-investeringar anses vara av stor betydelse för att generera innovationer, framför allt i varuproducerande företag. De investeringar som ackumuleras över tid bildar en FoU-stock som företag kan tillgå, om än i varierande grad, för att ta fram kommersiellt gångbara produkter. De länder som har en hög innovationsförmåga i detta avseende, har således bättre förutsättningar att uppnå högre produktivitet och därmed högre ekonomiskt välstånd.

I detta kapitel analyseras Sveriges innovationsförmåga i ett internationellt perspektiv utifrån de båda begreppen innovationskapacitet och innovationseffektivitet. Så långt det är möjligt redovisas också vilka faktorer (jfr. figur 1.5 i kapitel 1) som kan förklara skillnader i innovationsförmåga mellan länder. I kapitlet diskuteras även resultaten från studier som har försökt förklara (mätt på) innovationer med hjälp av FoU-investeringar och andra faktorer som antas vara viktiga för hur innovationer genereras, s.k. kunskapsproduktionsfunktioner. Kapitlet innehåller även skattningar av en kunskapsproduktionsfunktion för ett antal OECD-länder, för att se vilka faktorer som kan vara viktiga för att förklara innovationer, mätt som patent, på aggregerad nivå. Ett betydande problem i analyser av innovationer, oavsett om det är företag, branscher eller länder, är att innovationer svårigen låter sig mätas på något enhetligt och väldefinierat sätt. Detta kapitel inleds därför med en genomgång av några av de olika sätt att mäta innovationer som finns samt vilka för- och nackdelar som är förknippade med de olika måtten.

4.2 Innovationer – kärt barn har många mått

OECD definierar innovationer som införandet av en ny eller signifikant förbättrad produkt (vara eller tjänst) eller process (exempelvis en ny organisationsstruktur) (OECD, 2005). Gemensamt för produkt- och processinnovation är att innovationen skapar ett ekonomiskt värde. Begreppet innovation kan således omfatta ett stort antal aktiviteter utöver traditionell FoU. Exempelvis räknas framsteg inom design och marknadsföring också till innovation, och innovation kan ske i alla sektorer i ekonomin, inklusive offentlig sektor såsom sjukvård och skolväsendet. Existerande metoder för att mäta innovation är emellertid mer utvecklade för innovationer inom näringslivet, i synnerhet tillverkningsindustrin.

Alla innovationer måste, per definition, inneha en viss grad av nyhetsvärde. Den s.k. Oslo-manualen, en OECD-skrift med riktlinjer för att samla in och använda innovationsdata, skiljer mellan tre olika typer av nyhetsvärde i en innovation. En innovation kan vara ny för 1) ett företag, 2) marknaden eller 3) hela världen (OECD, 2005).

För att kunna testa sambanden mellan innovation och FoU samt för att kunna analysera effekter av förändrad innovationspolitik krävs att innovation kan mätas. En anledning till att det kan vara svårt att mäta innovationer på ett tillfredsställande sätt är dock, som tidigare har nämnts, att innovationer kan vara kopplade till att ta fram nya produktionsprocesser, snarare än produkter. Innovationer i tjänstesektorn är, delvis av detta skäl, svårare att mäta än innovationer i den varuproducerande delen av näringslivet.

Faktaruta 4.1 Innovationer i tjänstesektorn

Trots att tjänster har dominerat sysselsättningen i Sverige sedan början av 1960-talet är innovationer i tjänstesektorn ett område som har varit påfallande anonymt till sin karaktär, och kunskapen om tjänstesektorns bidrag till den ekonomiska utvecklingen har i viss mån varit både försummad och omstridd (Tillväxtanalys, 2010). Tjänstesektorn betraktades länge som en ”icke-innovativ bransch”, och innovationslitteraturen fokuserade på den varuproducerande industrin och teknologisk produktutveckling. Forskningen kring tjänsteinnovation och

utvecklingen av nya tjänster har dock vuxit kraftigt under de senaste 20 åren (Schilling och Werr, 2009).

Hipp, Thether och Miles (2000) skiljer på tre typer av tjänsteinnovationer: 1) de som rör innovationer av själva tjänsten som utförs 2) processinnovationer som relaterar till nya eller förbättrade arbetsmetoder i processen i vilken en tjänst produceras och 3) organisationsinnovationer som syftar på förändring i bredare organisatoriska strukturer eller processer.

Tjänsteinnovationer är viktiga av flera olika anledningar. Sverige är en tjänsteekonomi, där tjänsteproduktion dominerar det samlade förädlingsvärdet och sysselsättningen. Tjänster svarar dessutom för en ökande andel av exporten. Under 2010–2012 bedrev drygt hälften av företagen i Sverige någon form av innovationsverksamhet. Andelen företag med innovationsverksamhet inom industrisektorn var 57 procent, vilket kan jämföras med tjänstesektorn där 51 procent av företagen bedrev innovationsverksamhet (Statistiska centralbyrån, 2014b). Även i utvecklingsländer som Kina och Indien blir tjänstesektorn allt viktigare (Bitner och Brown, 2008). Kina, som ofta associeras med varuproduktion, hade exempelvis under 2010 ett BNP som till 40 procent bestod av tjänster (Ostrom m.fl., 2010).

Flera faktorer gör det svårt att på ett meningsfullt sätt mäta tjänsteinnovationer. Medan utvecklingen av nya produkter i traditionella industriföretag ofta är en välorganiserad och strukturerad verksamhet, understödd av mycket forskning, sker utvecklingen av nya tjänster i tjänsteföretag ofta ad hoc (Johne och Storey, 1998). Vidare består tjänster vanligtvis av idéer och upplevelser snarare än fysiska ting. På grund av detta kan tjänsteinnovationer vara svåra att skydda från konkurrenter. Tjänster produceras också ofta i samverkan med kunden, vilket gör tjänsterna heterogena. Varje tjänst är i något hänseende unik och beror på den som utför tjänsten. Vidare är konsumtionen och produktionen av tjänster generellt sett svåra att separera. Av detta samband följer också att tjänster inte kan lagras. På grund av sin komplexa natur, heterogenitet och föränderliga karaktär är det också mycket svårt att mäta output och produktivitet i tjänsteinnovation (Melvin, 1995). På grund av de begränsade möjligheterna att göra empiriska analyser av tjänsteinnovation har FoU- och innovationspolitiken följaktligen ägnat lite

uppmärksamhet åt tjänsteinnovation. I stället vilar ofta policy på forskning kring FoU, teknologisk innovation och varuproduktion (OECD, 2014a).

Tjänsteinnovation omfattar alltså "osynliga" innovationer som inte lätt låter sig fångas med de traditionella indikatorerna för innovation som används i den varuproducerande industrin, vilket kan leda till en underskattning av tjänsteinnovationers betydelse (Morrar, 2014). Gallouj och Savona (2009) hävdar att underskattningen av tjänstesektorn har inneburit att en felaktig slutsats har dragits om att tjänster har en relativt sett liten effekt på ekonomisk utveckling i termer av produktivitet och förädlingsvärde. Den traditionella ansatsen har dock utmanats allt mer under senare år (Morrar, 2014).

Det finns många indikatorer för att mäta innovationer, och även om en vanligt förekommande indikator är patent är det viktigt att understryka att detta ingalunda är det enda måttet. De olika indikatorerna för att mäta innovation skiljer sig åt i flera avseenden. Ofta används **insatser**, som företagets FoU-utgifter eller FoU-arbetskraft, som mått på innovationer. Insatsmått har flera brister i detta avseende. För det första mäter de just insatser i, och inte resultatet av, företagets innovationsprocesser. För det andra kan exempelvis FoU ha andra syften än att ta fram innovationer. FoU fyller också en viktig funktion när det gäller att öka företagets kapacitet att ta till sig *andra* företags innovationer och teknologi. Andra mått bygger på **enkäter** där företagen – innovatörerna – själva får uppskatta och rapportera t.ex. hur många nya produkter företaget tagit till marknaden ett specifikt år. Ett exempel på självrapporterade mått är undersökningen *Innovationsverksamhet i Sverige* som SCB genomför och som är en del av den europeiska *Community Innovation Survey*.⁶² Enkätdata som bygger på

⁶² Undersökningen *Innovationsverksamhet i Sverige* belyser innovationsverksamheten i svenska företag med tio anställda eller fler. Undersökningen genomförs vartannat år, och bygger på en enkät som skickas ut och fylls i av företagen. Enkäten baseras på en EU-gemensam enkät där grundfrågorna är likadana för alla unionens medlemsstater (*Community Innovation Survey*). Bland annat samlas data in om vilka typer av innovationer företagen introducerat under en treårsperiod fördelat på produkt-, process, och organisatoriska innovationer, samt innovationer inom marknadsföring. Se vidare http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Utbildning-och-forskning/Forskning/Innovationsverksamhet-i-Sverige.

egenrapportering från företag kan vara snedvridna eftersom att de bygger på just självskattningar av vad som är innovativ verksamhet i det responderande företaget. Patent är ett exempel på **registerbaserade** mått. Till denna kategori hör även annan immaterialrätt, exempelvis varumärkesrättsligt skydd. Även citeringar i vetenskapliga tidskrifter brukar användas som mått på innovation.⁶³ Denna bilaga använder i relativt stor utsträckning patentstatistik vid jämförelser av länders innovationsresultat, något som också är vanligt i andra studier (se t.ex. Fu och Yang, 2009).

En vanlig ansats i internationella jämförelser av innovationsförmåga är att utgå från olika **sammanvägda indikatorer** eller **index**, såsom exempelvis Global Innovation Index (GII) eller Europakommissionens *Innovation Scoreboard*.⁶⁴ Innovationsindex tenderar ofta att blanda inputs och outputs utan att närmare specificera hur orsakssambandet mellan inputs och outputs ser ut. Vidare säger index – vare sig de är resultat- eller insatsbaserade – ingenting om hur effektivt resurserna används i produktionen av nya idéer och innovationer.

Fallstudier eller studier som försöker uppskatta omfattningen av innovativ verksamhet utifrån att t.ex. samla in data över vilka innovationer som omskrivits i fackpress och -tidskrifter⁶⁵ är ofta mycket kostnads- och tidskrävande och sällan representativa. I framför allt nationalekonomisk litteratur beskrivs innovationer – eller snarare avkastningen på innovationer – i termer av **totalfaktorproduktivitet**. Men, totalfaktorproduktivitet omfattar mycket annat än innovation. Basu m.fl. (2009) belyser totalfaktorproduktivitetens roll dels som mått på levnadsstandard (välfärd), dels som ”proxy” för teknologisk utveckling. Basu m.fl. delar upp totalfaktorproduktiviteten i tre delkomponenter: teknologisk utveckling, allokeringseffektivitet och aggregerade snedvridningar (skatter, konkurrensvillkor etc.). Även om skillnader i totalfaktorproduktiviteten (mellan länder) till stor del kan hänföras till teknologisk utveckling, vilket relaterar till innovationer, kan

⁶³ Citeringar torde snarare vara ett mått på vetenskaplig prestation än direkt innovativ verksamhet för kommersiella syften.

⁶⁴ Andra innovationsindex är t.ex. Världsbankens index för Knowledge Economy (WB KEI), Världsbankens kunskapsindex (WB KI) och Världsbankens Innovation Rank (WB Innovation).

⁶⁵ Se Sjöö (2014) för en sådan metod för innovationer i svensk tillverkningsindustri.

allokerings effektivitet och snedvridningar också vara av betydelse, i synnerhet för vissa länder.

4.2.1 Patent som (mindre dåligt) innovationsmått

OECD definierar ett *patent* som en rättighet ett land beviljar en patenthavare och som ger patenthavaren ensamrätt att för en begränsad period kommersiellt utnyttja en uppfinning (OECD, 2006; 2009a). Teorier, naturlagar, abstrakta idéer etc. kan generellt inte patenteras. Generellt krävs också att det som ska patenteras har en industriell applicerbarhet.

Anledningen till att ett juridiskt ramverk finns för att skydda uppfinningar är att information kännetecknas av icke-rivalitet (marginalkostnaden för att en ytterligare person ska använda informationen är noll) och icke-exkluderbarhet (det går inte att exkludera de som inte bär kostnaden för att utveckla uppfinningen från att använda den). Patent gör så att uppfinningar de facto blir exkluderbara. De anses därför ofta vara viktiga för att skapa incitament för att ägna sig åt kunskapsgenererande verksamheter.

Patent är (i regel) giltiga i högst 20 år från det att patentansökningen gjordes. Patent är territoriella rättigheter som endast är giltiga i de länder eller regioner där de har beviljats av officiella patentmyndigheter. Ett patent som enbart har beviljats i USA kommer därför inte att innebära kommersiell ensamrätt i exempelvis Japan. Dock krävs ett "globalt nyhetsvärde" för att ett patent ska kunna beviljas. En uppfinning som har patenterats i USA av företag A, men inte i Japan, kan alltså inte patenteras i Japan av företag B, även om företag B har tillgång till uppfinningen och kan dra nytta av den kommersiellt på den japanska marknaden.

För att få ett patent beviljat ansöker uppfinnaren hos ett patentverk, och beroende på om uppfinningen lever upp till de juridiska villkoren kommer ansökan att beviljas eller avslås. Uppfinnare kan ansöka om patent vid exempelvis det europeiska patentverket (EPO), det amerikanska patentverket (USPTO) eller

det japanska patentverket (JPO). Ett *triadiskt* patent är ett patent sådant att det har beviljats av EPO, USPTO och JPO.⁶⁶

Ett företag som ansöker om ett EPO-patent kan välja för vilka länder som EPO-patentet ska gälla, och kan via EPO-patentet således direkt få patentskydd i Sverige. Detta innebär att patentansökningarna till det svenska patentverket (PRV) har minskat över tid, eftersom att patentansökarna tenderar att gå till EPO direkt. Värt att nämnas är att USPTO-patentdata av praktiska skäl huvudsakligen används i amerikanska studier, medan EPO-patentdata är vanligare i europeiska studier.

Patent som indikator på teknologisk utveckling användes redan på 1950-talet, och användningen av patentdata har ökat parallellt med att datorer har utvecklats. Det finns dock ett antal nackdelar relaterade till att använda patent som ett mått på innovation. Bland annat kan följande nämnas:

- Patenteringsbenägenhet, och betydelsen av patent, varierar mellan branscher och länder. Patentstatistik fångar (i regel) inte innovation inom exempelvis tjänstesektorn.
- Alla uppfinningar patenteras inte.⁶⁷
- Betydelsen av olika patent och uppfinningar varierar.
- Det kan gå lång tid från det att forskningen bedrevs till det att patentansökan gjordes.
- Patent beviljas av olika patentmyndigheter. Uppfinnarens val av patentverk påverkas sannolikt av geografiskt läge.
- Patent gör inte skillnad på huruvida innovationen innebär någonting helt nytt eller är en utveckling av någonting redan existerande.

Patentdata är emellertid också förenat med viktiga fördelar. Exempelvis har patentdata hittills varit den enda systematiskt insamlade

⁶⁶ OECD rapporterar patentstatistik för ett antal patentverk, uppdelat på bland annat tidpunkt för ansökan/beslut och landet i vilket uppfinnaren/ansökaren bor etc. Vilken typ av patentstatistik som bör användas varierar med ändamålet, men när ett lands innovationsaktivitet analyseras rekommenderar OECD patentstatistik sorterad efter s.k. "priority date", vilket motsvarar tidpunkten då patentansökan för uppfinningen gjordes och som därmed ligger närmast den faktiska tidpunkten för själva innovationen.

⁶⁷ Exempelvis uppskattar de Rassenfosse och van Pottelsberghe de la Potterie (2009) att mindre än 50 procent av alla innovationer patenteras.

informationen om ny teknik. Det är via harmonisering av patent-system möjligt att göra internationella jämförelser mellan länder. Vidare har tillgången på patentdata vuxit snabbt med utvecklingen av nya databaser (Löf och Savin, 2013). En annan fördel är att patentdata är vida tillgängliga till en relativt låg kostnad.⁶⁸

Dessutom finns sätt att mildra somliga av de negativa aspekterna med patentdata. Exempelvis kan landspecifika effekter inkluderas i en ekonometrisk analys för att kontrollera för att patenteringsbenägenhet skiljer sig åt mellan länder. Vidare är det rimligt att skillnader i betydelse mellan patent i viss mån jämnar ut sig i studier där ett stort antal patent används. Det går även att ta hänsyn till patentens betydelse genom att bland annat vikta respektive patent med antalet citeringar som uppfinningen har fått i efterföljande patentpublikationer.⁶⁹

I likhet med flera andra studier används patent i detta kapitel för att fånga innovationsaktivitet på makronivå (se t.ex. Dosi, Pavitt, och Soete, 1990; Eaton och Kortum, 1996; 1999; Kortum, 1997). Framför allt används patentdata som utgår från antalet beviljade patent utifrån det land innovationen uppfunnits i, sorterat efter datumet då patentansökan gjordes.⁷⁰ Vidare används huvudsakligen patent beviljade av det amerikanska patentverket USPTO.⁷¹ På grund av den amerikanska marknadens storlek och betydelse kommer företag sannolikt att ansöka om patent hos USPTO om de anser att deras uppfinning har tillräckligt högt kommersiellt värde, vilket således möjliggör en undersökning av i vilken mån olika länder lyckas skapa "högkvalitativa patent" (se t.ex. Bottazzi och Peri, 2007 för ett liknande resonemang).⁷²

⁶⁸ Patentdata är administrativ data som samlas in av patentverken i internt syfte att hantera deras administration samt att sprida information, och marginalkostnaden att ytterligare en forskare använder sådana data är låg (eller obefintlig).

⁶⁹ Publikationer och citeringar mäter huvudsakligen vetenskaplig produktion, och det är tveksamt hur användbart det är som innovationsindikator. Patent kan dock som sagt kvalitetsjusteras på olika sätt. Utöver kvalitetsjustering genom citeringar finns andra sätt, se t.ex. Squicciarini, Dernis och Criscuolo (2013).

⁷⁰ Bilagan korrigerar i regel för befolkningsstorlek genom att uttrycka FoU-utgifter och patent i per capita-termer.

⁷¹ Ett alternativ är att utgå från antalet patent som har beviljats av respektive lands eget patentverk. Internationella jämförelser försvåras dock i sådana fall på grund av att kraven för huruvida en patentansökan ska godkännas eller inte skiljer sig åt mellan länder.

⁷² Ett problem är eventuellt att länder med närmare relation till USA med större sannolikhet kommer att ansöka om patent där. Det kan därför vara bra att kontrollera för exempelvis handel med USA.

4.2.2 Svag korrelation mellan olika innovationsmått

I strävan efter att på ett någorlunda tillförlitligt sätt mäta innovationer och, inte minst, göra internationella jämförelser har det producerats ett antal olika mått på innovationer. I tabell 4.2 redovisas ett antal av de mått som diskuterats ovan för Sverige och ett antal andra europeiska länder.⁷³ Av tabellen framgår, exempelvis, att Sverige har en hög rangordning för de makroekonomiska indikatorerna ”Total FoU-intensitet” respektive ”Patentintensitet”. Sverige placerar sig även väl vid en jämförelse av de undersökningsbaserade CIS-indikatorerna. Sverige rangordnas högt inom exempelvis andelen företag som utför egen FoU och andelen företag som utför innovation inom tjänster samt patentansökningar (EPO) per capita. Gällande andelen nya produkter av total omsättning ligger Sverige dock ”bara” på nionde plats. Sverige ligger inte heller i topp avseende andelen innovativa företag, vilket kan bero på att innovation i Sverige i större utsträckning än andra länder är koncentrerat mot ett fåtal stora företag.

⁷³ Att enbart europeiska länder ingår motiveras av att vissa mått endast finns för dessa. Syftet är inte att ge en uttömmande bild av länders innovationsförmåga, utan att visa på hur olika mått relaterar – eller inte relaterar – till varandra.

Tabell 4.2 Jämförelse av makroekonomiska- och undersökningsbaserade indikatorer på innovationsförmåga 2010

Land	Makroekonomiska indikatorer			CIS-indikatorer för innovationsförmåga			CIS-mått på implementering av innovationer	
	Näringslivets FoU-intensitet	Triadiska patent per capita	TFP-nivå	Andel företag som utför egen FoU	Andel företag som utför innovation inom tjänster	Patentansökningar (EPO) per capita	Andel innovativa företag	Andel nya produkter av total omsättning
FI	1	4	10	1	6	4	9	2
SE	2	2	4	4	2	2	5	9
CH	3	1	2	-	-	1	-	-
DK	4	6	8	10	-	5	10	5
AT	5	7	-	8	7	6	7	8
DE	6	3	9	2	-	3	1	10
FR	7	8	7	7	9	9	11	11
BE	8	9	6	3	4	8	3	6
IS	9	12	-	-	1	13	2	13
UK	10	10	3	-	-	11	12	14
NL	11	5	5	5	5	7	6	7
NO	12	11	1	6	10	10	13	12
PT	13	15	-	9	3	15	4	4
ES	14	14	11	12	11	14	14	1
IT	15	13	-	11	8	12	8	3
Korrelation med näringslivets FoU-intensitet	1,00	0,79	0,00	0,70	0,41	0,81	0,39	0,02
Korrelation med triadiska patent	0,79	1,00	0,02	0,75	0,31	0,98	0,44	0,00
Antal länder	15	15	11	12	12	15	14	14

Anm. Rangordningen av CIS-resultaten bör tolkas med försiktighet på grund av att insamlingsförfarandet är olika i olika länder, varför värdena de facto inte är helt jämförbara.

Källa: OECD Main Science and Technology Indicators, OECD Patent Database, Eurostat Science and Technology Statistics och egna beräkningar.

Tabell 4.2 indikerar att Sverige placerar sig väl enligt ett flertal etablerade mått, vilket också bekräftats av andra studier och rangordningar.⁷⁴ Icke desto mindre varierar korrelationen mellan

⁷⁴ Här görs därför inte anspråk på att fånga hur Sverige placerar sig enligt samtliga tillgängliga innovationsmått och -indikatorer; den intresserade läsaren uppmantras att studera befintliga sammanfattningar.

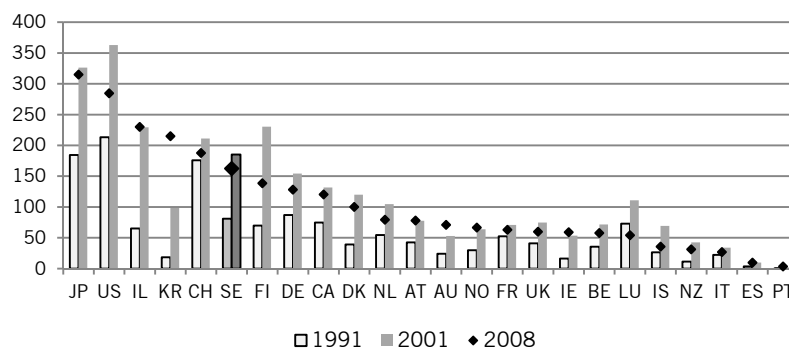
dessa innovationsmått, och det är svårt att förklara varför t.ex. korrelationen mellan FoU-intensitet (men också patentintensitet) och andelen nya produkter av den totala omsättningen är nära noll. Med andra ord kan valet av mått på innovationer styra slutsatserna om ett lands innovationsförmåga, vilket komplicerar tolkningen av innovationsekonomiska studier. Näringslivets FoU-intensitet, och även andelen företag som utför egen FoU, har dock en tydlig korrelation med såväl beviljade patent per capita som patentansökningar per capita. Det ter sig därför naturligt att fortsättningsvis fokusera på just patent som mått för innovationskapacitet. Patent fångar förvisso primärt innovationer i varuproducerande industrier, men är ändå meningsfulla att analysera så länge medvetenhet om fallgroparna finns.

4.3 Sveriges innovationskapacitet

4.3.1 Patent som mått på innovation

Figur 4.1 visar antalet beviljade patent vid det amerikanska patentverket per miljoner invånare för ett antal OECD-länder. Av figuren framgår att Japan och USA placerar sig i toppen. Sverige placerar sig före Danmark och Norge, men efter Finland, och ligger på sjätte plats bland de länder som ingår i jämförelsen på nästa sida.

Figur 4.1 Antalet beviljade patent (USPTO) per miljoner invånare, ansökningsår 1991, 2001 och 2008



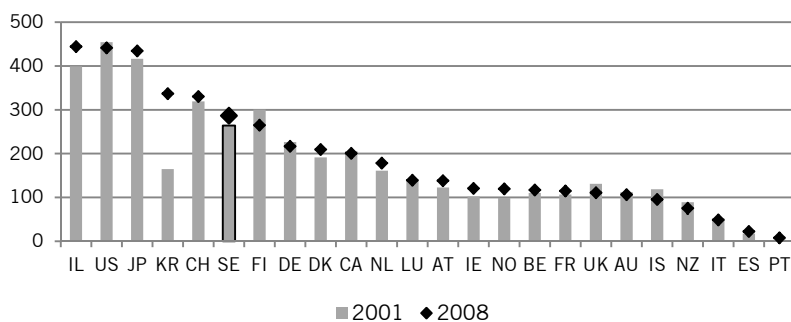
Anm. Värdena avser antalet beviljade patent som hittills beviljats till och med 2014. Antalet beviljade patent 2008 "underskattas" eftersom data speglar antalet beviljade patent vars patentansökningar inkom till patentmyndigheten under det innevarande året. Alla patentansökningar som inkom 2008 har ännu inte "hunnit" beviljas.

Källa: OECD Patent Database.

I kapitel 2 diskuterades hur den totala FoU-intensiteten har varierat över tid i Sverige. Figur 4.1 visar att patentintensiteten följer ett liknande mönster, med en relativt stor ökning av antalet patent per miljoner invånare under 1990-talet, medan slutet av 2000-talet uppvisar en minskning i både FoU-intensitet och patentintensitet.

Gällande antalet patentansökningar placerar sig Sverige också högt, vilket kan ses i figur 4.2. Sverige har både 2001 och 2012 relativt sett många patentansökningar per miljoner invånare jämfört med andra länder. Samma mönster som i figur 4.1 och 4.2 håller även när andra patentdata analyseras, exempelvis beviljade patent vid EPO.

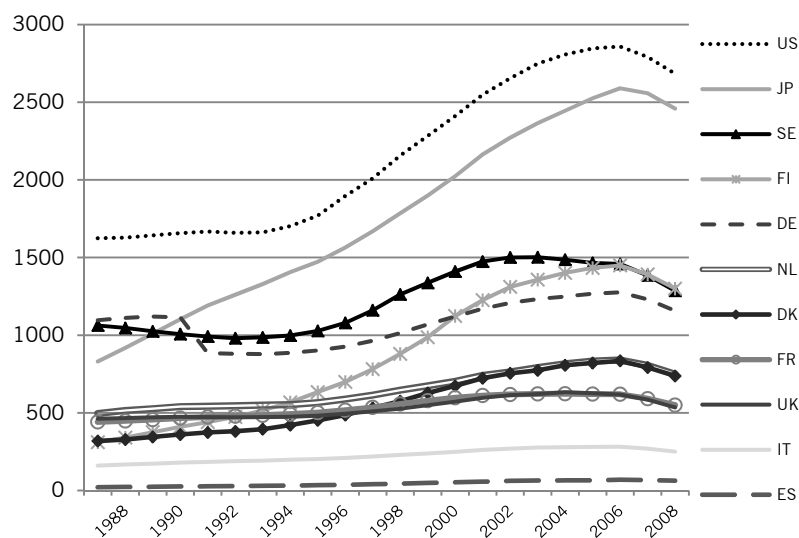
Figur 4.2 Antalet sökta patent från USPTO år 2001 och 2008, per miljoner invånare



Källa: OECD Patent Database, OECD Population and Demography Database och egna beräkningar.

Figur 4.3 visar patentstocken⁷⁵ per miljoner invånare i ett antal OECD-länder. Sverige ligger ”tre” avseende den ackumulerade patentstocken per miljoner invånare, efter USA och Japan. Patentstockarna har beräknats med data över beviljade patent vid det amerikanska patentverket (USPTO), och är sorterade efter det år då den första ansökningen gjordes.

⁷⁵ Patentstockarna har, likt FoU-stockarna i kapitel 2, räknats ut genom ”Perpetual Inventory Method” enligt bl.a. Botazzi och Peri (2007). Den initiala stocken fås enligt formeln, $Stock_{i,t_0} = Flöde_{i,t_0} / (g + \delta)$ där g är den genomsnittliga tillväxten i antal patent över hela tidsperioden och δ är deprecieringstakten, vilken i denna studie är satt till 10 procent. Patentstocken räknas därefter framåt genom formeln $Stock_{i,t+1} = Flöde_{i,t} + (1 - \delta)Stock_{i,t}$.

Figur 4.3 Patentstockar i elva OECD-länder 1987–2008, antal patent per miljoner invånare

Anm. En möjlig förklaring till att patentstocken i figuren minskar vid 2006–2008 är den långa ledtiden mellan det att en patentansökare tillkännager sin avsikt att söka ett patent och det att patentet beviljas.

Källa: OECD Patent Database och egna beräkningar.

4.3.2 Innovationskapacitet enligt index

Det finns också mer ambitiösa ansatser att fånga länders innovationskapacitet än genom bara patent. Exempelvis tar den internationella patentorganisationen WIPO årligen fram ett innovationskapacitetsindex – Global Innovation Index, GII (se faktaruta 4.2 nedan).

Faktaruta 4.2 WIPO Global Innovation Index

Global Innovation Index (GII) är ett index som årligen upprättas av FN-organet WIPO (World Intellectual Property Organization) och Cornell-universitetet i USA. Indexet har sedan sin tillblivelse för ett knappt decennium sedan blivit en internationellt känd och uppmärksammas jämförelsepunkt för innovation. I 2014 års index analyseras innovationsförmågan i 143 länder, vilket omfattar 93 procent av världens befolkning.

GII bygger på två delindex, Innovation Input Subindex (IIS) och Innovation Output Subindex (IOS). Delindexet för insatsfaktorer (IIS) består av fem pelare som fångar olika element av ett lands ekonomi som möjliggör innovativ aktivitet: 1) institutioner 2) humankapital och forskning 3) informations- och kommunikationsteknologisk infrastruktur 4) marknadens sofistikeringsgrad och 5) affärlivets sofistikeringsgrad. Delindexet för innovativa utfall (IOS) utgörs av två olika pelare: 6) kunskaps- och teknologiska utfall och 7) kreativa utfall. De totalt sett sju pelarna är indelade i tre underpelare, och varje underpelare består i sin tur av ett antal enskilda indikatorer (totalt 81 indikatorer). GII tas fram genom att använda medelvärdet av de två delindexen beskrivna ovan. Ett innovationseffektivitetsindex, Innovation Efficiency Index (IEI), tas också fram genom att beräkna kvoten mellan delindexen för outputs och inputs. Innovationseffektivitetsindexet visar hur mycket innovativ output ett land lyckas generera givet input.

Källa: www.globalinnovationindex.org.

Tabell 4.3 presenterar ett antal olika index och rangordningar. Enligt GII för 2014 är Sveriges innovationskapacitet god. Sverige placerar sig på tredje plats avseende den totala kapacitetsindexrangordningen, vilket är en försämring från andraplaceringen under 2011, 2012 och 2013. Högst innovationskapacitet, enligt detta index, har Schweiz följt av Storbritannien. Gans och Hayes (2010) beräknar ett innovationskapacitetsindex där de väger in olika faktorer som antas påverka innovationskapaciteten. Deras mått kan på sätt och vis även anses fånga effektivitetsaspekter och är därför inte ett strikt mått på innovationskapacitet. I Gans och Hayes' index placerar sig Sverige på en femteplats bland ett relativt stort antal länder.

Eftersom de olika måtten på innovationskapacitet som presenteras här är konstruerade på olika sätt är det relevant att se hur mycket de samvarierar. Korrelationen mellan GII-värdet och Gans och Hayes index för innovationskapacitet är 0,38. Korrelationen mellan GII och FoU-intensitet är 0,05 medan den är 0,47 mellan GII-måttet och patentintensitet. Detta indikerar att samvariationen för olika mått på länders innovationskapacitet inte

är särskilt stark generellt sett. Av den anledningen bör specifika rangordningar länder emellan tolkas med försiktighet. Dock tenderar utfallsvariabler (patent) ha en starkare korrelation med det sammanvägda måttet GII, än ”input-variabeln” FoU-intensitet. WIPO tar förutom GII även fram ett mått på innovations-*effektivitet* för samma länder, vilket diskuteras i avsnitt 4.4.1. Korrelationsstyrkan mellan GII och detta effektivitetsmått är 0,27.

Tabell 4.3. Index och rangordning av innovationskapacitet

Kapacitet						
Land	GII-betyg	Rangordning GII	Kapacitets- index (Gans & Hayes)	Rangordning (Gans & Hayes)	FoU-intensitet	Patent-intensitet
CH	64,8	1	140,1	4	2,2	187,6
UK	62,4	2	54,5	16	1,1	59,9
SE	62,3	3	135,1	5	2,3	162,4
FI	60,7	4	156,1	2	2,4	138,6
NL	60,6	5	65,5	11	1,2	79,2
US	60,1	6	184,9	1	2,0	284,7
SG	59,2	7	-	-	1,2	116,9
DK	57,5	8	131,9	6	2,0	100,1
LU	56,9	9	-	-	1,0	54,1
HK	56,8	10	-	-	-	29,4
IE	56,7	11	36,1	17	1,2	59,0
CA	56,1	12	96,9	7	0,9	120,4
DE	56,0	13	94,9	8	2,0	128,1
NO	55,6	14	73,9	10	0,9	66,6
IL	55,5	15	-	-	3,3	230,1
KR	55,3	16	32,7	18	3,4	214,9
AU	55,0	17	62,0	12	1,2	71,0
NZ	54,5	18	23,9	19	0,6	31,3
IS	54,1	19	80,3	9	1,4	35,6
AT	53,4	20	59,9	14	2,0	77,9
JP	52,4	21	152,2	3	2,6	314,9
FR	52,2	22	60,7	13	1,5	62,9
BE	51,7	23	56,6	15	1,5	57,8
EE	51,5	24	-	-	1,3	8,7
MT	50,4	25	-	-	-	15,6
CN	46,6	26	-	-	1,5	2,6
Korr. med GII		1,00		0,38	0,05	0,47

Anm. FoU-intensitet och GII-betyg är beräknade för 2012 (förutom FoU-intensitet för Australien, Island och Nya Zeeland som är för 2011). Patentintensitet är beräknad för 2008.

Källa: OECD Main Science and Technology Indicator, OECD Patent Database, Global Innovation Index (2014), Gans och Hayes (2010) och egna beräkningar.

Sammanfattningsvis uppvisar Sverige en förhållandevis hög innovationskapacitet enligt tillgängliga index. Sverige hör tillsammans med Schweiz, Finland och USA samt, mindre tydligt, Japan, till toppskiktet om man ser till samtliga indikatorer och mått. Med

tanke på den (mycket) låga samvariationen mellan de olika indikatorerna på innovationskapacitet är det dock vanskligt att dra långtgående slutsatser av en sådan jämförelse. Förutom att olika mått kan fånga upp olika faktorer som påverkar innovationskapaciteten, kan det även vara svårt att jämföra rangordningar för samma mått. Det är också mycket svårt att i breda index på ett bra sätt fånga vad som är en genuin innovation och vad som är mer av vidareutveckling av befintliga produkter eller processer. Eftersom de flesta mått är behäftade med mätfel, finns en naturlig variation kring det värde som redovisas som resultatet. Det kan innebära att skillnader i rangordning mellan två närliggande länder är ett utslag av mätfel snarare än av faktiska förhållanden. Med andra ord bör index över länders innovationskapacitet tolkas med en stor nypa salt.

4.3.3 Sambandet mellan innovationer och FoU

Som framgått av föregående avsnitt genererar Sverige relativt sett många patent och har en hög s.k. innovationskapacitet. En möjlig förklaring till varför så är fallet, som diskuterades i kapitel 2, är att Sverige i allmänhet, och svenska företag i synnerhet, lägger relativt stora resurser på FoU. Sambandet mellan FoU-intensitet och patentintensitet illustreras i figur 4.4 där ett tydligt, positivt samband framträder. Detta samband har blivit något starkare över tid för genomsnittet av OECD-länder som finns representerade i figuren, dvs. patentintensiteten är högre på 2000-talet givet en viss nivå på FoU-intensitet jämfört med 1980-talet. Detta förhållande visas av att lutningen på regressionslinjen visar en (blygsam) ökning, dvs. blir brantare för den senare tidsperioden. Förklaringsgraden har dock försämrats och spridningen har ökat, varför det inte går att dra några egentliga växlar på regressionslinjens ökade lutning.⁷⁶

Medan Japan och USA för båda de analyserade perioderna ligger över de respektive regressionslinjerna hamnar Sverige i båda fallen nedanför. Detta skulle, något förenklat, kunna tolkas som att mer satsade resurser på FoU (högre FoU-intensitet) bidrar till

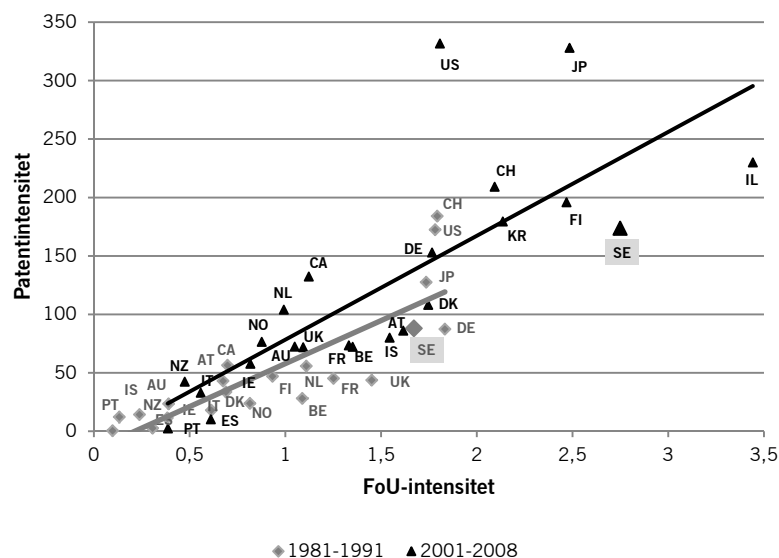
⁷⁶ Förklaringsgraden, R^2 , har minskat med 9 procentenheter, från 0,70 till 0,61.

högre patentintensitet, men att patentintensiteten i Sverige ökar relativt sett mindre än i andra länder när FoU-intensiteten ökar.

Det är dock viktigt att ha i åtanke att både patent och FoU kan fylla andra funktioner än innovationer respektive insats i produktionen av FoU. Patent används inte bara för att skydda ett teknologiskt försprång gentemot konkurrenterna utan även för strategiska motiv (Blind, Simon Petersen och Rauber, 2013). Patent kan signalera till konkurrenter att de inte ska ge sig in på en marknad eller begränsa det teknologiska rummet för konkurrerande företag. Patent kan vidare signalera till aktieägare och andra finansärer att företagen har produkter på gång som i framtiden kan leda till en bättre lönsamhetsutveckling för företaget. Patent kan också fungera motiverande för företagets forskare, dvs. fylla en funktion utöver – eller t.o.m. oberoende av – strävan att skydda företagets innovationer.⁷⁷ FoU används, som tidigare nämnts, även som ett sätt för företagen att kunna ta till sig andra företags innovationer och omsätta dem i egen produktion. Det är således inte så att en svag ”utväxling” mellan FoU och patent nödvändigtvis indikerar en låg innovationseffektivitet (se vidare avsnitt 4.4).

⁷⁷ Blind m.fl. (2013) redogör för ett stort antal studier som analyserar strategiska motiv för patent. Enligt författarna är patent fortfarande det viktigaste sättet för företag att skydda sina innovationer och de strategiska motiven är av mindre betydelse än de traditionella, marknadsrelaterade motiven. De diskuterar även om de strategiska motiven har förändrats över tid. Deras slutsats är att de strategiska motiven har *minskat* i betydelse mellan 2002 och 2011.

Figur 4.4 Samband mellan FoU-intensitet och patentintensitet i 23 OECD-länder 1981–1991 respektive 2001–2008



Anm. FoU-intensitet ges av kvoten mellan näringslivets FoU-utgifter och BNP och patentintensitet ges av antalet beviljade USPTO-patent per land delat med befolkningen, sorterat efter det år då patentansökan gjordes. Värdena anger genomsnitt för tidsperioderna.

Källa: OECD Main Science and Technology Indicators, OECD Patent Database och egna beräkningar.

4.3.4 En enkel modell för att analysera sambandet mellan FoU och innovation

För att analysera vad som bestämmer ett lands innovationskapacitet kan man skatta en s.k. *kunskapsproduktionsfunktion*. Denna enkla funktion, som har använts flitigt på såväl företagsnivå som på landnivå, uttrycker innovation som en funktion av FoU-intensitet (dvs. FoU-utgifter som andel av t.ex. förädlingsvärdet eller försäljning) och den ackumulerade stocken av FoU eller innovationer (vanligare i studier på bransch- eller landnivå). Utöver detta kan det också ingå en effektivitetsparameter som är tänkt att fånga hur effektivt ett företag eller ett land omvandlar sina nyinvesteringar och FoU- eller innovationsstocken till nya innovationer.

Effektivitetsparametern kan också tänkas fånga överspillningseffekter från andra företag, branscher eller länder när sådana

effekter inte explicit tas med i analysen (t.ex. om den utländska FoU-stocken exkluderas).

Den empiriska litteraturen, med utgångspunkt i analyser av kunskapsproduktionsfunktioner, bekräftar vikten av investeringar i FoU och FoU-stockar i den kunskapsgenererande processen (Mairesse och Mohnen, 2005; Hall och Mairesse, 2006).

Faktaruta 4.3 Kunskapsproduktionsfunktionen

Kunskapsproduktionsfunktionen (KPF) kan sammanfattas enligt:

$$I_{i,t} = F(R_{i,t}, RS_{i,t}, \eta_i) \quad (1)$$

där $I_{i,t}$ är innovation i land i under år t , $R_{i,t}$ är ett mått på FoU-insatsen i land i under år t , $RS_{i,t}$ är stocken av tidigare kunskap och η_i kan antas vara en tidsberoende effektivitetsparameter som fångar olika ramvillkor.

Kunskapsproduktionsfunktioner introducerades av Griliches (1979) med syftet att koppla insatsfaktorerna i forskningsprocessen (vanligtvis FoU, kapital och arbetskraft) till utfall såsom patent eller produktivitet. Skattningar har vanligtvis gjorts på land-, industri- och företagsnivå. Med hjälp av denna metod går det att skatta exempelvis överspillningseffekter (t.ex. Griliches och Mairesse, 1984; Wieser, 2005; Hall m.fl. 2010) och regionala KPF:er (t.ex. Jaffe, 1989).

En kritik mot kunskapsproduktionsfunktioner är att innovation behandlas som en svart låda som inte besvarar *hur* eller *varför* innovationerna genereras. Vidare kan resultat från kunskapsproduktionsfunktioner vara problematiska i det att de vanligtvis inte gör skillnad på forskning och utveckling, dvs. FoU behandlas som en "enhetlig verksamhet" i KPF-analyser.⁷⁸ KPF:er är dock tacksamma att använda eftersom att de i regel använder FoU- och patentdata som är vida tillgängliga. På grund av de stora

⁷⁸ Czarnitzki, Kraft och Thorwath (2009) finner exempelvis att endast investeringar i forskning har en signifikant effekt på antalet beviljade patent, vilket gör att FoU-utgifter sammantaget kommer att innehålla många "irrelevanta" utgifter.

kvantiteterna tillgängliga data har precisionen i den statistiska analysen ökat (Andersson och Ejeremo, 2004).

Ett antal studier undersöker sambandet mellan företagets FoU-utgifter och patent. Dessa studier finner i regel, föga förvånande, ett positivt samband mellan investeringar i FoU och patent. Exempelvis fann Pakes och Griliches (1980) ett statistiskt signifikant samband mellan ett företags FoU-utgifter och företagets patent i en tvärsnittsanalys mellan företag och industrier.

Liknande samband observerades också av Hall, Griliches och Hausman (1984) och i många andra efterföljande studier (Cincera, 1997; Crépon och Duguet, 1997; Licht och Zoz, 1998; Hall och Ziedonis, 2001). Enligt Audretsch och Feldman (2004) beror dock styrkan i sambandet i KPF:er på analysnivån. Empiriska skattningar av kunskapsproduktionsfunktionen har visat sig vara starkare ju mer *aggregerad* analysnivån är, dvs. sambanden i kunskapsproduktionsfunktionen är ofta starkare när skattningar görs på t.ex. landnivå eller industrinivå än på disaggregerad, mikroekonomisk nivå.

Antalet, och typen av, förklarande variabler varierar mellan studier. I KPF-studier på företagsnivå är det vanligt att kontrollera för formella och informella faktorer som påverkar innovativiteten, exempelvis: företagsstorlek, organisationens struktur, *pull och push*-faktorer avseende efterfrågan samt teknologi (Charlot, Crescenzi och Musolesi, 2012). På företagsnivå tycks humankapital vara mycket viktigt. I skattningar av innovationskapacitet på landnivå är det vanligt att även inkludera institutionella faktorer, såsom handel med utlandet och äganderätt. I en KPF-skattning i Löf och Savin (2014) används exempelvis mått på öppenhet mot omvärlden, finansmarknadernas storlek och djup, arbetskraftens utbildningsnivå och -sammansättning, teknikpolitik och immateriellt rättsskydd som kontrollvariabler. På liknande sätt används i Ulku (2004) FoU-stocken, utbildningsnivå, sannolikheten för expropriering, andelen import av tillverkningsvaror, kvoten mellan andelen handel med USA och BNP samt öppenhet. I Bottazzi och Peri (2007) används i stället endast den inhemska patentstocken, den internationella patentstocken och antalet anställda i FoU inom privat sektor för att förklara antalet patent i femton OECD-länder som tillsammans står för merparten av världens FoU.

Ny FoU viktig, men gamla och andras innovationer viktigare

Tabell 4.3 visar regressionsresultaten från två skattningar av en kunskapsproduktionsfunktion med fixa effekter för femton OECD-länder för perioden 1981–2008. Den variabel som regressionsmodellen förklarar är antalet beviljade patent per tusen invånare. Först skattas en mycket enkel modell där den enda förklarande variabeln (förutom s.k. land- respektive tidsspecifika faktorer) är FoU-intensitet. Resultatet presenteras i kolumn ”Modell 1”. FoU-intensiteten är positivt relaterad till patentintensiteten, i enlighet med vad som kan förväntas, och den skattade koefficienten är statistiskt signifikant. Tolkningen av effekten är att en ökning av FoU-intensiteten med 1 procent ger en ökning av patentintensiteten med 0,69 procent.

I ”Modell 2” inkluderas fler förklarande variabler som enligt tidigare studier har funnits vara betydelsefulla för att förklara innovationsresultat: den inhemska patentstocken, den utländska patentstocken samt befolkningen (för att kontrollera för marknadsstorleken). Av regressionsresultaten i kolumnen ”Modell 2” framgår att FoU-intensiteten alltjämt är signifikant och positivt korrelerad med antalet beviljade patent i näringslivet. Men, effekten är påtagligt lägre: om FoU-intensiteten ökar med 1 procent ökar antalet beviljade patent med 0,12 procent. Detta framstår som en relativt liten ökning, men effekten bör tolkas i ljuset av att detta är den isolerade effekt som erhålls givet alla andra faktorer, inklusive den totala stocken av innovationer (patent) som landet har tillgång till. Eftersom bilagan genomgående lägger stor vikt vid att diskutera FoU-intensitet i näringslivet har denna variabel använts i vår skattade kunskapsproduktionsfunktion. I linje med exempelvis Bottazzi och Peri (2007) provar vi också att lägga in antalet forskare i privat sektor som mått på insatsfaktorer i FoU. När denna kontroll görs erhålls också signifikant och positiv korrelation mellan ”FoU-investeringen” och innovation, se ”Modell 3” i tabell 4.4. Skattningen är grov, men ger en illustrativ bild av sambandet mellan FoU-resurser och patent som mycket ofta diskuteras i litteraturen.⁷⁹

⁷⁹ Koefficienten på befolkningen är betydande i förhållande till de andra förklarande variablerna, och drivs eventuellt av Japan och USA. När dessa två länder exkluderas är befolkningsvariabeln inte längre signifikant.

Tabell 4.3 Skattning av en kunskapsproduktionsfunktion för 15 OECD-länder för perioden 1981–2008

Beroende variabel: USPTO patent per capita	Modell 1	Modell 2	Modell 3
FoU-intensitet i näringslivet	0,56***	0,12*** (0,05)	
Inhemsk patentstock		0,65*** (0,05)	0,54*** (0,05)
Befolkning		1,37*** (0,32)	0,53 (0,41)
Utländsk patentstock		0,74*** (0,31)	-0,46 (0,42)
Antalet forskare i näringslivet per tusental i arbetskraften			0,40*** (0,07)
Konstant	-3,2 (0,05)	-18,76 (4,04)	-7,31 (5,3)
Observationer	380	380	332
R ²	0,88	0,92	0,94

Anm. Års- och landsfixa effekter har använts, och samma länder ingår i skattningen. En tidslagg har använts för samtliga förklarande variabler utom befolkningsstorleken. Metoden för att räkna ut patentstockar är densamma som i Bottazzi och Peri (2007), och en diskonteringsfaktor på 10 procent har använts i linje med tidigare litteratur. Samtliga variabler är logaritmerade och patentstockarna samt den beroende variabeln har normaliserats med befolkningen. *** Anger att de skattade koefficienterna är statistiskt signifikanta på 1-procentsnivån. Standardfel anges inom parentes. Australien är (det godtyckligt valda) referenslandet och effekterna (koefficienterna) ska tolkas i relation till Australiens patentintensitet. En positiv koefficient innebär alltså att landet har ett starkare samband mellan FoU- och patentintensitet än Australien, när hänsyn tagits till alla andra faktorer som antas påverka patentintensiteten.

Källa: OECD Main Science and Technology Indicators, OECD Patent Database, OECD ALFS Summary Tables och egna beräkningar.

Även Westmore (2013), som framför allt undersöker olika policyindikatorers inverkan på FoU- och patentintensitet, får ett positivt, signifikant samband mellan FoU-intensitet och patentintensitet. I Westmores analys, som inkluderar 19 OECD-länder över tidsperioden 1984–2009, finner författaren att en enprocentig ökning av näringslivets FoU-stock som andel av BNP resulterar i en ökning av patentintensiteten med så mycket som 0,93 procent. Detta skulle innebära att om Sverige under 2009 hade en lika hög FoU-intensitet som Japan, så skulle patentintensiteten ha varit 3,5 procent högre det året.⁸⁰

⁸⁰ Egna beräkningar utifrån Westmores data.

Tabell 4.4 visar korrelationen mellan patent per invånare och laggad FoU-intensitet för motsvarande tidsperiod som tabell 4.3. Korrelationen mellan patent och FoU-intensitet är för Sveriges del starkare än i t.ex. Tyskland och Storbritannien, men svagare än i Danmark och Norge.

Tabell 4.4 Korrelation mellan patent per invånare och laggad FoU-intensitet (BERD)

Land	Korrelation
AU	0,18
CA	0,77
DE	-0,18
DK	0,45
ES	0,40
FI	0,54
FR	0,46
IE	0,75
IT	-0,30
JP	0,36
NL	0,14
NO	0,55
SE	0,33
UK	-0,11
US	0,09

Källa: Egna beräkningar baserade på data från tabell 4.3.

4.4 Effektiva sätt att innovera för att slippa göra mera

Länders innovationskapacitet och vad som bestämmer denna har ägnats stor uppmärksamhet inom den innovationsekonomiska forskningen. Betyddigt mindre uppmärksamhet har ägnats vikten av en *effektiv* resursanvändning i innovationsverksamheten (Schmidt-Ehmcke och Zloczysi, 2011). Trots att själva effektivitetsbegreppet är en (stark) förenkling av själva innovationsprocessen kan det fungera som ett användbart verktyg för att vägleda innovationspolitiken (Guan och Chen, 2012). Werner och Souder (1997) menar att en effektiv och produktiv FoU-process är en viktig komparativ fördel för ett land. Ibland hävdas att ett land som

använder FoU-resurser ineffektivt kan falla offer för en s.k. tillväxtbestraffning (*growth penalty*) i form av minskad avkastning på sina investeringar i FoU (Fu, 2012). Att förstå de faktorer som möjliggör en effektiv innovationsprocess är därför grundläggande för att kunna vidta åtgärder som främjar god resursallokering (Wang, 2007). Detta avsnitt belyser hur innovationseffektivitet kan mätas och hur det står till med den svenska innovationseffektiviteten.

4.4.1 Indikatorer på innovationseffektivitet

Hur kan effektivitet i innovationsprocessen mätas? Inledningsvis kan nämnas att det inte finns så många (bra) mått för att mäta innovationseffektivitet. De indikatorer som diskuteras i detta kapitel har därför valts på basis av att de är tillgängliga och *möjliga* att använda, snarare än att bilagans författare har gjort aktiva val att framhäva dessa indikatorer framför andra indikatorer. Läsaren bör därför hålla i bakhuvudet att redogörelser för studiers resultat som använder indikatorer för innovationseffektivitet bör betraktas just som redogörelser, snarare än en kvalificerad värdering kring indikatorernas användbarhet.

Flera tidigare studier använder en enkel indikator, t.ex. kvoten mellan resultat och insatsfaktorer, för att fånga innovationseffektivitet.⁸¹ Det finns också mer informationsrika index över innovationskapacitet- och effektivitet. Som exempel kan nämnas Global Innovation Index, vilket utöver kapacitetsmättet GII även innefattar ett innovationseffektivitetsindex (IEI) som utgör kvoten mellan Innovation Input Index (IIS) och Innovation Output Index (IOS). Tabell 4.5 visar en jämförelse för tre effektivitetsmått, rangordnat enligt Global Innovation Index' mått GII för de 25 länder som placerar sig bäst avseende innovationskapacitet. IEI är utformad så att den ska ge indexvärden som är oberoende av länders ekonomiska utveckling. Det andra måttet är en kvot av resultat och insatsfaktorer: kvoten mellan beviljade patent (USPTO) per miljon invånare och FoU-intensitet. Eftersom länder

⁸¹ En sådan ansats påminner om figurerna i föregående avsnitt som visade förhållandet mellan FoU-investeringar och antalet beviljade patent.

kan få relativt sett höga placeringar avseende effektivitetskvoten p.g.a. att de helt enkelt satsar mycket lite på innovation är det viktigt att analysera IEI tillsammans med totala GII. Av den anledningen innehåller tabellen nedan inte länder som t.ex. Moldavien, som placerar sig högst i rangordningen för effektivitetsindexet när samtliga länder är inkluderade, men som satsar relativt sett lite resurser på innovation och FoU överlag.

Tabell 4.5 Indikatorer för innovationseffektivitet

Land	Innovations- effektivitet (IEI-index)	Rang- ordning	Patent/FoU
CH	0,95	3 (6)	86,4
UK	0,83	9 (29)	54,5
SE	0,85	8 (22)	70,3
FI	0,80	11 (41)	56,8
NL	0,91	5 (12)	65,0
US**	0,77	17 (57)	146,0**
SG	0,61	26 (110)	94,3
DK	0,76	18 (61)	51,1
LU	0,93	4 (9)	54,1
HK	0,66	25 (99)	-
IE	0,79	13 (47)	49,2
CA	0,69	23 (86)	136,9
DE	0,86	7 (19)	63,4
NO	0,78	14 (51)	77,5
IL	0,79	12 (42)	69,3
KR	0,78	15 (54)	63,2
AU	0,70	22 (81)	57,7
NZ	0,75	20 (66)	55,0
IS	0,90	6 (13)	25,8
AT	0,74	21 (69)	40,0
JP	0,69	24 (88)	122,5
FR	0,75	19 (64)	42,5
BE	0,78	16 (55)	38,0
EE	0,81	10 (34)	6,9
MT	0,99	2 (3)	-
CN	1,03	1(2)	1,7
Korrelation med IEI		1,00	0,00

Anm. *Relativ rangordning. Siffror i parentes avser rangordningen när samtliga 143 länder för vilket måttet är uträknat inkluderas. **I USA:s fall är en naturlig fråga hur användbart måttet i den högra kolumnen är givet att en betydande del av ansökningarna kopplar till FoU i andra länder. Data är inte rensade för detta.

Källa: Global Innovation Index 2014, OECD Main Science and Technology Database, OECD Patent Database och egna beräkningar.

Avseende IEI-index för innovationseffektivitet faller Sverige inte lika väl ut som när det gäller GII-index för innovationskapacitet (se tabell 4.3): 2014 rangordnas Sverige på tjugoundra plats avseende innovationseffektivitet för samtliga inkluderade länder, och på

åttonde plats bland de 25 länder med högst innovationskapacitet som är inkluderade i tabellen. Kina, Malta, Schweiz, Luxemburg och Nederländerna är exempel på länder som har ett högre IEI-index än Sverige.

Vid en korrelationsjämförelse mellan IEI och måtten patent delat med FoU-utgifter samt andelen beviljade patent per patentansökan finns ingen korrelation. En potentiell förklaring är att effektivitetskvoten IEI fångar upp viktiga aspekter som inte kommer med i enklare mått för kvoten mellan enskilda input- och outputmått.

Det går dock inte att rakt av tolka dessa kvoter och index som mått på (in-)effektivitet. En orsak till detta är att det kan, som konstaterats ovan, finnas andra insatsfaktorer som påverkar hur många innovationer som genereras och som dessa kvoter och index inte beaktar. För att bättre kunna mäta effektiviteten i resursanvändningen behövs vanligen någon form av mer sofistikerad metod.

Faktaruta 4.4 Statistiska metoder för att mäta innovations-effektivitet

Det finns även ett antal mer tekniskt avancerade metoder för att analysera innovationseffektivitet. De två vanligaste metoderna för att mäta effektivitet är den parametriska metoden ”Stochastic Frontier Analysis” (SFA) och den icke-parametriska metoden ”Data Envelopment Analysis” (DEA) (Wang, 2007).⁸²

DEA spårar teknologifronten med hjälp av linjärprogrammering. Metoden lanserades av Charnes, Cooper och Rhodes (1978) under antagandet att produktion kännetecknas av konstant skalavkastning. Banker (1984) vidareutvecklade DEA till att kunna ta hänsyn till varierande skalavkastning. DEA-modeller baseras på det faktum att det för ett givet problem

⁸² Ett annat värdefullt verktyg för att analysera beslutsfattande om FoU-investeringar i ljuset av risk och osäkerhet är *multiple-criteria decision-making* (MCDM). Syftet med MCDM är i de flesta fall ett urval av den optimala varianten och att skapa en plattform för komplext beslutsfattande vilket är typiskt för FoU-investeringar. MCDM-modellen är i allt väsentligt en matematisk modell (Dočekalová och Bočková, 2013).

finns en stor mängd möjliga kombinationer av inputs och outputs, och metoden går i korthet ut på att en teknologifront byggs empiriskt från observerade inputs och outputs.⁸³ Produktionsmängder sådana att kombinationer av inputs och outputs hamnar på teknologifronten anses vara effektiva eftersom att det då inte är möjligt att få till stånd lika mycket, eller mer, outputs med mindre inputs. Ineffektivitet ges alltså av avståndet till teknologifronten.

SFA tillämpar i stället en ekonometrisk teknik för att uppskatta produktionsfronten och definierades av Aigner, Lovell och Schmidt (1977) samt Meeusen och Van den Broeck (1977). SFA tar hänsyn till mätfel och dekomponerar störnings termen i två delar: en symmetriskt fördelad term (v) som representerar ”statistiskt brus”/den idiosynkratiska feltermen och en asymmetrisk (trunkerad) term (u) som representerar ineffektivitet (Fu och Yang, 2009). Ineffektivitetstermen antas ha en strikt icke-negativ fördelning, som måste vara större än noll men mindre än ett. Dekomponeringen av feltermen skiljer SFA från den vanliga TFP-ansatsen, vilken ju definierar produktivitet som residualen i produktionsfunktionen. Vidare möjliggör SFA användning av paneldata och inkludering av externa faktorer utanför produktionsfunktionen (Kumbhakar och Lovell, 2000).

Den främsta fördelen med SFA jämfört med DEA är att den tar hänsyn till möjligheten att andra faktorer påverkar avståndet till fronten eftersom den tar hänsyn till statistiskt brus. DEA anses särskilt lämplig när både produktion och resursåtgång är flerdimensionella.⁸⁴ En nackdel med SFA är just att ansatsen jämför FoU-effektivitet utan att ta hänsyn till att flera olika outputs kan komma till stånd till följd av FoU (Chen, 2011). DEA-metoden kräver inte heller några antaganden om produktionsfunktionens utseende, och sambandet mellan resurser och prestationer behöver därför inte påtvingas någon särskild funktionell form (Riksrevisionen, 2011).

⁸³ Metoden bedömer relativ effektivitet och inte absolut effektivitet, och visar därför inte hur mycket som teoretiskt sett skulle vara möjligt att producera utan baseras på vad som faktiskt har observerats bland de undersökta produktionsenheterna.

⁸⁴ Metoden gör att vi kan uppskatta effektivitet när det finns flera outputs och inputs.

4.4.2 Litteratursammanfattning – så innovationseffektivt är Sverige

I detta avsnitt sammanfattas resultaten från ett antal studier av innovationseffektivitet. Fokus i redovisningen ligger på hur Sverige faller ut när det gäller innovationseffektivitet relativt andra länder.

Sverige rangordnas högt, men inte alltid högst

Sverige faller ofta väl ut i effektivitetsstudier, men vi är inte alltid ledare som placerar oss högst i olika rangordningar av innovationseffektivitet. Dock bör tilläggas att vilka länder som anses mest effektiva i sina FoU-aktiviteter varierar kraftigt från studie till studie. Det är inte helt lätt att avgöra vad det är som ligger bakom Sveriges relativt stora skillnader i resultat. En del av skillnaderna beror antagligen på skillnader i metod, men även på grund av att olika data och tidsfönster används. Ofta används relativt korta tidsperioder, där skillnader enstaka år kan få stora utslag i resultaten. Vilket har nämnts tidigare i bilagan skiljer sig också patentmöjlighet/benägenhet mellan branscher, vilket gör att länders branschsammanställning kan påverka länders resultat. Flera av studierna som redogörs för nedan använder också tämligen gamla data, där situationen kan ha förändrats och ett lands innovationseffektivitet vara annorlunda i dag. Nedan presenteras resultat från aktuella studier som kommer fram till olika slutsatser gällande Sveriges position vid, eller avstånd från, teknologifronten. Syftet är att redogöra för tidigare studier och inspirera till nya ansatser. Värderingar kring vilka studier som är att föredra framför andra görs *inte*.

Johansson, Löf och Savin (2015) studerar FoU-effektivitet i 18 branscher i elva europeiska länder genom att analysera skillnader i antalet beviljade patent under 1991–2005.⁸⁵ Johansson m.fl. (2015) finner att Sverige och Finland har *högst* FoU-effektivitet, följt av Nederländerna och Tyskland. Enligt författarna är Sverige ett av de mest FoU-effektiva länderna inom såväl låg- som högteknologiska

⁸⁵ De använder en s.k. negativ binomial estimator och rangordnar länder efter hur effektiva de är inom varje industri där data för totalt 355 000 patent används. Hittills har få studier använt deras ekonomiska metod, men författarna hävdar att detta är en bättre metod än exempelvis DEA för att mäta effektivitet på industrinivå.

industrier. Cullmann, Schmidt-Ehmcke och Zloczynski (2012) mäter FoU-effektivitet i OECD med hjälp av en DEA-modell. De finner att Sverige, Tyskland och USA är belägna på, eller i närheten av, teknologifronten. Furman, Porter och Stern (2002) försöker att förklara variationen i patentering bland 17 OECD-länder under perioden 1976–1996. I en jämförelse av länders innovationskapacitet finner de fem ledande OECD-länder: USA, Schweiz, Japan, Tyskland och Sverige. Vidare genomförde Gans och Stern (2003) en detaljerad empirisk undersökning av en panel med 29 OECD-länder för perioden 1980–2000. Utifrån ett lands nationella politik och resurser beräknade de ett innovationsindex. Gans och Stern finner att de analyserade länderna kan delas in i tre stabila grupper: *ledare* (USA, Schweiz, Japan och Sverige), *efterföljare* (Danmark, Finland, Frankrike och Tyskland) och *efterslätrare* (Italien och Spanien). Usai, Dettori och Gagliardini (2013) analyserar FoU-investeringar och patent i 27 europeiska länder och 16 grannländer till Europa.⁸⁶ De rangordnar sedan länderna med avseende på innovationseffektivitet. Rangordningen återges i tabell 4.6. Som framgår av tabellen tillhör Sverige, tillsammans med bl.a. Tyskland och Luxemburg, de mest effektiva länderna i deras studie, där värdet 1 anger att landet ligger vid teknologifronten. Eftersom innovationseffektivitet är kopplat till insatsfaktorer finns en tendens att länder som investerar lite i innovation, men som får relativt goda resultat givet de resurser som investeras, placeras mycket högt i sådana index, vilket eventuellt kan förklara Georgiens höga placering.

⁸⁶ Länder vilka inte är relevanta för denna studie är bortplockade från tabellen.

Tabell 4.6 Innovationseffektivitet – mätt som FoU:s inverkan på patent

Land	PCT (av innovatör)	PCT (av ansökare)	EPO (av innovatör)	EPO (av ansökare)	EPO (av inn. och ans.)	PCT (av inn. och ans.)
AT	0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
BE	0,39	0,29	0,50	0,44	0,50	0,39
CY	0,33	1	0,23	0,67	0,24	1
DD	0,73	0,58	0,75	0,63	0,75	0,73
EE	0,08	0,05	0,05	0,02	0,05	0,08
FI	0,99	0,98	0,93	0,96	0,97	0,99
FR	0,49	0,48	0,46	0,47	0,47	0,49
GE	1	1	1	1	0,23	1
DE	1	1	1	1	1	1
GR	0,06	0,05	0,04	0,03	0,04	0,06
HU	0,10	0,07	0,05	0,03	0,05	0,10
IE	0,31	0,32	0,25	0,32	0,32	0,32
IL	0,87	0,61	0,62	0,44	0,62	0,87
IT	0,40	0,35	0,47	0,42	0,47	0,40
JO	1	1	1	1	1	1
LV	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,05
LT	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
LU	1	1	1	1	1	1
MT	1	1	1	1	1	1
NL	0,97	1	0,80	0,99	0,99	1
PL	0,04	0,04	0,03	0,02	0,03	0,04
PT	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04
SI	0,18	0,10	0,19	0,11	0,19	0,18
ES	0,17	0,15	0,12	0,10	0,12	0,17
SE	1	1	0,96	1	1	1
UK	0,56	0,47	0,36	0,29	0,36	0,56

Anm. PCT i kolumnrubriker avser patentansökningar som har lämnats in till, och blivit beviljade av, Patent Cooperation Treaty (PCT) och EPO i kolumnrubriker är motsvarande för European Patent Office (EPO).

Källa: Usai, Dettori och Gagliardini (2013).

Sverige rangordnas dock inte som det mest effektiva landet i alla studier, utan har i stället i ett antal studier placerats en bra bit bakom andra jämförbara länder. Rousseau och Rousseau (1997) var de första att använda DEA i innovationssammanhang. De analyserar 18 europeiska, industrialiserade länder med en input-orienterad modell med konstant skalavkastning. De finner att Schweiz var det mest effektiva landet i Europa, tätt följt av

Nederländerna.⁸⁷ Vidare utvecklade Lee och Park (2005) metoden i Rousseau och Rousseau (1997), och mäter FoU-effektivitet i 27 länder, med ett särskilt fokus på Asien. Deras studie indikerar att Österrike, Finland, Tyskland, Ungern och Storbritannien utgör teknologifronten. Schmidt-Ehmcke och Zloczysti (2011) undersöker vilka länder som definierar teknologifronten i en analys av 17 OECD-länder och 13 branscher mellan 2000–2004. De finner att Tyskland, USA och Danmark har högst total FoU-effektivitet vad gäller varuproduktion. Små europeiska ekonomier såsom Danmark, Belgien, Nederländerna, Irland och Finland, visar signifikant högre FoU-effektivitet än Storbritannien, Frankrike och Spanien. De skriver att en möjlig förklaring är att det eventuellt är enklare för små länder att koppla forskning som är genomförd på universiteten till FoU-verksamheter i privat sektor på grund av det mindre antalet stora företag. Schmidt-Ehmcke och Zloczysti (2011) rangordnar Sverige, tillsammans med Italien, Japan, Australien och Frankrike, som länder som är ”mellaneffektiva”, se tabell 4.7.

⁸⁷ Ett år senare gjorde de om skattningen som då även innehöll icke-europeiska länder, men fann återigen att resultatet med Schweiz och Nederländerna som de mest effektiva länderna höll.

Tabell 4.7 Genomsnittlig FoU-effektivitet i utvalda branscher 2000–2004

Land	Kemikalier och kemiska produkter	Maskiner	Elektronikvaror och optik
AU	0,95	0,53	0,72
BE	0,77	0,94	0,81
DK	0,97	0,91	0,92
FI	0,86	0,59	0,82
FR	0,87	0,62	0,70
DE	0,99	0,93	0,94
IE	0,72	0,96	0,56
IT	0,77	0,99	0,40
JP	0,52	0,36	0,83
NL	1,00	0,94	0,81
KR	0,47	0,53	0,50
ES	0,52	0,34	0,28
SE	0,54	0,52	0,56
UK	0,35	0,34	0,55
US	0,99	0,44	0,96

Anm. Författarna använder patentansökningar till EPO med prioritetsdatum mellan 2000 och 2004.
Källa: Schmidt-Ehmcke och Zloczynski (2011).

Återigen bör tilläggas att effektivitet är avhängigt vilken bransch som analyseras. Även om Schmidt-Ehmcke och Zloczynski (2011) totalt sett finner att Sverige inte tillhör ledarna avseende FoU-effektivitet finner de att Sverige är effektivt i exempelvis branschen ”Möbler och andra tillverkade varor”, se tabell 4.8. Vilket tidigare har nämnts bör dock tillförlitligheten ifrågasättas när mycket korta tidsfönster används, vilket ju t.ex. är fallet i tabell 4.8.

Tabell 4.8 FoU-effektiva länder (land-bransch kombination) 2000–2004

Bransch	FoU-effektiva länder
Livsmedel, drycker och tobaksvaror	-
Textilier, kläder och lädervaror	-
Trä och varor av trä	IT (1)
Papper och pappersvaror	-
Stenkolsprodukter och raffinerade petroleumprodukter	NL (1)
Kemikalier och kemiska produkter	DE (3)
Gummi- och plastvaror	FI (1), NL (1)
Andra icke-metalliska, mineraliska produkter	DK (3), FI (2), IT (1)
Metaller och metallvaror	-
Maskiner	IT (3), DE (1), NL (1)
Datorer, elektronikvaror och optik	NL (2), DK, FI, DE, US
Transportmedel	DK (1)
Möbler och andra tillverkade varor	DE, IT, SE

Anm. Siffran i parentes är antal år ett land har varit teknogiledare (utgjort fronten) i en viss bransch. Observera att det är mycket svårt att dra slutsatser av tabellen ovan och i liknande studier. Det är exempelvis inte uppenbart vad det betyder att Italien är ledande inom trävaror.

Källa: Schmidt-Ehmcke och Zloczynski (2011).

Johansson m.fl. (2015) finner stora skillnader i FoU-produktiviteten inom samma branscher i Europa, vilket håller för både låg- och högteknologiska branscher.⁸⁸ De finner att i tolv av de undersökta branscherna är sannolikheten att en FoU-krona resulterar i ett nytt beviljat patent på den amerikanska marknaden störst, eller näst störst, i Sverige. Andra länder med hög FoU-produktivitet är Nederländerna, Finland och Tyskland. Italien och Spanien, men också Storbritannien, får till stånd relativt sett få patent per insatta resurser i samtliga branscher. Hur väl Sverige presterar jämfört med de tio andra länderna i studien av Johansson m.fl. presenteras i tabell 4.9. Där framgår att Sverige generellt rangordnas lägre inom högteknologi än lågteknologi, vilket är i linje med diskussionen i kapitel 3 om i vilka branscher Sverige har komparativa fördelar.

⁸⁸ Vissa av branscherna som OECD räknar som mellanteknologi, t.ex. ”Motor och transporter”, räknas som högteknologi i studien av Johansson m.fl. (2015).

Tabell 4.9 Rangordning av Sveriges FoU-effektivitet i olika branscher, 1991–2005

Lågteknologiska branscher										
Matvaror	Textilier	Trä	Gummi	Min.*	Metall	Fabr.**	Möbler	Medel		
1	1	2	2	1	3	1	5	1		
Högteknologiska branscher										
Bensin	Kemikalier	Läke- medel	Maskiner	Datorer	Elektronik	Komm ***	Instr. ****	Motorer	Trans- port	Medel
3	1	6	1	4	2	3	1	5	5	2

Anm. * Tillverkning av icke metalliska mineraliska produkter ** Tillverkning av metallvaror utom maskiner och apparater ***Tillverkning av kommunikationsutrustning ****Tillverkning av instrument och apparater för mätning.

Källa: Johansson m.fl. (2015).

Många länder kan bli mer effektiva

Trots att Sverige faller väl ut avseende effektivitet tyder empiriska analyser på att vi, liksom många andra länder, kan bli mer effektiva. Exempelvis utvärderade Wang och Huang (2007) den relativa effektiviteten i FoU-verksamheter i 30 länder. Författarna finner att mindre än hälften av de undersökta länderna är effektiva i termer av FoU, och att mer än två tredjedelar har tilltagande skalavkastning i sin FoU-verksamhet. På liknande sätt gör Hollanders och Esser (2007) en DEA-analys med hjälp av rangordningar från European Innovation Scoreboard (EIS) för 2007, och finner att mycket ineffektivitet existerar i innovationsprocessen i olika länder.

Fu och Yang (2009) skattar en produktionsfunktion för patent för en panel av 21 OECD-länder mellan 1990–2002. De dekomponerar varje lands "innovationsprestationsförmåga" i kapacitet och effektivitet. De finner att gapet mellan Europa och världsledare i termer av innovationskapacitet är betydande, utan tecken på konvergens. Enligt Fu och Yang är USA bäst *både* avseende patentkapacitet och -effektivitet. Författarna skriver att detta troligtvis förklarar varför USA ofta rangordnas högst gällande innovationsprestationer i andra studier. Författarna konstaterar dock att Sverige, Kanada, Finland och Danmark alla uppvisar en imponerande patenteffektivitet – som är bättre än dessa länders relativa innovationskapacitet.

Den branschspecifika effektiviteten

Som tidigare har konstaterats kan innovation mätas med hjälp av olika indikatorer. Beroende på vilken ansats som väljs kan olika svar erhållas gällande landets innovationseffektivitet, eftersom länder kan vara olika effektiva i olika innovationsprocesser. Exempelvis jämförde Lee och Park (2005) FoU-effektivitet mellan 27 länder genom att analysera olika ”typer” av innovation, t.ex. vetenskapliga artiklar och patent. De fann att Singapore ligger i framkant vad gäller *total* effektivitet, medan Japan särskiljer sig avseende *patenteringseffektivitet*. Kina, Sydkorea och Taiwan visar sig i stället vara relativt ineffektiva med avseende på deras *FoU-resursallokering*. Vidare finner Chen (2011) att FoU som finansieras av näringslivet påverkar output-orienterade effektivitetsindex för bl.a. patent. FoU-intensiteten inom högre utbildningsinstitutioner har (i stället) en positiv effekt på effektivitetsindex över vetenskapliga tidskrifter.

Faktorer som påverkar innovationseffektiviteten

Innovationseffektiviteten kan antas bero på såväl kvaliteten i de insatsfaktorer som företagen använder för att ta fram patent (t.ex. tillgången till högt kvalificerade forskare) som olika ramvillkor som också påverkar incitamenten för företagen att producera innovationer (se vidare kapitel 6 för en diskussion om betydelsen av ramvillkor för innovationer i företag). Faktorer som vanligtvis antas påverka innovationseffektiviteten är exempelvis öppenhet, lagstiftning och graden av teknologisk utveckling. Exempelvis finner Comin och Hobijn (2004) att humankapital och inkomst per capita har en positiv inverkan på teknologianpassningen, men också att skydd mot särintressen genom lagstiftning eller öppenhet/handel underlättar anammandet av nya teknologier. Wang (2007) utvärderar den relativa effektiviteten av aggregerade FoU-aktiviteter och tillämpar SFA på paneldata för 30 länder. Wang finner att ju högre datortätheten är (antalet datorer per invånare, vilket ska representera tätheten i vetenskap och teknologi) och ju mer ekonomisk frihet som ett land har, desto mindre är ineffektiviteten i FoU-investeringarna. Fu (2012) undersöker inverkan av incitament och öppenhet på företags

innovationseffektivitet, och finner att kort- och långsiktiga incitament har signifikanta, positiva effekter på företags innovationseffektivitet, där långsiktiga incitament har större effekt på effektiviteten än kortsiktiga. Enligt Fu (2012) kan innovationer främjas genom öppenhet och incitament.

Fu och Yang (2009) skriver att innovationspolitik, öppenhet, näringslivets och det offentliga roll i forskning och utveckling, informationsteknologi och immateriellt rättsskydd alla är viktiga faktorer som påverkar länders innovationseffektivitet. De finner empiriskt stöd för att BNP per capita tycks ha en stor, positiv (signifikant) effekt på innovationseffektiviteten. Detta indikerar att ett lands utvecklingsnivå, som ofta hänger ihop med landets teknologiska och institutionella utveckling, har en viktig roll i att förklara innovationseffektiviteten. Vidare finner de att andelen av FoU-utgifterna som kommer från näringslivet har en positiv inverkan på innovationseffektiviteten. Författarna förklarar att högre FoU-nivåer i näringslivet kan bero på ett mer fördelaktigt innovationssystem.

Näringslivet är inte bara en viktig finansiär och skapare av innovativa idéer, utan det är också där kommersialiseringen av idéer tenderar att äga rum. Porter och Stern (1999) hävdar att näringslivets FoU-verksamhet därför indikerar om systemvillkoren är ”innovationsvänliga”. FoU som utförs av institutioner inom högre utbildning har också en robust, signifikant positiv påverkan på den nationella innovationseffektiviteten i Fu och Yangs studie. Som väntat gäller detta även för immateriellt rättsskydd. Ju starkare det juridiska skyddet är, desto större incitament att innovera och att sträva efter en effektiv kommersialisering. Författarna finner emellertid att tillgången på riskkapital (*venture capital*) är negativt korrelerad med innovationseffektivitet. Något förvånande finner författarna också att exportöppenhet har en negativ inverkan på innovationseffektivitet, vilket kan förklaras av att öppenhet kan tränga ut (*crowd out*) lokala företag från att ägna sig åt innovation. God tillgång till utländsk kunskap och avancerad teknik kan till viss grad helt enkelt skapa ett beroende av utländsk teknologi. Det ska dock påpekas att en annan trolig effekt av öppenhet är att den ökade konkurrensen som följer med öppenhet också kan leda till att företag innoverar mer för att vara konkurrenskraftiga (Fu och Yang, 2009; Ejermo och Bergman, 2014).

Franco och Leoncini (2013) finner i en studie av vad som bestämmer innovationskapacitet respektive -effektivitet i 26 OECD-länder och Kina, att Kinas innovationseffektivitet har ökat kontinuerligt mellan mitten av 1990-talet och mitten av 2000-talet. Förutom ökade insatser av produktionsfaktorer, inklusive FoU, har den gradvisa förbättringen av det teknologiska kunnandet bidragit till Kinas ekonomiska framgång de senaste 20 åren.

Wang och Wong (2012) undersöker effekten av utländsk FoU och utländska direktinvesteringar på den inhemska teknologin. De finner att utlandsinvesteringar och import som innefattar utländsk FoU har en signifikant påverkan på landets egna tekniska effektivitet. Ett land måste dock uppnå en viss nivå av humankapital innan det kan förbättra sin egen effektivitet genom import av utländsk FoU. Vidare konstaterar Wang och Wong att andra makrofaktorer såsom infrastruktur, politisk stabilitet och urbanisering bidrar till att förbättra den tekniska effektiviteten i ett land. Zhang, Zhang och Zhao (2003) tillämpar SFA-metoden på FoU-investeringar bland kinesiska företag för att analysera potentiella skillnader i effektivitet beroende på ägandeform. De finner att FoU som utförs i statlig regi är signifikant mindre produktiv och effektiv än FoU som utförs i privat sektor. Arazmuradov, Martini och Scotti (2014) undersöker hur olika teknologikanaler påverkar ett lands effektivitet. De använder en SFA på 15 tidigare sovjetrepubliker för perioden 1995–2008 och finner att utländska direktinvesteringar och humankapital förbättrar ett lands tekniska effektivitet. Vidare visar de att dessa faktorer också har en positiv inverkan på totalfaktorproduktiviteten (TFP), som i sin tur, påverkar ekonomisk tillväxt. Deras slutsats är att den ekonomiska politiken i tidigare sovjetrepubliker dels bör främja incitamenten för utländska direktinvesteringar och dels bör förbättra inhemska utbildning för att öka den ekonomiska tillväxten.

Guan och Chen (2012) undersöker med hjälp av DEA innovationseffektiviteten av nationella innovationssystem (National Innovation Systems, NIS) genom att dekomponera innovationsprocessen.⁸⁹ De finner att det viktigaste i de flesta

⁸⁹ Det är emellertid viktigt att tillägga att ett problem vid analyser av vikten av institutioner är att "det mesta" kan definieras som institutioner. Löf och Savin (2014) påpekar att

OECD-länder är att förbättra kommersiell effektivitet. Vidare finner Franco och Leoncini (2013) att innovationseffektiviteten påverkas positivt av ett lands utvecklingsnivå (mätt som BNP per person) och privata FoU-utgifter. Utländska direktinvesteringar tycks påverka innovationseffektiviteten i de OECD-länder som ingår i studien (svagt) negativt, medan de har en positiv effekt på innovationseffektiviteten i Kina. En tolkning av detta resultat kan vara att utländska direktinvesteringar bidrar till att flytta ut teknologiskt kunnande från OECD-länder. De utländska direktinvesteringarna i Kina bidrar, i stället, till att bygga upp teknologiskt kunnande samt processer och institutioner som främjar innovationer.

Sharma och Thomas (2008) undersöker patent och vetenskapliga artiklar i en studie omfattande 22 utvecklade länder och utvecklingsländer. De finner att vissa utvecklingsländer, såsom Kina och Indien, befinner sig vid effektivitetsfronten. Detta indikerar att även utvecklingsländer kan användas som referenspunkt (*benchmark*) när effektivitet studeras. Vidare analyserar Thomas, Sharma och Jain (2011) FoU-effektivitet i amerikanska delstater. Resultaten för de amerikanska delstaterna jämförs med ett antal framväxande länder. De finner att bara en knapp tredjedel av alla amerikanska delstater har haft en positiv utveckling i innovationseffektivitet mellan 2004–2008, medan Brasilien, Indien, Kina och Sydkorea samtliga har uppvisat signifikanta effektivitetsförbättringar under perioden.

4.5 Sammanfattande slutsatser

Eftersom de FoU-resurser som företagen och det offentliga lägger ner varje år har en alternativ användning är det angeläget att dessa resurser används så effektivt som möjligt. Detta kapitel har försökt att närmare belysa Sveriges innovationsförmåga och hur denna bestäms av dels kapaciteten att innovera, dels hur effektivt de resurser som företagen använder för att ta fram innovationer, inte

forskningen kring nationella innovationssystem har gett viktig information om drivkrafter och hinder inom ländernas gränser, men att den har kritiserats för att det samtidigt är svårt att använda resultaten till konkreta policyåtgärder.

minst FoU-utgifter, omvandlas till innovationer. I kapitel 3 beskrevs att den svenska debatten ibland har kretsat kring en ”svensk paradox”, som innebär att de innovationer som genereras inte står i proportion till de resurser som satsas. I den svenska debatten har frågan om en paradox både kommit att handla om en låg andel högteknologisk export, relativt andra länder som också lägger ner stora FoU-resurser, och om att för få innovationer kommersialiseras och når marknaden.

Det är svårt att ge en entydig bild av Sveriges innovationsförmåga, inte minst eftersom att det är svårt att på ett tillfredsställande sätt mäta resultaten av innovationsverksamhet. Några slutsatser av de analyser som gjorts i detta kapitel och från de många studier som har sammanfattats kan ändå dras:

- Innovationer låter sig inte enkelt fångas in i ett enda, kvantitativt mått. Det är låg statistisk samvariation (korrelation) mellan makroekonomiska mått på innovationer, som FoU-utgifter och patent, och undersökningsbaserade mått. Flera skäl talar för att patent, trots vissa brister, är ett lämpligt mått för att analysera innovativ verksamhet i näringslivet och för jämförelser mellan länder.
- Sverige har av allt att döma en hög innovationskapacitet enligt tillgängliga mått och indikatorer. Det finns dock inget enhetligt sätt att mäta innovationskapacitet och olika indikatorer fångar in olika aspekter av innovationskapaciteten. Samvariationer mellan de indikatorer och mått som används för att mäta innovationskapacitet på makronivå är låg, vilket understryker att jämförelser mellan länder bör tolkas med stor försiktighet.
- Näringslivets FoU-utgifter är en viktig bestämningsfaktor för ett lands innovationskapacitet, mätt som antalet beviljade patent per invånare. Företagens FoU-utgifter har en positiv påverkan på innovationskapaciteten även sedan hänsyn tagits till den befintliga patentstocken, såväl i hemlandet som utomlands. De empiriska skattningarna visar vidare att den utländska patentstocken är särskilt betydelsefull för att generera (inhemska) innovationer. Befolkningsrika länder tycks dessutom, allt annat lika, vara mer patentbenägna än mindre befolkningsrika länder. Detta resultat kan indikera att tillgång till en stor hemmarknad gynnar innovationsförmågan.

- Sett till relationen mellan insatsfaktorer, framför allt FoU-utgifter, tycks Sverige, enligt vissa mått, generera få innovationer (i termer av patent) relativt många andra jämförbara länder. Det är dock värt att poängtera att Sveriges förhållandevis höga FoU-utgifter även fyller funktionen att kunna ta till sig och använda innovationer som genereras i andra länder. Mer sofistikerade analyser av sambandet mellan FoU-insatser och resultat i form av patent ger dock vid handen att Sverige är ett land med hög innovationseffektivitet som ligger nära, eller på, teknologifronten. De mer sofistikerade analyserna kan bl.a. ta hänsyn till att andra faktorer än resursinsatser påverkar hur nära ett land ligger teknologifronten.

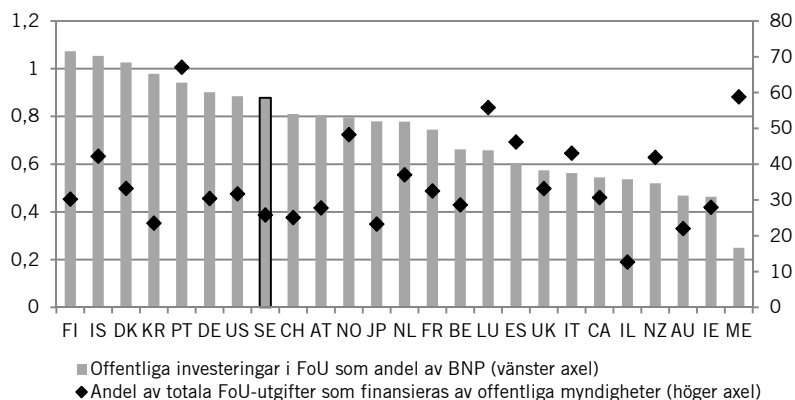
Studier visar att innovationseffektivitet påverkas av utformningen av både de nationella innovationssystemen och ramvillkor. Detta innebär att det går att stödja en effektivare innovationsprocess med politiska åtgärder.

5 Effekter av direkta åtgärder för att stimulera FoU och innovationer

5.1 Inledning

Jämfört med andra OECD-länder lägger offentliga myndigheter i Sverige stora resurser på FoU i förhållande till ekonomins storlek. Till exempel använde svenska offentliga myndigheter motsvarande 0,88 procent av BNP för forsknings- och utvecklingsändamål under 2012, se figur 5.1. Det utgör ca 26 procent av de totala resurser som lades på FoU i Sverige det året.

Figur 5.1 Offentliga myndigheters investeringar i FoU för 24 OECD-länder samt Kina 2012, andel av BNP respektive andel av totala FoU-utgifter (procent)



Källa: OECD Main Science and Technology Indicators (GBAORD och GERD) och Världsbanken (BNP).

Det offentliga har spelat en viktig roll för forskning och innovationer allt sedan antiken (Scotchmer, 2006). I samband med

den industriella revolutionen under 1800-talets senare del ökade betydelsen av forskning och utveckling för kommersiella ändamål. Behovet av att investera mer i FoU ställde inte bara krav på större finansiella resurser utan även på att forsknings- och utvecklingsinsatserna blev mer organiserade. Till en början finansierades mycket av FoU:n av privata stiftelser, framför allt i USA, och forskningen organiserades i forskningsinstitut kring specifika forskningsområden. Offentligt finansierad FoU, såväl i form av forskning vid universiteten och FoU-laboratorier/-institut i offentlig regi, som offentligt finansierad FoU i företagen, växte fram under efterkrigstiden. Det var också under efterkrigstiden som offentligt utförd forskning på allvar började ses som ett sätt att åstadkomma högre tillväxt och ekonomiskt välstånd.

Det offentliga engagemanget i att stimulera FoU och innovationer i företagen skiljer sig åt mellan olika länder både när det gäller omfattningen och val av styrmedel. Vissa länder väljer exempelvis att lägga relativt stora resurser på olika former av fiskala incitament, dvs. skattelättnader och olika stödprogram, för att stimulera FoU i företagen. I vissa länder är offentligt-privat samarbete kring FoU och innovationer mer utvecklat än i andra länder. Över tid har dock de flesta OECD-länder valt att lägga allt mer offentliga resurser i förhållande till ekonomins storlek på FoU.

I detta kapitel diskuteras ett antal *direkta* insatser som det offentliga har använt för att påverka FoU och innovationer i företag. Forskning vid universitet och (offentligt finansierade) forskningsinstitutioner syftar inte primärt till att förse företagen med nya metoder eller ny teknologi, men har ändå en potentiellt betydelsefull påverkan på innovationer i företagen, särskilt inom vissa branscher. På motsvarande sätt existerar inte system för högre utbildning för att tillgodose företagets efterfrågan på kvalificerad arbetskraft, även om den rollen är uttalad och central för ett land med höga ambitioner när det gäller att främja ett högteknologiskt näringsliv. Andra åtgärder, inte minst fiskala FoU-incitament, är mer inriktade på att stödja företagets egen FoU- och innovationsverksamhet. På senare tid har det också vuxit fram en rad "hybridlösningar" där det offentliga tillsammans med företagen försöker skapa miljöer och processer med uttalat syfte att främja innovativ verksamhet. Förutom direkta samarbeten mellan offentliga forskningsinstitutioner, som långt ifrån är någon ny företeelse,

är etablerandet av forskningskluster och innovationsparker exempel på hybridlösningar.

Innan motiven för och effekterna av enskilda, direkta åtgärder diskuteras, redovisas i avsnitt 5.2 översiktligt de generella motiven för att det offentliga engagerar sig i företagens FoU och innovationsverksamhet.

5.2 Motiv för direkta åtgärder

Marknaden för innovationer är inte perfekt i en rad avseenden. Kunskapens publika natur och förekomsten av överspillningseffekter (eller externaliteter) driver in en ”kil” mellan den företags-ekonomiska och den samhällsekonomiska avkastningen på investeringar i FoU för att ta fram nya metoder och ny teknologi. Denna kil antas leda till att en oreglerad marknad underinvesterar i FoU jämfört med vad som är samhällsekonomiskt optimalt. Förekomsten av dessa marknadsmisslyckanden skapar ett motiv till att det offentliga avsätter resurser för att direktkompensera för den FoU som inte blir av till följd av kilen mellan vad företagen upplever som en lönsam FoU-investering och vad som vore önskvärt ur samhällets perspektiv. De läroboksmässiga motiv till varför det offentliga – stat och kommuner men även EU – bör avsätta resurser för att stimulera FoU, har kompletterats med argument om att det offentliga kan uppnå högre ekonomisk tillväxt genom en aktiv forsknings- och innovationspolitik. Inte minst det senare argumentet bygger på antagandet att det finns flera potentiellt lönsamma innovationer som inte blir av på grund av olika former av hinder och brist på finansiella resurser i de innoverande företagen.

Marknadsmisslyckanden är i praktiken svåra att belägga och torde skilja sig rätt mycket åt mellan marknader och branscher, men framför allt mellan olika typer av forskning. Förekomsten av marknadsmisslyckanden är heller inte ett *tillräckligt* motiv till varför det offentliga ska gripa in, i synnerhet inte när det gäller FoU och innovationsverksamhet i företagen. Offentliga ingripanden kan också bidra till att resurser används på fel sätt och i värsta fall leder till ett sämre utfall än vad som hade blivit fallet i frånvaro av ingripandet.

5.2.1 Kunskapens publika natur

Privata företag kan förväntas lägga för lite resurser på forskning, särskilt grundforskning, i förhållande till vad som är samhälls-ekonomiskt optimalt. En rad studier har belagt att den samhälls-ekonomiska avkastningen på FoU är högre än den privat-ekonomiska.⁹⁰ Ett skäl till detta är att företagen inte kan förvänta sig att behålla hela den vinst som ett innovationsprojekt genererar (däremot svarar de för hela kostnaden). Detta förhållande – på engelska ofta benämnt *the appropriability problem* – uppstår för att resultaten från de innovationsprojekt som företagen beslutar sig för att genomföra ofta kan användas av andra företag som då kan minska innovatörens vinst genom att utsätta denna för konkurrens. Detta leder i sin tur till att lönsamheten i innovationsprojektet minskar och i värsta fall blir så låg att företaget bestämmer sig för att inte genomföra projektet. I synnerhet är det i samband med grundläggande forskning som detta problem uppstår. Svårigheterna för innoverande företag att skydda sig mot konkurrens är ett skäl till varför olika former av patentskydd och andra immaterialrättsliga instrument har utvecklats.⁹¹

Just det faktum att idéer och kunnande inte låter sig kapslas in och skyddas på samma sätt som varor medför också att de nya idéerna och det nya kunnandet kan användas utanför det företag som ursprungligen utvecklade den nya teknologin, vilket skapar värde i de andra företagen eller branscherna (Arrow, 1962). Eftersom det innoverande företaget inte kan förväntas beakta de positiva effekterna av innovationen på andra företag, kommer den totala nivån på innovationerna att bli lägre än vad som vore samhälls-ekonomiskt önskvärt. Förekomsten av överspillnings-effekter innebär att ett företags produktivitet inte bara beror på

⁹⁰ Hall m.fl. (2010) konstaterar, utifrån en sammanställning av empiriska studier, att den samhälls-ekonomiska avkastningen på FoU är minst lika stor eller dubbelt så stor som den företagsekonomiska avkastningen, men resultaten varierar kraftigt mellan studier. Jones och Williams (1998) konstruerar en teoretisk modell för att beräkna den samhälls-ekonomiskt optimala nivån på FoU-investeringar. De kommer fram till att den samhälls-ekonomiskt optimala nivån är fyra gånger den faktiska (och att det troligen är en underskattning av den sanna avkastningen för samhället).

⁹¹ Scotchmer (2006) konstaterar att patent utgör en förhållandevis liten del av företagets olika sätt – såväl legala som informella – att skydda sina innovationer. Benägenheten att använda patent och annan immaterialrätt för att skydda innovationer varierar mellan branscher. Se även kapitel 4.

dess egna insatser av FoU i framtagandet av nya produkter utan även på den totala, tillgängliga "poolen" av innovationer. Det finns en omfattande forskningslitteratur som försökt uppskatta betydelsen av överspillningseffekterna. Sena (2004a) drar slutsatsen att överspillningseffekterna är betydande såväl mellan företag inom samma bransch som mellan branscher.

Både svårigheterna för företag att skydda resultatet av sin innovationsverksamhet och förekomsten av överspillningseffekter ger motiv för det offentliga att på olika sätt stödja innovationer i företagen, antingen finansiellt, genom t.ex. subventioner och skattevillkor, eller genom att subventionera sådan kompletterande (grund-)forskning som företagen har nytta av. Även offentligt finansierad utbildning av kvalificerad arbetskraft kan ses som ett sätt att minska gapet mellan den företagsekonomiska och den samhällsekonomiska lönsamheten av FoU och innovationer. Men, som Takalo (2012) konstaterar, så ger förekomsten av, potentiellt betydande, överspillningseffekter ingen vägledning för utformningen av politiska åtgärder. I teorin borde värdet av de offentliga insatserna vara lika stora som kilen mellan den företagsekonomiska och den samhällsekonomiska avkastningen. Eftersom värdet av överspillningseffekterna är svåra att beräkna, i synnerhet för enskilda projekt, är det lätt hänt att den offentliga insatsen antingen blir för stor eller för liten eller att fel typ av instrument används.

5.2.2 Höga fasta kostnader och stor osäkerhet⁹²

Kostnaderna för att producera och distribuera kunskap skiljer sig åt från att producera och sprida andra varor och tjänster. Kostnaderna för att distribuera forskningsresultat är små – men snabbt minskande med framsteg inom informations- och kommunikationsteknik – medan det finns mycket höga fasta kostnader för att genomföra vissa typer av forskning. När en fast kostnad uppstår för att producera en vara eller en tjänst, gynnar det samhället i stort om varan eller tjänsten finns tillgänglig till ett pris som återspeglar dess marginalkostnad, vilket i fallet med kunskap är nära noll. Men,

⁹² Detta avsnitt bygger på Matthey (1998).

om privata forskningsföretag skulle sälja resultaten av sina forskningsarbeten till ett pris på noll, skulle de aldrig få tillräckligt med intäkter för att täcka de fasta kostnaderna. Detta hinder för att marknaden ska tillhandahålla forskning är särskilt kraftfull för "big science"-projekt som kräver mycket stora investeringar i kapitalvaror och strukturer. Den offentliga sektorn kan övervinna dessa finansieringssvårigheter genom att skattefinansiera forskningen men göra forskningsresultaten fritt tillgängliga för forskarvärlden och för företagen.

Osäkerheten huruvida vinster från ett stort forskningsprojekt kommer att materialiseras skapar också ett hinder för privata investeringar i forskning. Även i en strävan efter kunskap som skulle ha enormt värde, är det rimligt att ett företag eller en individ tvekar att riskera en stor förlust i tid eller pengar på ett visst forskningsprojekt om sannolikheten för framgång är ganska låg. Den offentliga sektorn kan acceptera större riskfyllda projekt, eftersom den har en mycket bred "projektportfölj" och inte kommer att hotas av misslyckande av ett enskilt projekt. All FoU som inte bedöms vara företagsekonomiskt lönsam (till följd av höga fasta kostnader eller stor osäkerhet) behöver dock inte nödvändigtvis *utföras* av det offentliga. Företagen kan spela en viktig roll som utförare, men där det offentliga svarar för finansieringen. Sådan uppdragsforskning är vanlig inom exempelvis energiteknik och försvarsmateriel. Även *innovationsupphandling* kan fylla detta syfte (se avsnitt 6.9).

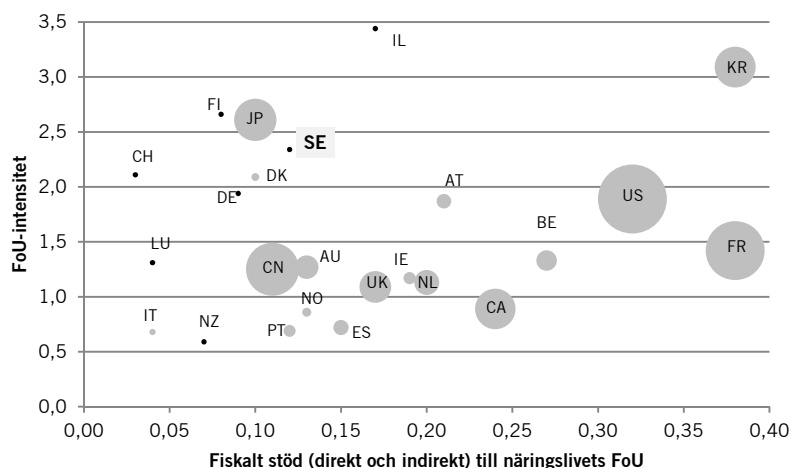
5.3 Fiskala incitament för FoU och innovationer – ingen patentrösning

*Fiskala FoU-incitament i OECD-länder*⁹³

Alla OECD-länder har någon form av fiskala incitament för att stimulera FoU och innovationer i företagen (se figur 5.2). Frankrike, Sydkorea och USA har de största fiskala FoU-stöden i relation till sina länders BNP.

⁹³ Även Kina är inkluderat i ett antal figurer.

Figur 5.2 Fiskalt stöd (direkt och indirekt) till näringslivets FoU i 24 OECD-länder (inkl. Kina) och näringslivets FoU-intensitet 2011, procent



Anm. Storleken på "bubblorna" anger den absoluta storleken (i köpkraftsparitetsjusterade amerikanska dollar) på skatteincitament för FoU. Svart bubbla anger att landet inte har något skatteincitament för FoU. Exempelvis är FoU-intensiteten för USA 1,89 procent, det totala fiskala stödet 0,32 procent av BNP och skatteincitamentet är USD 8 300 jämfört med Sydkorea vars motsvarande siffror är 3,09; 0,38 och USD 2 930. Sverige tillhör de länder som inte har något skatteincitament (svart bubbla).

Källa: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013.

Dessa incitament kommer antingen i form av direkta stöd (subventioner) eller i form av skattelättnader. Utöver det kan det finnas särskilda finansieringsprogram riktade till en viss typ av företag, t.ex. små forskningsföretag, som syftar till att kompensera för att dessa företag kan ha svårt att lånefinansiera sin verksamhet. Direkta stöd ska, åtminstone i teorin, finansiera sådan forskning som bedöms ha hög samhällelig nytta, men där den företags-ekonomiska lönsamheten är för liten eller för osäker. Skatteincitamenten är ett förhållandevis brett stöd och förutsätter inget specifikt val från statens sida av vilken typ av FoU som kan komma i fråga för stödet, vilket är fallet vid mer riktade subventioner. Skatteincitamenten ska också ses i ljuset av den *generella* beskattningen av avkastningen från investeringar i FoU och andra immateriella tillgångar (se avsnitt 6.8). Skatteincitament är mest omfattande i Frankrike, Sydkorea och Kanada sett till ländernas BNP.

För EU (egentligen hela EES-området⁹⁴) finns ett regelverk för statsstöd som reglerar de stöd som medlemsstaterna kan ge till företag.⁹⁵ Statsstödsregelverket innehåller särskilda bestämmelser för stöd till forskning, utveckling och innovationer.⁹⁶ Som framgår av figur 5.3 uppgick medlemsländernas (stats-)stöd till forskning, utveckling och innovationer till mellan ca 0,002 procent av BNP (Estland och Grekland) och drygt 0,2 procent av BNP (Slovenien) under 2011–2013. För EU28⁹⁷ totalt uppgick stödet till forskning, utveckling och innovationer till ca 0,08 procent av BNP.⁹⁸ Motsvarande andel för Sverige var ca 0,03 procent av BNP. Länder som Danmark, Finland, Frankrike, Nederländerna, Storbritannien och Tyskland har alla betydligt större omfattning på sitt statsstöd för dessa ändamål.

⁹⁴ Europeiska ekonomiska samarbetsområdet (EES) är ett associeringsavtal som omfattar EU-länder samt Island, Liechtenstein och Norge, vilka är anslutna till Europeiska frihandelsammanslutningen.

⁹⁵ Med statsstöd avses stöd som kan hänföras till stat, kommun eller landsting till en verksamhet som typiskt sett bedrivs på en marknad (omfattas av det EU-rättsliga företagsbegreppet). Exempel på statsstöd kan vara bidrag och skattelättnader eller när en kommun säljer varor eller mark till underpris till företag. Generella landsomfattande system som utan åtskillnad gynnar alla företag som är etablerade i landet är inte stöd. Ett stöd omfattas av statsstödsreglerna om det uppfyller följande fyra kriterier: i) Stödet gynnar ett visst företag eller en viss produktion; ii) Stödet finansieras genom offentliga medel. Finansieringen kan vara direkt eller indirekt; iii) Stödet snedvrider eller hotar att snedvrider konkurrensen; iv) Stödet påverkar handeln mellan medlemsstaterna. Enligt statsstödsreglerna får stöd inte lämnas förrän det godkänts av kommissionen om det inte följer ett gruppundantag. Europeiska kommissionen är den enda myndighet som kan godkänna statsstöd och utövar även tillsyn över medlemsstaternas tillämpning av statsstödsreglerna. Alla myndigheter och beslutande församlingar är skyldiga att följa EU:s statsstödsregler men det är bara regeringen som kan anmäla stöd till kommissionen. Se vidare:

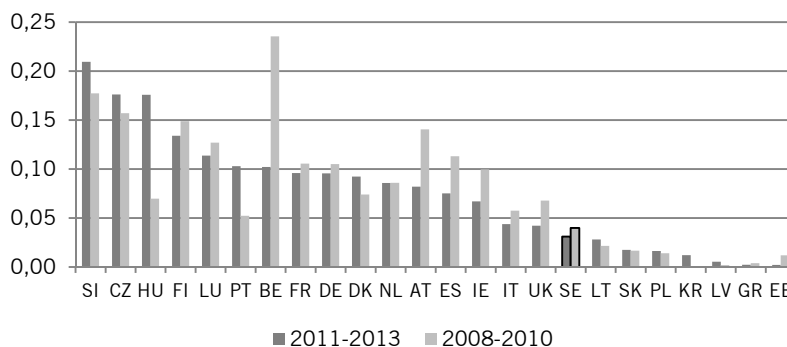
<http://www.konkurrensverket.se/konkurrens/om-konkurrensreglerna/transparenslagen/statligt-stod/>

⁹⁶ Det är det begrepp som Europeiska kommissionen använder.

⁹⁷ Inkluderar alla EU-länder 2015.

⁹⁸ Eller ca 4 procent av EU-ländernas totala utgifter för FoU (de totala FoU-utgifterna för EU28 var 2013 ca 2 procent av BNP).

Figur 5.3 Statsstöd för forskning, utveckling och innovationer i 24 av EU:s medlemsländer 2008–2010 respektive 2011–2013, andel av BNP (procent)



Källa: Europeiska kommissionens "State Aid Scoreboard 2014" och Eurostat.

För Sveriges del utgjorde stöd till forskning, utveckling och innovationer 4,5 procent av den totala omfattningen på statsstöd för horisontella ändamål⁹⁹ 2013.¹⁰⁰ Den helt dominerande delen av det svenska statsstödet hänförs till miljö och energibesparing (88,7 procent). Motsvarande andelar för stödet till forskning, utveckling och innovationer i andra medlemsländer med hög FoU-intensitet är: 28 procent i Danmark, 26 procent i Finland, 18 procent i Frankrike, 37 procent i Nederländerna, 21 procent i Storbritannien och 25 procent i Tyskland.

Enligt statistiken över de horisontella statsstödens omfattning och fördelning tycks alltså Sverige inte använda direkta (stats-)stöd till forskning, innovationer och utveckling i lika hög grad som andra länder med motsvarande forskningsintensitet. Detta förhållande är dock inte liktydigt med att Sverige underutnyttjar användandet av statsstöd, alternativt övertolkar EU:s regelverk. För det första kan stöd riktade till andra horisontella ändamål – riskkapitalstöd, stöd till små och medelstora företag eller stöd till miljö och energi – också rymma stöd som egentligen avser forskning, utveckling och innovationer. Vidare faller skatteincitament

⁹⁹ Med statsstöd för horisontella ändamål avses sådant statsstöd som ges för gemensamma angelägenheter som t.ex. regional utveckling, miljöåtgärder eller forskning, utveckling och innovationer.

¹⁰⁰ Uppgifterna finns tillgängliga på Europeiska kommissionens hemsida: http://ec.europa.eu/competition/state_aid/scoreboard/non_crisis_en.html#overview

(om de är riktade) i de flesta fall under statsstödsreglerna, vilket ”blåser upp” siffrorna för länder där riktade skatteincitament förekommer i större omfattning.¹⁰¹ En tredje, mer fundamental, förklaring till varför det finns skillnader i hur mycket statsstöd EU:s medlemsländer ger till forskning, utveckling och innovation är att de har haft svårt att på andra sätt åstadkomma ett gynnsamt klimat för företagens investeringar i FoU och innovationer och då har statsstöd blivit ett sätt att hantera brister i den generella politiken.

Vilka effekter har då fiskala incitament på företagens FoU? Det finns ett flertal studier som empiriskt har försökt att bestämma ”åt vilket håll” effekterna går och hur stora effekterna är. Ett generellt problem med dessa studier är att ta reda på vilken FoU som hade producerats eller vilka innovationer som hade genererats i frånvaro av incitamenten. Som regel är vare sig skatteincitament eller subventioner utformade som kontrollerade experiment, vilket försvårar möjligheten att identifiera den kausala effekten av åtgärderna. Vidare är det svårt att ta hänsyn till eventuell omklassificering av kostnader för FoU. Likaså är det svårt att på ett bra sätt beakta de överspillningseffekter som kan uppstå när (genuint) ny FoU genereras. Dessa effekter kan förväntas vara särskilt betydelsefulla när staten subventionerar sådan företags-FoU som ska uppfylla samhällliga mål, som t.ex. minskade utsläpp av växthusgaser. Ett ytterligare problem vid effektutvärderingar är, att det finns skillnader i hur mycket företagen utnyttjar olika program och att dessa skillnader inte är slumpmässiga, utan beror på (icke observerbara) egenskaper hos företagen.

Nedan redovisas resultaten från ett antal studier, litteraturgenomgångar (*surveys*) och metastudier (dvs. studier som systematiskt, efter förutbestämda kriterier, värderar och, ibland, väger

¹⁰¹ Skatteincitament räknas inte som ett direkt stöd enligt OECD:s definition. Vidare ingår den offentliga sektorns köp av FoU från företag i direkt stöd enligt OECD, medan detta inte omfattas av EU:s statsstödsregler (men däremot av reglerna för offentlig upphandling). Korrelationen mellan omfattningen av statsstöd för forskning, utveckling och innovation och OECD:s mått för direkt stöd till FoU i företagen var (2011) 0,54 (för de EU-medlemsstater som också är medlemmar av OECD) medan korrelationen mellan omfattningen av statsstöd och *totalt* stöd till FoU i företagen enligt OECD var 0,53. OECD samlar också in uppgifter kring sina medlemsländers utgifter i statsbudgeten för stöd till FoU och innovationer (utanför universiteten). Korrelationen mellan statsstödet och denna variabel (GABORD) var 0,68 (för de EU-medlemsstater, exkl. Polen, som också är medlemmar av OECD). Data för dessa beräkningar kan erhållas av författarna.

samma effekter från ett stort antal studier) över fiskala incitament för FoU och innovationer.

5.3.1 Skatteincitament för FoU

Skatteincitament kan ges i form av utvidgad avdragsrätt mot bolagsskatt för vissa, på förhand definierade, kostnader kopplade till FoU-verksamhet (s.k. skatteavdrag). En annan form av skatteincitament är skattekrediter som innebär att företaget kan, mot en kostnad, skjuta upp sin beskattning till ett senare tillfälle. FoU-utgifter kan också bli skattemässigt gynnade genom att skattelagstiftningen tillåter en förhöjd avskrivningsfaktor jämfört med andra (långsiktiga) tillgångar. En variant på skatteavdrag är det svenska FoU-skatteavdraget.¹⁰² Enligt det svenska systemet utgörs avdragsbasen inte av direkta kostnader för FoU, utan av arbetsgivaravgiften för FoU-personal. En fördel med att ge skatteavdrag i relation till arbetsgivaravgifterna, jämfört med om avdraget ges i relation till skatt på företagets vinster (en reduktion av bolagsskatten), är att många mindre, innovationsföretag inte gör någon vinst i en uppstartsfas, men däremot har kostnader i form av arbetsgivaravgifter för sina forskare.

Som framgår av figur 5.2 har flera OECD-länder förhållandevis omfattande direkta skatteincitament för FoU.¹⁰³ OECD har utvecklat ett s.k. B-index för att på ett jämförbart sätt mäta genero-

¹⁰² Från och med den 1 januari 2014 kan företagare få sänkt arbetsgivaravgift för anställda som arbetar med forskning och utveckling i kommersiellt syfte. Avdraget uppgår till maximalt 10 procent av lönen till den som är anställd, men aldrig mer än 230 000 kr per månad för alla anställda tillsammans (motsvarar 2,76 miljoner kronor per år). Företagaren får inte "spara" ett avdrag till en annan månad, genom att t.ex. inte göra något avdrag i januari och två i februari. Företagaren får aldrig dra av mer än att hen kan betala ålderspensionsavgiften (10,21 procent av avgiftsunderlaget). Avdraget får göras för anställda som ägnar sig åt systematisk och kvalificerad forskning eller utveckling i kommersiellt syfte under minst 75 procent av arbetstiden och 15 timmar per månad. Den anställda ska ha fyllt 26 men inte 65 år när året börjar. Anställningsformen spelar ingen roll och inte heller om de har arbetat i Sverige eller något annat land. Exempel på arbeten som kan ge avdrag är forskare och kvalificerade produktutvecklare. Tekniska eller medicinska experter som med sin kunskap och erfarenhet utför uppgifter som ett led i forsknings- eller utvecklingsverksamheten kan också omfattas.

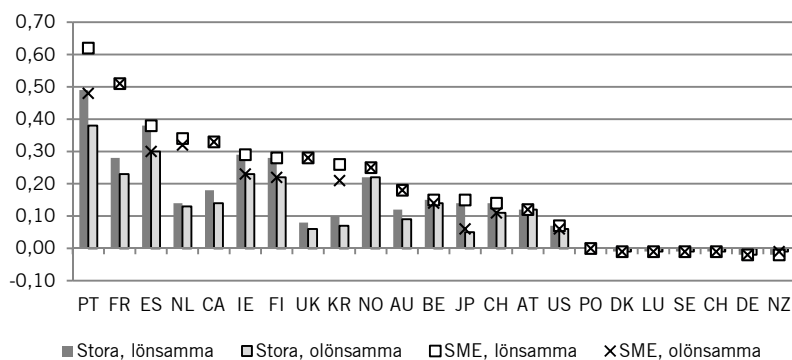
<https://www.skatteverket.se/foretagorganisationer/arbetsgivare/socialavgifter/forskningsavdrag.4.8dcbbe4142d38302d7cb4.html>

¹⁰³ En mer utförlig genomgång av olika OECD-länders system för skatteincitament finns i OECD 2011d, kapitel 2.

siteten i de skatteincitament för FoU som finns i medlemsländerna (Warda, 2002).¹⁰⁴ B-indexet uttrycker nivån på den vinst före skatt som ett representativt företag måste generera för att gå plus-minus-noll på en extra "FoU-krona" när hänsyn tagits till eventuella särskilda skattevillkor som gäller för FoU-utgifter. Ju bättre skattevillkoren är för FoU-utgifter, desto lägre blir företagets vinstkrav på en extra FoU-utgift. Länder med ett högre värde på B-index har i allmänhet en lägre grad av skattesubvention av FoU-utgifter; $1-B$ -indexet (se fotnot 13) uttrycker därmed skattesubventionsgraden för FoU-utgifter. I figur 5.4 redovisas skattesubventionsgraden i ett antal OECD-länder. Skattesubventionsgraden redovisas för stora respektive små och medelstora företag samt beroende på om företagen är lönsamma eller inte.

¹⁰⁴ B-index kan i sin enklaste form skrivas som $B=(1-zt)/(1-t)$ där t är bolagsskattesatsen och z anger hur FoU-utgifter behandlas i skattesystemet. Om det inte finns någon skattemässig särbehandling av FoU-utgifter och alla FoU-utgifter dras av mot bolagsskatten under det år de uppstår blir $z=1$ och $B=1$, dvs. FoU-utgifter är varken skattemässigt gynnade eller missgynnade. Om en del av FoU-utgifterna utgörs av en investering i en anläggningstillgång, t.ex. en maskin eller byggnad, som skrivs av över flera år blir $z<1$ och $B>1$. I detta fall uppstår en skattebörda på FoU-utgifterna. Om det i stället finns något skattevillkor som gör att mer än de FoU-utgifter företaget har under ett visst år får dras av mot bolagsskatten är $z>1$ och $B<1$. I detta fall uppstår en skattesubvention av FoU-utgifterna. Warda (2002) redovisar hur B-index kan utvidgas för att dels ge en mer realistisk representation av skattevillkoren, inklusive olika former av direkta skatteincitament, dels inkludera direkta stöd, bidrag och uppdragsforskning.

Figur 5.4 Mått på skattesubventionsgraden för FoU i OECD-länder 2013



Anm. SME:s står för små och medelstora företag. Skattesubventionsgraden är 1-B-index (se fotnot 13 för beskrivning), där värden större än 0 anger att skattesystemet subventionerar FoU-utgifter och värden mindre än 0 anger att det lägger en skattebörda på FoU-utgifter.

Källa: OECD R&D Tax Incentives Indicators.

Enligt detta mått har Portugal, Frankrike och Spanien de mest generösa skatteincitamenten för FoU. Skattesubventionsgraden är svagt negativ i Nya Zeeland, Tyskland, Schweiz, Sverige, Luxemburg och Danmark vilket indikerar att FoU-verksamhet är skattemässigt missgynnad i dessa länder, om än marginellt. Dock bör noteras att skattesubventionsgraden inte fångar alla aspekter av hur skatteincitamenten är utformade eller i vilken utsträckning avdrags- eller kreditmöjligheter faktiskt utnyttjas av företagen.

Skatteincitament påverkar företagens FoU och innovationer positivt, men storleken på effekten är oklar

Existerande utvärderingar med ekonometriska metoder tyder på att skatteincitament har en positiv effekt på företagens FoU-utgifter.¹⁰⁵ Enligt en omfattande genomgång av de empiriska studierna som gjorts av tre europeiska prognos- och forskningsinstitut (CPB, CASE, ETLA och IHS, 2015) har skatteincitamenten överlag en positiv effekt på företagens FoU-utgifter, men studierna skiljer sig åt när det gäller storleken på effekten. De studier som mer precis försöker identifiera effekterna visar på en

¹⁰⁵ Se t.ex. Bloom, Griffiths och Van Reenen (2002) eller sammanställningar av studier i Konjunkturinstitutet (2013).

elasticitet med avseende på en förändring av generositeten i skatteincitamenten som är mindre än 1. Det innebär att ett land som vill öka företagets FoU-intensitet i förhållande till landets BNP med 1 procent, (i genomsnitt) måste spendera *minst* 1 procent av BNP (år 2014 motsvarade det ca 40 miljarder kronor i Sverige) på att göra skatteincitamenten mer generösa. De flesta studier kommer fram till positiva effekter på kort sikt, men effekterna tycks även bestå – eller till och med vara större – på längre sikt.¹⁰⁶ Westmore (2013) finner att en minskning av B-index (dvs. mer generösa skatteincitament) med 0,05 procentenheter skulle leda till att FoU-stocken på lång sikt skulle öka med strax under 6 procent för ett genomsnittligt OECD-land.

Skatteincitamentens effekter på *innovationer* är betydligt mindre kända än effekterna på FoU. Enligt de studier som sammanfattas i CPB, CASE, ETLA och IHS (2015) tycks de positiva effekterna på FoU av gynnsamma skattevillkor för FoU även gälla för innovationer, främst inkrementella sådana. Det verkar emellertid som att skatteincitamenten har en betydligt större effekt på FoU-utgifterna än de har på patentintensiteten.¹⁰⁷ Detta tyder på att de potentiella problemen med omklassificering av andra kostnader till FoU-kostnader inte ska negligeras. Med andra ord kan de positiva effekterna på företagets FoU-utgifter handla om omklassificeringar av andra kostnader eller att företag av skatteskal väljer att redovisa sina FoU-kostnader i länder med generösa skattevillkor.

Även om skatteincitament tycks ha en positiv effekt på såväl företagets FoU-aktiviteter som innovationer, spelar utformningen av incitamenten stor roll för hur effektiva incitamenten är. En avvägning som behöver göras är t.ex. om skatteincitamenten ska ges för alla FoU-relaterade kostnader (givet en viss definition av vilka kostnader som ska ligga till grund för ett avdrag eller en kredit), s.k. *volymbaserad* ansats, eller bara för additionella FoU-kostnader, s.k. *inkrementell* ansats. Den volymbaserade ansatsen är

¹⁰⁶ Bloom m.fl. (2002) kommer fram till att den långsiktiga (pris-)elasticiteten med avseende på en förändring i skatten som träffar FoU-utgifter (mätt som den s.k. *user cost of capital*) är nära 1 i genomsnitt, men varierar mellan branscher.

¹⁰⁷ Sett till marginella förändringar hade, enligt Westmores resultat, en ökning av B-index med en standardavvikelse resulterat i en ökning av FoU med 5,5 procent att jämföras med en ökning av patentintensitet med 2,4 procent.

i regel enklare att administrera, men ökar i gengäld risken för att företagen beviljas skatteavdrag-/kredit för sådan FoU som ändå hade kommit till stånd. Den inkrementella ansatsen minskar dödviktskostnaderna, men är i stället mer komplicerad – och därför dyrare – att administrera.

Andra aspekter att beakta när det gäller effekterna av skatteincitament för FoU är att det är viktigt att regelverken är stabila över tid. Westmore (2013) finner att den positiva effekten av skatteincitament för FoU är mindre – eller t.o.m. försvinner – i de länder som har haft många ändringar i regelsystemet. Vidare är de positiva effekter som uppmäts i ekonometriska studier *partiella* effekter, dvs. de tar inte hänsyn till om de resurser som används för skatteincitament kan generera en större effekt på innovationer om de använts på något annat sätt (Jaumotte och Pain, 2005). Inte heller beaktar de ekonometriska skattningarna de samhällsekonomiska kostnaderna av att öka skatterna eller minska utgifterna på andra områden i syfte att finansiera det skattebortfall som skatteincitamenten ger upphov till. Alltför generösa skatteincitament kan även leda till att företag väljer att lokalisera sina FoU-utgifter till länder enbart – eller i alla fall till stor del – på grund av skattebehandlingen, snarare än att de fundamentala faktorerna för FoU och innovationer är bättre där. I vissa fall kan förekomsten av skatteincitament leda till en *omlokalisering* av FoU från hemlandet till det land som har de mer gynnsamma skattevillkoren för FoU-utgifter. Detta kan i sin tur leda till att den totala stocken av FoU eller innovationer (patentstocken) blir lägre än den hade varit om skattevillkoren hade varit mer lika mellan länder.

5.3.2 Direkta FoU-stöd

Direkta (offentliga) FoU-stöd syftar till att åstadkomma ytterligare FoU genom att kompensera för att företagen bara investerar i innovativ verksamhet ända till dess att dessa investeringar är företagsekonomiskt lönsamma, men där det finns projekt som är samhällsekonomiskt lönsamma som inte kommer till stånd utan

stödet (se avsnitt 5.2).¹⁰⁸ Den stimulerande effekt som stödet kan få brukar benämnas *additionalitet* (eller komplementaritet). Den kan antingen avse resurser (insatser) eller resultat (output). Med resursadditionalitet avses att det offentliga stödet leder till att företagen ökar resursinsatsen i FoU-verksamheten jämfört med om inget stöd hade getts. Med resultatadditionalitet avses att företagen ökar resultaten – innovationerna – mer än de hade gjort i frånvaro av stödet. De flesta utvärderingar av direkta FoU-stöd avser resursadditionalitet.

Även om FoU-stöd kan stimulera företagen att bedriva mer FoU, behöver det inte innebära fler innovationer. Det är troligt att företagen väljer att, i frånvaro av stöd, finansiera de FoU-projekt som har högre sannolikhet att lyckas i termer av kommersialiserbara innovationer, men låter stöden finansiera mer riskfyllda (och därför förväntat olönsamma) projekt. För att stöden ska leda till mer innovationer (högre resultatadditionalitet) ställer det stora krav på att stöden kan träffa de projekt som inte bär sig företagsekonomiskt, men som ändå kan vara önskvärda för samhället. Akcigit, Hanley och Serrano-Velarde (2013) menar att företagen i allmänhet har tillräckliga incitament, om konkurrensen är tillräckligt hög på de marknader de verkar, att investera i tillämpad forskning, dvs. forskning som framför allt leder till vidareutveckling av *existerande* teknologi. Det innebär att det knappast finns något (större) marknadsmisslyckande för tillämpad forskning, medan det däremot finns en underinvestering (i förhållande till vad som vore samhällsekonomiskt optimalt) när det gäller grundforskning.¹⁰⁹ En subvention av företagets FoU-kostnader som inte skiljer på tillämpad forskning och grundforskning riskerar därmed att leda till en överinvestering i tillämpad FoU.

Det finns också skäl till varför direkta FoU-stöd kan leda till att privata FoU-resurser trängs undan snarare än att bidra till att öka resurserna. En förutsättning för att direkta stöd ska generera additionella, privata FoU-utgifter är att utbudet av de insats-

¹⁰⁸ Exempel på direkta FoU-stöd finns i OECD (2011a, kap. 2) och Cunningham m.fl. (2013).

¹⁰⁹ Akcigit m.fl. (2013) redovisar data från franska företag som visar att även företag ägnar sig åt vad som klassas som grundforskning. 11 procent av företagets totala FoU-utgifter utgörs av grundforskning och företagen svarar för 15 procent av all grundforskning som utförs i Frankrike.

faktorer, inte minst kvalificerad arbetskraft, kan svara på den ökade efterfrågan på dessa faktorer som en följd av stödet. Om utbudet är tillräckligt oelastiskt kan den ökade efterfrågan spilla över i ökade priser på insatsfaktorerna, vilket i sin tur fördyrar inte bara den tilltänkta, nya FoU:n utan även kostnaderna för de befintliga insatsfaktorerna (inklusive i de företag som eventuellt inte får del av stödet) blir högre. Således kan direkta FoU-stöd, om de är tillräckligt stora, tränga undan (befintlig) FoU i företagen.¹¹⁰

Möjligheten att direkta FoU-stöd kan "läcka ut" i form av högre forskarlöner uppmärksammades i en studie av Goolsbee (1998). Sedan dess har flera andra studier försökt studera effekterna av FoU-stöd på forskarlöner. Aerts (2008) gör en genomgång av dessa studier. Även om det är svårt att dra säkra slutsatser av dessa studier tyder det mesta på att det i varje fall sker viss undanträngning via ökade löner. Det faktum att en sämre fungerande matchning av utbud och efterfrågan på kvalificerad arbetskraft kan leda till att effekterna av FoU-stöd minskar genom att stödet "läcker ut" i högre forskarlöner, gör att det är nödvändigt att beakta arbetsmarknadseffekter i såväl genomförande som utvärderingar av direkta FoU-stöd. En annan källa till undanträngning är om de direkta FoU-stöden utformas selektivt. Selektiva stöd kan ge de företag (eller branscher) som kan utnyttja stödet konkurrensfördelar. Expansionen av FoU-verksamheten i de stödberättigade företagen kan då ske på bekostnad av icke-stödberättigade företag, vilka till och med kan minska sin FoU.

Direkta FoU-stöd kan leda till mer FoU och fler (och bättre) innovationer

Cunningham, Gök och Laredo (2013) redogör för resultaten från 43 studier som studerar effekterna på *resurs*additionalitet och 25 studier som studerar effekterna på *resultat*additionalitet. De finner, i likhet med vad som redan nämnts, att de studier som använder makrodata (regioner eller länder) generellt finner större effekter på

¹¹⁰ Undanträngning kan även uppstå genom indirekta åtgärder. Exempelvis skulle konkurrens- eller produktmarknadsregleringar kunna utformas så att de gynnar större FoU-intensiva företag. Detta gör att dessa företag efterfrågar mer FoU-arbetskraft, vilket ökar lönerna och gör det dyrare för mindre företag att bedriva FoU.

additionalitet än de som använder företagsdata (eller ännu lägre nivå). Förutom aggregeringsnivå, spelar bransch- och företags-specifika faktorer stor roll för effekten av direkta stöd. Cunningham m.fl. finner det svårt att dra några generella slutsatser från studierna av resursadditionalitet, vilket är i linje med tidigare metastudier.

David, Hall och Toole (2000) går igenom ett stort antal studier av effekterna av direkta FoU-stöd på olika nivåer (land, bransch och företag). De redovisar att en tredjedel av studierna visar att direkta FoU-stöd tränger undan privata FoU-utgifter. Garcia-Quevedo (2004) redovisar att cirka hälften av studierna i hans metastudie finner att offentliga FoU-stöd är komplement till företagets egna FoU-resurser (dvs. att resursadditionalitet föreligger) medan cirka en fjärdedel av studierna visar på statistiskt insignifikanta effekter och resterande fjärdedelen finner att statliga FoU-stöd tränger undan företagets egna resursinsatser. Correa, Andrés och Borja-Vega (2013) applicerar s.k. metastudieanalys på 37 studier av sambandet mellan direkta FoU-stöd och företagets FoU. Deras slutsats är att det finns stöd för att direkta FoU-stöd leder till mer innovationer i företagen. De konstaterar dock att de ingående studierna skiljer sig åt betydligt när det gäller precision i skattningar, val av identifikationsstrategi och andra relevanta egenskaper, något som gör att det är vanskligt att tala om kausala effekter.

Det finns få svenska studier av effekterna av direkta FoU-stöd. Heshmati och Löf (2005) undersöker om företag som mottar offentligt innovationsstöd i Sverige har en högre investeringsnivå i FoU än andra jämförbara företag. Vidare undersöker de huruvida stödet har påverkat företagets investeringar i FoU. De finner att FoU-stöd framför allt ges till FoU-intensiva företag och att i den mån stödet påverkar företagets FoU är effekten begränsad till små företag.

Även när det gäller resultatadditionalitet är det svårt att ange några klara orsakssamband. Enligt Cunningham m.fl. (2013) är dock en slutsats att direkta stöd i sig inte genererar resultatadditionalitet utan kräver att företagen har kapacitet (i vid bemärkelse) att omvandla stödet till resultat. Det är också betydligt svårare än i studier av resursadditionalitet att utröna vilken roll bransch- och företagskaraktäristiska spelar för att stöden ska vara

effektiva. Tillväxtnanalys (2014a) utvärderar de kortsiktiga effekterna på sysselsättning, efterfrågan på högutbildad arbetskraft, arbetsproduktivitet och omsättning/-tillväxt av två av Vinnovas program riktade till nystartade forskningsinriktade företag (VINN NU) respektive små och medelstora, innovationsdrivna företag (Forska & Vax). De finner inga statistiskt signifikanta effekter på någon av utfallsvariablerna med undantag för omsättningen.¹¹¹

Ett särskilt problem med studier av resultatadditionalitet är att de resultatmätt som ofta används – t.ex. försäljning, produktion, sysselsättning, export eller förädlingsvärde – är inadekvata mått på innovativ verksamhet.¹¹² Om syftet med det direkta stödet dessutom är att stimulera FoU inom sådana verksamheter som är företagsekonomiskt olönsamma, men som har hög samhälllig nytta, är mått som förädlingsvärde, produktion etc. även i detta fall mindre lämpliga. Det finns dock några studier som tittar på effekterna på patentintensitet eller introduktionen av nya produkter på marknaden. Berubé och Mohnen (2009) fann att kanadensiska företag som, förutom att få skatteincitament också fick ett direkt FoU-stöd, introducerade fler nya produkter på marknaden och var mer framgångsrika när det gäller kommersialisering av sina innovationer. Schneider (2008) finner i en studie av patentering i danska företag att de patent som har genererats genom sponsring från offentligt stöd är av högre samhällsvärde än de patent som inte har fått stöd.¹¹³

Enligt Westmore (2013), som inte ingår i de sammanställningar av tidigare studier som nämnts ovan, har direkta FoU-stöd till företagen en i genomsnitt långsiktigt positiv effekt på FoU-stocken i näringslivet för de OECD-länder som ingår i studien. Denna positiva effekt tycks också ha tilltagit över tid. Några

¹¹¹ Stöden enligt de båda studerade programmen ledde i genomsnitt till en ökad omsättning för stödföretagen med ca 14 procent jämfört med de tvillingföretag som inte tilldelades stöd. Den positiva effekten var starkast för de minsta företagen med 1–5 anställda och klingade därefter av med företagsstorlek. För företag med fler än 20 anställda var effekten på omsättning inte signifikant. De utdelade stöden uppvisade ingen effekt på omsättnings-tillväxten oavsett företagsstorlek.

¹¹² Ibland kan offentliga stöd till FoU och innovationer ha andra mål än att leda till fler innovationer. Om så är fallet kan dessa resultatvariabler givetvis vara relevanta. Ett särskilt problem om multipla mål föreligger, och det är oklart hur dessa mål ska rangordnas, är att utvärdera (mål-)effektiviteten i programmen.

¹¹³ Efterföljande citeringar används som ett mått på samhällsvärdet. Studien tar inte explicit hänsyn till om de framgångsrika patenterna hade tagits fram även utan stöd.

förklaringar till att så kan vara fallet är att regeringar har blivit mer måna om skattebetalarnas pengar, i kombination med hårdare s.k. statsstödsregler inom framför allt EU, och ofta kräver matchande insatser från de företag som mottar stöd. Detta gör att stöden har större möjligheter att faktiskt finansiera ny, additionell FoU. En annan förklaring kan vara att omfattningen av de direkta FoU-stöden har minskat över tid, vilket också kan ha medfört en effektivare allokering av stöden.

I likhet med effektutvärderingar av skatteincitament finns en rad metodologiska hinder som utvärderaren måste ta sig över.¹¹⁴ Programmen skiljer sig också åt högst väsentligt vad gäller syfte och design, vilket gör det svårt att dra generella slutsatser. Ett särskilt problem vid utvärdering av direkta FoU-stöd är att dessa ofta beslutas av kommittéer eller liknande, dvs. involverar någon form av skönsmässig bedömning av vilka företag som ska erhålla stöd. Enligt David m.fl. (2000) kan det finnas drivkrafter som gör att de beslutande kommittéerna är mer benägna att ge stöd till företag i branscher som har goda teknologiska möjligheter. Detta leder i empiriska studier till ett samband mellan FoU-stöd och teknologisk utveckling, men att denna effekt inte är kausal. Vidare kan avkastningen på FoU förväntas vara hög i dessa företag, till följd av de goda teknologiska möjligheterna, även i frånvaro av stödet, vilket gör att sannolikheten att stöden finansierar FoU som ändå hade genomförts blir större.

I Einiö (2014) redovisas effekterna av ett finskt stöd till innovativa företag på FoU-utgifter, försäljning, sysselsättning och produktivitet. Stödet, som administreras av den finska innovationsmyndigheten Tekes, syftar till att hjälpa företag som inte har kommersialiserat sina produkter ännu. I enlighet med EU:s statsstödsregler ska projekten också sträva efter att bara subventionera sådan FoU som inte hade kommit till stånd utan stödet. För att identifiera den kausala effekten av FoU-stödet utnyttjar Einiö det faktum att regelverket för EU:s s.k. regionala utvecklingsfonder möjliggör att stödet i vissa på förhand givna geografiska stödområden kan vara högre än i andra områden. Eftersom indelningen i stödområden baseras på befolkningstäthet kan det antas att det

¹¹⁴ OECD (2011a, kap. 5) ger en överblick över de metodologiska utmaningar som måste hanteras vid effektutvärderingar av direkta stöd.

högre stödbeloppet (i områden med särskilt låg befolkningstäthet) är orelaterat till faktorer som påverkar företagets forskningsproduktivitet och därmed benägenhet att få stöd. Resultaten tyder på statistiskt och ekonomiskt signifikanta positiva effekter av FoU-stödet (det som mäts är förändring i FoU-utgifter före respektive efter stödet). Effekterna kvarstår och blir till och med större på längre sikt. Einö finner också positiva effekter på både sysselsättning och försäljning på kort sikt, medan de positiva effekterna på produktiviteten dröjer några år. Även om det inte är invändningsfritt att dra generella slutsatser utifrån dessa resultat – vare sig de kvantitativa effekterna eller hur stödet bör utformas – bekräftar de att rätt utformade stöd till FoU i företag kan ha betydande positiva effekter på såväl FoU-resurser som på olika former av resultat.¹¹⁵ Studien lyfter också fram, i likhet med David m.fl. (2000), att det finns en betydande risk att stöd till FoU ges till företag som är verksamma inom branscher som ändå har goda teknologiska möjligheter. Det är därför svårt att veta om det verkligen är stöden som bidrar till att stimulera FoU:n eller om det är den ökade avkastningen på sådana investeringar som följer av de teknologiska möjligheterna.

I en både ny och nydanande studie finner Azoulay m.fl. (2015) att offentlig finansiering av biomedicinsk forskning via *National Institute of Health* i USA genererar additionella patent i de privata företagen. De finner att ungefär vartannat anslag leder till ett nytt (additionellt) patent. Fördelen med deras studie är dels att de kan ta hänsyn till patenteffekter inom flera forskningsområden än just de som får anslaget, dels att de utnyttjar variationer i regelverk för att komma runt problemet med att forskningsanslag ofta riskerar att ges till de forskningsområden som redan har god potential att lyckas.

Sammanfattningsvis tyder de utvärderingar som har gjorts av direkta FoU-stöd på att dessa, under vissa förutsättningar, leder till ökade FoU-utgifter ”netto” i företagen. De direkta stöden kan, om de utformas rätt, i viss utsträckning också ge upphov till fler och bättre innovationer samt högre sysselsättning. De metodproblem som uppkommer vid utvärderingar av FoU-stöden är dock många

¹¹⁵ Studien testar explicit för om det föreligger undanträngning av företagets FoU-resurser och i samtliga fall förkastas den hypotesen.

och resultaten måste därför tolkas med försiktighet. Det är också värt att ha i åtanke att merparten av de utvärderingar som finns mäter effekterna på kort sikt och fångar upp effekterna i de företag som redan har FoU när stöden ges (den s.k. *intensiva marginalen*). På längre sikt kan förekomsten av FoU-stöd även stimulera företag att börja ägna sig åt FoU-verksamhet (den s.k. *extensiva marginalen*). Om även denna beteendeförändring beaktas kan de långsiktiga (positiva) effekterna av direkta FoU-stöd – men även skatteincitament – vara större än de som ges av de studier som bara mäter effekterna längs den intensiva marginalen. Skulle däremot stöden utformas så att de i första hand gynnar existerande företag kan det snarare leda till *mindre* FoU eftersom att det blir mer lönsamt för de existerande företagen att anställa mer FoU-personal, vilket driver upp forskarlönerna även för de företag som överväger att börja investera i FoU. På riktigt lång sikt kan dock de högre lönerna locka fler personer att skaffa sig en forskarutbildning, vilket gör det långsiktiga arbetsutbudet för forskare mer elastiskt än vad det är på kort sikt.

5.3.3 Fiskala incitament ingen nödvändig förutsättning för hög innovationsförmåga

Som har framgått i tidigare avsnitt finns inget generellt, positivt samband mellan omfattningen av de fiskala incitamenten och FoU-intensiteten (figur 5.2). Omfattande fiskala incitament, framför allt i form av skatteincitament, och hög FoU-intensitet finns i Sydkorea, USA och, i viss mån, Japan. Sverige, tillsammans med Danmark, Finland, Israel, Schweiz och i viss mån Tyskland, har förhållandevis svaga fiskala incitament, men uppvisar en hög FoU-intensitet. Detta tyder på att kausaliteten mellan fiskala incitament och FoU-intensitet också kan gå åt andra hållet: omfattande fiskala incitament kan vara en indikation på brister i andra delar av innovationssystemet eller på svaga ramvillkor som gör avkastningen på FoU lägre, vilket regeringarna i dessa länder väljer att kompensera för genom att erbjuda generösa subventioner och/eller skatteincitament, snarare än att förbättra de generella villkoren (exempelvis för att det skulle utmana starka intressen).

Avsaknaden av ett (enkelt) samband mellan fiskala incitament och FoU behöver inte nödvändigtvis innebära att direkta FoU-stöd

eller skatteincitament inte fyller någon funktion i länders strävan att öka företagens FoU-intensitet och innovationsförmåga. De fiskala incitamenten tycks överlag också ge önskvärd effekt. Dock visar flera av de studier som redovisats här att kostnads-effektiviteten i dessa åtgärder kan ifrågasättas. För att åstadkomma någon betydande ökning – så att effekterna blir synliga i makrodata – av företagens FoU eller innovationer krävs ganska omfattande inkomstminskningar eller utgiftsökningar. Dessa måste då vägas emot andra angelägna ändamål som kräver offentlig finansiering.

Men, om beslutsfattare anser det vara motiverat att lägga en viss del av budgeten på fiskala FoU-incitament, ger skatteincitament eller direkta stöd då mest valuta för pengarna? Tyvärr finns det få studier av den relativa effektiviteten av de två typerna av fiskala incitament (där variationen i utformning av respektive åtgärd kan vara stor). Westmores (2013) resultat på landnivå tyder på att direkta stöd har större effekter på FoU än skatteincitament (mätt som B-index) medan en norsk studie på företagsdata av Hægeland och Moen (2007) kommer fram till att skattekrediter ger något större effekter än direkta stöd. Även i detta avseende är således det empiriska stödet för utformningen av fiskala incitament inte särskilt robust.

5.4 Akademisk forskning och offentlig-privat forskningssamarbete viktigt för företagen

Den forskning som bedrivs vid universitet och, helt eller delvis, statligt finansierade forskningsinstitut – nedan benämnt akademisk forskning - har ofta inte som huvudsyfte att leda fram till innovationer *i företag* och på så vis bidra till att öka produktiviteten i näringslivet. Men, akademisk forskning, såväl grundforskning som tillämpad forskning, är ändå av stor betydelse för innovationer i företagen. Det finns många exempel på att akademisk forskning legat till grund för teknologiska genombrott som sedan har omvandlats till kommersiella applikationer i företag. Ett ofta citerat exempel på hur näringslivet och den akademiska forskningen samarbetar är den amerikanska kemikoncernen Du Ponts finansiering av William Carothers forskning om s.k. super-polymerer. Forskningen om super-polymerernas egenskaper ledde så småningom

fram till en kommersiellt mycket framgångsrik applikation: nylonet. Mansfield (1998) kommer fram till att i genomsnitt 13–15 procent (beroende på tidsperioden) av alla produktinnovationer och 10–11 procent av alla processinnovationer inom forsknings-intensiva branscher (läkemedel, metaller, informationsteknologi etc.) i USA under perioden 1975–1994 inte skulle ha blivit av (med mindre än att det hade tagit betydligt längre tid) *utan* resultat från akademisk forskning.

För att ta fram innovationer måste företagen investera både i företagsspecifik FoU och generisk FoU, dvs. metoder och teknologi som kan användas i tillämpningar av flera företag eller branscher. Externa resurser i form av universitetsbaserad forskning kan fungera som ett substitut för generisk forskning (Becker, 2003). Företagen kan sedan anpassa de resurser som den akademiska forskningen erbjuder så att företagets kapacitet att ta fram nya produkter och utveckla ny teknologi ökar. De resurser som universiteten och forskningsinstitutioner på så vis tillhandahåller kan dels vara metoder och kunnande (*know-how*) som kan öka produktiviteten i företagets egna resurser, inte minst hos dem som arbetar i företagets FoU-avdelningar, dels genom nya material eller tjänster (t.ex. landvinningar inom informationsteknologi) som kan komplettera och öka värdet på företagets egna innovationer.

Förutom att de forskningsresultat som genereras inom universiteten kan användas av företag för att utveckla kommersiellt gångbara produkter och processer, kan akademisk forskning också mer direkt generera innovationer genom att forskare själva patenterar och kommersialiserar sina upptäckter. Universitet och företag kan också samarbeta i mer eller mindre formaliserade projekt i syfte att ta fram nya produkter eller processer. Kommersiellt gångbar forskning kan också knoppas av från universiteten och bli fristående innovationsföretag.

5.4.1 Universitet viktiga(-re) för innovationer i företag

Universitetens viktiga roll för innovationer i företag bekräftas av företagen själva. Block och Keller (2008) redovisar data över innovationer från USA som visar att 1971 svarade den privata

sektorn för 86 procent av innovationerna.¹¹⁶ År 2006 var motsvarande andel 33 procent. Om dessa resultat är representativa för hur innovationer generellt kommer till, pekar det på en betydande roll för offentligt finansierad forskning och forskningssamarbete mellan offentliga forskningsinstitutioner och företagen.¹¹⁷

Europeiska kommissionens s.k. Innobarometer, en opinionsundersökning där företag och allmänheten får svara på frågor kopplade till innovationspolitik, redovisar hur viktiga olika aktörer inom och utanför företagen är för att ta fram innovationer. Enligt 2014 års upplaga av Innobarometern (Europeiska kommissionen, 2014b), är svenska företag, tillsammans med danska och finska företag, de som anser att universitet och forskningsorganisationer har bidragit mest till företagets innovationer sedan 2011. Av de svarande företagen i Sverige anger 27 procent att universitet/forskningsorganisationerna har bidragit till innovationerna, att jämföras med 17 procent för EU28 och 11 procent för USA.¹¹⁸ Av de svenska företagen anger 24 procent också att den offentliga sektorn har bidragit till att ta fram innovationerna. Det ska jämföras med genomsnittet för EU28 på 20 procent och 25 procent i USA. I Finland uppger 37 procent av de svarande företagen att den offentliga sektorn bidragit.¹¹⁹ Sandström (2014) gör en genomgång av de 100 viktigaste innovationerna i Sverige och finner att 47 procent av dessa innovationer har skapats av uppfinnare som är anställda vid företag, varav enskilda uppfinnare har utvecklat 33 procent av dem och akademien står för resterande 20 procent.¹²⁰ Detta indikerar således en större roll för den privata sektorn i Sverige jämfört med USA.

¹¹⁶ Data över innovationer är en sammanställning av ett urval av de hundra innovationer som tidskriften *R&D Magazines* rankar som de mest betydelsefulla varje år.

¹¹⁷ Branstetter och Ogura (2005) ger stöd för detta resultat. De kommer fram till att det i USA blivit vanligare över tid att företagspatent citerar akademiska forskare. De finner också att detta resultat till stor del hänger samman med framväxten av bioteknik som ett viktigt forskningsfält och tillika ett område där många innovationer genererats.

¹¹⁸ I Sverige angav ca 26 procent (7/27) av de företag som angivit att universitet/forskningsorganisationerna bidragit till innovationerna, att bidraget var "stort". Motsvarande andel för EU28 var ca 18 procent (3/17) och ca 27 procent i USA (3/11).

¹¹⁹ I Sverige angav ca 21 procent (5/24) av de företag som angivit att den offentliga sektorn bidragit till innovationerna, att bidraget var "stort". Motsvarande andel för EU28 var 20 procent (4/20), ca 22 procent i Finland (8/37) och 24 procent i USA (6/25).

¹²⁰ Sandströms studie visar också att innovationers uppkomst verkar skilja sig en hel del mellan olika branscher. Universitet och forskningsinstitut bidrar till en stor andel av innovationerna inom exempelvis vård och hälsa. Inom verkstad, bygg, telekom och IT har de en betydligt mer begränsad roll.

Akademisk forskning har en positiv effekt på FoU och innovationer i företag

Offentligt finansierad och utförd akademisk forskning torde i de flesta fall stimulera FoU och innovationer i företagen. Akademisk forskning utgör en slags infrastruktur – i likhet med traditionell infrastruktur som vägar, järnvägar etc. – som inte företag ensamma kan få lönsamhet i eftersom det är svårt att ta betalt för de tjänster som forskningen genererar. Icke desto mindre kan offentligt finansierad akademisk forskning bidra till att öka konkurrensen om knappa resurser, vilket via pris- och lönebildningseffekter, leder till en undanträngning av privat forskning.¹²¹ Den troliga effekten är dock att den högre lönsamheten inom företagets FoU-verksamhet lockar till sig kvalificerad personal från universiteten. Givetvis förutsätter en positiv effekt av akademisk forskning på företagets FoU och innovationer, att den akademiska forskningen håller tillräckligt hög kvalitet.

Det finns förhållandevis få empiriska studier som explicit analyserar effekterna på FoU och innovationer i företag av akademisk forskning, dvs. forskning som också utförs av den offentliga sektorn (eller i alla fall av icke-vinstdrivande institutioner). I den genomgång av 35 studier av hur offentliga FoU-utgifter (i vid mening) påverkar privata företags FoU-investeringar som David m.fl. (2000) gör, finns det sammanlagt fyra studier som explicit belyser effekterna av offentligt finansierad och utförd akademisk (grund-)forskning. Dessa studier finner i samtliga fall att de offentliga resurserna som satsas på akademisk forskning stimulerar FoU i de privata företagen. Guellec och van Pottelsberghe de la Plotterie (2000) finner emellertid, i en studie av 17 OECD-länder under perioden 1983–1996, att offentligt utförd FoU har en *negativ*

¹²¹ Bohnstedt (2014) visar i en teoretisk modell att offentligt finansierad grundforskning och FoU i företagen är komplement upp till en viss nivå på grundforskningen. Därefter övergår grundforskningen till att minska företagets FoU. Relationen mellan den offentligt finansierade forskningen och företagets FoU får därmed formen av ett uppochnervänt ”U”. Mekanismen bakom resultatet är den att grundforskningen till en början erbjuder företagen nya teknologiska möjligheter, vilket ökar avkastningen på deras egna FoU-investeringar. Men, ju mer staten ökar utgifterna för grundforskningen desto fler företag lockas in på marknaden och börjar konkurrera med de företag som fanns där från början. De etablerade företagen blir därmed mindre intresserade av att investera i FoU eftersom vinsterna ska delas med allt fler konkurrenter. Vid tillräckligt höga nivåer på utgifterna för grundforskningen dominerar den senare ”konkurrens-effekten” och företagets aggregerade FoU-investeringar minskar.

effekt på företagens FoU. Till viss del är det försvarsforskning som ger upphov till denna negativa effekt. Men, även när författarna tar hänsyn till omfattningen av försvarsforskning erhålls ingen positiv effekt av offentligt finansierad och utförd FoU. Jaumotte och Pain (2005) drar i stället slutsatsen att forskning utanför näringslivet är en viktig bestämningsfaktor för företagens FoU och innovationer. Falk (2006) finner också att offentligt finansierad och utförd FoU har en positiv effekt på företagens FoU-investeringar i OECD-länderna. I synnerhet är det FoU vid universiteten som har en stimulerande effekt på FoU i näringslivet.

Betydelsen av universiteten för FoU och innovationer i företag kan också ringas in genom att beräkna storleken på de överspillningseffekter som kan uppstå av att företag befinner sig geografiskt nära universitetsmiljöer. De flesta företag har en drivkraft att koncentrera sin verksamhet nära likartade företag eller till företag som tillhandahåller viktiga insatsvaror- och tjänster. Naturliga faktorer, såsom tillgång till en hamn eller en viss typ av råvara, kan driva fram en geografisk koncentration – agglomeration – av ekonomisk aktivitet, s.k. kluster. En modernare förklaringsfaktor bakom vissa företags klusterbildning är tillgången till akademisk forskning av hög kvalitet. Den geografiska närheten till universitet ger upphov till överspillningseffekter som sprids, exempelvis genom att forskare rör sig mellan akademi och företagen.

Resultaten från studier som försöker uppskatta överspillningseffekterna mellan universitet och företag, indikerar att företagens FoU, gynnas av att vara lokaliserade nära universitet som bedriver avancerad forskning. Effekterna är större inom högteknologi-branscher som läkemedel.¹²² Styrkan i den positiva effekten av närhet till akademisk forskning för företagens FoU och innovationer varierar emellertid mellan studier. Även i detta fall är det svårt att isolera den kausala, ”behandlingseffekten” av att företag är lokaliserade nära universitet. Studier som på olika sätt försöker utnyttja exogena faktorer som påverkar universitetens forskningsresurser (t.ex. lagstiftningsförändringar eller tillgångs-

¹²² Jaffe (1989) och Acs, Audretsch och Feldman (1992) är tidiga amerikanska studier av hur innovationer påverkas av tillgången av akademisk forskning. Becker (2013) och Carlino och Kerr (2014) går igenom studier på området.

priser¹²³) tyder emellertid på att ökade resurser till den akademiska forskningen också gynnar FoU och innovationer i de företag som ligger i närheten av universiteten.

Det finns få studier av överspillningseffekter på svenska data. Ejermo och Gråsjö (2014) fann att både patentintensitet (antalet patent per invånare) och innovationsintensitet (antalet innovationer per invånare) i 72 svenska regioner var positivt kopplade till den totala mängden ”tillgänglig” FoU i regionen, men att andelen akademisk forskning inte hade en signifikant effekt på vare sig patent- eller innovationsintensiteten. Detta tolkar författarna som att privat och offentlig FoU är substitut till varandra.

Sammanfattningsvis finns det ett ganska stort stöd för att den forskning som bedrivs inom universitet och andra icke-vinstdrivande forskningsinstitutioner har en betydelsefull och sannolikt ökande roll för företagens egna FoU-investeringar och för deras innovationer.

5.4.2 Forskningssamarbete mellan företag och offentliga institutioner

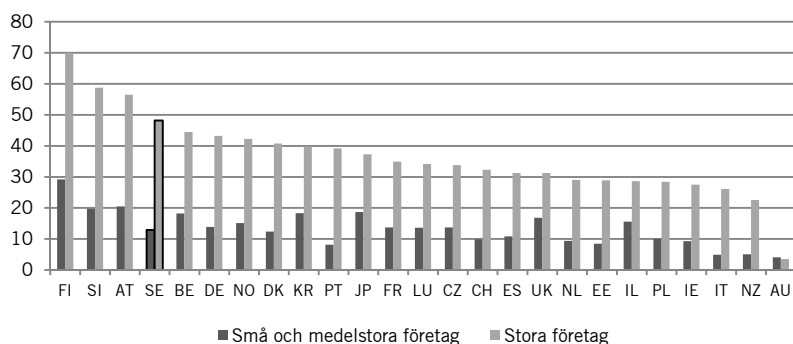
Ett ytterligare sätt för det offentliga att tillskjuta resurser till företagets innovationsverksamhet är genom forskningssamarbete. Samarbetsformerna kan ta sig olika uttryck. En huvudform av samarbete sker genom att en (eller flera) offentliga forskningsinstitutioner tillsammans med ett (eller flera) företag etablerar ett forskningscentra, vanligen inom universiteten. Dessa centra kan fokusera sin FoU på strategiska forskningsområden som kräver medverkan från näringslivet, inte minst om forskningsresultaten förväntas omsättas i nya produkter eller processer. En annan form av samarbete är gemensamma forskningsprojekt som inte nödvändigtvis resulterar i etablerandet av någon, gemensam (fast) facilitet eller organisation.

Figur 5.5 visar hur många av de stora respektive små och medelstora företagen i OECD-länderna som deltagit i samarbete med någon offentlig forskningsinstitution under åren 2008–2010. Överlag är det vanligare att stora företag deltar i samarbete med

¹²³ Tanken här är att oväntade förändringar i tillgångspriser kan påverka forskningsresurserna på de universitet som disponerar (stora) tillgångar i olika fonder och stiftelser.

offentliga forskningsinstitutioner än att små och medelstora företag gör det. Det var i särklass vanligast att företag i Finland deltog i samarbete med offentliga forskningsinstitutioner. Över 70 procent av de stora och knappt 30 procent av de mindre och medelstora finska företagen deltog i denna form av samarbete. I Sverige deltog ca 48 procent av de stora företagen och knappt 13 procent av de små företagen i samarbete med en offentlig forskningsinstitution.

Figur 5.5 Andel företag som deltagit i forskningssamarbete med en offentlig forskningsinstitution i 24 OECD-länder 2008–2010, procent



Anm. Andelen anges per storleksklass på företag.

Källa: OECD Science and Technology Indicators 2013.

Samarbete mellan offentliga forskningsinstitutioner och företag drivs i många fall fram av samma skäl som samarbete mellan företag. Samarbete kan vara ett sätt att åstadkomma skalfördelar i FoU-verksamheten, dra nytta av aktörers olika kompetenser eller minska risken för att värdefull kunskap ”läcker ut” och används av konkurrenter.

Det är svårt att dra några starka slutsatser av figur 5.5, men den ger stöd till att interaktion mellan företag och offentliga institutioner i vid mening både är vanligt förekommande och av betydelse för innovationerna i flera av de länder som kan betecknas som innovationsledare. Statistiken ger dock ingen vägledning om nuvarande nivåer på samarbete är optimalt eller om det finns utrymme att ytterligare stimulera innovationer genom att med politiska åtgärder, t.ex. olika former av stöd, stimulera till

ytterligare offentligt-privat samarbete. Santoro och Chakrabati (2002) finner dock intressanta skillnader i hur stora respektive mindre företag samarbetar med universitet. De stora företagen använder sina samarbeten mer för att diversifiera sina kompetenser. Mindre företag använder samarbete med universitet för att stärka existerande kärnkompetens. Detta är konsistent med att större företag kan ha en bredare portfölj av forskningsområden för att de har tillgång till större resursbas, inte minst i form av kapital. Mindre företag, däremot, är mer inriktade på att överleva, vilket gör att de inte på samma sätt "har råd" att bredda sin forskningsportfölj. Vilka slutsatser som ska dras av skillnaderna mellan stora och mindre företags sätt att samarbeta med universitet är inte självklar. En tänkbar slutsats är, emellertid, att samarbete mellan mindre företag och universitet kan ge snabbare effekter på kunskapsproduktionen medan de större företagens samarbete tar längre tid att generera resultat, t.ex. i form av kommersialiserbara produkter, men i gengäld kan generera innovationer som flyttar teknologifronten.

Program för att stödja samarbeten mellan offentliga forskningsinstitutioner och privata företag har funnits en längre tid och i flera länder. Det är dock långt ifrån alla program som har utvärderats med avseende på hur de påverkar företagets användning av resurser (resursadditionalitet) eller resultat i form av t.ex. patent eller citeringar (resultatadditionalitet).

Cunningham och Gök (2012) går igenom resultaten från ett antal utvärderingar. Offentligt-privat forskningssamarbete leder, även om det finns undantag, till ökade FoU-satsningar i företagen, vilket kan tolkas som att det i alla fall inte går att förkasta hypotesen att det föreligger resursadditionalitet. Det bör poängteras att olika utvärderingar använder olika resultatmått. Det kan handla om patent, samarbete mellan företag, produktivitet eller sysselsättning. Flera av utvärderingarna finner positiva resultat på företagets patentbenägenhet samt ökade citeringar i akademiska tidskrifter till den forskning som genererats av samarbetsprojektet/-konsortiet.

Metodproblemen vid utvärderingar av effekterna av forskningssamarbete är betydande, inte minst när det gäller att identifiera de

kausala effekterna på insatser och resultat av att delta i samarbeten. En utvärdering av det danska DIC-programmet¹²⁴ som gjorts av Kaiser och Kuhn (2011) har haft tillgång till longitudinella data (för perioden 1990–2007) över företag som deltagit och inte deltagit i programmet, vilket har möjliggjort en mer precis identifiering av effekterna av programdeltagande på resultat (patent, produktivitet och sysselsättning) än i många andra studier.¹²⁵ Deras utvärdering visar på såväl statistiskt som ekonomiskt signifikanta effekter på de deltagande företagens patentbenägenhet. De finner också positiva effekter på sysselsättningstillväxten, men inga (statistiskt signifikanta) effekter på produktiviteten. De positiva effekterna på patentbenägenhet och sysselsättningstillväxt uppkommer dock bara för små företag och för företag som redan innan deltagandet i DIC-programmet tog ut patent. Däremot var benägenheten att delta i programmet större för stora företag och det är dessutom de som har högre benägenhet att ta ut patent innan deltagande i programmet. En slutsats, som författarna själva drar, av resultaten är att det kan finnas skäl att tydligare rikta program av denna typ mot mindre företag som redan är innovativa.

Mot bakgrund av de metodproblem som är behäftade med att utvärdera deltagandet i forskningsamarbete mellan offentliga forskningsinstitutioner och företag är det svårt att dra generella slutsatser av effekterna. De utvärderingar som finns ger dock ett stöd för att forskningsamarbete kan vara en hävstång för att öka företagens innovationer och få spridning av dessa innovationer

¹²⁴ Danish Innovation Consortium (DIC) instiftades 1995 och administreras av den danska Styrelsen för forskning och innovation som är en myndighet under det danska ministeriet för utbildning och forskning. I ett DIC ingår minst två parter (företag) utöver en forskningsinstitution och ett särskilt (ackrediterat) center för teknologitjänster som har en koordinerande roll i konsortiet. Mellan två och fem partner(-företag) ingår normalt i konsortiet. Myndigheten finansierar inte företagens kostnader men väl de utgifter som forskningsinstitutionen(-erna) har och likaså utgifterna för teknologitjänstcentret. Kriterierna för finansiering är att forskningen ska resultera i slutförd, högkvalitativ FoU som är till nytta för danska företag, har generiska egenskaper (dvs. kan användas av flera) och som fordrar nära samarbete mellan de deltagande företagen och forskningsinstitutionen(-erna). Se Kaiser och Kuhn (2011) för en kort beskrivning.

¹²⁵ I studien används s.k. *propensity score matching* för att hitta "företagspar" som är så lika som möjligt sånär som på att ett av dem har varit föremål för en "behandling", dvs. deltagit i DIC-programmet. Vidare används s.k. *difference-in-difference* för att identifiera själva behandlingseffekten av deltagandet. I strikt mening är dessa tekniker ingen garanti för att identifiera ett kausalt samband, vilket skulle förutsätta att deltagandet i DIC-programmet varierade slumpmässigt eller till följd av något förhållande bortom både företagens och programadministratörernas kontroll (t.ex. geografiska områden).

genom citeringar. Som påpekas i Cunningham och Gök (2012) är det avgörande att de samarbetsprogram som övervägs utformas på ett bra sätt. Inte minst lyfter de fram, vilket också bekräftas av Kaiser och Kuhn (2011), att effekterna av deltagande i samarbete verkar vara större för de företag som redan är innovativa, har tidigare erfarenheter av samarbete, ingår i forskningsnätverk med andra företag etc. Detta indikerar en utmaning för de ansvariga myndigheterna. Å ena sidan ger programmen sannolikt störst avkastning – i termer av innovativ verksamhet – om programmen riktas till de som redan är framgångsrika. Å andra sidan finns en uppenbar risk att samarbete inleds med företag som skulle klara sig relativt sett bra utan det stöd som medverkan från offentliga forskningsinstitutioner faktiskt utgör.

5.4.3 Innovationskluster och forskningsparker

Förekomsten av positiva överspillningseffekter mellan universitetens och företagets forskning kan locka politiska beslutsfattare på olika nivåer att försöka skapa ett nytt Silicon Valley genom att attrahera företag att lokalisera sig i närheten av universitet. Den nationalekonomiska forskningen kring agglomeration och klusterbildning tillmäter politiska åtgärder en betydande roll i att "följa med" marknadskrafterna och skapa goda förutsättningar för lokalisering av ekonomisk aktivitet, inklusive innovationer. Samma forskning betonar också att utmärkande för de kluster som finns är att de utgör ett komplicerat, ekonomiskt ekosystem som svårligen låter sig dupliceras.

Som Duranton (2011) påpekar måste de politiska beslutsfattare som önskar "skapa" ett kluster klara av att koordinera en rad olika marknadsmisslyckanden för att ett kluster ska etableras och, framför allt, bli livskraftigt. Vidare finns uppenbara risker att välorganiserade näringslivsintressen, som naturligen har större kunskap än beslutsfattarna om företagets verkliga beteenden och förväntningar, försöker förmå klustersatsningar att utformas så att de mer specifikt gynnar dessa intressen. Duranton, men även Carlino och Kerr (2014), menar att de mest effektiva åtgärderna för att främja innovationskluster är att se till att det finns en väl fungerande infrastruktur, att skolorna är bra, att det finns tillgång

till riskkapital samt att etablering av företag inte hindras av överdrivet restriktiva regleringar.

Eftersom just den geografiska närheten till universitetens forskningslaboratorier är av vikt för att överspillningseffekterna ska uppstå – en studie av lokaliseringen av FoU-laboratorier inom amerikansk tillverkningsindustri finner ett ”klusterband” så nära som upp till fyra kilometer från universiteten (Carlino m.fl., 2011) – kan tillgången på infrastruktur, mark och lokaler i den direkta närheten till forskningscentra vara en viktig faktor att beakta för beslutsfattare som vill underlätta för samarbete mellan universitet och företag (Carlino och Kerr, 2014). Eftersom mark är en knapp resurs i många tillväxtområden, inte minst i universitetsstäder, kan det vidare finnas skäl för beslutsfattare att noga överväga hur mark och lokaler nära universitet planeras, genom att värdera nyttan av att använda sådan mark för t.ex. bostäder relativt möjliggöra för forskningssamarbete mellan universitet och företag.

En form av direkt åtgärd som syftar till att få framför allt nya teknikföretag att etablera sig i närheten av universitetens forskningsinstitutioner är etablerandet av s.k. forsknings- eller teknikparker. Dessa parker kan ibland kombineras med uppförandet av s.k. inkubatorer (eller företagskuvöser). Med inkubatorer avses – utan att det finns någon enhetlig definition – vanligen en form av kontrakt som underlättar för de deltagande (utvalda) företagen att få tillgång inte bara till forskningen utan också till viss såddfinansiering, mentorskap, utbildning samt kringtjänster såsom kunskap om immaterialrätt eller ekonomi (OECD, 2011a). Ibland, men inte alltid, kan inkubatorerna ta ägarandelar i de företag som omfattas av inkubatorstödet som ersättning för nedlagda resurser. En särskild fördel med inkubatorer är att de underlättar informations- och kunskapsflöden mellan universiteten och de deltagande företagen, men också mellan företagen.

OECD (2011a, kapitel 3) konstaterar att det är svårt att utvärdera effekterna av inkubatorer eller forsknings-/teknikparker och att det egentligen inte finns några studier av dessa åtgärders effektivitet. Liksom i fallet med andra typer av direkta åtgärder för att stimulera innovationer är det svårt att etablera en kontrollgrupp att jämföra effekterna av åtgärden med. Konsultföretaget Sweco Eurofutures (2011) utvärderade på uppdrag av Västra Götalandsregionen, det system för inkubatorer och såddfinansiering som

regionen gett stöd till (målföretagen var i systemet någon gång under perioden 2003–2008). Utvärderingen visade att inkubators- och såddfinansieringen hade positiva effekter – i förhållande till en jämförelsegrupp¹²⁶ som inte fick ta del av satsningarna – på framför allt omsättningen och kapitalbildningen i målföretagen, men även på sysselsättning och sysselsättningstillväxt. Det senare resultatet gällde framför allt företag som bara omfattats av inkubators-satsningen. Även arbetsproduktiviteten påverkades positivt av båda stödformerna. När det gäller effekterna på resultaten så gav stöden positiva effekter på antalet sökta patent. Framför allt tycks inkubatorssatsningen ha lett till att målföretagen överhuvudtaget börjat ta ut patent medan företag som bara omfattades av såddfinansieringsprogrammet ansökte om fler patent (dvs. de var mer patentaktiva även före stödet). De målföretag som bara omfattades av såddfinansieringen fick också fler patent beviljade än innan stödet jämfört med jämförelsegruppen.

5.5 Utbildningssystemets utformning påverkar innovationsbenägenheten

I såväl tvärsnittsanalyser som analyser över tid är BNP per capita och utbildningsnivåer positivt korrelerade. Utvecklade länder investerar allt mer i utbildning och de direkta utgifterna för utbildning motsvarar ofta omkring 4–7 procent av BNP (OECD, 2011b).¹²⁷ Detta indikerar, något förenklat, en uppfattning bland beslutsfattare om att det finns ett starkt samband mellan utbildning och tillväxt.

Även om bilagan hittills inte uttryckligen har diskuterat vikten av ett högkvalitativt utbildningssystem är FoU-utgifter och andra indikatorer för insatsfaktorer i innovation (som diskuterats i kapitel 2 och 3) starkt korrelerade med olika mått på det human-kapital som används i FoU-verksamheten och för att generera innovationer mer generellt. Exempelvis utgör löner till forskare en

¹²⁶ Jämförelsegruppen utgjordes av företag som i så stor utsträckning som möjligt liknade målföretagen. Valet av jämförelseföretag skedde enligt en matchningsprocedur i fem steg.

¹²⁷ Om de indirekta kostnaderna i form av produktionsbortfallet som uppstår när personer studerar i stället för att arbeta, och de studerandes direkta kostnader (läromedel, kursavgifter, etc.) räknas in blir de totala utbildningskostnaderna betydligt större.

betydande post i offentligt finansierad FoU (se kapitel 2). Det starka sambandet mellan humankapital (som utbildningssystemet syftar till att främja) och FoU framgår tydligt när man exempelvis försöker förklara länders specialiseringsmönster (se kapitel 3). FoU-utgifter *eller* mått på andelen kvalificerad arbetskraft (t.ex. andelen i arbetskraften med minst treårig högskoleutbildning) har en statistiskt signifikant påverkan på specialiseringsmönstret, men inte båda variablerna samtidigt.

Det finns en hel del stöd för att det finns ett statistiskt signifikant, positivt samband mellan individers utbildning och deras innovativitet, men kausaliteteten i sambandet är relativt outforskad (Toivanen och Väänänen, 2013). Murphy, Shleifer, och Robert (1991) finner att länder med en större andel invånare med ingenjörsutbildning tenderar att växa snabbare. Vidare finner Mariani och Romanelli (2007) att högre nivåer av utbildning, i samverkan med flera andra faktorer, ökar en uppfinnarens produktivitet (mätt som antalet beviljade patent). Hoisl (2007) finner däremot inget samband mellan utbildning och uppfinnarproduktivitet (*inventor productivity*).

I linje med ovan nämnda studier är det föga förvånande att uppfinnare¹²⁸ ofta är högutbildade (se t.ex. Schmookler, 1957; Macdonald, 1986; Amesse m.fl., 1991; Jung och Ejermo, 2014). Exempelvis var den genomsnittliga finska uppfinnaren som beviljades patent vid det amerikanska patentverket USPTO mellan 1988 och 1998 omkring 37 år gammal, hade *åtminstone* en universitetsexamen (67 procent, 14 procent med doktorexamen) och hade studerat antingen naturkunskap, till ingenjör, jordbruk/skogsbruk eller hälso- och sjukvård. Andelen uppfinnare som har universitetsutbildning¹²⁹ respektive forskarutbildning i Sverige ökade från 65 procent respektive 24 procent under 1995–1997 till 78 procent respektive 30 procent under 2005–2007.¹³⁰ Vidare skriver Ejermo (2012) att trots att universitetsanställdas andel på ca 5 procent av alla sökta patent står sig väl internationellt så går

¹²⁸ I linje med Ejermo (2012) beskriver vi *uppfinnare* som ”en grupp individer vars arbete syftar till att ta fram nya innovationer”.

¹²⁹ Universitetsutbildade omfattar även forskarutbildade.

¹³⁰ På grund av ledtiderna mellan patentansökan och det att ett patent beviljas är angivna jämförelsesiffror tämligen daterade, om en uppfinnare genererar patent kan det ta flera år innan allmänheten ”vet” vem som är uppfinnare.

lärosätenas *viktigaste* effekt genom utbildningssystemet. Detta eftersom att ca 90 procent (60 procent har examen) av alla Sveriges uppfinnare har någon form av högre utbildning. Ejermo (2012, s. 49) skriver också att bland ex-studenter är patenteringen hög för Lund, Chalmers och KTH, ”vilket helt klart har att göra med det betydande antalet ingenjörstudenter”. Att utbildningsnivån bland uppfinnare stiger är visserligen kopplat till den högre utbildningsnivån i det svenska samhället generellt, men visar ändå på betydelsen av utbildning. Den stora andelen högutbildade bland uppfinnare indikerar att innovation är mycket kunskapsintensivt (Jung och Ejermo, 2014).

Är det möjligt att få till stånd mer innovation genom mer utbildning? Toivanen och Väänänen (2013) analyserar den kausala effekten på innovation av att fler utbildar sig till ingenjörer genom att studera finska data. De finner en positiv effekt av fler ingenjörstudenter på sannolikheten att ansöka om patent. Författarna drar slutsatsen att antalet uppfinnare kan ökas genom lämplig utbildningspolicy, exempelvis genom att inrätta fler tekniska högskolor. Exempelvis hävdar författarna att Finland skulle ha haft totalt ca 20 procent färre patent än vad som är fallet i dag om de inte hade inrättat nya tekniska högskolor efter andra världskriget.

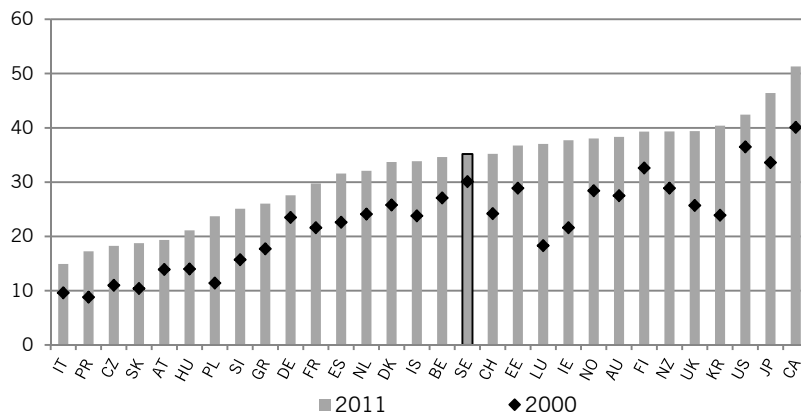
Hur ligger Sverige till utbildningsmässigt? Utbildningsnivån i Sverige har ökat avsevärt under de senaste decennierna. Andelen med endast förgymnasial utbildning har minskat stadigt från drygt 30 procent till omkring 10 procent, och andelen som har någon form av universitetsutbildning har mer än fördubblats och är i dag över 40 procent. Utvecklingen har varit relativt likartad för män och kvinnor (Bengtsson, Edin och Holmlund, 2014).¹³¹ Figur 5.6 visar hur stor andel av befolkningen mellan 25–64 år i olika OECD-länder som är universitetsutbildade.¹³² I Sverige har ca 35 procent av befolkningen mellan 25–64 år en universitetsut-

¹³¹ Andelen kvinnor med universitetsutbildning är i dag ca 10 procentenheter högre än motsvarande andel för män.

¹³² Det är svårt att göra jämförelser av utbildningsnivåer mellan länder på grund av att klassificering ibland görs olika, varför figuren bör tolkas med viss försiktighet. Länder som brukar placera sig högt i olika rangordningar av de mest högutbildade länderna är bland annat Kanada, Japan, Sydkorea, Israel, USA och Nya Zeeland.

bildning.¹³³ Denna nivå är strax över OECD-genomsnittet, men något lägre än i flera andra jämförbara länder såsom Norge och Finland.

Figur 5.6 Andel av befolkningen 25–64 år med universitetsutbildning, OECD-länder 2011 eller senast tillgängliga år, procent



Anm. Figuren avser OECD-länder exklusive Mexiko, Turkiet och Israel men inklusive Kina.

Källa: OECD Factbook 2014.

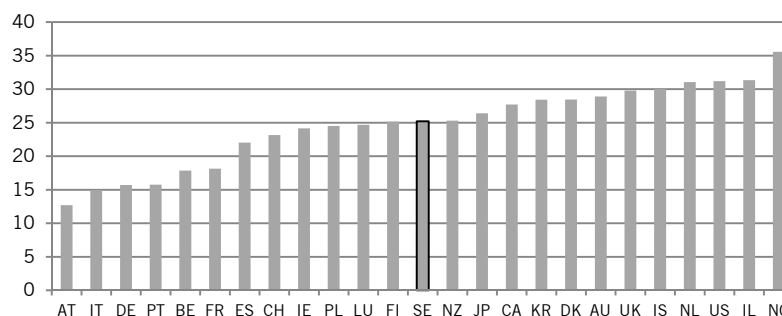
Eftersom universitetsutbildningar varierar i längd och karaktär kompletterar figur 5.7a och 5.7b figur 5.6 ovan med information kring vilken *typ* av universitetsutbildning som befolkningen har. Figur 5.7a och 5.7b visar hur stor andel av befolkningen 25–64 år i olika OECD-länder som har studerat minst tre år eller längre uppdelat på praktiska och teoretiska utbildningar.¹³⁴ Som framgår av figurerna är det förhållandevis många i Sverige som har en teoretisk utbildning (se figur 5.7a), men det är relativt ovanligt med kortare yrkesförberedande utbildningar på högre nivå (se figur

¹³³ Vissa avvikelser förekommer om man i stället ser till andelen med universitetsutbildning i åldrarna 25–34. För det första är andelen universitetsutbildade högre bland yngre i samtliga länder (med undantag för Israel). Sydkorea är det land med störst andel yngre som är universitetsutbildade, där har drygt 60 procent i åldrarna 25–34 år en universitetsutbildning. I Sverige är motsvarande siffra omkring 40 procent.

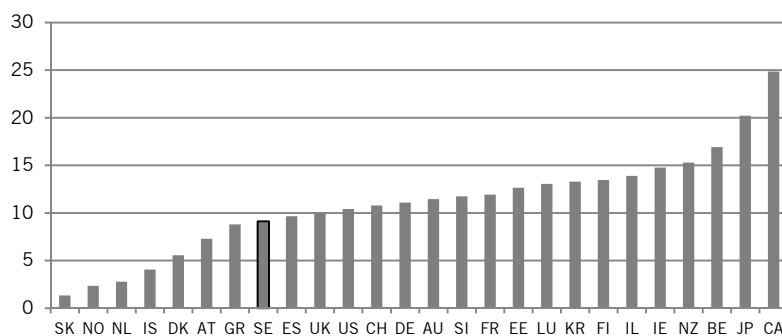
¹³⁴ Typ B-program inom högre utbildning (*Tertiary-type B programmes, ISCED 5B*) är generellt sett kortare än typ A-program (*Tertiary-type A programmes, ISCED 5A*), och fokuserar på praktiska, tekniska och yrkesfärdigheter för att kunna gå direkt in på arbetsmarknaden. Dessa program motsvarar minst två års heltidsstudier på högre nivå. Typ A-programmen är framför allt teoretiska och kräver minst tre års heltidsstudier, men varar ofta fyra eller fler år. Dessa tillhandahåller tillräckliga kvalifikationer för att studenter ska kunna påbörja en forskarutbildning eller jobba i kunskapsintensiva yrken.

5.7b). Norge, Israel och USA var 2012 de länder där det var vanligast med längre, teoretiska utbildningar.

Figur 5.7a Andel av befolkningen med teoretisk (ISCED 5A) utbildning på högre nivå, 25 OECD-länder 2012, procent



Figur 5.7b Andel av befolkningen med praktisk (ISCED 5B) utbildning på högre nivå, 26 OECD-länder 2012, procent

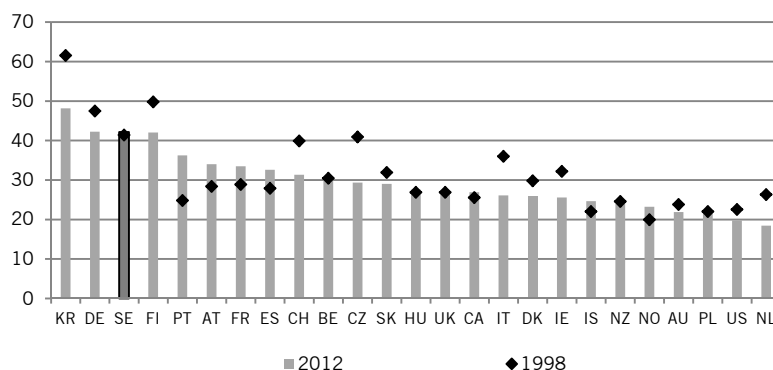


Källa: OECD Education at a Glance 2014.

Flera framväxande länder, däribland Kina och Indien, har pekat ut utbildning inom naturvetenskap och teknik (NT) som effektiva metoder för att främja (framtida) tillväxt (Toivanen och Väänänen, 2013). Samtidigt har *andelen* studenter som tar examen i NT-ämnen minskat i många länder över tid, vilket även gäller i exempelvis Kina (OECD, 2014a). Figur 5.8 illustrerar andelen examina i naturkunskap och teknik på grund- och avancerad nivå av totala antalet examina under 1998 och 2012 i olika OECD-länder.

Som kan ses i figur 5.8 tog en större andel studenter examen i NT-ämnen under 1998 än under 2012.¹³⁵

Figur 5.8 Andel naturvetenskaps- och ingenjörsexamen av totala antalet examen, 25 OECD-länder 1998 och 2012, procent



Anm. Värden avser universitets- och forskarutbildning. Antalet examina (ISCED 5A och ISCED 6) inom naturvetenskap och ingenjör har tagits från OECD:s webbplats, och har delats med totala antalet examen på motsvarande utbildningsnivåer under aktuellt år. I kvoten ingår inte utbildade i t.ex. datakunskap, matematik, statistik, livsvetenskap etc., och andra ämnen som eventuellt också kan anses höra till kategorin NT.

2012: Värde för Australien avser 2011. Värde för Frankrike avser 2009. 1998: Värde för Belgien och Portugal avser 2000. Värde för Danmark och Slovakien avser 1999.

Källa: OECD Main Science and Technology Indicators och egna beräkningar.

Det är dock viktigt att värdena i figur 5.8 tolkas med stor försiktighet. Storleken på andelen beror på hur brett eller smalt naturvetenskap och teknik definieras, och vilken utbildningsnivå som används i analysen. Se t.ex. "OECD Science, Technology and Industry Scoreboard" från 2009 där andelen examina på grundnivå inom NT-ämnen i Sverige endast uppgår till 25 procent, och där motsvarande andel för USA är 15 procent. Trots att Sverige i figuren rangordnas på tredje plats är det därför viktigt att inte ta denna placering "för given", utan ta hänsyn till att det kan vara en överskattning.

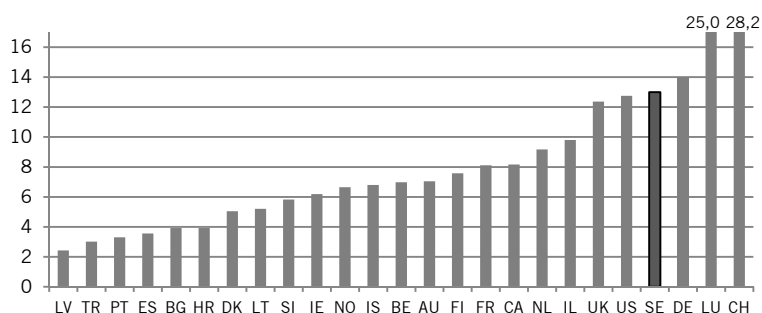
Andelen med eftergymnasial utbildning inom NT bland samtliga med eftergymnasial examen mellan 16–34 år i Sverige låg 2000 på ca 35 procent, men hade fallit till knappt 27 procent under 2013. Antalet invånare i Sverige med en utbildning (tre år eller mer

¹³⁵ Samtidigt tar allt fler människor universitetsexamen i dag än tidigare, varför det absoluta antalet naturvetare och ingenjörer inte behöver påverkas.

på högre nivå) inom naturvetenskap, matematik, data och teknik och tillverkning var under 2012 drygt 290 000 (SCB)¹³⁶, vilket motsvarade knappt 6 procent av arbetskraften.¹³⁷ Siffror för andra jämförbara länder (t.ex. USA) ligger på ungefär samma nivå, men det är viktigt att vara medveten om att jämförelser på detta område sällan är rättvisande på grund av dataproblem.

Figur 5.9 illustrerar hur stor andel av befolkningen och arbetskraften som har forskarutbildning. Av figuren framgår att Sverige tillhör ett av de länder (för vilket data finns tillgängligt) som har högst andel forskarutbildade, efter Luxemburg, Schweiz och Tyskland under 2009.

Figur 5.9 Andel per tusental i arbetskraften som har forskarutbildning, 24 OECD-länder samt Kina 2009, procent



Anm. Värden för Finland avser 2008. Värden för Australien och Kanada avser 2006.

Källa: OECD Analysis of Labour Market and Mobility Indicators 2013, OECD ALFS Summary Tables och Världsbanken.

Trots att det relativa utbudet av personer i arbetskraften med högre utbildning har ökat (vilket bör minska relativlönerna jämfört med dem som endast har högst gymnasieutbildning), har lönepremierna för högt utbildade i stället stigit i många länder. Detta gäller framför allt i USA. Utvecklingen i Europa är mindre dramatisk, undantaget Storbritannien där lönepremierna för högskoleutbildade har ökat förhållandevis kraftigt sedan början av 1990-talet (Crivellaro, 2013). I Sverige ökade universitetslönepremierna under 1980-talet men planade ut under 1990-talet och har till och med

¹³⁶ Det är dock inte säkert att alla med denna utbildning deltar i arbetskraften, varför detta eventuellt är en överskattning.

¹³⁷ Data över arbetskraften år 2012 kommer från Världsbanken.

fallit något under 2000-talet (Bengtsson, Edin och Holmlund, 2014).¹³⁸ En möjlig förklaring till ökade lönepremier bland högutbildade är att teknologisk utveckling har ökat produktiviteten bland högutbildade i arbetskraften relativt de med mindre utbildning.¹³⁹ Anhängare av den s.k. *accelerationshypotesen*, se t.ex. Acemoglu (2002), hävdar att teknologisk utveckling har skapat ökad efterfrågan på högutbildad arbetskraft, vilket har ökat premierna på utbildning och specialistkompetens. Enligt Acemoglu (2003) bestäms lönepremier av den relativa tillgången av kompetens (*skills*), hur mycket mer av kvalificerad arbetskraft som behövs i produktionen relativt mindre kvalificerad arbetskraft (*skill-bias*) och internationell handel. Acemoglu formulerar en modell i vilken samhällets efterfrågan på kompetens är endogen; en ökning i antalet högutbildade expanderar marknaden för olika kompetenskrävande teknologier som i sin tur leder till ökad efterfrågan på kvalificerad arbetskraft. Det faktum att efterfrågan på högutbildad arbetskraft växer allt eftersom teknologin utvecklas innebär att efterfrågan på högutbildad arbetskraft kan vara positiv och tilltagande (*upward sloping*) även på lång sikt (i stället för att avta i takt med att marknaden mätts).

¹³⁸ Författarna noterar att universitetslönepremierna fortsatte öka, om än i långsammare takt, under början av 1990-talet trots att utbudet av högutbildade ökade.

¹³⁹ Flera författare har, såväl teoretiskt som empiriskt, visat att nya teknologier ökar relativlönen för personer med hög kompetens (se t.ex. Nelson och Phelps, 1966; Griliches, 1969; Goldin och Katz, 1998; Krusell m.fl., 2000).

6 Effekter av indirekta åtgärder för att stimulera FoU och innovationer

6.1 Inledning

Det är allmänt erkänt att ett lands innovationsförmåga inte bara bestäms av faktorer kopplade till landets forsknings- och innovationssystem, dvs. de faktorer som analyserades i kapitel 5, utan även av de indirekta ramvillkor¹⁴⁰ som påverkar näringslivets utveckling, resursanvändning och struktur i en vidare mening. Ramvillkoren tillhandahåller resurser, incitament, kapacitet och möjligheter för företagen att investera i FoU och ägna sig åt innovativ verksamhet. I stor utsträckning är ramvillkoren som påverkar företagens FoU och innovationer desamma som påverkar deras investeringar i allmänhet samt sätt att organisera sig internt och samarbeta. Ramvillkoren tar i första hand sikte på ekonomins utbudssida, dvs. de villkor som påverkar i vilken omfattning realkapital, immateriellt kapital (inklusive humankapital), finansiellt kapital och andra produktionsfaktorer tillgängliggörs för företagen. Men, ramvillkor kan också påverka efterfrågan på innovationer. Ett tydligt exempel på efterfrågeinriktade åtgärder är miljöbaserade skatter som ökar företagens efterfrågan på innovativa lösningar för att minska utsläpp av t.ex. växthusgaser eller för att hushålla med energi.

Det finns ingen enhetlig definition av vad som bör räknas som ramvillkor. I de flesta diskussioner av ramvillkorens betydelser ingår ofta makroekonomisk stabilitet, finansmarknadernas funktionsätt, immaterialrättsliga förhållanden, regleringar av ekonomisk verksamhet (produktmarknadsregleringar, konkurrensregler och

¹⁴⁰ På engelska *framework conditions*.

arbetsmarknadsregleringar), generella skattevillkor för företag och de villkor och regelverk som styr handel, direktinvesteringar och arbetskraftsrörlighet. Både den absoluta och den relativa betydelsen av olika ramvillkor kan skifta beroende på ett lands ekonomiska utvecklingsnivå. I ekonomiskt mindre utvecklade länder kan t.ex. betydelsen av korruption och domstolarnas oberoende vara bestämmande ramvillkor även för innovativa företags affärsmöjligheter. I dessa länder kan också traditionella handelshinder såsom tullar och importkvoter spela en mer framträdande roll, medan det för innovationsklimatet i ekonomiskt mer utvecklade länder är viktigare med s.k. icke-tariffära handelshinder (t.ex. tekniska standarder, regleringar för att bedriva viss typ av verksamhet eller krav på produktmärkning).

Det är viktigt att understryka att indirekta och direkta åtgärder samspelar. Ett land som har väl fungerande ramvillkor för FoU och innovationer behöver inte använda sig av direkta åtgärder, som direkta FoU-stöd och skattelättnader för FoU, för att stimulera FoU-investeringar. Gynnsamma ramvillkor kan också underlätta kommersialisering av forskningsresultat som tas fram av offentliga forskningsinstitutioner.

I detta kapitel diskuteras effekterna av nio ramvillkor som identifierats som viktiga för FoU och innovationer i företagen i den nationalekonomiska forskningen: immateriellt rättsskydd, arbets- och produktmarknadsregleringar, konkurrensregler, handel och utländska direktinvesteringar, finansiering av innovationer, generella skattevillkor, efterfrågeinriktade åtgärder, migration samt makroekonomisk stabilitet. Det urval av ramvillkor som görs i detta kapitel följer i huvudsak tidigare studier, t.ex. Jaumotte och Pain (2005), OECD (2013c) och Westmore (2013). En uppenbar skillnad är att immaterialrättsligt rättsskydd (avsnitt 6.3) nedan behandlas som en indirekt åtgärd trots att den till stor del hänger samman med patenträttigheter som i sin tur ger företagen (men även andra) incitament att ta fram innovationer. Här följer vi i stället Blind (2012) som räknar immateriellt rättsskydd som en institutionell reglering (i likhet med t.ex. anställningstrygghet och konkurslagstiftning). Immateriellt rättsskydd tar explicit sikte på att underlätta – men också reglera – spridandet och kommersialisering (även t.ex. varumärkesskydd ingår i begreppet) av forskningsresultat. Dock avser regleringen snarare marknaden för inno-

vationer (om än inte alla) än förutsättningarna för att ta fram innovationer.

Innan effekterna på företagens FoU och innovationer av de enskilda ramvillkoren diskuteras, görs en genomgång av national-ekonomiska motiv varför ramvillkor är viktiga och i vissa fall motiverar åtgärder från det offentliga sida.

6.2 Motiv för indirekta åtgärder

6.2.1 Fragmenterade marknader och fåtalsdominans

Villkoren för FoU och innovationsverksamhet skiljer sig åt mellan företag och branscher. Liksom annan aktivitet i företagen påverkas även deras FoU-investeringar och förutsättningar för innovationer av vilka produkter företagen tillverkar och hur specifika marknader är organiserade. Viss typ av FoU eller vissa innovationsprojekt låter sig inte delas upp i mindre enheter, dvs. de kännetecknas av stordriftsfördelar. Förekomsten av stordriftsfördelar gör att det kan vara olönsamt för mindre företag att investera i FoU eller genomföra vissa innovationsprojekt. Det offentliga kan (delvis) kompensera för marknadsfragmentering genom att agera ”matchningsfunktion” mellan (mindre) företag med likartade behov av att nå en kritisk storlek i sin FoU. En annan åtgärd som det offentliga kan vidta för att möjliggöra stordriftsfördelar, men också göra marknader större, är att öppna gränser för handel och utländska direktinvesteringar (se avsnitt 6.6).

Det finns också branscher som kännetecknas av fåtalsdominans, s.k. oligopol. Stora, oligopolistiska företag kan vara mindre intresserade av att investera i riskfyllda nya genombrotts-teknologier och i stället lägga resurser på att förbättra redan existerande teknologi. Det offentliga roll i en sådan marknads-situation blir då att underlätta för nya, mindre företag att komma in på de marknader som kännetecknas av fåtalsdominans. Sådana åtgärder handlar ofta om av- eller omreglering av vissa produkt-marknader samt åtgärder inom konkurrenspolitikens område.

6.2.2 Imperfektioner på finansmarknaderna

Företag är beroende av väl fungerande finansmarknader för sin verksamhet, inte minst för att kunna finansiera investeringar av olika slag. Kerr och Nanda (2014) anger fyra förhållanden som gör att det kan vara särskilt svårt att finansiera innovationer och som bidrar till att innovationsföretag ofta möter finansieringsrestriktioner:

Innovationsprojekt kännetecknas i allmänhet av stor osäkerhet: Innovationer är nästan per definition osäkra. Ur finansiärens synvinkel är risk betydligt lättare att hantera än den form av osäkerhet som utmärker innovationsprojekt. Kommer elbilar att ersätta fossildrivna bilar eller kommer det komma något helt nytt drivmedel? Och vilken av de metoder som utvecklas för att bota svåra sjukdomar kommer att bli mest framgångsrik? Risker kan ofta omsättas i sannolikheter, vilka i sin tur kan utgöra underlag för prissättning på aktier eller skuldinstrument. Men, den fundamentala osäkerhet som präglar genombrotts teknologier låter sig inte lika enkelt översättas i sannolikheter och ger därmed upphov till finansieringsrestriktioner.

Fördelningen av avkastningen på innovationsprojekt är (mycket) skevt fördelad: Fördelningen av avkastningen på innovationsprojekt är (*ex post*) mycket skevt fördelad; ett litet antal lyckosamma – och därmed lönsamma – projekt ”dränks” av en flod av misslyckade, olönsamma projekt. Denna egenskap hos innovationsprojekt gör det svårt att korrekt värdera lönsamheten i projekten. För att kunna värdera projekten krävs oftast en mer djupgående och långvarig förståelse av hur en viss marknad fungerar eller vad en ny teknologi innebär. Denna form av värdering är ofta mycket kostsam, vilket höjer avkastningskravet på de innovationer som ska finansieras.

Finansiärer har ofta ett informationsunderläge i förhållande till innovatören: En annan utmärkande egenskap för innovationsprojekt är att innovatören ofta vet mer om projektet än den som ska finansiera det. Det är svårt för en finansiär att direkt veta vilka resurser det innoverande företaget lägger ner på projektet och, i ännu högre grad, vilket resultatet kommer att bli. Detta gör att det blir svårt att skriva fullständiga kontrakt mellan innovatör och finansiär. I stället tvingas finansiären lägga ner stora resurser på att

övervaka innovatören, vilket också höjer avkastningskravet och gör att fler innovationsprojekt blir olönsamma på förhand.

Innovationer innehåller ofta en betydande mängd **immateriellt kapital som kan vara svårt att använda som säkerhet vid skuldfinansiering**: Innovationer bygger ofta på idéer och kunnande som svårligen låter sig utmätas i händelse av att företaget går i konkurs. Eftersom en finansiär, som står i begrepp att låna ut pengar till en innovatör, inte vet hur mycket hen får tillbaka av investeringen om företaget inte bär sig, minskar det finansiärens förväntade avkastning (alternativt höjer avkastningskravet), vilket, allt annat lika, gör det mindre intressant att skuldfinansiera innovationsprojekt. Detta medför att i synnerhet små, nystartade innovationsföretag, utan tidigare "historia" av lyckade projekt, i stor utsträckning tvingas finansiera sin verksamhet med eget kapital.

Förekomsten av finansieringsrestriktioner är *i sig* inget motiv för ett offentligt engagemang. Det offentliga kan dock spela en roll som finansiär eller garant, av vissa typer av innovationsprojekt där finansmarknaden, av de skäl som nämnts ovan, inte kan – och heller inte bör – uppfylla sin roll som förmedlare av kapital från sparare (finansiärer) till de som är i behov av kapital (innovatörerna). Förutom att påverka mängden innovationer genom att agera kompletterande finansiär, kan det offentliga påverka finansmarknadernas funktionssätt genom den näringsrättsliga regleringen av de finansiella företagen. Inte sällan ses för starka regleringar av finansmarknaden som ett hinder för innovativa företag att få tillgång till finansiering. Men, en för svag reglering kan också leda till att det blir för lätt för företag som inte har kommersialiserbara innovationer att få finansiering, vilket i sin tur kan skapa kreditförluster och skapa instabilitet i banksystemet. Likaså kan en för generös kreditgivning för t.ex. bostäder eller kommersiella fastigheter, leda till att banker och kreditinstitut styr om sin utlåning mot dessa tillgångar, snarare än till att finansiera projekt som skulle kunna generera en mer långsiktig avkastning även för samhället i stort.

6.2.3 Makroekonomisk stabilitet

En av den ekonomiska politikens viktigaste uppgifter är att åstadkomma makroekonomisk stabilitet. Med det menas vanligen att politiken ska minska konjunkturella svängningar i ekonomin, upprätthålla en låg och stabil inflation samt undvika permanenta obalanser i det ekonomiska utbytet med omvärlden (dvs. undvika för stora över- eller underskott i bytesbalansen).¹⁴¹ Den ekonomiska politiken kan även påverka den långsiktiga tillväxten genom att påverka förutsättningarna för FoU och innovationer. Exempelvis kan, som var fallet i den senaste finanskrisen, makroekonomiska obalanser leda till kreditåtstramning, vilket minskar efterfrågan i ekonomin och gör företagets marknader mindre. Detta leder i sin tur till att lönsamheten i innovationsprojekt minskar. Kreditåtstramningar kan också verka mer direkt mot de innoverande företagen genom att bankerna tvingas dra ner på sin (mest riskfyllda) utlåning för att återställa sina balansräkningar. Med andra ord kan en stabilitetsinriktad makroekonomisk politik leda till mer innovationer och därmed högre långsiktig tillväxt (Aghion m.fl., 2009).

6.3 Immateriellt rättsskydd - lagom är bäst

Immateriellt rättsskydd (*intellectual property rights*) omfattar bland annat patenträtt, upphovsrätt, varumärkesskydd, mjukvaruskydd och förbud mot piratkopiering (Park, 2005). Sådana rättigheter och skydd är vanligt förekommande i utvecklade länder och motiveras ofta med att de kan hjälpa till att främja investeringar i FoU (Léger, 2007). Under de senaste decennierna har ett antal reformer avseende immateriellt rättsskydd genomförts på global nivå (till exempel TRIPS-avtalet¹⁴²), vilket har genererat ett stort intresse för att studera dess för- och nackdelar (Park, 2008).

¹⁴¹ En annan kanal genom vilken makroekonomisk instabilitet kan påverka företagets FoU-investeringar, och därmed deras innovationer, är växelkursvolatilitet. Tidigare studier har visat att branschens FoU-intensitet är relaterad till branschernas öppenhet och exponering mot utländska marknader. Om den reala växelkursen uppvisar stora, frekventa svängningar (hög volatilitet) påverkas exporten negativt, vilket i sin tur leder till minskad FoU-intensitet (Mahagaonkar Schweickert och Chavali, 2009).

¹⁴² TRIPS-avtalet infördes 1995 och är bindande för alla länder som är medlemmar i Världshandelsorganisationen (World Trade Organization, WTO). Via avtalet förbinder sig

Det finns en bred konsensus kring att det är viktigt med någon form av miniminivå för immateriellt rättsskydd, men såväl teoretisk som empirisk forskning är splittrad kring *hur* omfattande detta skydd ska vara. Å ena sidan skapar immateriellt rättsskydd sannolikt incitament att ägna sig åt innovation eftersom det blir lättare att tillgodogöra sig avkastningen.¹⁴³ Å andra sidan kan de teknologiska insatsfaktorerna bli dyrare för efterföljande innovatörer (*follow-on inventors*) som måste betala licensavgifter och royalties för att få använda tidigare uppfinningar, och marknadskonkurrensen kan rubbas när ett företag får monopolmakt (Kim m.fl., 2008).

Det finns olika skäl till varför immateriellt rättsskydd kan leda till *både* försämrad och förbättrad spridning av idéer och kunskap. Försämrad eftersom monopol innebär att andra eventuellt inte får tillgång till teknologin under de år patentskyddet upprätthålls. Förbättrad, om patentinnehavaren säljer rättigheterna genom exklusiva/icke-exklusiva licenser. Det finns dessutom olika sätt förutom patent att skydda innovationer, t.ex. hemlighållande, snabba ledtider till marknad, snabbare tid till nästa innovation osv. (Levin m.fl., 1987). Immateriellt rättsskydd kan underlätta spridningen av idéer eftersom alternativet är att innovationerna hemlighålls så länge som möjligt. Med immateriellt rättsskydd får trots allt andra företag och individer ändå tillgång till ny kunskap, även om det finns begränsningar i hur de kan använda denna kunskap för egen vinning.

Det är alltså inte uppenbart vilken effekt immateriellt rättsskydd har på FoU och innovation. I kontrast mot de förväntade, och avsedda effekterna, finner bara ett fåtal studier (se Koch, Rafiquzzaman och Rao, 2004; Blind, 2012) stöd för att immateriellt rättsskydd faktiskt har en direkt positiv effekt på FoU-intensiteten. I allmänhet finner studier som utvärderar eventuella innovationsfrämjande effekter av patent ingen signifikant effekt, se exempelvis Bessen och Meurer (2008). Barbosa och Faria (2011) samt Bessen och Hunt (2007) finner till och med negativa effekter

WTO:s medlemsländer att följa gemensamma regler om upphovsrätt, varumärken, geografiska ursprungsbeteckningar, mönster/design etc. Avtalet inkluderar också regler om åtgärder mot konkurrensbegränsande förfaranden.

¹⁴³ Enligt det traditionella synsättet (se t.ex. Kamien och Schwartz, 1974; Gilbert och Shapiro, 1990; Klempner, 1990) kommer strängare immateriellt rättsskydd att innebära skydd av patent och av innovationsbaserade inkomster, och därigenom främja innovation.

av mjukvarupatent på FoU-verksamheten i USA. Vidare finner Lerner (2009), som studerar effekten av stärkt patentskydd under de senaste 150 åren, att patent faktiskt kan motverka innovation. Gangopadhyay och Mondal (2012) skriver att forskning tyder på att överdrivet juridiskt skydd har en negativ inverkan på innovation. Horowitz och Lai (1996) finner att starkare immateriellt rättsskydd i form av längre patenträttigheter tenderar att innebära att mer högkvalitativa patent kommer till stånd, men att intervallen med vilka nya innovationer uppstår blir längre. Vidare hävdar Takalo och Kanninen (2000) att en förbättring av patenträttigheter kan försena införandet av nya teknologier. I kontrast med detta finner Kanwar och Evenson (2003) att starkare immateriellt rättsskydd har en positiv och signifikant inverkan på investeringar i FoU som andel av BNP.

Även om det, som framgår ovan, är omtvistat hur sambandet ser ut mellan immateriellt rättsskydd och innovation pekar litteraturen sammantaget på att det i alla fall inte är linjärt (se t.ex. Kanwar och Evenson, 2003; Kanwar, 2007; Allred och Park, 2007). Exempelvis visar Qian (2007) och Lerner (2009) att starkare immateriellt rättsskydd tenderar att ha en negativ inverkan på innovationsverksamheter när det immateriella rättsskyddet redan är starkt. Detta indikerar att sambandet mellan immateriellt rättsskydd och innovation har samma form som ett uppochnervänt U; ett samband som många andra studier också tar upp (Scotchmer och Green, 1990; Gallini, 1992; Cadot och Lippman, 1995; Horowitz och Lai, 1996; O'Donoghue och Zweimuller, 2004).

På grund av att immateriellt rättsskydd är förknippat med både för- och nackdelar har mycket kraft lagts på att studera optimala nivåer av det immaterialrättsliga skyddet. Syftet är att hitta en balans mellan de samhällsliga dödviktskostnader som, annat än undantagsvis, följer med införandet av ett monopol (när ett företag beviljas patent) och att konstruera en incitamentsstruktur som ger upphov till att fler innovationer skapas, samtidigt som man vill minimera kostnaderna för att underhålla och upprätthålla det immateriella rättsskyddet.

Vad gäller exempelvis s.k. "optimala patent" är det viktigt att göra en distinktion mellan patentets *längd* (hur länge patentet är giltigt) och dess *bredd* (hur omfattande patentet är, dvs. hur många aspekter av innovationen som patentet skyddar) (Klemperer,

1990). En sådan distinktion är särskilt viktig när s.k. kumulativ innovation diskuteras. I utvecklade ekonomier innebär ofta en tidig, nyskapande innovation en våg av efterföljande innovationer (*second-generation innovations*). Innovatörer kan alltså skapa positiva överspillningseffekter som gynnar de efterföljande innovatörerna, dvs. det finns s.k. intertemporala externaliteter.

Hur bör då immateriellt rättsskydd utformas på bästa sätt? Det finns inget enskilt rätt svar på frågan, utan svaret beror snarare på vilka antaganden som görs. Slutsatserna kring ett optimalt patents bredd och längd varierar med antaganden om bl.a. kostnader, etableringshinder och konsumenternas preferenser. Beroende på kostnader och incitament kan såväl korta, långa, breda och smala patent i olika kombinationer vara att föredra. Sena (2004a) sammanfattar olika studier på området och konstaterar att utformningen av det optimala patentskyddet varierar, även om det finns visst stöd för att korta och breda patent är effektiva. Klemperer (1990) visar exempelvis att smala men långa patent är optimala om syftet är att minimera den samhällsliga dödviktsförlusten, medan Gallini (1992) visar att det är bättre om patent är korta men breda när varor är perfekta substitut och efterföljande imitatörer betalar en uppstartskostnad för att etablera sig. Beslutsfattare måste således finna en balans mellan att gynna både de tidiga innovatörerna (så att de ska få kompensation för det sociala värdet av deras innovationer) och de efterföljande innovatörerna (så att vidareutveckling av tidigare innovationer faktiskt sker) (Sena, 2004a).

Hur balansen mellan för- och nackdelar ska uppnås kommer också att bero på ett antal andra faktorer som kan skilja sig åt mellan länder, t.ex. öppenhet och ekonomisk utveckling.¹⁴⁴

¹⁴⁴ Det finns även studier som visar att effekten av immateriellt rättsskydd beror på t.ex. marknadsstorlek. Eicher och García-Peñalosa (2008) utvecklar en teoretisk modell i vilken marknadsstorleken måste nå en minsta storlek för att starkare immateriellt rättsskydd ska kunna stimulera innovation och ekonomisk tillväxt. Intuitionen är att det finns en mekanism med positiv återkoppling (*positive feedback mechanism*), där lokala beslutsfattare bara kommer att föredra starkt immateriellt rättsskydd om landets innovationer är tillräckligt värdefulla. Med andra ord måste värdet av innovationen vara tillräckligt högt för att det ska vara lönsamt att investera i, skapa, och upprätthålla institutioner för immateriellt rättsskydd. Värdet på innovationen beror i sin tur på marknadsstorleken. Grossman och Lai (2004) visar att den optimala storleken på, eller omfattningen av, immateriellt rättsskydd blir mindre ju mindre marknaden och innovationskapaciteten är.

Exempelvis undersöker Gould och Gruben (1996) förhållandet mellan immateriellt rättsskydd och tillväxt i öppna respektive slutna ekonomier, och finner att immateriellt rättsskydd har en något större effekt på tillväxten i öppna ekonomier. Vidare poängterar Kim m.fl. (2008) att immateriellt rättsskydd tenderar att minska möjligheten att imitera innovationer. Ett utvecklingsland som imiterar utvecklade länders uppfinningar (i enlighet med ekonomisk produktcykelteori, se t.ex. Grossman och Helpman, 1991) och som skapar lite ”egen” innovation är mer troligt att dra fördel av mindre stränga immateriella rättsskydd etc. än länder där mer radikal innovation är viktigare (Kim m.fl., 2008).

Hur står sig det immateriella rättsskyddet i Sverige? I OECD:s (2013c) utvärdering av det svenska innovationssystemet beskrivs det immateriella rättsskyddet i Sverige sammantaget i positiva ordalag, dvs. det tycks inte finnas några större strukturella immaterialrättsliga hinder mot svenska innovationer. Exempelvis skriver OECD att väntetiderna (från det att patentansökan har gjorts till att patent beviljats) har minskat kraftigt i Sverige. Mellan 2000 och 2009 föll väntetiderna med nästan 24 procent, vilket utgör en av de största minskningarna bland OECD-länderna (World Intellectual Property Organisation, 2011).¹⁴⁵ Vidare skriver det svenska patentverket PRV (2014) att de svenska patentansökningsavgifterna är låga internationellt sett samt att ansökningar snabbt följs upp med ett tidigt utlåtande från PRV om uppfinningens patenterbarhet. Här är dock viktigt att understryka att PRV:s kortare handläggningstider måhända inte är särskilt relevant när allt färre patentansökare söker hos dem ”först”, utan i själva verket får patentskydd i Sverige genom att gå via det europeiska patentverket EPO. Trenden hos PRV av svenska sökare är nedåtgående, hos EPO uppåtående.

OECD (2013c, s. 20) skriver att ”ett suboptimalt system” för immateriellt rättsskydd inom akademien och det högre utbildningsväsendet är ett hot mot det svenska innovationssystemet, men det är oklart huruvida OECD menar att Sverige faktiskt har ett suboptimalt system eller om det bara gäller att vara vaksam på att

¹⁴⁵ Genomsnittliga väntetider vid de europeiska och amerikanska patentverken har ökat, medan de har minskat vid det japanska patentverket sedan 1994.

det finns både för- och nackdelar med nuvarande system.¹⁴⁶ I Sverige finns sedan 1949 *lärarundantaget* (*professor's privilege*), vilket innebär att anställda vid universitet och högskolor behåller patenträttigheterna om de beviljas ett patent, i stället för att deras arbetsgivare erhåller patenträttigheterna.¹⁴⁷ Sverige och Italien är de enda länderna som har ett lärarundantag i dag – det togs bort i Danmark 2000, i Norge 2003 och i Finland 2007 (se t.ex. Lissoni m.fl., 2009).

Det finns både för- och nackdelar med lärarundantaget, se t.ex. OECD (2013c) om det svenska innovationssystemet för en redogörelse kring dessa. Litteraturen på området är dock snarast mer positiv till att individer äger patenträttigheter än att universiteten gör det, och data från Sverige visar att många patent tas fram av akademiskt anställda. En svensk utredning (Statens offentliga utredningar, 2005) rekommenderade att Sverige skulle behålla lärarundantaget. Ejeremo (2012) skriver att ett skifte av system sannolikt skulle innebära betydande omställningskostnader, med oklar utgång. Akcigit m.fl. (2013) analyserar i en teoretisk modell hur regler motsvarande det svenska lärarundantaget påverkar avkastningen på offentligt finansierad grundforskning och produktivitetstillväxten. De finner att införandet av ett lärarundantag leder till att det blir samhällsekonomiskt optimalt att öka de offentliga investeringarna i grundforskning och att produktivitetstillväxten ökar.¹⁴⁸

Kan skillnader i immateriellt rättsskydd förklara skillnader i innovativitet mellan länder? Med globalisering och internationella avtal har det skett en viss konvergens mellan OECD-länder, och även globalt, i termer av immateriellt rättsskydd.¹⁴⁹ Vidare ansöker allt fler om patent vid internationella patentverk; ett exempel på detta är när svenska företag söker patent vid EPO i stället för PRV. På sikt bör man därför eventuellt inte förvänta sig att variationer i

¹⁴⁶ Detta framgår av en SWOT-analys, *Strengths Weaknesses Opportunities Threats (SWOT)*, dvs. en matris där författarna listar styrkor, svagheter, möjligheter och hot i det svenska innovationssystemet.

¹⁴⁷ Normen är att uppfinningar etc. som tas fram under arbetstid tillfaller arbetsgivaren.

¹⁴⁸ De positiva produktivitetseffekterna kommer både från den direkta (positiva) effekt som grundforskning har och från den direkta effekten som uppstår genom att företagens FoU blir bättre.

¹⁴⁹ Se t.ex. European Parliament (2014) för mer om kvarstående skillnader mellan USA och Europa.

länders innovationsförmåga ska förklaras av skillnader i immateriellt rättsskydd (åtminstone inte bland utvecklande länder). Detta betyder förstås inte att skillnader mellan länder i immateriellt rättsskydd inte är viktiga, bara att de tycks bli mindre uttalade över tid. I de fall skillnader i immateriellt rättsskydd finns mellan länder är det dock rimligt att detta, allt annat lika, påverkar innovativiteten i landet. Exempelvis studerar Moser (2005) vilken effekt patentlagar har på innovation med hjälp av data från 1800-talet. Moser testar hypotesen att uppfinnare i de länder som saknar patenträttigheter kommer att satsa på de branscher där det finns "alternativa mekanismer" för att skydda innovationerna, och finner mycket riktigt att uppfinnare i länder utan patentlagar tenderar att fokusera på ett fåtal industrier som kännetecknas av att patent är mindre viktiga.

6.4 Väl avvägda arbets- och produktmarknadsregleringar kan främja innovationer

Regleringar på arbets- och produktmarknaderna syftar till att påverka utfallet av utbytet mellan aktörer på en fri marknad i en riktning som bättre svarar mot samhällliga mål. Ibland, som när det gäller immateriellt rättsskydd (se avsnitt 6.3) eller konkurrensregler (se avsnitt 6.5) kan det samhällliga målet utgöras av en effektivare resursanvändning.¹⁵⁰ I andra fall, som när det t.ex. gäller arbetsrättslagstiftning, syftar regleringarna primärt till att stärka vissa grupperns rättigheter och skydd. Regleringar som inte primärt riktar sig mot deras innovationsverksamhet kan dock påverka denna. För det första medför regleringar efterlevnadskostnader som, allt annat lika, minskar tillgängliga resurser för investeringar, inklusive i FoU och innovativ verksamhet. För det andra förändrar regleringarna företagens incitament att ägna sig åt innovationer. Regleringar kan både förstärka (som i fallet med immaterialrätten) och försvaga (som i fallet med vissa produktmarknadsregleringar och priskontroller) incitamenten. Medan efterlevnadskostnaderna

¹⁵⁰ Se Blind (2012) för en diskussion om olika typer av regleringar och deras förväntade effekter på innovationer.

mer entydigt kan förväntas ha en negativ effekt på företagens innovationsverksamhet, i synnerhet om regelverken är svåra att leva upp till och ger lite utrymme för anpassning till företags olika förutsättningar, kan incitamentseffekterna både ge fler och färre innovationer.

Regleringar på arbets- och produktmarknaderna har på senare tid lyfts fram som viktiga när det gäller att förklara innovationsverksamhet i företag, branscher och länder. Den växande empiriska litteraturen är dock i mångt och mycket oenig avseende vilken effekt regleringar har på innovation. Detta beror framför allt på att en enskild reglering kan ha olika effekter på olika delar av innovationsprocessen, vilket blir tydligt när skillnad görs mellan resursinsatser (t.ex. utgifter för FoU) och resultat (t.ex. patent). Effekterna beror också ofta på hur regleringen implementeras. Nedan beskrivs övergripande den teoretiska och empiriska litteraturen kring arbets- och produktmarknadsregleringar.

Arbetsmarknadsregleringars effekter på innovationer

Det finns en än så länge liten, men växande, forskningslitteratur om hur arbetsmarknadsregleringar (*employment protection legislation*) påverkar innovation. De teoretiska och empiriska effekterna av arbetsmarknadsregleringar är tvetydiga. Å ena sidan ökar arbetsmarknadsregleringar anställningstryggheten för de anställda. Detta minskar sannolikheten för att en anställd ska bli uppsagd till följd av små fluktuationer i efterfrågan, vilket i sin tur (enligt ekonomisk teori) torde leda till att värdet på anställningen ökar för arbetstagaren. Denne kommer eventuellt att öka sin (icke-observerbara) arbetsinsats och produktivitet, vilket kan ge arbetsgivaren större avkastning och framgång i sin innovationsverksamhet. Å andra sidan ökar arbetsmarknadsregleringar de anpassningskostnader som företagen möter vid exempelvis nedskärningar. Dessa anpassningskostnader kan skapa underinvesteringar i de verksamheter som kan komma att behöva anpassas i framtiden (Griffith och Macartney, 2010). Eftersom företag vet att innovation är en verksamhet med mycket osäker avkastning kan de komma att bli särskilt försiktiga med att binda sig vid sådana kostnader, exempelvis genom att inte anställa forskare som det

senare kan bli både svårt och dyrt att säga upp. Den typ av innovationsverksamhet som företaget bedriver spelar också roll för vilken effekt arbetsmarknadsregleringar har. Om företagen ägnar sig åt mer radikala innovationer (och helt enkelt inte har nytta av befintliga anställdas humankapital när innovationsprojektet väl är avslutat utan "måste" göra nedskärningar) kommer arbetsmarknadsregleringar att innebära högre anpassningskostnader.¹⁵¹

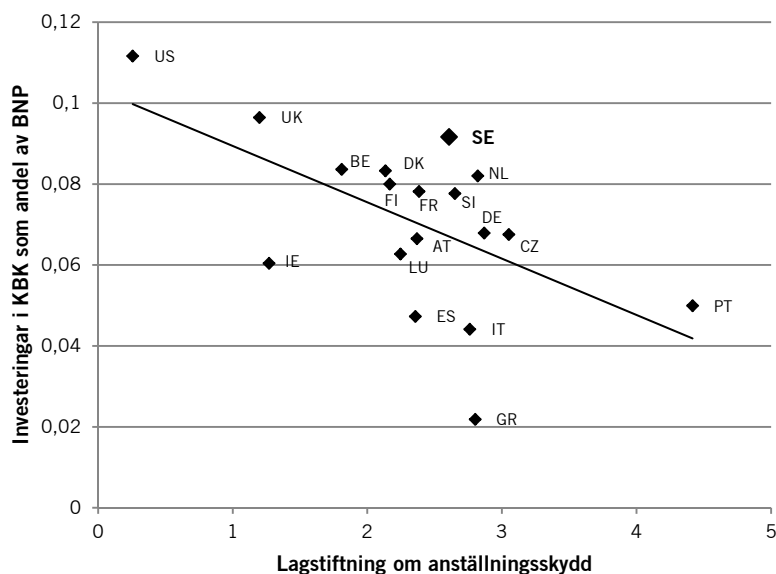
De potentiellt positiva och negativa effekterna av arbetsmarknadsregleringar är dock inte ömsesidigt uteslutande. Griffith och Macartney (2010) finner exempelvis stöd för att dessa effekter kan verka samtidigt. De finner att multinationella företag lokaliserar mer innovativ aktivitet i länder med mer arbetsmarknadsregleringar, men att multinationella företag lokaliserar mer teknologiskt avancerad innovation i länder med mindre arbetsmarknadsregleringar (de mest osäkra forskningsprojekten kräver flexibilitet).

Figur 6.1 visar (det partiella) sambandet mellan investeringar i kunskapsbaserat kapital (KBK) och styrkan i lagstiftning om anställningsskydd i OECD-länder. Sambandet är negativt, dvs. större flexibilitet tycks leda till en större kunskapskapitalstock. Tidigare studier finner empiriskt stöd för att mer flexibilitet på arbetsmarknaden ger mer innovation. Blind (2012) påpekar dock att detta samband framför allt gäller på kort sikt, och att regleringar som får företag att behålla sina anställda under kriser kan ha en positiv inverkan på innovation och radikala genombrott på längre sikt.¹⁵² Det är även viktigt att påpeka att Sverige har en högre kvot mellan investeringar i kunskapsbaserat kapital och bruttonationalprodukt än vad som motiveras av regressionssambandet mellan anställningsskydd och andelen kunskapskapital, vilket illustreras i figur 6.1. Med andra ord finns det andra faktorer än anställningsskyddet som är viktiga(-re).

¹⁵¹ Detta är i linje med ekonomisk teori, se t.ex. Aghion och Howitt (1998) som trycker på skillnaden mellan radikal och inkrementell innovation.

¹⁵² I Sjöö m.fl. (2014) visas att innovationsaktiviteten i svensk tillverkningsindustri var mycket hög under "överbrygningsåren" under mitten av 1970- och början av 1980-talet. Detta kan ses som en indikation på att både det direkta (via lagstiftning) och det indirekta (via olika former av företagsstöd) hade den positiva effekten att de anställdas humankapital kunde tas tillvara och generera nya innovationer. Deras studie ger dock ingen vägledning till om detta är ett kausalt samband.

Figur 6.1 Samband mellan anställningsskydd och investeringar i KBK som andel av BNP (procent)



Anm. Uppgifter om anställningsskydd avser 2008 och investeringar i KBK avser 2009.

Källa: OECD Policy Indicators ("Strictness of employment legislation: individual and collective dismissals") och OECD Economic Policy Paper (nr. 4, "Knowledge-based capital, innovation and resource allocation").

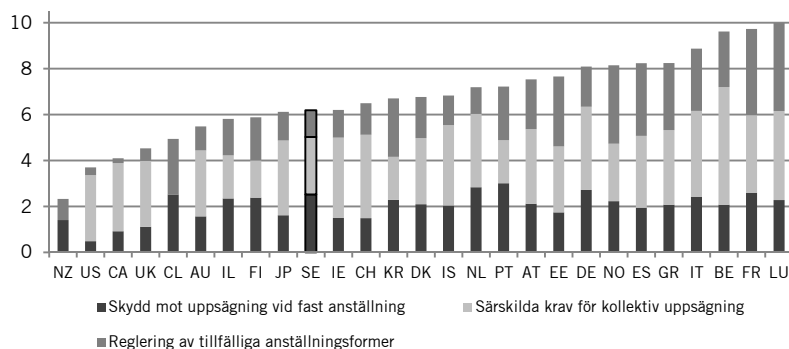
Det är inte bara företagens möjligheter att optimalt balansera möjligheterna att behålla duktiga forskare mot behovet av flexibilitet i det fall innovationsprojekt inte blir lönsamma som är relevant i sammanhanget. Mer generellt är rörlighet på arbetsmarknaden en viktig kanal för att sprida kunskaper och därmed generera överspillningseffekter. Den empiriska litteraturen av effekterna av forskarrörlighet på innovationer tyder på att forskningsresultat och innovationer sprids med forskare som byter arbetsplats. Företag ökar sin innovationsförmåga av att ta emot nya forskare. Men, även de företag som forskarna lämnar kan gynnas av rörligheten eftersom att de då får tillgång till ett nätverk av före detta medarbetare som kan förmedla nya kontakter.

Braunerhjelm, Ding och Thulin (2014) kommer, i en studie på svenska data, fram till att en "kunskapsarbetare" som kommer från ett patenterande företag påtagligt ökar patenteringen hos ett mottagande företag. Men, även personal som kommer från icke-

patenterande företag har en, om än mindre, signifikant positiv effekt på patenteringen hos det mottagande företaget. Effekterna var starkare om rörligheten skedde över regiongränser än inom.

Hur ser regleringarna av arbetsmarknaderna ut i Sverige? Världsbanken (Världsbanken, 2014) skriver att Sverige ligger "efter" i termer av flexibilitet i arbetsmarknadsregleringar. Bland övriga höginkomstländer i OECD har Sverige mer rigida regleringar än genomsnittet för sju av Världsbankens "*Doing Business*"-indikatorer, vilka bland annat inkluderar begränsning av arbete på helgdagar och tidsperioden före en nedskärning som besked om varsel måste göras. Se Världsbankens (2014) rapport för en mer utförlig redogörelse av situationen i Sverige. OECD (2011c) skriver att Sverige har bland de mest strikta arbetsmarknadsskydden bland OECD-länderna, mätt med OECD:s EPL-indikatorer ("OECD Indicators of Employment Protection"). OECD konstaterar att regler för att avskeda anställda med tillsvidareanställningar är hårdare i Sverige än i andra länder, inklusive de andra nordiska länderna, något som OECD menar ökar anställningskostnaderna och minskar flexibiliteten. Skillnaderna i anställningstrygghet mellan fasta och tidsbegränsade anställningar i Sverige är dock relativt stora jämfört med andra länder. Under 2013 rangordnades Sverige exempelvis på en (sammantaget) förhållandevis låg plats avseende produktmarknadsregleringar, där OECD:s indikatorer för arbetsmarknadsregleringar antyder att reglerna i Sverige är mindre strikta än i t.ex. Danmark, Norge och Tyskland. Detta förklaras bland annat av det låga skyddet vid tillfälliga anställningar (se den övre delen av stapeln), se figur 6.2. OECD (2011c) skriver att det tvåfaldiga systemet med starkt skydd för fast anställda, men lågt skydd för visstidsanställda kan minska investeringar i humankapital, givet att företag får mindre incitament att erbjuda visstidsanställda kompetensutveckling.

Figur 6.2 Styrförhållanden i arbetsmarknadsregleringar 2013 i 27 OECD-länder



Anm. Varje delindex går från 0 (minst regleringar) till 6 (mest regleringar). Staplarna visar summan av de tre indexen.

Källa: OECD Indicators of Employment Protection.

Det finns studier som visar att överspillningseffekter via jobbrörlighet, åtminstone i viss utsträckning, internaliseras via lönebildningen (t.ex. Møen, 2005) eller via särskilda kontrakt (t.ex. Combes och Duranton, 2006). Både den enskilde forskaren och hans arbetsgivare vet att forskaren kan tjäna på att byta arbetsgivare i ett senare skede och forskaren får betala för det i form av en lägre ingångslön än vad som motsvarar hans produktivitet. Det är således långt ifrån säkert att företag och arbetstagare inte förmår att, utan inblandning från det offentliga, hantera rörlighetens för- och nackdelar för respektive part. Däremot kan politiska åtgärder som försvårar för parterna att hantera rörligheten få negativa effekter på innovationsförmågan genom minskade överspillningseffekter.

Produktmarknadsregleringars effekter på innovationer

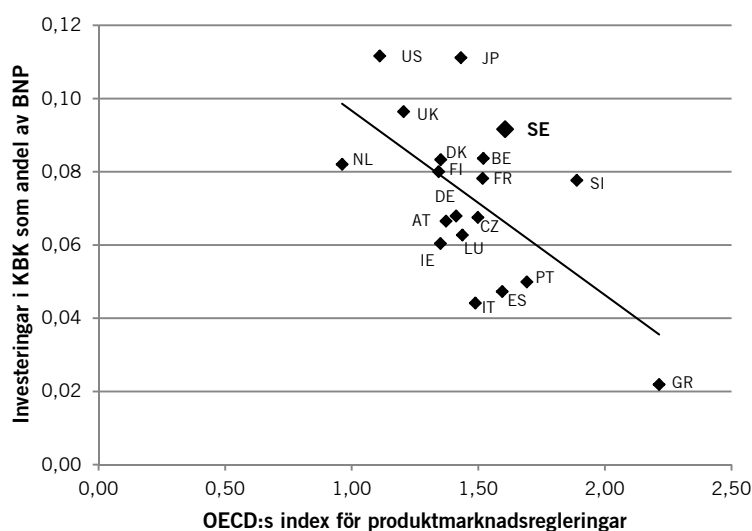
Produktmarknadsregleringar är regleringar som rör produktmarknader och de företag som verkar på dessa marknader. Pris-kontroller och tullar är två exempel på produktmarknadsregleringar. Etableringshinder, offentligt företagande och statliga monopol är exempel på andra faktorer som också påverkar produktmarknaderna.

Vilket är då sambandet mellan produktmarknadsregleringar och innovation? Produktmarknadsregleringar kan, å ena sidan, potentiellt hindra effektiv konkurrens och etableringen av nya företag,

men de kan, å andra sidan, bidra till att få till stånd konkurrens i industrier som kännetecknas av naturliga monopol genom att ge rätt incitament till marknadens aktörer (Nicoletti och Scarpetta, 2006). De kan även vara motiverade i situationer med asymmetrisk information, där konsumenten har bristande möjligheter att få information om en vara eller tjänst (Hanspers och Hensvik, 2011).

En relativt vanligt förekommande slutsats i litteraturen är att marknadsregleringar har en negativ inverkan på innovation. Figur 6.3 visar sambandet mellan investeringar i kunskapsbaserat kapital (KBK) och OECD:s index för produktmarknadsregleringar. Sambandet är negativt och indikerar att mer produktmarknadsregleringar leder till mindre satsningar i innovation.

Figur 6.3 Samband mellan produktmarknadsregleringar och investeringar i KBK som andel av BNP (procent) för 19 OECD-länder



Anm. Index för produktmarknadsregleringar avser 2008 och investeringar i KBK avser 2009.

Källa: OECD Indicators of Product Market Regulation och OECD Economic Policy Paper (nr. 4, "Knowledge-based capital, innovation and resource allocation").

I linje med figur 6.3 finner Scarpetta och Tressel (2002) exempelvis att produktmarknadsregleringar som hindrar konkurrens är negativt relaterade med produktivitetsprestationer. Den negativa effekten är större ju längre bort ett land befinner sig från den teknologiska fronten, eftersom sådana regleringar kan hindra

anammade av nya teknologier (*technology adoption*).¹⁵³ Sambandet är dock inte uppenbart, och det finns även empiriskt stöd för att effekten av regleringar till och med kan vara positiv i närheten av teknologifronten (Amable, Demmou och Ledezma, 2010).

Hur ser regleringarna av produktmarknaderna ut i Sverige? Tabell 6.1 visar att Sverige befinner sig på plats 26 av totalt 45 inkluderade länder vad gäller OECD:s mått för produktmarknadsregleringar 2013.¹⁵⁴ Detta är ett mått som är sammanvägt av tre olika indikatorer; (1) statlig kontroll (mäter bl.a. andelen sektorer i vilka offentlig sektor kontrollerar åtminstone ett företag), (2) barriärer mot företagande samt (3) barriärer mot handel och investeringar.¹⁵⁵ För indikator (1) hamnar Sverige på plats 26, för indikator (2) på plats 23 och för indikator (3) placerar sig Sverige på plats 29 i rangordningen av de 45 länderna. Medvetande bör dock finnas om att skillnaderna i index för produktmarknadsregleringar (PMR) är relativt små länder emellan, vilket bland annat har att göra med att många länder har infört mindre restriktiva produktmarknadsregleringar över tid. Detta innebär att en låg rangordning inte behöver innebära att regleringen i någon större utsträckning är mer restriktiv än andra länder. När OECD sammanfattar skillnader i PMR mellan länder pekar de på att Nederländerna och Storbritannien har mer fördelaktiga produktmarknadsregleringar än OECD-genomsnittet, medan Sverige tillsammans med ett stort antal andra länder ligger kring genomsnittet. Länder som exempelvis Ryssland, Kroatien och Turkiet anses ha mindre flexibla produktmarknadsregleringar än OECD-genomsnittet. OECD (2013c) sammanfattar med att Sverige generellt gör bra ifrån sig gällande regleringar på produktmarknaderna.

I Världsbankens index för hur enkelt det är att bedriva företag (*Ease of doing business*), vilket är ett index sammanvägt av en rad olika indikatorer som t.ex. hur lång tid det tar att starta ett företag

¹⁵³ Vidare undersöker t.ex. Golec och Vernon (2006) prisregleringar i läkemedelsindustrin i Europa och jämför situationen med USA där marknaden inte är lika hårt reglerad. Författarna finner att läkemedelsbolag inom EU är mindre lönsamma, spenderar mindre på FoU och har lägre avkastning än motsvarande företag i USA.

¹⁵⁴ I figuren är de 30 länder med mest fördelaktig PMR inkluderade, men rangordningen är gjord utifrån de 45 länderna.

¹⁵⁵ Även dessa tre är sammanvägda av en rad olika underindikatorer.

och hur enkelt det är för nystartade företag att ta lån, hamnar Sverige 2013 på plats 8 bland de 45 länder som ingår i jämförelsen, se tabell 6.1. En av indexets indikatorer mäter etablering av nya företag (*entry rate*), dvs. andelen nyregistrerade företag som andel av befolkningen. Där rangordnades Sverige på plats 12. Detta visar att placeringarna skiljer sig åt mellan olika index, men i stort verkar Sverige befinna sig runt genomsnittet för OECD-länderna när det gäller produktmarknadsregleringar.

Tabell 6.1 Rangordning av index för produktmarknadsreglering, 2013

Land	PMR (OECD)		Beståndsdelar för PMR (OECD), rangordning			Världsbankens mått, rangordning	
	Index-värde	Rang-ordning	Statlig kontroll	Barriär mot entreprenörskap	Barriär mot handel & investeringar	"Ease of doing business"	Nyreg. fttg. andel av bef.
NL	0,92	1	1	3	1	19	18
UK	1,08	2	2	9	4	5	7
AT	1,19	3	4	6	27	15	39
DK	1,22	4	11	5	20	2	20
NZ	1,26	5	17	2	23	1	3
IT	1,26	5	22	4	18	36	33
AU	1,29	7	13	19	3	7	5
EE	1,29	7	3	13	31	13	i.u.
FI	1,29	7	21	11	5	6	30
DE	1,29	7	7	16	15	11	34
PT	1,29	7	24	8	14	18	i.u.
HU	1,33	12	16	21	9	34	15
SK	1,33	12	28	1	24	24	14
BE	1,39	14	25	25	2	29	29
CZ	1,39	14	9	27	17	31	23
JP	1,41	16	5	17	30	20	35
CA	1,42	17	8	7	35	12	36
ES	1,44	18	6	37	16	23	27
IE	1,45	19	19	30	11	10	17
LU	1,46	20	30	24	6	37	2
NO	1,46	20	20	20	25	4	10
FR	1,47	22	29	18	13	21	25
IS	1,50	23	12	35	21	9	9
CH	1,50	23	35	12	12	14	28
CL	1,51	25	18	32	19	28	13
LT	1,52	26	23	14	34	17	16
SE	1,52	26	26	23	29	8	12
MT	1,57	28	10	39	26	43	4
BG	1,57	28	37	22	8	25	8
LV	1,61	30	15	33	32	16	6

Anm. De inkluderade länderna utgår från OECD:s mått på PMR. OECD inkluderar 45 länder i sitt PMR-index, men figuren ovan rapporterar bara värden för de 30 länder med mest fördelaktig PMR p.g.a. platsbrist. Rangordningarna är däremot de som gäller då samtliga 45 länder inkluderas, varför rangordningarna för övriga mått inte nödvändigtvis går från 1 till 30. Världsbankens indikatorer har med fler än 45 länder, så rangordningen för dessa är relativ och gjord med utgångspunkt för de tidigare 45 nämnda länderna. Samtliga indikatorer avser 2013 utom "Nyregistrerade företag som andel av befolkningen" som avser 2012. USA är helt exkluderat p.g.a. att OECD endast har data för landet från senast 2008.

Källa: OECD Product Market Regulation Database, World Bank Economy Rankings och World Bank's Entrepreneurship Survey and database.

Världsbanken (2014) har, på den dåvarande regeringens uppdrag, gjort en genomgång av företagsklimatet i Sverige. Resultaten tyder, i likhet med analysen från OECD, på att Sverige gör bra från sig gällande ett antal index som fångar regleringar. I absoluta termer placerar sig Sverige på en mycket hög nivå i exempelvis ”*Ease of doing business*”-index som redovisas i tabell 6.1. Dock påpekar Världsbanken att Sverige sedan 2009 har sett mindre förbättringar än exempelvis Sydkorea, Danmark, Finland och Singapore. Vidare skriver Världsbanken att Sverige i deras index rangordnas lägre än jämförbara ekonomier vad gäller enkelheten att starta företag, betala skatter, nyanställa, registrera egendom, erhålla kredit och investerarskydd.

Sammanfattningsvis är sambandet mellan (ekonomiska) regleringar och forskning och innovation tvetydigt, såväl teoretiskt som empiriskt. Studier visar att större flexibilitet avseende anställningsskydd etc. är positivt relaterat med större satsningar på innovation, men sambandet håller eventuellt inte på lång sikt. Avseende marknadsregleringar rangordnas Sverige relativt långt ner i sammanvägda index över regleringar, vilket kan bero på att skillnader länder emellan är små.

6.5 Inget entydigt samband mellan konkurrens och innovationer

Nationalekonomer har i decennier försökt förstå vilken effekt konkurrens har på investeringar i FoU. Somliga menar att konkurrens är nödvändigt för att skapa incitament för företagen att göra FoU-investeringar, medan andra (i linje med Schumpeter) menar att viss monopolmakt krävs för att innovation ska komma till stånd (Schmutzler, 2010).¹⁵⁶

De flesta empiriska studier som undersöker en linjär effekt av konkurrens finner dock en positiv effekt på FoU-investeringar. Vidare finns vissa bevis för att den positiva effekten är mer uttalad i högteknologiska branscher än i lågteknologiska. Effekten av

¹⁵⁶ De flesta tidiga schumpetarianska tillväxtmodeller visar att produktmarknadskonkurrens har negativ inverkan på produktivitetstillväxten genom att minska monopolistavkastningen (*monopoly rents*) som skapar incitament för innovation (Becker, 2013).

konkurrens behöver emellertid inte vara linjär. Det finns även en växande forskningslitteratur som kommer fram till att sambandet mellan konkurrens och FoU snarare påminner om ett uppochnervänt "U". Ny forskning indikerar också att sambandet mellan FoU och konkurrens kan bero på företagsstorlek och innovationskostnader i en industri. Det U-formade sambandet mellan FoU och konkurrens antas också bero på avståndet till teknologifronten, där konkurrens har en positiv effekt på FoU bland teknologiskt avancerade företag, men en negativ effekt på FoU bland eftersläpande företag.¹⁵⁷

I modeller av exempelvis Aghion m.fl. (1997, 2001, 2002) beror incitamenten för innovation på skillnaden i avkastning mellan situationen då ett företag ägnar sig åt, respektive inte ägnar sig åt, innovativ verksamhet. Ju större konkurrensen är, desto mindre blir avkastningen och företagets marginaler. Konkurrens bör således stimulera innovation eftersom konkurrenters etablering, eller hot om etablering, skapar ett incitament att ägna sig åt innovation för att differentiera sig och således undvika konkurrens (Schiantarelli, 2005).¹⁵⁸ Blanchard och Giavazzi (2003) och Alesina m.fl. (2003) hävdar att en minskning i etableringshinder ökar antalet företag, vilket leder till mer konkurrens, mindre marginaler och lägre kostnader. Detta får i sin tur troligtvis effekten att aktivitetsnivåerna ökar och att mer kapital ansamlas (Nicoletti och Scarpetta, 2006). Griffith, Harrison och Simpson (2010) studerar effekterna på innovationer av EU:s inre marknadsprogram. De kommer fram till att den inre marknaden har bidragit till ökad konkurrens på produktmarknaderna, som i sin tur har ökat innovationsintensiteten och produktivitetstillväxten i varuproducerande sektorer.

¹⁵⁷ Se Becker (2013) för en utförlig sammanfattning och diskussion kring teoretiska och empiriska studier på detta område.

¹⁵⁸ Denna effekt bör vara större i industrier där företagen har liknande produktionskostnader. Det är mer sannolikt att konkurrens stimulerar innovation och produktivitetstillväxt i sektorer eller länder nära teknologifronten, medan det motsatta gäller för sektorer eller industrier nedanför fronten (Schiantarelli, 2005).

FoU-samarbete mellan privata företag

Samarbeten inom FoU bland konkurrerande företag blev mycket vanliga under 1990-talet, vilket också väckte ett stort forskningsintresse för dem. Dessa samarbeten kan ta olika former (se Sena, 2004b för en utförligare beskrivning), exempelvis i form av en "FoU-kartell" där de medverkande företagen koordinerar sina FoU-aktiviteter för att maximera summan av företagens vinster. En orsak till att företag ingår i FoU-samarbeten är teknologiska *överspillningseffekter*. Eftersom innovationerna slutligen eventuellt kommer att "läcka ut" och gynna konkurrenterna är det tacksamt att på förhand dela på kostnaderna för forskningen. En annan orsak är att företag vill uppnå *skalfördelar* i sin FoU genom att tillsammans med andra företag sammanföra resurser för att gemensamt kunna vidta större FoU-satsningar. En tredje anledning är att företag kan ha komplementära FoU-verksamheter, där samarbeten kan skapa *synergieffekter*.¹⁵⁹

Tidigare studier har framför allt analyserat vikten av överspillningseffekter för att få till stånd FoU-samarbeten. Exempelvis visar d'Aspremont och Jacquemin (1988) i en ofta citerad artikel att företag har större incitament att samarbeta med andra företag när det finns mycket överspillningseffekter i deras forskning.¹⁶⁰ Dessa former av frivilligt samarbete mellan företag kan alltså vara av godo, bland annat på grund av att de motarbetar underinvesteringar i FoU och kan hjälpa företag att bli mer kostnadseffektiva. Samarbete mellan konkurrerande företag kan leda till begränsningar eller snedvridningar av konkurrensen. Sådana avtal är uttryckligen förbjudna enligt artikel 101 i fördraget om Europeiska

¹⁵⁹ Tidiga studier visade att en viktig anledning till varför företag samarbetar inom FoU är att utnyttja komplement i forskningsaktiviteterna, medan delning av kostnader och risker är mindre viktigt (Mariti och Smiley, 1983). Röller m.fl. (1997) visar också att jämnstora företag är mer troliga att samarbeta.

¹⁶⁰ Många efterföljande studier har bekräftat resultatet i d'Aspremont och Jacquemins studie, dvs. att investeringar i samarbeten tenderar att öka när överspillningseffekterna ökar (Sena, 2004b). Senare studier har utvecklat modellen som d'Aspremont och Jacquemin använder, exempelvis genom att låta överspillningseffekterna från FoU vara endogena (där företagen själva kan välja hur mycket kunskap de delar med sig till andra företag) och där företag antas vara heterogena avseende deras förmåga att absorbera ny kunskap. Vidare finns stöd för att företag som är komplementära har större incitament att samarbeta (Sinha och Cusumano, 1991), och att alla parter har incitament att samarbeta om innovation antas vara slumpartat (det kan då vara optimalt för företag att ha mer än ett forskningsprojekt eftersom det kan öka sannolikheten för att åtminstone ett av projekten lyckas).

unionens funktionssätt. Det finns dock särskilda riktlinjer som ska ligga till grund för tolkning av huruvida FoU-avtal ska utgöra ett brott mot artikel 101 eller inte.¹⁶¹

6.6 Ökad öppenhet stimulerar innovationer

Internationell handel och direktinvesteringar kan stimulera företagens FoU och innovationer genom flera kanaler.

För det första kan handel möjliggöra att länders komparativa fördelar tas till vara och länder som har goda förutsättningar för högt kvalificerad arbetskraft kommer sannolikt att specialisera sig inom FoU och högteknologisk produktion. Detta är de traditionella, *statiska* vinsterna av internationell handel. Men, tillgången till utländska marknader möjliggör också för företagen att fördela (fasta) kostnader förknippade med innovationsverksamhet över de större volymer som kan uppnås genom export, vilket därmed ökar den förväntade avkastningen på innovationsprojekten. En tredje kanal genom vilken handel kan stimulera innovationer är importkonkurrens. Ökad importkonkurrens kan stimulera inhemska företag att bli mer innovativa som ett sätt att "hinna undan" den ökade konkurrensen.

För det fjärde är handel och andra former av ekonomiskt utbyte över landgränserna, inte minst utländska direktinvesteringar, viktiga kanaler för att sprida ny kunskap och ny teknologi. Detta kan ske på olika sätt. Teknologin kan ligga "inbäddad" i de produkter som importeras, men också komma hemmamarknaden till del genom att utländska företag etablerar sig och tar med sig nya idéer och metoder. Ökad öppenhet gör det också lättare för företag att (om-)lokalisera sina FoU-anläggningar till andra länder för att dra nytta av att förutsättningarna för FoU-verksamheten kan vara bättre där, t.ex. till följd av bättre kvalitet på universitetsforskning. Men, tillgång till utländsk FoU kan göra det mindre nödvändigt för hemlandsföretagen att investera i FoU. Det blir också svårare för de inhemska företagen att skydda sina inno-

¹⁶¹ Se vidare Europeiska kommissionen (2011), "Riktlinjer för tillämpningen av artikel 101 i fördraget om Europeiska unionens funktionssätt på horisontella samarbetsavtal", Meddelande från kommissionen, (2011/C 11/01).

vationer från att läcka ut till de utländska företagen (s.k. *business stealing effect*).

Vad säger då den nationalekonomiska forskningen om hur handel och direktinvesteringar påverkar FoU och innovationer? Det finns ett stort antal studier som försöker beräkna ett ekonomiskt samband mellan handel eller direktinvesteringar och produktivitet. I dessa studier antas företagens benägenhet att investera i FoU och ägna sig åt innovativ verksamhet vara den centrala länken mellan handel, eller andra former av ekonomiskt utbyte, och produktivitet. De (få) studier som belyser det direkta sambandet mellan handel och FoU eller innovationer visar på ett positivt samband (Kiryama, 2012).

Importkonkurrens leder till att företag expanderar sin produktportfölj och lanserar mer avancerade produkter. Bloom, Draca och Van Reenen (2011) studerar effekterna av ökad importkonkurrens från kinesiska företag på innovationer (mätt som patentintensitet), investeringar i IKT och tillväxt i totalfaktorproduktivitet i tillverkande företag i tolv europeiska länder (däribland Sverige). De finner att när importkonkurrensen från kinesiska företag ökade på allvar som ett resultat av Kinas inträde i världshandelsorganisationen WTO 2001, ledde det till att de europeiska företagen blev mer innovativa och dessutom till att sysselsättning reallokerades till förmån för de mer innovativa företagen. Bøler, Moxnes och Ulltveit-Moe (2012) analyserar hur import av insatsvaror och användandet av utländska underleverantörer (*foreign sourcing*) påverkar innovationsbenägenheten i (som mest) 850 norska företag mellan åren 1997 och 2005. De kommer fram till att innovativa företag i betydligt högre grad än andra företag ägnar sig åt att importera eller på annat sätt införskaffa insatsvaror. Författarna drar slutsatsen att innovationer och import från utlandet är komplement, dvs. går hand i hand. Detta grundar sig i att den ökade användningen av insatsvaror från utlandet ökar produktiviteten i företagen, vilket gör det mer lönsamt att investera i FoU. Resultaten i studien implicerar också att reformer som underlättar handel med insatsvaror ökar produktiviteten i företagen även genom att öka avkastningen på innovationer.

Kiryama (2012) går igenom ett antal studier som försöker etablera samband mellan ökad export eller förbättrad tillgång till

exportmarknader, t.ex. efter införandet av frihandelsavtal/-områden, och FoU/innovationer. Tillgången till exportmarknader leder till att företagen investerar mer i FoU och blir mer innovativa, vilket är konsistent med att större marknader för företagens produkter gör det mer lönsamt att investera i FoU och innovativ verksamhet. Man kan även tänka sig att det kan uppstå en "lärandeeffekt" när företag ger sig ut på nya marknader, liknande den effekt som uppstår när ny teknologi kommer in på hemmamarknaden i form av import eller utländska direktinvesteringar.¹⁶² Denna kanal mellan handel och FoU eller innovationer är svårare att belägga empiriskt, men studier tycks ändå ge stöd för att det finns en lärandeeffekt som inte bara beror av att det är innovativa, och därmed mer produktiva, företag som ger sig ut på exportmarknaderna.

Det empiriska sambandet mellan utländska direktinvesteringar och FoU och innovationer är, som framgick av avsnitt 3.5, inte entydigt, utan skiljer sig åt mellan branscher och vilken teknologisk nivå länder befinner sig på. Resultaten tyder ändå på att utgående direktinvesteringar i FoU snarare är komplement än substitut till inhemsk FoU. Utlokalisering av FoU kan öka efterfrågan på FoU-tjänster i hemlandet i takt med att företagen expanderar utomlands. Den inhemska FoU:n kan också dra nytta av FoU som utförs i andra länder, antingen av det egna företaget eller genom goda forskningsmiljöer i värdländerna. Utländska företags etablering av FoU medför flera potentiellt positiva effekter för FoU i värdlandet. De inhemska företagen kan stimuleras att öka sin FoU för att förbli konkurrenskraftiga, de kan få tillgång till större finansiella resurser för FoU-verksamhet och strukturomvandling mot en expansion av högteknologiska branscher kan påskyndas. Samtidigt kan det finnas effekter som går i motsatt riktning. Dieppe och Mutl (2013) pekar på en (tidigare ignorerad) kanal genom vilken utländsk FoU kan ha negativa överspillningseffekter på inhemsk FoU; utländsk och inhemsk FoU konkurrerar om samma knappa resurser i form av kvalificerad arbetskraft. När utländska företag

¹⁶² Det kan t.ex. handla om att företag får kontakter med nya kunder, med delvis andra krav på produkter eller att företagen lär sig mer om de nya marknaderna, såväl om konkurrenternas produkter som om marknadsförhållanden i övrigt (t.ex. regleringar).

etablerar sig, ökar forskarlönerna vilket minskar lönsamheten hos de inhemska forskningsföretagen.¹⁶³

Effekter av handels- och investeringspolitik

Hinder för internationell handel och utländska direktinvesteringar påverkar näringslivets investeringar i kunskapskapital negativt (t.ex. OECD, 2013c). Politiska åtgärder som stimulerar handel och som underlättar för företag att etablera produktion samt FoU framhävs i många sammanhang som en möjlighet att stimulera innovationer och i förlängningen den långsiktiga tillväxten. Vilka politikförändringar avseende internationell handel och utländska direktinvesteringar kan då stimulera innovationer och teknologispredning? Kiriya (2012) menar att det finns insatser inom flera områden som skulle kunna leda till att öka innovationsförmågan hos ekonomiskt mer utvecklade länder:

- *Underlätta teknologiöverföring:* För att kunna ta till vara på vinster från internationell kunskapsöverföring måste länder och företags möjligheter att absorbera ny kunskap främjas, något som kräver insatser på en rad policyområden. Absorberingskapacitet, sett ur ett bredare perspektiv, beror inte bara på grundläggande teknologisk kompetens och FoU-kapacitet utan även på politisk och makroekonomisk stabilitet, kvalitet på regleringar och politiska åtgärder för att råda bot på marknadsmisslyckanden.
- *Mer handelsliberalisering:* Under senare år har det varit förhållandevis vanligt med regionala frihandelsavtal, harmonisering av tullar etc. Trots detta finns potential för ytterligare multilateral handelsliberalisering. Tullar utgör fortfarande substantiella barriärer mot handel, trots de senaste årens många förhandlingar och internationella handelsavtal mellan länder.
- *Färre och bättre regleringar:* Tekniska handelshinder är viktiga i många branscher. Exempelvis kan onödigt komplicerade tekniska regler och branschstandarder försvåra internationell

¹⁶³ Denna effekt påminner om den undanträngningseffekt av offentliga FoU-stöd som bl. a. Goolsbee (1998) identifierat.

handel. Samtidigt måste hänsyn tas till hälsa, djurskydd, natur, miljö etc., och detta kräver i vissa fall regleringar. Skillnader i regelverk mellan länder kan dock utgöra betydande hinder gentemot handel, och regler mellan länder kan ibland leda till att introduktionen av nya teknologier på nya marknader kraftigt försenas.

- *Starkare immateriellt rättsskydd*: Immateriellt rättsskydd är inte bara viktigt för innovation utan även för teknologiöverföring. Det är vida ansett att immateriellt rättsskydd (och upprätthållandet av det) har stärkts i hela världen under senare år, och empiriska studier visar att detta har förbättrat internationell teknologiöverföring genom utökad handel och utländska direktinvesteringar.¹⁶⁴

I många länder finns särskilda program och myndigheter eller organ för att främja utländska företags direktinvesteringar i det egna landet. Målet med dessa insatser är bl.a. att locka till sig högteknologiska företag som förhoppningsvis genomför investeringar i kunskapskapital och därmed bidrar till ökad sysselsättning inom höglöneyrken. I den utsträckning insatserna bidrar till att undanröja brister i information eller kompenserar för otillräckliga lokala nätverk för potentiella utländska investerare, kan det leda till bättre matchning mellan ny, utländsk teknologi och inhemska forsknings- och innovationsmiljöer. Det kan då ge upphov till ömsesidiga vinster för både det utländska företaget och inhemska forskningsföretag och -institutioner. Men, mer "aggressiva" försök att locka till sig etableringar, t.ex. genom olika fiskala incitament, är ingen garanti för att skapa ett sådant mervärde. Som Griffith, Harrison och Van Reenen (2006) visar i sin studie, kan en sådan politik tvärtom leda till att späda ut stocken av innovationer hos utländska, teknologiledande företag, vilket är till nackdel för *både* dessa företag och de inhemska. Dessutom tycks de positiva överspillningseffekterna från utländska företags FoU vara begränsade, vilket kan tolkas som att de utländska företagen inte nödvändigtvis

¹⁶⁴ Exempelvis visar Park och Lippoldt (2008) att det finns ett positivt samband mellan patenträttigheter i ett land och storleken på utländska direktinvesteringar som strömmar in i landet. Vidare visar Branstetter, Fisman och Foley (2006) att förbättringar i immateriellt rättsskydd i USA under 1980 och 1990-talen skapade reella förbättringar i teknologiöverföring inom multinationella företag.

har som mål att bidra till att utöka innovationsstocken i värdlandet.¹⁶⁵

En mer fruktbar ansats än att stimulera utländska direktinvesteringar, kan i stället vara att på olika sätt understödja inhemska, framför allt mindre, företags möjligheter att etablera sig nära teknogiledande företag i deras naturliga innovationsmiljöer, för att på så sätt kunna tillgodogöra sig den nya teknologin som sedan kan användas i produktion på hemmaplan.¹⁶⁶ Andra studier (t.ex. Moran och Oldenski, 2013) visar också att utlokalisering av företags FoU bidrar till ökade FoU-investeringar och ökade fasta investeringar samt högre sysselsättning i hemlandet. Detta är i linje med att innovativa företags *utgående* direktinvesteringar kan vara väl så viktiga för att stödja som att locka till sig utländska nyetableringar.

6.7 Finansiering av innovationer spelar stor roll och fungerar relativt väl i Sverige

Ett väl fungerande och dynamiskt system för innovationsfinansiering är viktigt för att kunna utveckla framtida tillväxtsektorer (Lindholm, Dahlstrand och Cetindamar, 2000). Innovation kännetecknas av bland annat långa väntetider, osäkerhet och stora risker. Dessa faktorer antas ofta innebära att det är svårare att finansiera innovationsverksamheter än andra verksamheter och investeringar.¹⁶⁷ Den inneboende osäkerheten kopplad till innovationers (förväntade) avkastning gör att potentiella finansierare är tveksamma inför att tillhandahålla finansiering i ett tidigt skede av innovationsprocessen. Detta gäller framför allt i länder som nyligen har avreglerats, och där förmågan att värdera immateriella tillgångar är bristfällig (Kahn m.fl., 2013).

¹⁶⁵ Se t.ex. Becker (2013).

¹⁶⁶ Fors och Zejan (1996) visar att svenska multinationella företag strävar efter att lokalisera FoU nära s.k. "centres of excellence" i utlandet. Det vanligaste motivet för att lokalisera FoU i utlandet är dock att anpassa produkter till lokala marknadsförhållanden.

¹⁶⁷ Även om internationalisering, avreglering och globalisering av de finansiella marknaderna indikerar förbättrade möjligheter att erhålla resurser till lägre kostnader gör flera av de karaktärsdrag som kännetecknar innovation att så inte nödvändigtvis är fallet vad gäller innovationsfinansiering (Melo, 1994).

Osäkerheten tenderar att vara som störst i början av ett forskningsprogram eller projekt, vilket implicerar att en optimal FoU-strategi har en optionsliknande karaktär (Hall och Lerner, 2009). Brown, Martinsson och Petersen (2012) studerar huruvida företag som ägnar sig åt FoU har högre sannolikhet att uppleva kreditrestriktioner. De analyserar ett stort antal europeiska företag, och finner i enkla regressionskattningar först inga bevis för bindande finansiella restriktioner. När författarna tar hänsyn till tillgången på likvida medel och extern aktiefinansiering finner de emellertid att tillgången på finansiering spelar roll för huruvida företagen kommer att ägna sig åt FoU eller inte. Brown, Martinsson och Petersen (2013) analyserar 32 länder och finner att starkt aktieägarskydd och bättre tillgång på aktiemarknadsfinansiering leder till avsevärt högre långsiktiga nivåer av FoU-investeringar. De visar att juridiska regler och finansiell utveckling som påverkar tillgängligheten på extern aktiekapitalfinansiering är särskilt viktigt för riskabla, immateriella investeringar som inte lätt låter sig lånefinansieras.

Innovationsfinansiering är ett nytt och snabbt växande forskningsfält, och slutsatserna om innovationsfinansiering, optimala kontrakt och kapitalstrukturer går åt olika håll. Kerr och Nanda (2014) skriver exempelvis att litteraturen på området i princip har varit enig lika många gånger som den har varit oenig. Att utforma optimala kontrakt och lagar försvåras av det faktum att andra faktorer än de som har att göra med finansiering påverkas i jämvikt. Författarna rekommenderar därför att de avvägningar som måste göras i jämvikt ska studeras närmare.

Utvecklingsfas och storlek spelar stor roll för företagens finansieringsval

Företagens typ (t.ex. produktions- och marknadsförhållanden), storlek, utvecklingsfas och många andra faktorer spelar roll för vilken typ av finansiering som används för att finansiera innovativa verksamheter. Ferreira m.fl. (2014) hävdar exempelvis att noterade aktiebolag kan ha lättare att kommersialisera innovationer än andra företag, eftersom de kan dra fördel av likviditeten på de publika kapitalmarknaderna, men att onoterade företag lämpar sig bättre

för mer nyskapande och radikal innovation. Vidare finner Lindholm m.fl. (2000) att teknologibaserade tjänsteföretag har andra finansieringsmönster än varuproducerande företag.

Medan finansiering från banker tycks mindre viktigt för innovationer, är det troligt att bankfinansiering är mer lämpligt i de fall det rör stora och mogna företag. Detta kan förklaras av att investeringen är mindre riskfylld för banken på grund av att stora företag har större kassaflöde och möjligheter att använda tillgångar (och eventuellt tidigare patent) som säkerhet. Brown, Fazzari och Petersen (2009) visar att nystartade, publika företag nästan uteslutande finansierar sina FoU-investeringar via interna kassaflöden och externa aktiemarknader. De hävdar att lån är ett sämre substitut till aktiefinansiering på grund av informationsasymmetrier, osäkra resultat och problem med att använda forskningen som säkerhet.

I motsats till ovanstående finner exempelvis Robb och Robinson (2014) att extern bankfinansiering är en viktig källa till kapital för småföretag, även för startup-företag som ägnar sig åt innovativ verksamhet och som varken har materiella eller immateriella tillgångar att använda som säkerhet.¹⁶⁸ Mann (2014) visar att patent ofta används som säkerhet i de fall lånefinansiering används. Författaren pekar på att 16 procent av den aggregerade patentstocken hos det amerikanska patentverket USPTO har använts som säkerhet vid något tillfälle, och att företag med kommersiella lån där patent används som säkerhet har motsvarat 40 procent av USPTO-patenten sedan 2003.

Brown m.fl. (2009) visar att amerikanska företag finansierar FoU från framför allt kassaflöden och aktiekapital. Författarna skattar dynamiska FoU-modeller och finner signifikanta effekter av kassaflöden och externt aktiekapital för unga, men inte mogna företag.¹⁶⁹ Vidare finner Hall och Lerner (2009) att medan små, innovativa företag generellt har höga kapitalkostnader, är bevisen

¹⁶⁸ I linje med detta finner Chava m.fl. (2013) att de amerikanska avregleringarna för banker under 1980-talet hade en mätbar effekt på innovation, särskilt för små företag som annars sannolikt skulle ha haft finansiella restriktioner.

¹⁶⁹ De finansiella koefficienterna för unga företag är stora nog att finansiella utbudsökningar kan förklara det mesta av boomen på 1990-talet, vilket implicerar en signifikant koppling mellan finansiering, innovation och tillväxt (Brown m.fl., 2009).

blandade för att stora företag som ägnar sig åt FoU skulle ha höga kapitalkostnader. De finner att stora, etablerade företag trots möjligheter att lånefinansiera sig ändå verkar föredra eget kapital och det egna kassaflödet för att finansiera investeringar i innovation.

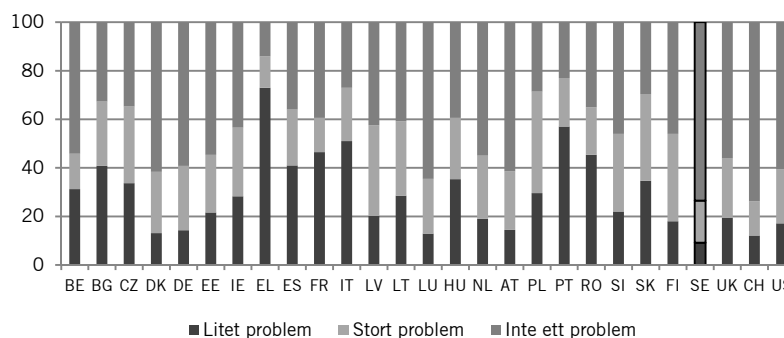
Sammantaget tyder resultaten från de studier som beaktar att olika företag kan ha olika finansieringsbehov på att tillgång till en väl fungerande marknad för ägarkapital – inte minst en djup aktie-marknad – är viktig för att finansiera innovationer.

Så finansierar sig innovativa företag i Sverige

Hur ser då möjligheterna till innovationsfinansiering ut i Sverige? Jämförelser mellan länder visar sammantaget, på en aggregerad nivå, att möjligheterna till finansiering, exempelvis i termer av att få banklån, är relativt goda i Sverige. Figur 6.4 är en sammanställning av statistik från Europeiska kommissionens s.k. Innobarometer.¹⁷⁰ Figuren visar hur stor andel av (de svarande) företagen som anger att brist på finansiering är ett litet, stort eller inget problem för kommersialisering av innovationer. I Sverige är det relativt få företag som svarar att finansiering är ett stort problem, och Sverige har den största andelen företag som anser att finansiering *inte* är ett problem.

¹⁷⁰ Innobarometern är en årlig undersökning om aktiviteter relaterade till och attityder till innovation. Från och med 2015 är undersökningen baserad på ett standardiserat frågeformulär för att hjälpa till att övervaka förändringar i hur företagen hanterar sina innovationsverksamhet, planerar investeringar för att modernisera sin verksamhet och ta itu med hinder för kommersialisering av innovationer.
http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/innobarometer/index_en.htm

Figur 6.4 Andel företag som anser att brist på finansiering är ett problem för kommersialisering av innovationer, procent



Källa: Europeiska kommissionen (2014).

Möjligheterna till finansiering kan dock skilja sig åt mellan företag beroende på vilken "fas" de befinner sig i. Det är, vilket tidigare har nämnts, inte otänkbart att det är svårare för nystartade företag att få finansiering på grund av att större risker antas vara kopplade till sådana företag. Dessa företag kan i många fall ha en innovation (eller en portfölj av innovationer) som är relativt långt ifrån att kunna tas till marknaden (dvs. kommersialiseras).

Söderblom och Samuelsson (2014) studerar svenska innovativa startup-företags kapitalförsörjning. De finner att en relativt stor andel av företagen, omkring en tredjedel, inte använder sig av någon typ av extern finansiering utan enbart använder internt genererade medel. Den vanligast förekommande finansiären är grundaren själv. Tidigare studier om finansieringsformer i andra länder finner också att det är vanligt att företagets grundare själva skjuter till kapital. Sverige är emellertid annorlunda från andra länder i avseendet att det inte är vanligt med kapitaltillskott från familj och vänner. Statlig finansiering, framför allt i form av bidrag men även statliga lån, är i stället vanliga i Sverige (ungefär en tredjedel av det totala kapitalet som investeras i startup-företag). Andelen medel från det offentliga ligger på en mycket högre nivå än i exempelvis amerikanska startup-företag. I Sverige är det, enligt Söderblom och Samuelsson, mindre vanligt med finansiering via

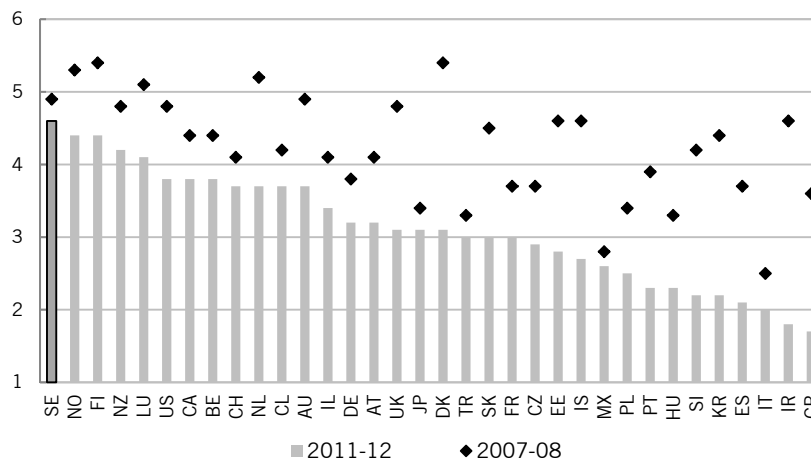
s.k. affärsänglar¹⁷¹ och ännu mer ovanligt med riskkapital, men när sådana investeringar görs är dock de genomsnittliga nivåerna jämförelsevis höga.¹⁷²

Söderblom och Samuelsson skriver även att finansiering från banker och andra kommersiella låneinstitut är relativt ovanligt, även i de något senare utvecklingsfaserna, vilket antyder att kommersiell lånefinansiering till unga företag i Sverige är mer sällsynt än i exempelvis USA. Men, betyder detta att det är svårt att få lån i Sverige? Figur 6.5 illustrerar ett index över hur enkelt det är att få ett lån i olika OECD-länder. OECD:s indikator ”*Ease of access to loans*” mäter hur enkelt det är för ett företag att få lån om företaget bara har ”en god affärsplan men ingen möjlighet att lämna säkerhet” (OECD, 2013d s. 200, vår översättning). Indexskalan går från 1 till 7, från svårt till enkelt. Som kan ses i Figur 6.5 var Sverige under 2011–2012 det OECD-land där det var enklast för företag att få nya banklån. Överlag har det blivit svårare att få nya lån sedan finanskrisen, vilket ses på att de svarta punkterna i figuren hade avsevärt högre indexvärden under 2007–2008 än under 2011–2012.

¹⁷¹ Enligt OECD (2011a) fanns det 2009 ett drygt 20-tal nätverk eller grupper av affärsänglar i Sverige. Detta ska jämföras med 340 i USA, 80 i Frankrike och drygt 60 i Storbritannien. Av mindre länder, var Sverige det land som hade störst antal grupper/nätverk.

¹⁷² Dutta och Folta (2014) studerar de relativa effekterna av finansiering via riskkapitalbolag och via (grupper av) affärsänglar. De finner att de innovationer som finansieras via riskkapitalbolag i genomsnitt har högre kvalitet (mätt som citeringar i akademiska tidskrifter) samt att de bolag som erhållit finansiering från riskkapitalbolag har större sannolikhet att göra en lyckosam *exit*. Överlag tyder resultaten på att de båda finansieringsformerna är komplement till varandra.

Figur 6.5 Index över tillgänglighet på nya lån bland OECD-länder

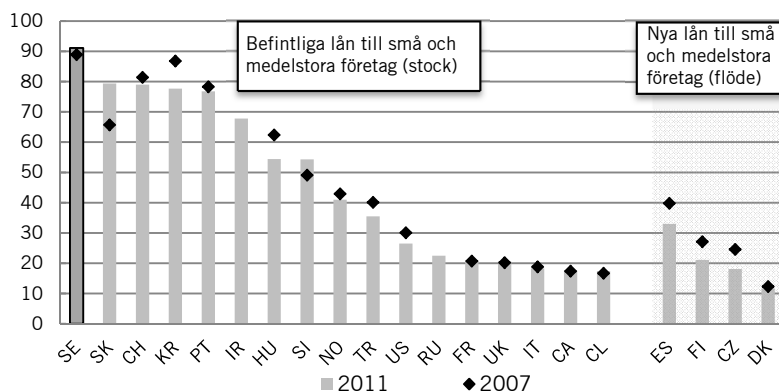


Anm. Viktade genomsnitt. Skalan går från 1-7, där det är svårast att beviljas ett lån för värden kring 1, och enklast att beviljas ett lån i länder med värdet 7.

Källa: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013 (publiceras vartannat år).

Tillgång på finansiering antas, vilket tidigare har nämnts, ofta vara särskilt problematiskt för små och medelstora företag. Figur 6.6 visar lån till små och medelstora företag som andel av totala företagslån. I figuren framgår att finansieringssituationen försämrades för små och mellanstora företag mellan 2007 till 2011 i många länder. OECD (2013c) menar att detta förklaras av högre räntor och större krav på säkerhet vid lån. Skillnader i hur utvecklingen har sett ut i olika länder förklaras bland annat av hur de olika länderna påverkades av finanskrisen. Enligt figur 6.6 hade Sverige den högsta andelen lån till små och mellanstora företag bland de länder som data samlats in för.

Figur 6.6 Lån till små och mellanstora företag som andel av totala mängden lån till företag i 20 OECD-länder samt Ryssland 2007 och 2011, procent



Källa: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013 (publiceras vartannat år).

Ett måhända något överraskande resultat från Söderblom och Samuelsson (2014) är att tillgången till kapital tycks förhållandevis god i företagens absolut tidigaste faser, medan brist på finansiering framför allt uppstår i senare faser, särskilt i företagets expansionsfas. I den tidigaste företagsfasen dominerar företagets finansieringsportföljer av bidrag, följt av statliga lån och kapitaltillskott från grundare. I den följande startup-fasen ökar inte bara antalet finansieringskällor utan också det sammanlagda beloppet.

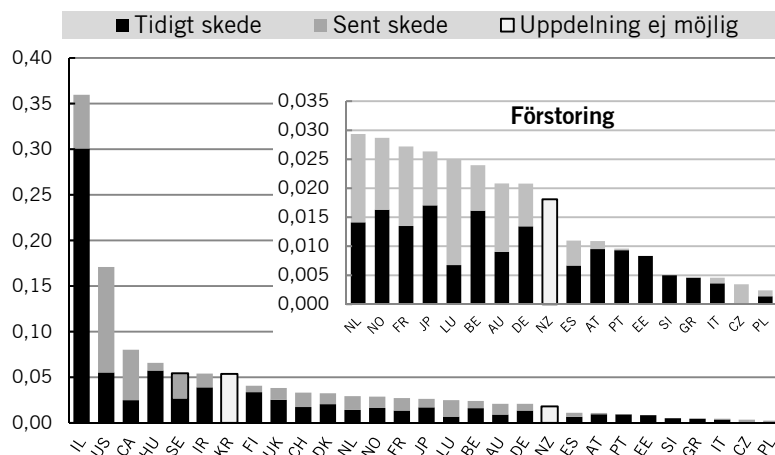
Riskkapital viktig finansieringskälla i tidiga faser

Utöver lån och det egna kassaflödet är riskkapital en annan förekommande finansieringsform. OECD (2011c) skriver att kostnaderna som riskkapitalbolag möter när de ska bedöma, kontrollera och underhålla investeringar inte varierar i proportion med investeringens storlek. Kostnaderna blir därför jämförelsevis stora för att investera i små företag, och små investeringar blir således mindre attraktiva för riskkapitalbolagen. Utbudet av riskkapital skiljer sig också kraftigt åt mellan länder och är väldigt känsligt för variationer i termer av både hur stora belopp riskkapital som investeras och i vilket skede som investeringen görs. Enligt OECD (2013d) tenderar riskkapitalbolag att investera i senare

skeden, vilket lämnar ett investeringsgap i ett företags tidiga skeden när den förväntade avkastningen är osäker och riskerna större.

Figur 6.7 illustrerar i vilket skede som företag i OECD-länderna befann sig i när de mottog riskkapitalinvesteringar under 2012. I Sverige är fördelningen mellan tidigt och senare skede relativt jämn, men i USA är det betydligt vanligare med senare skede.

Figur 6.7 Riskkapitalinvesteringar som andel av BNP 2012 i 29 OECD-länder, procent



Källa: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013 (publiceras vartannat år).

Som framgår av figuren finns det (även undantaget Israel) variationer mellan länder i utbudet av riskkapital i de olika faserna. Andrews och Criscoulo (2013) nämner ett antal tänkbara faktorer, som till viss del har fått stöd i nationalekonomisk forskning:

- *Mindre strikt anställningsskydd* gör det lättare att lämna misslyckade investeringar, vilket höjer den förväntade avkastningen på riskkapitalet.
- *Mindre strikt konkurslagstiftning* (dvs. där skyddet för kreditorer inte är för starkt) gör det också lättare att komma ur en misslyckad investering.
- *Höga skatter på företagsvinster och utdelningar* minskar avkastningen på riskkapitalinvesteringar (men denna effekt kan minska om det finns särskilda avdragsmöjligheter eller andra, riktade skattefördelar till riskkapitalen eller deras portföljbolag).

- För omfattande marknadsregleringar gör det svårare att bilda grupper av riskkapitalbolag eller affärsänglar.

Utbudet av riskkapital är ojämnt fördelat mellan olika segment. En stor del av riskkapitalet går till mogna företag inom det s.k. *buyout*-segmentet, dvs. när ett riskkapitalföretag köper ut de existerande aktieägarna (eller åtminstone mer än 50 procent av de utestående aktierna) och på så vis tar kontroll över målföretaget. Enligt Riksrevisionen (2014) utgörs tre fjärdedelar av utbudet av riskkapital i Sverige av *buyouts*. Riskkapital i tidiga faser, som under 1990-talet svarade för ca 30 procent av det totala utbudet, har svarat för knappt 6 procent de senaste åren. De offentliga aktörerna svarar, enligt Riksrevisionen, för en mycket begränsad del av det totala utbudet av riskkapital; under 2000-talet har andelen uppgått till 1,8 procent i genomsnitt. Det beror på att *buyout*-segmentet är så pass dominerande och att statens insatser är små jämförelsevis. Exkluderas *buyouts* är den statliga andelen dock betydligt större: Sedan 2007 har den i genomsnitt uppgått till knappt 20 procent.

Den offentliga andelen har stigit kraftigt under perioden, vilket till stor del hänger samman med att de privata riskkapitalföretagen minskat sina investeringar markant under senare år. En motsvarande utveckling har även skett i andra europeiska länder (Wilson och Silva, 2013).¹⁷³ Det är dock viktigt att ha i åtanke att världsekonomin under denna period drabbades av en historiskt kraftig finanskris och en därpå följande djup lågkonjunktur. Detta har inneburit en minskad efterfrågan på företagets produkter – och därmed ett minskat behov av investeringar, inklusive i FoU. Därtill kan innovationsprojektens riskpremier ökat till följd av den ökade osäkerheten om den framtida konjunkturutvecklingen.¹⁷⁴

Riskkapitalinvesterare gör sina investeringar i förväntan om att kunna avyttra sin investering i ett senare skede. Det är därför av avgörande betydelse att det finns en väl fungerande marknad för s.k. *exits*. Många investeringar slutar förstås med att företaget

¹⁷³ Mellan 2007–2012 ökade andelen offentligt riskkapital av totalt riskkapital i Europa från 14 till 40 procent.

¹⁷⁴ IMF (2015, kap. 4) konstaterar att det framför allt är den minskade efterfrågan som bidragit till minskade investeringar i näringslivet. Därtill kan andra faktorer, främst ökad osäkerhet om den ekonomiska politiken och mer bindande finansiella restriktioner ha bidragit till minskade investeringar generellt. IMF gör dock ingen explicit åtskillnad mellan investeringar i FoU och andra investeringar.

tvingas läggas ner eller att investeringen måste skrivas ner, men lyckade investeringar kan i ett nästa skede resultera i en vidareförsäljning (inklusive till ett annat riskkapitalföretag), ett samgående med ett annat företag eller att företaget noteras på en handelsplats (en s.k. *Initial Public Offering*, IPO). Likvida och transparenta aktiemarknader, tydliga och inte alltför krångliga regelverk för notering av små företag samt möjligheter för företag att notera sig på alternativa (sekundära) handelsplatser är betydelsefulla för att skapa goda möjligheter för investerare att avyttra sina investeringar (Wilson och Silva, 2013). I både USA och Europa minskade både antalet IPO:s och antalet vidareförsäljningar som en konsekvens av finanskrisen. I USA har nivåerna ökat de senaste åren och antalet vidareförsäljningar var under 2012 till och med något högre än före finanskrisen. I Europa är nivåerna på både IPO:s och vidareförsäljningar alltfjämt betydligt lägre än 2007. Denna utveckling illustrerar samspelet mellan de generella makroekonomiska villkoren för näringslivet och riskkapitalinvesteringarnas intresse för att göra investeringar. I USA, liksom i Sverige, genomfördes kraftfulla och framgångsrika insatser för att upprätthålla kreditgivningen och ta hand om problembankerna, vilket troligtvis bidragit till att stödja marknaden för *exits* och därmed skapa förutsättningar för ett tillflöde av riskkapital till innovativa företag.

Offentligt riskkapital får en allt större roll men effekterna på innovationer är osäkra

Många OECD-länder försöker således på olika sätt att ingripa i marknaden för riskkapital och även aktivt öka tillgången på riskkapital genom direkt eller indirekt ägande¹⁷⁵ i målföretag, t.ex. genom statliga riskkapitalfonder/-bolag, saminvesteringsfonder¹⁷⁶ eller s.k. ”fond-i-fonder”.¹⁷⁷ I flera länder spelar därför det offent-

¹⁷⁵ Så kallade villkorslån skulle kunna ingå i arsenalen av statligt riskkapital. Lånen skiljer sig bl.a. mot riskkapitalinvesteringar eftersom staten inte får ta del av eventuella vinster som ett ägande skulle ha gett rätt till.

¹⁷⁶ Med dessa fonder avses medel från offentligt ägda riskkapitalfonder eller -bolag som matchar medel från privata fonder.

¹⁷⁷ Med ”fond-i-fond” menas att offentliga medel investeras i andra (privata) riskkapitalfonder, snarare än att det offentliga direkt äger andelar i de mottagande företagen.

liga en aktiv roll i att tillhandahålla riskkapital. Offentliga riskkapitalinsatser kan motiveras samhällsekonomiskt om det föreligger någon form av marknadsmisslyckande. Den offentliga finansieringen får inte heller tränga ut privat kapital. Enligt Svensson (2014b) uppfylls dessa villkor om de offentliga aktörerna bistår med finansiering till små och riskfyllda projekt/företag i tidiga faser.

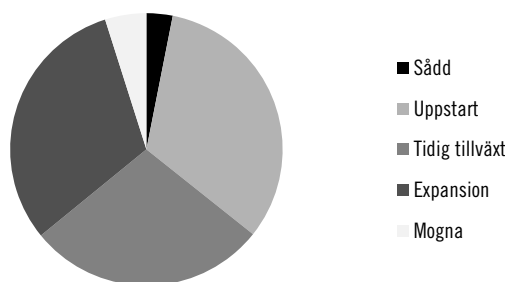
Det finns få studier av effekterna av offentliga riskkapitalinsatser på FoU och innovationer.¹⁷⁸ Svensson (2006) kommer fram till att ju större andel den statliga såddfinansieringen utgör av kostnaderna under såddfasen, desto lägre är sannolikheten att dessa företags patent kommersialiseras eller förnyas. Givet att patenten kommersialiseras, har projekt med statlig såddfinansiering en signifikant lägre vinstnivå än jämförbara projekt utan sådan finansiering. Patent med mer marknadsorienterade statliga lån som ges under kommersialiseringsfasen har däremot ungefär samma vinstutfall och benägenhet att förnyas som genomsnittet av andra kommersialiserade patent. Det finns vidare forskning¹⁷⁹ som tyder på att offentliga och privata riskkapitalinvesteringar kan vara komplement till varandra om de görs på rätt sätt. Här kan medverkan från privata aktörer verka disciplinerande och ställa krav på lönsamhet samtidigt som de offentliga medlen kan bidra till att både hantera den osäkerhet som är regel vid investeringar i tidiga faser och i innovationer som inte ännu har nått marknaden. Den offentliga medfinansieringen bör vidare vara tillräckligt stor för att göra skillnad, men heller inte för stor i förhållande till de privata aktörernas finansiering, vilket kan minska de senares drivkrafter att säkerställa att investeringen görs enligt de bästa marknadsförutsättningarna. Enligt Wilson och Silva (2013) bör en offentlig medfinansiering normalt understiga 50 procent av det totala investeringsbeloppet.

Figur 6.8 visar fördelningen av nyinvesteringar bland svenska statliga riskkapitalbolag mellan olika faser under 2011 och 2012. Figuren visar att en relativt stor del av det statliga riskkapitalet gick till företag som befinner sig i s.k. sena faser.

¹⁷⁸ Se Svensson (2014b) för en genomgång av litteraturen kring effekterna av statliga riskkapitalinsatser samt vilka olika program som finns i Sverige. Wilson och Silva (2013) diskuterar problem med utvärderingar av offentliga riskkapitalprogram och -företag.

¹⁷⁹ Wilson och Silva (2013) går igenom ett antal studier.

Figur 6.8 Fördelningen av nyinvesteringar hos statliga riskkapitalbolag mellan olika faser 2011 och 2012



Källa: Bearbetning av data i Svensson (2014b).

Svensson (2014b) menar att de statliga riskkapitalbolagens investeringar sker i sena faser. Vidare är de investerade beloppen i enskilda portföljbolag för höga, enligt Svensson. Han menar att staten i detta fall agerar på en marknad som inte lider av något marknadsmisslyckande (som inte kan lösas med hjälp av privata finansiärer). Risken är i stället att de statliga riskkapitalfonderna eller -bolagen tränger ut privat finansiering.

Sammanfattningsvis tycks tillgången på såväl lån som (externt) riskkapital vara god i Sverige i förhållande till andra länder.¹⁸⁰ Det gäller även för små och medelstora företag. Företagen tycks heller inte se tillgången på extern finansiering som ett avgörande hinder för kommersialisering av innovationer. Till följd av marknadsmisslyckanden är tillgången på extern finansiering, riskkapital, ofta ett problem i tidiga faser, vilket generellt kan motivera offentligt stöd till s.k. såddkapital. Den bild som framträder av svenska förhållanden när det gäller tillgång till kapital i tidiga faser är inte entydig. Tillgången till kapital i tidiga faser tycks vara förhållandevis god i Sverige samtidigt som de statliga investeringarna huvudsakligen sker i senare faser. Sett i ljuset av dels att riskkapitalinvesteringar tillgodoser en mycket begränsad del av företagets finansieringsbehov, dels att utbudet av riskkapital i Sverige är förhållandevis gott ter sig insatser för att öka tillgången på offentligt riskkapital inte som en avgörande faktor för att stimulera företagets innovationsförmåga. Det statliga riskkapitalet kan dock

¹⁸⁰ Riksrevisionen (2014) kommer fram till en liknande slutsats.

spela en mer betydelsefull roll för vissa, framför allt nystartade, företag och delvis kompensera för ett minskat och volatilt intresse hos de privata riskkapitalföretagen. Detta ställer krav på att de statliga insatserna är utformade på ett så ändamålsenligt sätt som möjligt. Den nationalekonomiska forskningen kan inte ge någon tydlig vägledning för hur de statliga riskkapitalinsatserna bör utformas. Flera studier tyder dock på att olika sätt att kombinera privat och offentlig finansiering kan vara fruktbart. Förutom att tillhandahålla finansiellt kapital, kan sådana, gemensamma satsningar innebära att även kunskapskapital i form av t.ex. lednings- eller marknadskompetens kommer företagen till del genom de privata aktörernas/finansiärernas engagemang. Inte minst för nystartade företag kan tillgången på kunskapskapital vara minst lika viktig som tillgången på finansiellt kapital.

6.8 Beskattning av företag kan ha stor påverkan på investeringar i FoU

Utformningen av skattepolitiken påverkar företagens avkastning efter skatt på investeringar i FoU, och det påverkar därmed mängden kunskapskapital och hur det används i produktionen. Avsnitt 5.3.1 beskrev hur särskilda skatteincitament för FoU-investeringar kan påverka företagets drivkrafter att investera i FoU. Men, hur påverkar *generella* skattevillkor, t.ex. nivån på beskattning av företagets vinster (bolagsskatt), företagets benägenhet att investera i FoU och att ägna sig åt innovationsverksamhet?¹⁸¹

Generellt gäller att rörliga skattebaser, i synnerhet de som är internationellt rörliga, bör beskattas lägre än mindre rörliga. Immateriellt kapital kan i stora stycken antas vara internationellt rörligt. Det talar, allt annat lika, för att avkastningen från immateriellt kapital ska möta en lägre skattesats för att behålla dessa aktiviteter i landet och för att maximera de offentliga-finansiella intäkterna. I synnerhet multinationella företag har stora möjligheter att utnyttja skillnader i beskattning mellan olika länder

¹⁸¹ Se även Tillväxtanalys (2014b) för en bredare diskussion om skatters effekter på företagets lokaliseringsbeslut och utländska direktinvesteringar.

enligt OECD (OECD, 2013e kapitel 2). Genom (oftast laglig) skatteplanering kan multinationella företag belägna i länder med relativt hög beskattning t.ex. föra över ägandet av patent till dotterbolag i länder med lägre beskattning. Det finns även andra exempel på hur multinationella koncerner kan ägna sig åt internprissättning av användandet av immateriella tillgångar inom koncernen i syfte att minska den totala skattebelastningen.¹⁸² OECD konstaterar dock att det är svårt att bedöma omfattningen av denna form av skatteplanering men konstaterar, baserat på amerikanska erfarenheter, att betydande medel undanhålls inhemsk beskattning på detta sätt. OECD konstaterar också att den typ av skatteplanering som hänger samman med multinationella företags internprissättning, är större inom exempelvis läkemedels- och elektronikindustrin, vilket kan indikera att dessa skatteupplägg är mer vanligt förekommande inom branscher med hög andel immateriella tillgångar.

Ett uppenbart problem med skatteplanering kring investeringar i immateriellt kapital är att det leder till s.k. ”skattebaseroering”, dvs. skattebaserna i företagens hemländer minskar, vilket gör att högre skatter måste tas ut på andra skattebaser (för samma nivå på de offentliga utgifterna). Men, förekomsten av skattemässigt gynnsamma villkor för vinster från t.ex. patent i vissa länder kan också få realekonomiska effekter, dvs. påverka nivån på investeringar i immateriella tillgångar samt var frukterna av dessa investeringar kommer till användning

OECD (2013e, kapitel 2) pekar på en rad sådana effekter:

- Förekomsten av skattemässiga fördelar för investeringar i immateriella tillgångar kan i vissa fall leda till överinvesteringar då avkastningen efter skatt kan vara högre än före skatt. Detta snedvrider företagets investeringsbeslut och leder till att vissa tillgångar blir systematiskt gynnade ur ett skatteperspektiv.

¹⁸² Den enklaste vägen för multinationella företag att utnyttja skillnader i beskattning av immateriella tillgångar är att moderbolaget, inom en multinationell koncern, etablerar ett dotterbolag i ett land med lägre beskattning av inkomster från dessa tillgångar (något förenklat vinsten). Dotterbolaget kan bli formell ägare till ett patent som tagits fram inom koncernen. Dotterbolaget får sedan betalningar från moderbolaget för att moderbolaget (eller dess producerande enheter) ska få använda patentet. Dessa inkomster beskattas då lägre än om moderbolaget hade registrerats som ägare till patentet och inkomsterna från patentet hade beskattats i det land där moderbolaget har sitt säte. Med andra ord blir den totala beskattningen *på koncernnivå* lägre genom detta upplägg.

- Företag som *inte* ingår i en multinationell koncern har inte samma möjligheter att utnyttja de skattemässiga fördelar som kan uppnås genom att t.ex. skifta ut ägandet av ett patent till ett lågskatteländ. Detta leder till att det kan vara svårare för ”rena” forskningsbaserade, mindre företag att konkurrera på samma villkor som multinationella koncerner. Eftersom stora företag dessutom är mer lämpade än små att utföra inkrementella innovationer, kan ett land gå miste om framtagandet av de nya, radikala innovationer som lämpar sig bättre för små företag.
- I den utsträckning användningen av de immateriella tillgångarna är beroende av var dessa tillgångar är lokaliserade rent beskattningmässigt, kan skattemotiv, utöver att minska inkomsterna, också dränera hemlandet på tillgångar som är betydelsefulla för ekonomisk tillväxt.¹⁸³ Det kan både röra sig om att själva forskningsverksamheten flyttar ut och om att den produktion som använder resultaten från de immateriella tillgångarna flyttas ut av skatteskal. Hur negativt hemlandets egen innovationsförmåga påverkas om de immateriella tillgångarna hålls av dotterbolag i andra länder, beror dels på om ägandet till det immateriella kapitalet kan separeras från hur detta kapital används och skyddas rent juridiskt, dels på om de internationella överspillningseffekterna avtar med geografiskt avstånd eller inte.
- En geografisk utspridning av immateriella tillgångar, som drivs fram av skillnader i beskattning och således inte svarar mot de beslut företagen hade fattat i frånvaro av skatter (eller subventioner) kan leda till att den *totala* (globala) stocken av kunskapskapital minskar, vilket i sin tur leder till en lägre produktivitetstillväxt i flera länder.

Flera länder, däribland Sverige, vidtar olika former av åtgärder för att begränsa de multinationella företagens möjligheter att utnyttja de (rika) möjligheter som finns till skatteplanering. Åtgärderna kan ta sig olika uttryck. Relativt många länder använder sig av särskilda

¹⁸³ Denna dräneringseffekt kan förstärkas om länder med (mycket) låg beskattning av t.ex. inkomster från patent och andra immateriella tillgångar även har en låg beskattning av arbetskraft, eventuellt i kombination skattelättnader för utländska experter.

skattevillkor för utlandskontrollerade företag.¹⁸⁴ Ett annat exempel på åtgärder är s.k. patent- och innovationsboxar. Dessa är tänkta att ge inhemska företag lägre beskattning på inkomster från patent och andra immateriella rättigheter, bl.a. i syfte att undvika utlokalisering till länder med lägre beskattning på dessa inkomster (se faktaruta 6.1). Dessa åtgärder är framför allt fiskalt motiverade, men som nämnts ovan finns det även realekonomiska skäl att i alla fall begränsa drivkrafterna att, enbart baserat på skillnader i skattevillkor, utlokalisera ägandet eller användandet av immateriella tillgångar.

Faktaruta 6.1 Är patentboxar ett bra sätt att stimulera FoU?

Under de senaste decennierna har den internationella konkurrensen mellan företag och företagens möjligheter att lokalisera verksamhet, inklusive FoU, utomlands ökat (se vidare kapitel 3). Som ett svar på denna utveckling har flera länder försökt att göra det så attraktivt som möjligt för de globala företagen att etablera verksamhet. Ett sätt att attrahera utländska investeringar och hindra utflöde av investeringar har varit att minska den generella företagsbeskattningen. Ett annat sätt är att attrahera FoU-intensiv verksamhet till det egna landet och öka kommersialiseringen av FoU-resultaten genom skatteincitament i form av s.k. patent- eller innovationsboxar. En patentbox innebär att skattesatsen sänks för vinster som härrör från försäljningen av patenterade produkter. En innovationsbox omfattar även vinster från andra immateriella rättigheter. En patentbox kan användas av antingen den som äger patentet eller den som har licensrättigheten att använda patentet. De vinster som omfattas av patentboxen är: 1) försäljning av produkter som baseras på patent, 2) royalty- och licensintäkter från patent och 3) intäkter från överlåtelse av

¹⁸⁴ Så kallade CFC-regler, där CFC står för *controlled foreign companies*. Dessa regler skiljer sig från land till land men den gemensamma nämnaren är följande: Ett (moder-)bolag som har sitt säte i ett land (hemlandet, t.ex. Sverige) men har ägarintresse i ett dotterbolag i utlandet påförs skatt för vinster i dotterbolaget i proportion till hemlandsföretagets ägarandel. Ofta appliceras CFC-reglerna bara om skattesatsen i det land dotterbolaget är registrerat, understiger en viss nivå (i Sveriges fall är det 55 procent av bolagsskattenivån i Sverige, dvs. $0,55 \cdot 22$ procent = 12,1 procent). Flera länder tillämpar s.k. vita listor med länder (kontinenter) som är undantagna från CFC-reglerna. Särskilda CFC-regler gäller också inom EES.

patent. Här kan det dock finnas betydande skillnader mellan olika länder i hur patentboxarna är utformade.

Den lägre skattesatsen på vinster från patent (eller andra immateriella rättigheter) gör investeringar i sådan verksamhet mer lönsam. Ofta krävs nämligen FoU-investeringar för att företagen ska uppnå resultat som ger immateriella rättigheter och därmed en lägre skattesats. Ett annat syfte med patentboxen är att ge incitament till företag att lokalisera själva ägandet av patent till värdlandet (dvs. det land i vilket patentboxen finns). Därigenom skapas möjligheter att öka, eller i varje fall behålla, skatteintäkter från de vinster som genereras av patenten. Detta är en form av internationell skattekonkurrens och sker på bekostnad av andra länder.

För att patentboxen ska generera positiva samhälls-ekonomiska effekter krävs att den ökade FoU:n i sin tur genererar fler nya och förbättrade produkter som kommer konsumenterna till del. Den ökade nyttan för konsumenterna måste i sin tur vara större än ett eventuellt bortfall i skatteintäkter som skapas av patentboxen. Flera europeiska länder har under det senaste decenniet infört olika former av patent- och innovationsboxar. Patentboxar infördes 2006 i Holland och utökades sedan 2010 till innovationsboxar. Vinster från patent och från FoU som har fått stöd i utvecklingsfasen beskattas endast med 5 procent jämfört med den ordinarie bolagsskatten på 25,5 procent. I England infördes patentboxar 2013. I det brittiska systemet beskattas vinster från patent med 10 procent i stället för med bolagsskatten på 24 procent.¹⁸⁵

De flesta system med patent- och innovationsboxar har bara funnits i ett fåtal år, vilket gör det svårt att utvärdera dem, i synnerhet vad gäller de långsiktiga effekterna på FoU-investeringar och innovationer. Till skillnad från andra skatteincitament (se avsnitt 5.3) av FoU, subventionerar inte patentboxarna själva FoU-utgifterna. Det är i stället vinster från patent och andra immateriella rättigheter som får en lägre skattesats. Detta gör kopplingen mellan patentboxar och FoU ännu mer komplicerad.

¹⁸⁵ Fr.o.m. 1 april 2015 är bolagsskattesatsen i Storbritannien 20 procent.

En mer kortsiktig effekt, som är lättare att utvärdera, är i vilka länder koncerner väljer att förlägga ägandet av nya patent. Griffith, Miller och O'Connell (2011) simulerar de kortsiktiga effekterna av patentboxar på ägandet av patentansökningar i Europa. De drar slutsatsen att patentboxar ökar sannolikheten att företag låter dotterbolag lokaliserade i länder med patentboxar stå för patentansökningar. Trots detta *minskar* skatteintäkterna från patenterade produkter i dessa länder. Skattebortfallet p.g.a. patentboxarnas lägre skattesatser är större än ökningen i skatteintäkter från patenterade produkter då ägandet lokaliseras till värdlandet. Även andra länder som inte har patentboxar får lägre skatteintäkter från patenterade produkter, eftersom vinsten från patenterade produkter i högre grad redovisas i länder som har patentboxar. Skatteintäkterna från patenterade produkter minskar alltså både i länder som har och som inte har patentboxar när ett sådant subventionssystem införs.

Källa: Svensson (2014a).

Det är svårt att med någon större precision uppskatta vilken betydelse möjligheterna till skatteplanering för multinationella företag har för investeringar i immateriella tillgångar och innovationer. Det finns dock ett antal studier som försöker belysa hur skillnader i skattesatser påverkar företagens FoU-utgifter eller patent(-ansökningar). Stöwhase (2002) finner att den formella bolagsskatten, men inte den effektiva, har stor påverkan på var tyska multinationella företag lokaliserar finansiell verksamhet, FoU och andra tjänster. En tolkning av det resultatet är, i linje med resonemanget i detta avsnitt, att det av vinstbeskattningsskäl kan vara lönsamt för multinationella företag att förlägga huvudkontor och -tjänster (inklusive FoU) där den formella bolagsskatten är låg. Siedschlag m.fl. (2013) finner dock inga effekter av nivån på den formella bolagsskatten på val av lokaliseringsland för FoU för europeiska företag. Griffith m.fl. (2011) finner betydande effekter av nivån på bolagsskatter – den skatt som utgår på inkomster från patentet – på europeiska företags benägenhet att ansöka om patent i ett visst land (förutom tolv EU-länder, Norge, Schweiz och USA). En högre beskattning i det egna landet minskar företagets

benägenhet att ansöka om patent i det landet medan högre skatter i omvärlden ökar benägenheten att företag från dessa länder ska ansöka om patent i det land som inte höjt skatten.

Sammanfattningsvis finns det goda skäl att anta att företagens investeringar i immateriella tillgångar inte bara påverkas av de direkta skatteincitament som eventuellt kan finnas för (vissa) FoU-utgifter, utan i mycket stor grad även av villkor inom ramen för det generella skattesystemet. Framför allt är det de större, multinationella företagen som kan dra nytta av dessa möjligheter; det är långt ifrån säkert att de företagsekonomiska beslut som styr var investeringarna hamnar sammanfaller med det som är samhälls-ekonomiskt optimalt.

Eftersom det är svårt för nya, mindre innovationsföretag att dra nytta av möjligheter till internationella skatteupplägg, kan det på sikt hämma innovationsförmågan i ett land, eller åtminstone möjligheterna till att ta fram nya, radikala innovationer. Det finns vidare en risk för, som OECD (2013e, kapitel 2) påpekar att länder kan kastas in i en ”kapplöpning mot botten” när det gäller att försöka stimulera eller hålla kvar de multinationella företagens innovationer. Detta leder inte bara till en potentiell urholkning av skattebaser, utan också till att det blir mindre sannolikt att investeringar i FoU och annat immateriellt kapital hamnar på de platser som har de bästa grundförutsättningarna för forskning och innovationer. En viktig faktor för hur skattevillkoren påverkar FoU-investeringar och långsiktig produktivitetstillväxt är hur starka överspillningseffekterna är och hur de varierar med geografiskt avstånd. Slutligen är det troligt att studier av lokalisering av FoU och produktion som inte beaktar skillnader i skattevillkor mellan länder kan komma till felaktiga slutsatser om vad det är som driver investeringarna i kunskapskapital.¹⁸⁶ Det bör, avslutningsvis, betonas att det finns flera skäl till varför företag kan välja att behålla sina immateriella tillgångar i ett land med relativt sett högre beskattning av avkastningen på dessa tillgångar. Det kan

¹⁸⁶ Förekomsten av skattemotiv för val av lokaliseringsland för det företag som tar ut patentet kan dock göra att det blir svårare att mäta innovativ verksamhet (på landnivå) genom att använda patent från den europeiska patentbyrån EPO. Detta eftersom EPO-patent, till skillnad från patentansökningar till den amerikanska patentbyrån USPTO, bara registrerar den ansökande, oavsett om det är ett företag eller en fysisk person, och inte den innovatör som ursprungligen tog fram den nya teknologin.

t.ex. vara dyrt att sätta upp särskilda dotterbolag i länder med lägre beskattning. Det kan också vara så att tillgångarna både kan skyddas bättre legalt och få en större användning i länder som visserligen har en högre beskattning, men som väljer att erbjuda nyttigheter i form av ett effektivt rättsväsende, högklassiga universitetsmiljöer eller tillgång till bra infrastruktur. Det är inte heller uppenbart att länder med högre formella bolagsskattesatser skulle ha lägre investeringar i immateriellt kapital, vilket tyder på att skillnader i beskattning är en, om än en potentiellt viktig, av flera faktorer som styr företagens val av var de ska förlägga sina investeringar i immateriellt kapital.¹⁸⁷

6.9 Politiken kan påverka efterfrågan på innovationer, men åtgärderna är svåra att utvärdera

Det offentliga kan främja innovationer i företagen genom att öka efterfrågan på innovationerna. Det kan vara samhällsekonomiskt motiverat för det offentliga att på olika sätt stimulera – direkt eller indirekt – efterfrågan på innovationer om det kan hjälpa till att korrigera marknadsmisslyckanden. Det kan handla om att helt enkelt etablera en marknad som inte har funnits tidigare, t.ex. på grund av höga inträdesbarriärer eller traditioner (historieberoende) eller göra en existerande marknad större. Genom att det offentliga på olika sätt garanterar att det finns en efterfrågan (till ett rimligt pris) på företagens innovationer kan osäkerheten kring innovationsprojektet reduceras. Vidare kan det offentligas engagemang som kund ses som en kvalitetsstämpel av potentiella investerare och finansiärer, vilket minskar de kreditrestriktioner som innoverande företag kan möta, i synnerhet om de är nya eller små

¹⁸⁷ En enkel korrelation mellan den genomsnittliga, formella bolagsskattesatsen under perioden 2001-2009 och nivån på investeringar i kunskapskapital (mjukvara och databaser; FoU och andra immateriella rättigheter samt varumärken, organisatorisk förmåga och ekonomiska kompetenser, se OECD (2013d) för en definition) som andel av BNP år 2010, visar på ett svagt *positivt* samband (korrelationskoefficienten är 0,23). USA, med en genomsnittlig bolagsskattesats på knappt 40 procent, har den högsta nivån på investeringarna i kunskapskapital (15,3 procent av BNP) medan företag på Irland med en bolagsskattesats på 13,7 procent investerar 8,7 procent av BNP i kunskapskapital. Underliggande data till korrelationen kan erhållas från författarna till denna bilaga.

(Lerner, 1999). Ett annat, vanligt förekommande motiv till att det offentliga ska skapa en efterfrågan på innovationer, utöver den som marknaden själv klarar av att generera, är att ge en bransch ett försprång gentemot motsvarande branscher i andra länder. Syftet är att bidra till att höja den inhemska branschens – eller till och med hela landets – konkurrenskraft och tillväxt.¹⁸⁸

En ökad efterfrågan kan åstadkommas, i princip, genom offentlig upphandling, genom regleringar och standarder med ett uttalat syfte – om än inte nödvändigtvis som huvudsyfte – att stimulera ny teknologi. Ytterligare ett sätt att öka efterfrågan är genom prisbaserade instrument (t.ex. prisgarantier, differentierade avgifter, rabatter, checkar eller minskad skattebelastning) riktade till konsumenter eller företag för att efterfråga en viss teknik.¹⁸⁹

Offentlig upphandling är – och har sedan en längre tid varit – vanligt inom exempelvis försvarsindustrin. På senare tid har särskilda program och riktlinjer för s.k. **innovationsupphandling** införts i flera länder, däribland Sverige. Innovationsupphandling syftar bl.a. till att underlätta kommersialisering och spridning av ny teknologi samtidigt som offentliga behov tillgodoses.¹⁹⁰

Regleringar i syfte att få fram ny, effektivare teknologi förekommer inom fordonsindustrin samt energi- och miljöområdet. Även regleringar inom läkemedelsindustrin har som syfte att få fram nya, bättre behandlingar.

Exempel på **prisbaserade instrument** riktade till konsumenter och företag är olika former av bidrag till energiomställning eller -

¹⁸⁸ Detta motiv brukar ibland benämnas Porter-hypotesen efter den amerikanske Harvard-ekonomen Michael E. Porter. Porter (1991) utmanade den då gällande hypotesen att miljöregleringar och andra ”pålagor” på företagen bara skulle leda till statisk ineffektivitet, dvs. att företagen tvingades omfördela resurser för att kunna efterleva miljöregleringarna, vilket ledde till att företagen blev mindre effektiva och lönsamma. Porter menade att de nya (hårdare) regleringarna kunde ge upphov till en dynamisk effektivitet i så motto att företagen nu var tvungna att ta fram ny teknologi som gav dem ett försprång i förhållande till konkurrenter när dessa senare skulle tvingas efterfölja samma regleringar. Denna möjlighet att ”gå före” skulle med andra ord kunna bli samhällsekonomiskt lönsam.

¹⁸⁹ Här avses de regleringar som huvudsakligen har sociala eller miljömässiga mål. Dessa regleringar skulle kunna benämnas som exempel på ”semi-direkta” åtgärder för att stimulera innovationer. De är inte en del av (den direkta) FoU-politiken men främjandet av innovationer och ny teknologi är uttalat i lagstiftningen eller dess förarbeten.

¹⁹⁰ Rigby (2013) benämner dessa program som ”*Pre Commercialization Procurement*” (PCP). PCP:en tar sikte på att det offentliga efterfrågar teknologi före dess att den nått marknaden (kommersialiserats). En annan kategori av upphandling avser redan färdiga produkter. Denna form av upphandling benämns, enligt den definition som EU använder, som *Procurement of Innovation Programmes* (PIP).

effektivisering. Även det system för s.k. värdebaserad läkemedelsprissättning¹⁹¹ som Sverige tillämpat sedan 2002 har som syfte att stimulera företagen att investera i nya, hälsofrämjande behandlingar.

OECD (2011a, kapitel 4) går igenom erfarenheterna av efterfrågeinriktade åtgärder i syfte att öka eller påskynda innovationer. De konstaterar att ”[f]ör att vara effektiva, ska efterfrågeinriktade åtgärder tydligt riktas mot specifika marknads- eller systemmisslyckanden och deras mål och påverkan noggrant utvärderas” (OECD, 2011a, s. 106, vår översättning). OECD lyfter fram att användningen av efterfrågeinriktade åtgärder hittills har varit tämligen marginell i förhållande till andra sätt för det offentliga att stimulera innovationer. En förklaring till det är att det ofta ställs mycket stora krav på myndigheterna när det gäller kunskap om bransch- och teknologispecifika förhållanden, inte minst när det gäller innovationsupphandling.

Det finns också betydande risker med att efterfrågeinriktade åtgärder, i synnerhet regleringar och tekniska standarder, utformas på ett sätt som blir för ingripande i ekonomins funktionssätt, t.ex. genom att hindra nyetableringar. Det kan då leda till att den samlade produktionen eller sysselsättningen blir lägre även om ingreppet skulle leda till (ytterligare) innovationer. Komplicerade regleringar och standarder kan också leda till att marknader fragmenteras och monopoliseras för att det blir för dyrt för, framför allt de mindre, företagen att leva upp till regleringarna och anpassa sig till standarder. Att på förhand beräkna de samhälls-ekonomiska kostnaderna och intäkterna av efterfrågeinriktade åtgärder är därför mycket svårt. Efterfrågeinriktade åtgärder kan också vara behäftade med dödviktskostnader, dvs. de skapar en efterfrågan på marknaden som annars hade uppkommit genom hushållens och företagens preferenser i kombination marknads-ekonomins jämviktsskapande mekanismer.

¹⁹¹ Den ansvariga myndigheten i Sverige, Tandvårds- och läkemedelsförmånsverket (TLV) definierar värdebaserad prissättning på läkemedel på följande sätt: ”TLV ser i sin bedömning av ett läkemedels kostnadseffektivitet till alla de positiva effekter ett läkemedel har på människors hälsa och livskvalitet. Det innebär att myndigheten tar hänsyn till om behandlingen leder till att patienter behöver uppsöka sjukvård mer sällan, drabbas av biverkningar, slipper en operation, kan arbeta i stället för att vara sjukskriven, med mera. Målet är få ut mesta möjliga hälsa för skattepengarna.” (TLV, 2010)

Innovationsupphandling: stor potential men oklara effekter

I Sverige liksom i EU som helhet upphandlar offentliga myndigheter – i Sverige staten, primärkommuner och landsting – varor och tjänster för ca 20 procent av BNP. Den offentliga upphandlingen ska på ett effektivt och rättssäkert sätt dels tillgodose stora delar av den offentliga sektorns behov av varor och tjänster (dvs. insatsförbrukning), dels möjliggöra att nå samhällsliga mål inom t.ex. miljö och hälsa. Den omfattande offentliga upphandlingen har kommit att ses som ett instrument – styrmedel – för att stimulera till innovativa produkter och lösningar.¹⁹² Innovationsupphandling kan på så vis både leda till bättre och billigare insatser i produktionen av offentliga tjänster och till att innovationer i näringslivet stimuleras.

Historiskt byggdes en stor del av Sveriges stora företag upp kring stora offentliga upphandlingar under 1900-talets mitt. I dessa innovationsupphandlingar skapades strategiska allianser mellan näringsliv och samhälle som i vissa fall pågick i flera decennier.¹⁹³ Denna form av nära samarbete mellan företag och det offentliga är inte möjlig i dag på grund av gällande upphandlingsregler. Innovationsupphandling kan i stället ses som en modernare form av offentligt-privat innovationssamarbete där upphandlingsregelverkets krav på lika villkor, transparens och förutsägbarhet kan förenas med företagets förmåga till att anpassa tekniska lösningar till de behov som den offentliga sektorn har. En fördel som offentlig upphandling kan ha, jämfört med en del andra innovationspolitiska åtgärder, är att det offentliga absorberar en del av marknadsrisken genom att garantera att det finns en köpare. Genom att det offentliga upphandlar en viss produkt eller system kan det väcka intresse hos privata aktörer, vilket i sin tur skapar en efterfrågan på den nya teknologin som ”står på egna ben” (Aschhoff och Sofka, 2009). En risk med innovations- eller teknologiupphandling är, förstås, att den produkt eller system som

¹⁹² Enligt regeringens innovationsstrategi från 2012 definieras innovationsupphandling som ”Upphandling som främjar utveckling och införande av nya lösningar, innovationer. Innovationsupphandling innefattar dels upphandling som sker på ett sådant att den inte utesluter nya lösningar, så kallad innovationsvänlig upphandling, dels upphandling av innovation, det vill säga upphandling av framtagande av nya lösningar som ännu inte finns på marknaden.”

¹⁹³ Se bland annat Dahmén och Carlsson (1986).

upphandlas blir för specifik i förhållande till den offentliga sektorns behov att marknadspotentialen blir för begränsad.

Innovationsupphandling har kommit att bli ett allt vanligare inslag i OECD-ländernas innovationspolitiska verktygslådor (OECD, 2011a). USA har längst praktisk erfarenhet på området, då dess federala myndigheter sedan 1960-talet har byggt en innovationsutvecklingsmodell baserad på upphandling. En hörnsten är SBIR-programmet (*Small Business Innovation and Research*) som startades 1982. Det har lett till att utvalda federala myndigheter varje år upphandlar innovationer, lösningar på problem och forskningsprojekt för över två miljarder USD.¹⁹⁴ Merparten av de utvärderingar som är gjorda av hur offentlig upphandling påverkar innovationer i företagen avser SBIR-programmet.

Flera av de efterföljande programmen som finns i andra länder, företrädesvis i Europa, har stora likheter med SBIR.¹⁹⁵ Dessa har dock ofta varit i bruk under en relativt kort tid varför det i regel inte finns tillförlitliga utvärderingsresultat. Edler (2013) konstaterar att det är svårt att belägga att SBIR kan uppvisa vare sig effekter på de deltagande företagens resursinsatser (resursadditionalitet) eller resultat i form av kommersialisering, försäljning eller samarbeten med andra företag. De vinnande företagen tycks i hög utsträckning ändå vara framgångsrika när det gäller att attrahera riskkapital och det finns även resultat som tyder på att den finansiering som kommer företagen till del genom SBIR tränger undan företagens egna resurser (Wallsten, 2000). De (få) studier som gjorts av SBIR med kontrollgrupper av de som inte deltagit i SBIR ger inga konklusiva resultat.

¹⁹⁴ Programmet uppmuntrar inhemska småföretag att delta i federal FoU som har potential för kommersialisering. Programmet är inte upphandling i strikt mening utan kan snarare ses som en tävling där de vinnande företagen får finansiering för sina kostnader upp till en viss nivå och under en viss tid. Med andra ord föreligger det inget kontraktsförhållande mellan de deltagande federala myndigheterna och företaget som utför forskningen. Däremot syftar SBIR till att ge tillämpbara lösningar på specifika forsknings- och innovationsbehov som de deltagande myndigheterna har. I den meningen finns det en förutbestämd och avgränsad efterfrågan på dessa lösningar, vilket det även gör vid upphandlingar men även vid kontrakts- och uppdragsforskning. Se vidare <http://www.sbir.gov/about/about-sbir>.

¹⁹⁵ OECD (2010b) redovisar att SBIR-liknande program i Holland respektive Storbritannien ger motstridiga resultat. Resultaten från ett SBIR-liknande pilotprojekt i Holland tyder på positiva effekter på företagens idéskapande och samarbeten med andra forskningsföretag. Resultaten från en utvärdering av det brittiska programmet tyder på att förväntningarna om att programmet skulle bidra till att skapa teknologisk utveckling i företagen inte infriats.

Innovationsupphandling är, i likhet med andra efterfrågestimulerande innovationsåtgärder svårt att utvärdera och följaktligen finns det få regelrätta effektutvärderingar.¹⁹⁶ De kvantitativa studier som finns är i första hand effekter av ”traditionell” offentlig upphandling och bygger på enkäter (Uyerra, 2013). Aschhoff och Sofka (2009) jämför den relativa effektiviteten i att stimulera innovativ verksamhet i 1 100 tyska innovationsföretag genom olika former av innovationspolitik, däribland teknologiupphandling. Innovationsbenägenheten mäts som den del av företagets omsättning som härrör från nya produkter enligt Community Innovation Survey (CIS). Resultaten ger vid handen att upphandling är ett relativt effektivt sätt att stimulera innovationer, jämfört med t.ex. offentliga FoU-subventioner och regleringar. Effekterna är i paritet med att ha samarbete med offentliga forskningsinstitutioner. De positiva effekterna är större för mindre företag i områden med svag ekonomisk bas. Detta indikerar att offentlig upphandling kan ge företag med en svag marknad och små resurser drivkrafter att göra nödvändiga investeringar eftersom åtminstone en del av efterfrågan är garanterad av den upphandlade myndigheten. FoU-subventioner, å andra sidan, innebär ofta att företagen måste lägga ner resurser för att ta fram prototyper eller dylikt för att komma i åtnjutande av subventionen. Subventionen garanterar heller inte marknads efterfrågan på samma sätt som en upphandling. Etablerade företag med goda teknologiska möjligheter är ofta överrepresenterade bland de företag som får ta del av offentliga FoU-stöd (se vidare avsnitt 5.3.2). Offentlig upphandling kan därmed vara ett effektivare sätt än FoU-subventioner att stimulera FoU och innovationer i mindre företag. Denna potential måste dock vägas mot de andra krav som en offentlig upphandling har att möta samt

¹⁹⁶ Urraya (2013) anger ett antal skäl till att det finns förhållandevis få utvärderingar av innovationsupphandling. För det första har många program varit i bruk under en relativt kort tid, vilket försvårar utvärderingar. För det andra är efterfrågeinriktade åtgärder, inklusive innovationsupphandling, ofta icke-diskriminerade, vilket gör det svårt att skapa kontrollgrupper. För det tredje har offentlig upphandling andra mål än att stimulera innovationer, vilket gör att det är effekter på kostnadsbesparingar eller ”valuta för pengarna” som i första hand kommer i fokus. För det fjärde är det svårt att tydligt identifiera en målgrupp för utvärderingarna eftersom innovationsupphandling delvis syftar till att skapa nya marknader eller ta fram produkter och lösningar som inte funnits på marknaden tidigare. Urraya menar att innovationsupphandling inte låter sig utformas i tydliga ”program” på samma sätt som en del andra politikåtgärder som syftar till att stimulera innovationer.

risker för att teknologin inte sprids till andra användare och att marknaden blir alltför beroende av det offentliga.

Sammanfattningsvis kan innovationsupphandling skapa nya vägar genom vilka innovationer i företag kan stimuleras. Samtidigt får den offentliga sektorn tillgång till nya produkter och lösningar som dels hushåller med skattemedel, dels bidrar till att effektivare uppfylla samhällsrelaterade mål. Behovet av att systematiskt följa upp de insatser som görs i olika länder, inklusive i Sverige, för att skapa system för innovationsupphandling är stort. I likhet med andra efterfrågeinriktade åtgärder blir utformningen av innovationsupphandlingen av stor betydelse för de potentiella effekterna. Kraven på att inte på förhand diskriminera utförare gör det svårt att utforma effektutvärderingar med kontrollgrupper. Samtidigt bör det faktum att upphandlingar är en form av tävling möjliggöra jämförelser mellan vinnare och förlorare. Denna form av utvärdering ställer krav på dels att det finns tillräckligt många företag med likartade förutsättningar i övrigt som kan vara med och konkurrera om en upphandling, dels att innovationsupphandlingar genomförs relativt ofta och på ett systematiskt sätt.

Svårt att påverka innovationer genom miljöregleringar

Blind (2012) redogör för ett stort antal studier av effekterna av regleringar med samhällsrelaterade motiv på innovationsverksamhet. Den övervägande delen av litteraturen på detta område avser effekter av regleringar på miljöområdet. Överlag är effekterna på innovationsverksamhet (i de flesta fall patentbenägenhet) av miljöregleringarna positiva, men effekterna beror till stor del på hur regleringarna utformas. Miljöregleringar leder också till (höga) efterlevnads-kostnader. Det är inte heller alla företag som vinner på införandet av en reglering: miljöregleringar inom fordonsindustrin tycks överlag gynna underleverantörerna (mätt som utvecklingen av aktiepriser) medan fordonstillverkarna får svårt att föra över de högre kostnaderna på konsumenterna. Slutligen är det värt att notera att de utvärderingar som har gjorts avser den partiella effekten på innovationsverksamheten, och de har inte beaktat effekterna av regleringarna på andra marknader.

Som t.ex. Stewart (2010) framhåller, i sin studie av effekter av regleringar på amerikanska företags innovationsverksamhet, kan företag reallokera FoU-resurser från områden där marknaden, i frånvaro av offentliga regleringar eller andra engagemang, skulle ha efterfrågat innovationer till de områden som regleringen avser och som kräver innovationer för regelefterlevnad. Stewart menar också att den s.k. Porter-hypotesen (se fotnot 47) inte gäller oreserverat; det tycks som att regleringar kan ge upphov till mer innovationer, och till och med ökad lönsamhet, men den övervägande empirin visar att det finns en avvägning mellan de innovationer som gynnar företagen och de som krävs (bara) för regelefterlevnad.¹⁹⁷ Som nämndes ovan är det således en grannliga uppgift att utforma regleringar på ett kostnadseffektivt sätt som både hanterar det sociala eller miljömässiga mål lagstiftaren vill uppnå och korrigerar för de marknadsmisslyckanden som kan finnas på marknaden för de innovationer som främjar dessa mål.

Prisbaserade instrument kan skapa efterfrågan på ny teknologi

Edler (2013) gör en genomgång av de studier som har utvärderat effekterna av andra typer av efterfrågeinriktade innovationsprogram, framför allt de prisbaserade instrumenten, som är de mest omfattande rent fiskalt.¹⁹⁸ De prisbaserade programmen är även vanligast förekommande inom miljö- och energiområdet. Inom miljöområdet finns i många länder och sedan ganska lång tid tillbaka en tämligen omfattande uppsättning av kvantitativa mål för t.ex. utsläpp eller installation av viss form av elproduktion, ofta kopplade till specifika subventionssystem eller handel med t.ex. utsläppsrätter. Flera länder, inte minst Sverige, skapar också efterfrågan på ny teknologi i syfte att minska den skattebelastning som uppkommer för företag som omfattas av miljö- och energiskatter, t.ex. koldioxidbeskattning.

¹⁹⁷ Broberg m.fl. (2010) finner inget stöd för Porter-hypotesen på data över svenska företags miljöskyddsinvesteringar.

¹⁹⁸ Edlers genomgång täcker även in studier av effekterna av information och produktmärkning, program som involverar användare/kunder i framtagandet av innovationen samt vissa former utbildningsprogram.

Edler drar slutsatsen att prisbaserade instrument bidrar till att generera innovationer inom miljö- och energiteknikområdet, framför allt när det gäller substitut till fossila bränslen och drivmedel. När det gäller mer radikala innovationer och för teknologi som befinner sig i en tidig utvecklingsfas verkar dock regleringar och förbud eller kontroller vara mer effektiva. Enligt Johnstone, Hacic och Popp (2010) har prisbaserade instrument olika effekter beroende på inom vilket område (vindkraft, solkraft, energi från biomassa, effektivare förbränning etc.) innovationerna (mätt som patent) sker. Det är bara de incitament som kommer av miljö- och energibeskattnings som har positiva innovationseffekter inom *flera* områden.

Det faktum att det finns relativt sett få högkvalitativa utvärderingar av de efterfrågeinriktade åtgärdernas effekter på innovationer gör det svårt att bedöma vilken roll dessa åtgärder har spelat eller kan komma att spela i innovationspolitiken. Det empiriska underlaget är mest tillfredsställande för prisbaserade åtgärder och social- eller miljöpolitiskt motiverade regleringar. Eftersom dessa åtgärder i mycket stor utsträckning, om än inte uteslutande, är relaterade till miljö- och energiområdet där det finns tämligen tydliga samband mellan framtagandet av ny teknologi och minskningen av den skadliga verksamheten (utsläpp, avfallshantering, användning av vissa skadliga kemikalier etc.) är det svårt att veta om åtgärderna kan utsträckas även till andra områden. Vidare betonar flera av de uppföljningar och utvärderingar som gjorts av de efterfrågeinriktade åtgärderna att utmaningarna för lagstiftare och myndigheter att "träffa rätt" är betydande, vilket gör att det offentliga måste ägna stora resurser till att bygga upp kunskap om enskilda branscher och deras villkor. Det är också uppenbart att även om efterfrågeinriktade åtgärder kan bidra till att korrigera förekomsten av negativa externa effekter på hälsa och miljö, är det inte lika uppenbart att de är lämpade att korrigera för marknadsmisslyckande på marknader för innovationer. Det finns också en betydande risk för att, i synnerhet, regleringar leder till att produktiva resurser trängs undan i andra delar av företagets verksamheter än de som regleringen avser. Nettoeffekten på innovationsförmågan i ekonomin torde därför vara oklar. Icke desto mindre kan efterfrågeinriktade åtgärder, noggrant utformade,

utgöra ett komplement till andra (direkta) åtgärder för att stimulera innovationer i företagen.

6.10 Vikten av migration av högutbildad arbetskraft och internationella studenter

Tillgången på kvalificerad arbetskraft är en förutsättning för att innovationer ska komma till stånd. Högre kunskapsnivåer gör inte bara att ett land kan ta fram egna, nya innovationer utan höjer dess kapacitet att ta till sig, men också implementera och sprida, andras idéer. I ett samhälle som blir allt mer kunskapsbaserat förändras efterfrågan på kompetens snabbt och det råder därför ofta brist på arbetskraft inom innovationsfrämjande yrken inom t.ex. naturvetenskap och teknik. Av den anledningen efterfrågar företag högutbildad arbetskraft utanför landets gränser.

Forskningslitteraturen kring immigration av högutbildade, men också utländska studenter, och dess effekt på innovationsaktiviteten är, med några få undantag, gjord med data från USA. Kerr (2013) visar att immigrationen är en mycket viktig del i USA:s produktion av innovationer. Arbetskraft från andra länder står för ungefär en fjärdedel av arbetskraften inom innovativa branscher, och bidrar med lika stor del till mått på innovationer (resultat) såsom beviljade patent. Hunt och Gauthier-Loiselle (2010) finner att en enprocentig ökning av högutbildade immigranter som andel av befolkningen ökar patentintensiteten med mellan 9 till 18 procent. Stuen, Mobarak och Maskus (2012) finner att universitet i USA som har fler utländska forskare inom natur- och ingenjörsvetenskap producerar fler akademiska publiceringar och får fler citeringar. Enligt Chellaraj, Maskus och Mattoo (2005) leder en tioprocentig ökning av antal utländska universitetsstudenter till en ökning av patentansökningar med nästan 5 procent. Också immigration av högutbildade har en positiv, men något lägre, effekt på patentansökningar.

Den första studien som jämför utrikes- och inrikes födda innovatörer i Sverige är Zheng och Ejeremo (2015). Till skillnad från de empiriska resultaten från amerikanska studier finner författarna att immigranter i Sverige generellt sett är signifikant mindre benägna att patentera än inrikes födda. Däremot, förutsatt att man

är innovatör, så tenderar inrikes- och utrikes födda att prestera lika. Zheng och Ejermo förklarar att den lägre benägenheten att patentera bland immigranter i Sverige kan bero på negativ selektion. Språket och den jämna inkomstspridningen är faktorer som gör Sverige mindre attraktivt för immigranter med spetskompetens, jämfört med t.ex. USA och Storbritannien. Dessutom har Sverige en större andel asylsökande immigranter än andra utvecklade länder. Detta är enligt Zheng och Ejermo (2015) möjliga faktorer till att immigranter i Sverige inte i lika hög grad bidrar till innovationsresultat som i t.ex. USA.

Även om forskningslitteraturen inte är helt entydig har immigration av utländska studenter och högutbildad arbetskraft generellt sett visat sig vara en viktig insatsfaktor i skapandet av innovationer, och därför är migrationspolitiken också en del av innovationspolitiken.

Enligt SCB:s arbetskraftsbarometer från 2013 råder det brist på arbetskraft inom innovationsfrämjande yrken, t.ex. civilingenjörsyrken. Enligt statistik från Migrationsverket tillhör dessa grupper, tillsammans med bl.a. dataspecialister, de största yrkesgrupperna bland arbetskraftsinvandrare om man bortser från invandrade som är verksamma inom okvalificerat arbete såsom bärplockning och trädgårdsskötsel.¹⁹⁹ Även om de högutbildade, utrikes födda som i dag finns på den svenska arbetsmarknaden i hög grad arbetar inom teknologintensiva branscher är svenska innovativa företag i behov av fler med denna kompetens.

Att attrahera högutbildad arbetskraft inom innovationsfrämjande yrken från andra länder, men också internationella studenter till svenska universitet som senare kan vara värdefulla på arbetsmarknaden, är därför en viktig del inom innovationspolitiken. Av den anledningen är det intressant att undersöka dels hur attraktiva svenska universitet är för internationella studenter, men också hur immigration av högutbildade ser ut och vilken inverkan tidigare reformer haft.

Enligt tabell 6.2 är 6 procent av studenter på universitet i Sverige från andra länder, vilket kan jämföras med EU-länderna Frankrike, Österrike, Schweiz och Storbritannien där andelen

¹⁹⁹ Se <http://www.migrationsverket.se/Om-Migrationsverket/Statistik/Arbetstagare---de-storsta-yrkesgrupperna.html>

ligger mellan 12 och 17 procent. Bland doktorander är 29 procent internationella studenter i Sverige. Ungefär hälften av de utländska studenterna i Sverige söker sig till det tekniska området.

De länder som är populärast att studera i bland internationella studenter är USA, Storbritannien och Tyskland (i absoluta tal). Andelen av det totala antalet internationella studenter i världen som väljer Sverige som studieort var 1,6 procent 2005 och minskade till 1,2 procent 2012. År 2011 införde Sverige anmälnings- och studieavgifter för studenter från länder utanför EU/EES-regionen och Schweiz (innan var det avgiftsfritt för alla). I och med detta har antalet icke-europeiska studenter minskat avsevärt och totalt sett halverades antalet sökande bland internationella studenter från 2011 till 2012. Dock har majoriteten av länderna i tabellen någon form av avgifter. Endast i Norge och Finland är det avgiftsfritt för utländska studenter.

Tabell 6.2 Internationella studenter som andel av landets studenter och världens studenter samt studieavgifter 2012, procent

	Andel internationella studenter av landets totala antal 2012		Val av land (OECD) bland internationella studenter i världen		
	Universitet	Forskarutbildning	2000	2012	Avgifter
LU	41	83	0,0	0,1	i.u.
AU	18	32	6,6	7,3	Högre
UK	17	41	13,9	16,7	Högre*
CH	16	51	1,6	1,9	Lika
NZ	16	41	0,5	2,1	Högre
AT	15	23	1,9	2,2	Högre*
FR	12	42	8,5	7,9	Lika
BE	9	34	2,4	1,6	Högre*
CA	8	24	5,9	6,5	Högre
DK	8	24	0,8	0,9	Högre*
NL	7	39	0,9	1,8	Högre
SE	6	29	1,6	1,2	Högre*
IE	6	23	0,5	0,8	Högre
FI	5	10	0,3	0,5	Inga
PT	5	10	0,7	0,8	i.u.
IT	4	11	1,6	2,3	Lika
US	4	29	29,6	21,7	Högre
JP	4	19	4,2	4,4	Lika
ES	3	17	2,5	2,9	Lika
KR	2	7	0,2	1,7	Lika
NO	2	4	0,5	0,5	Inga
PL	1	1	0,4	0,8	Högre*
DE	i.u.	7	11,7	8,4	Lika

Anm. Högre=Studieavgifter högre för internationella studenter än inrikes, Lika=Samma avgift för alla, Inga=Inga avgifter för någon. * Gäller studenter utanför EU/EES-regionen.

Källa: OECD Education at a Glance 2014.

I en undersökning gjord 2008 av Högskoleverket (numera Universitetskanslerämbetet respektive Universitets- och högskolerådet) svarar utländska studenter på svenska universitet att de viktigaste anledningarna till att de valde Sverige som studieland var att utbildningen fanns på engelska, var avgiftsfri och ”passande”, att Sverige är ett tryggt och säkert land att bo i samt att lärosätet lockade. OECD (2013a) nämner i en rapport att ryktet om ett lands högre utbildning och program spelar en viktig roll

(rangordning av universitet) vid val av studieort. Av de 200 högst rankade universiteten, enligt World University Rank 2014, finns t.ex. 76 i USA, 29 i Storbritannien och 4 i Sverige.²⁰⁰

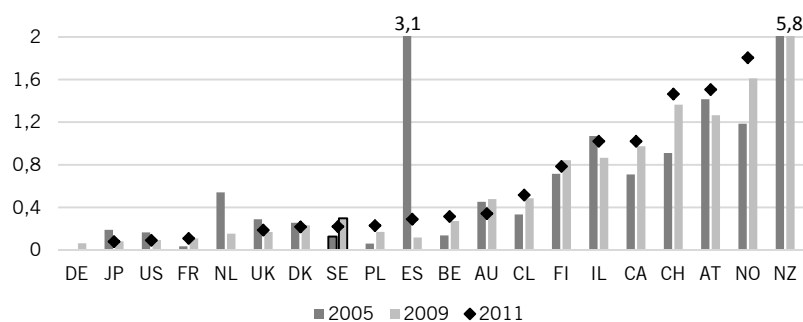
Avgifters betydelse tas även upp i rapporten, men OECD påpekar att avgifter inte nödvändigtvis behöver vara ett hinder eftersom många länder har utbredda stipendiesystem för de mest begåvade studenterna. Arbetsmarknadsmöjligheter efter utbildningen och migrationspolitik kan också ha betydelse vid valet av land.

Gällande migrationspolitiken var 2009 första året då en utländsk student kunde söka arbetstillstånd i Sverige utan att behöva lämna landet. År 2011 beviljades 1 097 uppehållstillstånd för arbete till utländska före detta studenter som avslutat sin utbildning vid svenska universitet eller högskolor, vilket är en kraftig ökning sedan 2009 då antalet var 438.

Hur ser då det totala flödet av utländska arbetstillstånd som andel av total arbetskraft ut? Detta flöde är relativt lågt i Sverige jämfört med flera andra små och öppna ekonomier, t.ex. Norge, Schweiz, Finland, Österrike och Belgien (figur 6.9). Andelen har dock legat på runt 0,13 procent innan 2008, men mer än fördubblades till 0,30 2009 för att sedan sjunka något (0,22) fram till det senaste undersökningsåret, 2011. Detta efter att gränserna öppnades 2008 i Sverige genom en arbetsmarknadsreform som innebar att människor utanför EU/EFTA fick möjlighet att komma till Sverige om de erbjudits anställning. Sedan innan kunde EU-medborgare arbeta fritt i Sverige om de efter tre månader registrerade sin uppehållsrätt hos Migrationsverket. Nordiska medborgare behöver inget tillstånd, oavsett tidslängd.

²⁰⁰ Karolinska Institutet, Stockholms universitet, Lunds universitet och Kungliga Tekniska Högskolan.

Figur 6.9 Inflöde av permanent arbetskraftsinvandring som andel av total arbetskraft i 20 OECD-länder, procent



Källa: OECD International Migration Database, OECD Labour Force Statistics och egna beräkningar.

Vad är det då som gör att Sverige fortfarande inte lyckas få hit den högtbildade arbetskraft som företagen efterfrågar? Debatten i USA handlar ofta om hur man kan förenkla möjligheten till arbetstillstånd för att på så sätt locka fler experter och begåvade människor från andra länder. Sverige har dock ett av de minst reglerade arbetskraftsinvandringssystemen bland OECD-länderna. Däremot skriver Världsbanken (2014) i en genomgång av det svenska företagsklimatet, att handläggningstiderna för att få ett arbetstillstånd i Sverige kan vara mycket långa och mer än dubbelt så långa som för andra höginkomstländer inom OECD-genomsnittet.²⁰¹

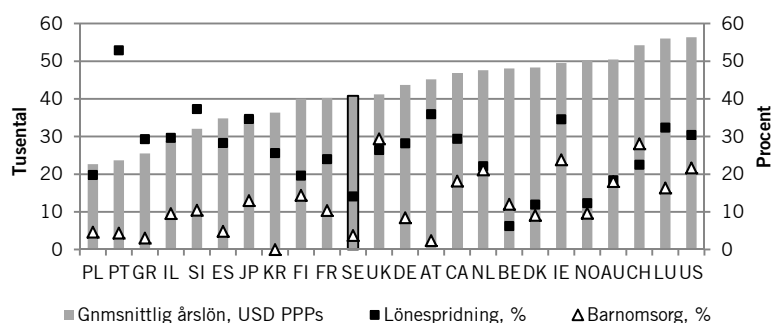
En invändning mot slutsatsen ovan är att det verkar vara mycket stora skillnader mellan fullständiga, elektroniska ansökningar som inte behöver kompletteras och andra ansökningar. En annan potentiell invändning mot siffrorna i Världsbankens rapport är att de speglar de generella handläggningstiderna, men att dessa kan se olika ut för olika typer av arbetskraft.

Förutom de barriärer som finns för att ta sig in på arbetsmarknaden för immigranter, så finns en rad andra viktiga aspekter som påverkar dessa personers val av land att flytta till. Enligt den s.k. humankapitalteorin är *arbetskraftsmigration* en investering vilken vägs mot framtida inkomster. Om inkomsten överstiger kostnaderna (vilka mäts i monetära såväl som icke-monetära

²⁰¹ Upp till 32 veckor, jämfört med OECD-genomsnittet på 11,5 veckor. Det globala genomsnittet anges vara 8 veckor.

faktorer) är det lönsamt att flytta. De svenska lönerna har därför varit relevanta för innovationspolitik. Enligt figur 6.10 är lönerna i Sverige under OECD-genomsnittet. Vidare är även lönespridningen mycket låg i Sverige. Å ena sidan kan en större inkomstspridning locka högutbildade då avkastningen på deras kompetens är högre, men en större inkomstspridning kan å andra sidan leda till att konflikterna i samhället ökar och att det av den anledningen drar ner landets attraktionskraft. Det bör även noteras att förmånerna i Sverige är högre än i många andra länder, och att nettoinkomsten därmed kan se annorlunda ut. För att exemplifiera detta kan t.ex. en genomsnittlig familjs kostnad för barnomsorg jämföras mellan länder, där Sverige har bland de lägsta kostnaderna som procent av familjens nettoinkomst, medan USA och Irland har bland de högsta (se figur 6.10).

Figur 6.10 Genomsnittlig lönenivå (USD 2013, PPP:s), lönespridning och förmåner (procent)



Anm. "Genomsnittlig årlslön" (vänster axel) är uttryckt i köpkraftsjusterade amerikanska dollar (USD PPP:s, 2013), "Lönespridning" anger andelen universitetsutbildade som tjänar mer än dubbla medianlönen 2011 (höger axel) och "Barnomsorg" anger nettokostnad för barnomsorg som procent av en genomsnittlig familjs (två föräldrar) nettoinkomst 2012 (höger axel). Det senare måttet används här som en indikator på nivån av förmåner rent generellt.

Källa: OECD Employment Database, OECD Education at a Glance 2011 och OECD Tax-Benefit Model.

En åtgärd för att skapa incitament för högutbildade från andra länder att ta sig till Sverige är den svenska *experts-katten* som infördes 2001 och som innebär att 25 procent av bruttolönen undantas vid betalning av inkomstskatt och arbetsgivaravgifter. Andra länder har infört liknande reformer, men det finns inga entydiga svar på huruvida skatten i sig har ökat immigrationen av utländska högutbildade till Sverige. Enligt Moretti och Wilson

(2014) spelar skatter på arbetsinkomster stor roll för var s.k. ”stjärnforskare” (*star scientists*) väljer att flytta inom USA. Såväl höga genomsnitts- som marginalskatter påverkar forskarnas val av bostadsort. Skatternas nivåer och progressivitet i ”hemmadelstaten” har en större effekt än på den mottagande delstaten. En tolkning är att höga skatter på arbetsinkomster snarare förmår forskare att flytta ut från ett land, snarare än hindrar utländska forskare att flytta till det landet. En utvärdering av det danska expertskattsystemet visar att den lägre inkomstskatten som utländska höginkomsttagare kan dra nytta av under tre år har haft mycket stora effekter på antalet högutbildade (inte nödvändigtvis forskare) som kommer till Danmark (Kleven m.fl., 2013)

En rapport från Institutet för tillväxtpolitiska studier, ITPS (Ericsson och Jonsson, 2006) framhåller att det snarare är andra faktorer än beskattning som avgör om utländska experter väljer att flytta till Sverige. Här nämns bl.a. möjligheten att ta sig upp i karriären, intressanta arbetsuppgifter, men också sociokulturella förhållanden. Välfärdssystemets uppbyggnad, invånares syn på utländsk arbetskraft och den toleransnivå som finns för andra kulturer kan vara avgörande. Tidigare forskning av Borjas (1994) pekar på betydelsen av prestige och att individen väljer att flytta till ett land om det är möjligt att erhålla ett högstatusjobb där. Dessutom, som tidigare nämndes vid genomgång av tidigare forskningslitteratur på området, menar Zheng och Ejeremo (2015) att också språk kan ha betydelse för högutbildade immigranternas val av land att flytta till. Språket är ett mindre hinder för immigranter i t.ex. Storbritannien och USA jämfört med immigranter i Sverige eftersom engelska är ett betydligt större internationellt språk än svenska.

6.11 Djupa lågkonjunkturer hämmar investeringar i FoU och innovationer

Världsekonomin har präglats av en djup och utdragen lågkonjunktur sedan hösten 2008 när finanskrisen bröt ut på allvar. Huvudorsaken till finanskrisens utbrott stod inte att finna i en plötslig nedgång i innovationernas lönsamhet utan hängde samman med brister i det globala finansiella systemet. Dessa brister kom

sedan att spilla över i en skuld kris i ett antal, i första hand europeiska, länder.

Faktaruta 6.2 Varierar företagens FoU med konjunkturen?

Studier på amerikanska data tyder på att företagens (reala) FoU-utgifter är procykliska, dvs. att de ökar i goda tider och minskar i dåliga (se t.ex. Barlevy, 2007). Även bland europeiska företag tycks innovationsbenägenheten variera procykliskt, i varje fall under den senaste finanskrisen (Archibugi och Filippetti, 2011). Endast i fyra länder – Sverige, Schweiz, Finland och Österrike – rapporterade företagen positiva ”innovationsbalanser” under 2009, dvs. att det var fler företag som hade för avsikt att öka sina innovationsutgifter jämfört med dem som hade för avsikt att minska dem (i förhållande till de närmast föregående sex månaderna). Det stora flertalet av företagen i alla länder hade för avsikt att låta innovationsutgifterna vara oförändrade.

En förklaring till att företagen väljer att förlägga sin FoU till goda tider är att företagen är rädda för att de inte ska kunna finansiera sin FoU med lånade medel i konjunkturedgångar, dvs. att de ska bli kreditransonerade (Aghion m.fl., 2005). Mot denna hypotes talar emellertid att merparten av näringslivets FoU, i såväl USA som i Sverige, utförs av de allra största företagen, vilka rimligtvis inte kommer bli kreditransonerade i lågkonjunktur. Fatás (2000) utvecklar en endogen tillväxtmodell där företagens FoU-utgifter påverkas av den samlade efterfrågan i ekonomin. Ju högre efterfrågan är, desto mer lönsamt är det för företagen att lägga ner resurser på FoU. Denna modell genererar ett samband mellan kortsiktiga konjunkturvariationer och bestående effekter på den långsiktiga tillväxten.²⁰²

En annan hypotes är att företagen överinvesterar i FoU i högkonjunktur (Barlevy, 2007). En förklaring till detta beteende är att den FoU som företagen ägnar sig åt kan ge vinster på kort sikt och att denna avkastning är högre i hög- än i lågkonjunktur. FoU:n ger också vinster på längre sikt men då kan de räkna med

²⁰² I modellen återgår ekonomin så småningom till samma långsiktiga tillväxttakt som innan störningen som orsakar fallet i den samlade efterfrågan, men ekonomin växer nu från en ny, permanent lägre nivå.

att andra företag kan ta del av FoU:n och imitera den. För företagen gäller det att snabbt täcka de fasta kostnaderna för FoU:n innan konkurrenternas användning av innovationerna som FoU:n genererar minskar avkastningen. Detta leder till ett närsynt beteende och som, när alla företag betar sig likadant, resulterar i procykliska FoU-utgifter.

Finanskrisen, och den därpå följande, utdragna lågkonjunkturen, har rest farhågor om att produktionsförmågan i de värst drabbade länderna skulle ha skadats under lång tid eller till och med permanent (genom en permanent lägre *BNP-tillväxttakt*). En utdragen lågkonjunktur kan bidra till att FoU-stocken – och i förlängningen stocken av innovationer – växer långsammare under en tid, vilket påverkar tillväxten negativt, inte bara i de länder som drabbats värst av krisen utan även i andra länder via minskade överspillningseffekter.

Det finns i huvudsak fyra tänkbara negativa effekter som djupa lågkonjunkturer, i synnerhet om de är orsakade av en finanskris, kan ha på företagens FoU och innovationer:

- Lågkonjunkturer medför **bortfall av efterfrågan** i ekonomin genom minskad konsumtion och minskade investeringar. Om lågkonjunkturen blir utdragen uppstår dessutom en stor osäkerhet kring hur efterfrågan kommer att utvecklas framöver. Även om inte efterfrågebortfallet är direkt kopplat till marknader för högteknologiska produkter eller avancerade tjänster, finns det ändå anledning att tro att den lägre samlade efterfrågan, framför allt minskade industriinvesteringar, medfört att introduktionen av ny teknologi stannat av (i enlighet med Fatás, 2000).
- Lågkonjunkturer kan leda till att **humankapital** slås ut eller deprecierar. Eftersom tillgången på kvalificerad arbetskraft är viktig för företagens FoU och innovationsverksamhet, skulle en utslagning av sådant humankapital kunna göra det svårare för företagen att återta sina satsningar på FoU och innovationer när konjunkturen vänder åter. I första hand torde dock utslagning av arbetskraft till följd av efterfrågebortfall drabba arbetskraft med lägre utbildning, varför det är oklart om denna effekt är så betydelsefull.

- Lågkonjunkturer slår ofta hårt mot **de offentliga finanserna** vilket kan göra det nödvändigt att vidta konsolideringsåtgärder. En fråga är därför huruvida dessa åtgärder bidrar till att minska det offentliga stödet till FoU, inklusive den FoU som utförs av offentliga myndigheter och institut samt utbildningen av forskare vid universiteten.²⁰³
- Finanskrisen hade sin upprinnelse i **brister i det, globala finansiella systemet**, inte minst i banksektorn. Dessa brister medförde att långivare blev mindre benägna att låna ut till företag, i synnerhet till projekt med högre risk. De regleringar, t.ex. högre kapitalkrav på banker och andra kreditinstitut, som införts som en reaktion på de uppdagade bristerna kan ha bidragit till att ytterligare minska utlåningen till riskfyllda projekt. En minskning av kreditutbudet har dock framför allt skett i länder vars banker hade lägst kapitaltäckning och där affärsmodeller visat sig vara ohållbara. Med andra ord finns det inget enkelt samband mellan krav på bankernas kapital och dess utlåning.

Ball (2014) visar i modellsimuleringar att förlusterna i termer av förlorad produktionsförmåga (minskad BNP-nivå) sedan finanskrisen är betydande. Storleken på bortfallet i produktionsförmåga i början av 2015 för samtliga av de 23 OECD-länder som ingår i studien motsvarar hela Tysklands ekonomi. Skillnaden mellan länder är dock betydande. Förlusterna i produktionsförmåga är störst i Grekland, Ungern och Irland. Även Spanien, Finland och Tjeckien drabbades hårt. I de förstnämnda länderna tycks även *tillväxten* permanent ha dämpats till följd av finanskrisen och den därpå följande lågkonjunkturen. Undantaget Finland, tycks dock krisen ha slagit hårdast mot länder som har en förhållandevis låg FoU-intensitet, vilket talar för att kraftigt minskade FoU-investeringar inte är den mest betydelsefulla faktorn bakom bortfallet i produktionsförmåga. Ball menar dock att den roll som

²⁰³ Enligt Veugelers (2014) minskade "innovationsföljande" EU-länder (Frankrike, Irland, Luxemburg, Nederländerna och Österrike) sina offentliga FoU-utgifter (som andel av totala offentliga utgifter). "Innovationsledande" länder (Danmark, Finland, Storbritannien och Tyskland) och länder som inte konsoliderat de offentliga en mindre omfattning i stället har upprätthållit FoU-utgifterna. "Innovationseftersläpande" (övriga 17 EU-länder) och de EU-länder som genomfört betydande konsolidering av de offentliga finanserna minskade FoU-utgifterna i en betydande omfattning.

minskad totalfaktorproduktivitet spelar för produktionsbortfall och, för vissa länder, den permanent lägre tillväxttakten, inte är särskilt välkänd.

OECD (2012, kapitel 1) konstaterar att finanskrisen påverkade innovationerna i näringslivet negativt men att den slog olika hårt i olika länder och branscher. Framväxande länder i Asien, inklusive Sydkorea, klarade finanskrisen förhållandevis bra. Även högteknologiska, innovativa företag har klarat krisen bättre än andra kategorier av företag (Archibugi och Filipetti, 2011).²⁰⁴ Länder skiljer sig också åt med avseende på hur de agerat som svar på krisens potentiella effekter på innovationsförmågan. Vissa länder har satsat på att bygga ut en innovationsfrämjande infrastruktur (t.ex. bredband) samt infört riktade, finansiella stöd till innovationer. Archibugi och Filipetti visar att länder vars innovationssystem kännetecknas av god tillgång på dels kvalificerad arbetskraft, dels krediter och riskkapital har kunnat minska de negativa effekterna av finanskrisen avsevärt.

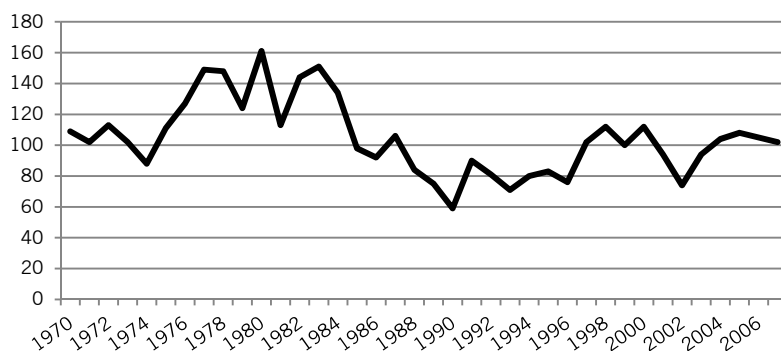
Mycket talar alltså för att en djup och utdragen lågkonjunktur påverkar, allt annat lika, företagens FoU och innovationer – och därmed ekonomins långsiktiga produktionsförmåga – negativt. Det talar för att en stabilitetsinriktad ekonomisk politik även bör beakta de långsiktiga effekterna av lågkonjunkturer. Det finns emellertid forskare som menar att perioder av svag tillväxt eller till och med ekonomiska kriser i det närmaste är en *förutsättning* för att ny teknologi ska kunna tas fram. Den traditionella, schumpeterianska synen på innovationer är att utnyttja nedgångsperioder till att investera i FoU eftersom alternativkostnaden, i form av produktion, är lägre under dessa perioder. Kriser ger också utrymme för den process av ”kreativ förstörelse” som är kärnan i den schumpeterianska synen på ekonomins funktionssätt. Kriser tvingar olönsamma företag med produkter som inte bär sig att lämna marknaden eller tas över av nya företag som ser sin chans att etablera sig eller ta nya marknadsandelar. Perioder av låg tillväxt

²⁰⁴ Ejermo och Xiao (2014) visar att nystartade teknologibaserade svenska företag är mer procykliska än andra entreprenörsföretag, men att procyklikaliteten framför allt drivs av egenföretagare. De företag som klarat av att växa något påverkas inte mer av makroekonomiska störningar än andra entreprenörsföretag. Ejermos och Xiaos studie sträcker sig fram till 2007 och innefattar således inte den senaste finanskrisen.

blir, i detta perspektiv, en god mylla för företagen att låta sina innovationsfrön gro.

Sjöö m.fl. (2014) visar att innovationsaktiviteten i svensk tillverkningsindustri var mycket hög under krisåren från mitten av 1970-talet till mitten av 1980-talet, vilket ger stöd för den schumpeterianska synen att långa, utdragna lågkonjunkturer snarare är grunden för innovationer än tvärt om (se figur 6.11).

Figur 6.11 Kommersialiserade innovationer i Sverige (tillverkningsindustri) 1970–2007, antal per år



Källa: SWINNO-databasen (Sjöö m.fl., 2014).

Eftersom den aktuella perioden inte utmärktes av kreativ förstörelse, utan snarare av överbrygningspolitik och inlåsning av produktionsresurser torde det i så fall vara låga alternativkostnader i kombination med många kunniga ingenjörer och tekniker i svenska industriföretag, som förklarar uppgången i innovativ verksamhet.²⁰⁵ Foster m.fl. (2014) lyfter fram att den senaste finanskrisen i USA inte varit samma "reningsbad" som i tidigare recessioner. Finanskrisen kom därmed inte att leda till samma produktivitetsökning som varit fallet under de tidigare recessionerna.

²⁰⁵ Andersson (1999) beskriver att en av huvudorsakerna till den svaga produktivitetstillväxten under framför allt perioden 1972–1980 (hela den studerade tidsperioden 1972–1996 är indelad i jämna åttaårsperioder) var att företagen "sparade" arbetskraft. Företag som lämnade marknaden bidrog visserligen (kraftigt) till den positiva, om än mycket svaga, produktivitetstillväxten under perioden (0,7 procent i genomsnitt att jämföras med 3,2 procent för hela perioden), men inträdande företag bidrog negativt. Detta stöder en bild av att produktivitetstillväxten inte drevs av en kreativ förstörelse.

7 Ekonomisk politik för stärkt innovationsförmåga

7.1 Inledning

Denna bilaga har undersökt utvecklingen av FoU-intensiteten i Sverige och andra OECD-länder och vad som kan förklara skillnader i FoU-intensitet mellan branscher och länder (kapitel 2). Vidare har betydelsen av FoU för internationell specialisering och det svenska näringslivets komparativa fördelar belysts (kapitel 3). De faktorer som påverkar företagens beslut om lokalisering av FoU-investeringar och hur dessa relaterar till lokalisering av produktion, liksom effekterna av dessa beslut för FoU och innovationer i hem- respektive värdländer har också analyserats. Bilagan har också undersökt hur Sveriges innovationsförmåga ser ut i ett internationellt perspektiv genom att bl.a. analysera utvecklingen av patentintensiteten och dess bestämningsfaktorer (kapitel 4). Slutligen har bilagan gått igenom hur olika politikåtgärder, såväl direkta (kapitel 5) som indirekta (kapitel 6), kan påverka företagens beslut att investera i FoU och ägna sig åt innovativ verksamhet.

Detta, avslutande kapitel diskuterar ett antal utgångspunkter för hur en ekonomisk politik bör utformas för att stärka innovationsförmågan i Sverige. Rätt utformad kan företagens incitament att investera i FoU och innovationer – och därmed innovationsförmågan – påverkas av ekonomisk-politiska åtgärder, vilket genomgångarna av politikens effekter i kapitel 5 och 6 visar. Det verkar också troligt att länders internationella specialiseringsmönster, om än på lång sikt, kan påverkas i riktning mot mer humankapital- och FoU-intensiv produktion, vilket diskuterades i kapitel 3. Effekterna av såväl politiska beslut som de som fattas av företagen själva verkar i många fall över lång tid. Således är Sveriges

förhållandevis goda innovationsförmåga ett resultat av beslut som fattades längre tillbaka i tiden. På motsvarande sätt läggs grunderna för framtidens innovationsförmåga genom de beslut som fattas i dag.

En viktig insikt som detta kapitel vill förmedla, redan i kapitelrubriken, är att åtgärder som ska stimulera FoU och innovationer ska ses som en del av den ekonomiska politiken i stort. Forsknings- och innovationspolitiken, liksom politiken för högre utbildning, har givetvis en helt central roll även för den forskning och de innovationer som kommer till stånd i företagen. Men, samtidigt påverkas företagens investeringar i FoU och deras incitament att utveckla innovationer av flera politikområden såsom skattepolitiken, handelspolitiken, konkurrenspolitiken och arbetsmarknadspolitikerna. Det är därför av stor vikt att utformningen av de åtgärder som syftar till att stärka Sveriges innovationsförmåga även tar in betydelsen av dessa andra politikområden och försöker utnyttja den komplementaritet som ofta föreligger mellan direkta åtgärder (dvs. åtgärder förknippade med forsknings- och innovationspolitiken) och indirekta åtgärder eller ramvillkor.

Liksom är fallet vid nästan allt offentligt engagemang som syftar till att påverka resursallokeringen i ekonomin, ställs beslutsfattare på alla nivåer inför en rad svåra avvägningar även i fråga om ekonomisk-politiska åtgärder för att stimulera innovationer. Avvägningarna gäller både graden av engagemang som utformningen av olika åtgärder. Riskerna för s.k. politikmisslyckanden är påtagliga. Sådana risker beror inte minst på att de processer genom vilka innovationer i företagen genereras inte bara är svåra att identifiera och mäta, utan också utmärks av hög grad av osäkerhet. Detta kapitel avslutas därför med att diskutera ett antal centrala avvägningar som beslutsfattarna ställs inför och föreslår några vägledande principer att beakta när åtgärder i syfte att stimulera FoU och innovationer i företagen övervägs.

7.2 Vilka insatser kan stärka FoU och innovationer i svenska företag?

Sverige är ett av de ledande innovationsländerna i världen enligt de indikatorer och sammanställningar som regelbundet görs och som

har redovisats i tidigare kapitel. Sveriges framträdande roll på innovationsområdet bygger, på basis av analysen i denna bilaga, både på höga investeringar i FoU och andra innovationsfrämjande resurser (dvs. hög innovationskapacitet) och en förhållandevis effektiv användning av dessa resurser (dvs. hög innovations-effektivitet). Den svenska tätpositionen när det gäller innovationer hänger intimt samman med utvecklingen av ett konkurrenskraftigt näringsliv och, framför allt, en stark industriell bas. De stora, svenska multinationella företagens betydelse för denna utveckling kan inte nog betonas. Förenklat kan den svenska ”innovationsmodellen” sägas bestå av följande beståndsdelar: kvalificerad arbetskraft; öppenhet mot omvärlden; stora och förutsägbara investeringar i offentligt utförd forskning; nära kontakter mellan det offentliga och företagen, både genom forskningssamarbete och genom upphandling, samt förekomsten av goda (och successivt bättre) ramvillkor. Dessa faktorer har tillsammans bidragit till att det varit lönsamt för företag med verksamhet i Sverige, såväl svenskägda som utlandsägda, att investera i egen FoU och kontinuerligt uppgradera sina produkter mot ett högre förädlingsvärde. Den svenska innovationsmodellen kännetecknas emellertid *inte* av stora offentliga, direkta stöd till företagens FoU i form av fiskala incitament. Detta förhållande styrker en hypotes om att stora, direkta stöd i många länder blir ett substitut för exempelvis mindre goda ramvillkor eller bristande forskningssamarbete mellan offentliga forskningsinstitutioner och företagens egna FoU-miljöer.

För att kunna bibehålla eller till och med förstärka den goda innovationsförmågan krävs att företagen även i fortsättningen har bra förutsättningar för investeringar i FoU och innovationer. Det är troligt att den ekonomiska politik som har som en av sina viktigaste uppgifter att åstadkomma goda villkor för FoU och innovationer i företagen måste anpassas till att Sverige i utgångsläget har en god innovationsförmåga och kan antas ligga nära teknologifronten. Enligt den ny-schumpeterianska tillväxtmodellen (se t.ex. Aghion m.fl., 2013) kommer länder som ligger närmare teknologifronten att i högre grad ha en (produktivitets-)tillväxt som drivs av institutioner och politikåtgärder som är ”innovationsfrämjande” (*innovation-enhancing*) snarare än ”imitationsfrämjande” (*imitation-enhancing*). En implikation av detta är att det blir

relativt sett viktigare med institutioner och åtgärder som stödjer ett dynamiskt näringsliv där ny teknologi och nya produkter snabbt och till låg kostnad tillåts ersätta existerande teknologi och produkter. För länder som ligger längre ifrån teknologifronten blir det, i stället, relativt sett viktigare med institutioner och åtgärder som underlättar för de länderna att ta till sig ny teknologi från teknologiledaren/-na. Institutioner och åtgärder som är innovationsfrämjande omfattar t.ex. en hög grad av öppenhet mot omvärlden och låga inträdeshinder (Acemoglu, Aghion och Zilibotti, 2006). Vidare är det ett teoretiskt resultat att det blir relativt sett viktigare att främja akademisk spetsutbildning snarare än breddutbildning i länder som ligger närmare teknologifronten än i länder som ligger längre ifrån denna. Eftersom det finns skillnader i såväl innovationskapacitet som innovationseffektivitet mellan branscher, kan det finnas branscher som snarare har ett behov av att ta till sig forskningsresultat och innovationer från andra länder. Med andra ord behöver dessa branscher ha en hög absorptionsförmåga. Detta innebär att breddutbildning förblir viktig även för länder som uppvisar en hög innovationsförmåga. Likaså kan effekter av politik som främjar ökad konkurrens och sänker inträdeshinder ha olika effekter på olika branscher, beroende på hur nära teknologifronten de befinner sig.

Det går inte att utifrån nationalekonomisk forskning skriva ut något tydligt "recept" på hur en optimalt utformad ekonomisk politik för hur innovationer ska utformas, mot vilket man sedan kan kontrastera den befintliga utformningen av politiken i syfte att identifiera brister. Även om den nationalekonomiska forskningen kommit att ägna sig allt mer åt företagens FoU-investeringar och innovationer, inte minst tack vare en bättre tillgång till stora och rika företagsdatamängder, är det alltså svårt att utifrån forskningen dra entydiga policyslutsatser. I detta sammanhang är det emellertid värt att påminna om att det sannolikt tar lång tid innan politiska åtgärder, i synnerhet de indirekta som diskuterades i kapitel 5, får effekt på FoU- eller patentstocken. För att inte tala om de eftersträvade effekterna av innovationer på ekonomisk tillväxt. Innovationer är därtill, i viss kontrast till det linjära perspektiv som nationalekonomisk forskning och denna bilaga anlägger, ofta resultat av experimenterande, misslyckanden samt "mutationer" mellan olika idéer, produkter och koncept. I synner-

het gäller detta evolutionära perspektiv nya, radikala innovationer. Innovativa verksamheter kännetecknas därför av hög risk. Varken historisk framgång eller tidigare snabb tillväxt är goda indikatorer för framtida innovationer. Politiken måste förhålla sig till det som ibland kallas ”innovatörens dilemma” (The Innovator’s Dilemma) : de företag som misslyckas gör det inte så mycket på grund av dåliga beslut utan på grund av att företagsledningen fattar samma beslut som en gång har gjort företaget stort. En politik som försöker stödja etablerade, framgångsrika företag riskerar att bevara det gamla samtidigt som man går miste om det nya. En alltför överdriven tro på att politiska åtgärder kan skapa innovationer som ger direkt – och snabb - avkastning i form av högre produktivitet och sysselsättning riskerar således att leda politiken fel. Trots svårigheterna att härleda tydliga policyslutsatser från den antional-ekonomiska forskningen om vad som driver företagen att investera i FoU och bli innovativa, finns det ett antal insikter som bör vägleda utformningen av ekonomisk-politiska åtgärder för stärkt innovationsförmåga.

Sverige har klarat uppgraderingen mot högre FoU-intensitet bättre än många andra länder, men utmaningar kvarstår

Analysen i kapitel 2 visar att det faktum att FoU-intensiteten i näringslivet är högre i Sverige än i de flesta andra OECD-länder främst beror på en högre FoU-intensitet överlag, snarare än av branschammansättningen. Det indikerar också att Sverige klarat att uppgradera produktionen mot ett mer kunskapsintensivt innehåll i en större utsträckning än många andra, ekonomiskt utvecklade länder. Historiskt har Sverige haft komparativa fördelar inom naturresursbaserad produktion, såsom papper, skogsråvara, stål och mineraler. Över tid, i takt med att utbildningsnivån har ökat, har näringslivet kunnat specialisera sig mot produktion av varor, och i allt högre utsträckning, tjänster med högre förädlingsvärde. Det är värt att lyfta fram att FoU-intensiteten i den privata tjänstesektorn är betydligt högre än i jämförbara länder. Detta indikerar att det finns en god potential för att ytterligare åtgärder som förstärker villkoren för innovationer i tjänstesektorn kan vara motiverade. Sverige har vidare, genom sin öppenhet, skapat möjligheter att leverera insatsvaror och -tjänster till andra länders

export. Det faktum att Sverige uppvisar komparativa fördelar i ett antal branscher, rimmar väl med att FoU-intensiteten är relativt hög i flera branscher. Detta har lett till en bredare industriell bas och har minskat sårbarheten för ekonomiska chocker.

Som framgick av kapitel 2, tenderar länder med hög koncentration av företagens FoU att uppvisa högre totala nivåer på FoU-intensiteten, allt annat lika. Det förklaras av att länder med hög koncentration av FoU i större utsträckning är beroende av produktion och export i en eller ett fåtal branscher (eller till och med företagskoncerner). Det kan därmed vara vanskligt att enbart försöka maximera nivån på FoU-investeringarna om man inte samtidigt säkerställer att FoU-investeringarna och, inte minst, incitamenten för företagen att investera i FoU och innovationer, upprätthålls på bred front. I ljuset av att EU:s medlemsländer har satt upp nationella mål för FoU-investeringarnas storlek 2020, bör beslutsfattare beakta att en hög FoU-intensitet kan uppnås på olika sätt beroende på ländernas branschstruktur och hur långt de har kommit i uppgraderingen av produktionen mot högre kunskapsinnehåll.

Även om ett lands specialiseringsmönster på längre sikt kan påverkas av politiken, är trögheten i de komparativa fördelarna betydande i de flesta branscher. Det indikerar att hur ett land sköter sina (trögrörliga) produktionsfaktorer är av stor vikt för att upprätthålla internationell konkurrenskraft. I detta avseende är kvaliteten på FoU-miljöer och innovationssystem central. De komparativa fördelarna blir därmed beroende av sådana produktionsfaktorer som konkurrenter har svårare att komma över eller replikera: design, patent, licenser, varumärken, kvalificerad arbetskraft, organisationsförmåga och unika FoU-miljöer. Som framgick av kapitel 3 är kvaliteten på ett lands forsknings- och innovationssystem även central för att attrahera utländska företags FoU-investeringar.

Det är emellertid viktigt att poängtera att branscher skiljer sig åt när det gäller hur snabbt internationaliseringen sker och hur produktionsmönster ändras. Många länder, inklusive Sverige, lyckades under förhållandevis kort tid skapa komparativa fördelar inom elektronikindustrin och IKT. Under senare tid har både Sverige och, framför allt, Finland fått uppleva förhållandevis stora förändringar när det gäller flytt av produktion, men även FoU

inom just elektronikindustrin. Detta illustrerar att de komparativa fördelarna trots allt kan skifta ganska snabbt, vilket gör det än mer nödvändigt att säkerställa en bred (horisontell) bas för FoU-intensiv produktion. Förutom detta påverkar också branschernas förutsättningar att öka tjänsteinnehållet i sina produkter eller specialisera sig mer mot ”tjänstelänkarna” i de globala värdekedjorna. Dessa tjänster kan vara FoU-intensiva men kan också vara beroende av annat immateriellt kapital, som exempelvis förmågan till kundanpassning eller effektiv distribution. Som framgick av kapitel 3 har Sverige lyckats ganska väl när det gäller att öka tjänsteexportens andel av den totala exporten och dessutom skapa ett stort positivt netto i handeln med teknologi. Flera svenska branscher uppvisar också komparativa fördelar, drivet av FoU-investeringar och en välutbildad arbetskraft.

Tillgången på kvalificerad arbetskraft är alltfjämt god, men försämrade kunskapsresultat och tilltagande internationell konkurrens om arbetskraften utgör orosmoln

En kontinuerlig utbyggnad av högre utbildning av god kvalitet har försett de svenska företagen med kvalificerad arbetskraft som har varit av avgörande betydelse för företagets FoU-verksamhet och specialisering. Utbudet av högre utbildning har därutöver troligen haft en direkt, positiv effekt på innovationsförmågan genom att generera fler uppfinnare och färre ”avknoppade” innovationsföretag. Med andra ord är kompetensförsörjningen en kritisk faktor för Sveriges innovationsförmåga. Under efterkrigstiden byggdes det svenska utbildningssystemet ut både på bredden och på höjden. Detta skedde även i andra OECD-länder, men Sverige låg i framkanten och tillhörde i början av 2000-talet ett av de OECD-länder som har den mest välutbildade arbetskraften (se figur 5.6). Sedan dess har Sveriges relativa position försämrats och 2011 hade Sverige en mittenplacering. Andelen med högre, teoretisk utbildning är också lägre än i många andra OECD-länder. Samtidigt har Sverige en hög andel med examen inom naturvetenskap och teknik samt en hög andel av arbetskraften med forskarutbildning.

Denna utbildningsmässiga styrkeposition som Sverige länge haft är alltså inte lika tydlig och står dessutom inför ytterligare

utmaningar. En första utmaning är att det finns indikationer på att kunskapsnivån har minskat hos de ungdomar som står i begrepp att söka till – eller redan påbörjat – högre utbildning. I den mån de bristande kunskaperna inte kompenseras för i senare ålder, kan kvaliteten i den högre utbildningen förväntas minska, vilket i sin tur gör det svårare för de innovativa företagen att hitta rätt kompetens. Givet det svenska näringslivets historiska styrkor inom branscher som har behov av naturvetare och tekniskt utbildad arbetskraft, är de sjunkande resultaten inom naturvetenskap och matematik särskilt oroande, även om de fortfarande ligger över OECD-genomsnittet.²⁰⁶

En annan utmaning kommer av det faktum att allt fler länder, även utanför OECD, ökar utbudet av högutbildad arbetskraft. Detta är i sig inget problem utan genererar också en ökad efterfrågan på sådana varor och tjänster där Sverige, i alla fall hittills, har komparativa fördelar. Men, det ökade utbudet av kvalificerad arbetskraft i andra länder skapar ett tryck på Sverige att upprätthålla ett högt utbud av välutbildad arbetskraft. I takt med att den internationella rörligheten av arbetskraft ökar, blir det också viktigare att svenska företag kan erbjuda goda villkor för den arbetskraft som ska arbeta med att ta fram framtidens innovationer. Att attrahera dels högutbildad arbetskraft inom innovationsfrämjande yrken från andra länder, men också internationella studenter till svenska universitet som senare kan vara värdefulla på arbetsmarknaden, blir därför en allt viktigare del inom innovationspolitiken. Den nationalekonomiska forskningen är inte entydig avseende vilka faktorer som påverkar migration av högutbildade, men skattesystemets utformning tycks ha betydelse. Det är emellertid troligt att även andra faktorer än ersättnings- och skattenivåer samt tillgången på välfärdstjänster, såsom barnomsorg och sjukvård, har betydelse för val av bosättningsland. Förutom språkliga och kulturella barriärer, torde (snabb) tillgång till bra bostäder och personlig säkerhet vara viktiga faktorer.

²⁰⁶ Se även OECD (2015).

Offentlig FoU viktig för företagens FoU och samarbetet mellan företag och offentliga forskningsinstitutioner bör stärkas

Sverige tillhör de länder som investerar mest i universitetsforskning i förhållande till ekonomins storlek och så har fallet varit under en längre tid. Svenska forskningsinstitutioner är i många fall framstående, och ibland även världsledande. Även om den national-ekonomiska forskningen inte är entydig kring hur viktig offentligt finansierad och utförd forskning är för FoU och innovationer i företagen, väger resultaten över till fördel för att den är viktig. Inte minst tycks forskningssamarbete mellan offentliga forskningsmiljöer och företagen ha positiva effekter på FoU-nivån och antalet innovationer. Det finns indikationer på att offentliga forskningsinstitutioner har blivit allt viktigare i framtagandet av innovationer i företagen. Indikatorer pekar också på att samarbete mellan företag och universitetens forskningsmiljöer är tämligen utvecklat i Sverige, om än i större utsträckning när det gäller de större företagen.

Fortsatta investeringar i offentligt utförd FoU förblir viktiga även som hävstång för företagens investeringar och för att generera framtidens innovationer. Den stora frågan, som ligger utanför denna bilaga att söka besvara, är till vilka områden de offentliga investeringarna ska fördelas. Fördelningen av offentliga forskningsbudgetar ska i första hand vägledas av övergripande samhälleliga mål. Men den fördelning som väljs kommer med största sannolikhet *påverka* hur företagen, inte minst de större, väljer att utforma sina forskningsbudgetar både med avseende på omfattning och på inriktning. Enbart sett ur ett tillväxtperspektiv bör man emellertid förvänta sig att offentliga forskningsmedel som kommer branscher som uppvisar komparativa fördelar tillgodo också kan ge störst avkastning i form av högre förädlingsvärde. Eftersom branscher uppvisar betydande variationer, både inom och mellan sig, när det gäller villkoren för FoU och hur FoU samspelar med produktion och export, är indikatorer för komparativa fördelar ett alltför grovt mått att ha som beslutsunderlag för fördelningen av offentliga forskningsmedel. I detta perspektiv kan åtgärder för att förstärka samarbete mellan offentliga och privata forskningsmiljöer ge ytterligare insikter om hur offentligt finansierad och utförd forskning på bästa sätt kan kompletteras av företagens egen FoU.

Samtidigt kan ett förstärkt samarbete mellan offentliga forskningsinstitutioner och företagen bidra till att öka kvaliteten även på den forskning som utförs i offentlig regi, t.ex. genom att tillgängliggöra kunskaper och metoder som utvecklats i företagen.

Fiskala FoU-incidenter har spelat, och bör spela, en begränsad roll i den innovationspolitiska verktygslådan

Sverige tillhör, som redan konstaterats, de OECD-länder som har förhållandevis svaga (direkta) fiskala incitament för FoU. Fiskala incitament, dvs. direkta stöd och skatteincitament, har funnits ha en positiv effekt på företagens FoU-investeringar i många makrostudier. Eftersom beslutsfattare, som överväger att stimulera FoU och innovationer, har att förhålla sig till flera, samverkande marknadsmisslyckanden är det önskvärt att det finns flera verktyg att tillgå. Mot den bakgrunden har såväl direkta stöd som skatteincitament en plats i den innovationspolitiska verktygslådan. Beslutsfattare måste dock ta i beaktande en rad förhållanden. För det första, för att åstadkomma någon betydande ökning – så att effekterna blir synliga i makrodata – av företagens FoU eller innovationer krävs ganska omfattande inkomstminskningar eller utgiftsökningar. Dessa måste då vägas mot andra angelägna ändamål som kräver offentlig finansiering. Det är ofta svårt att finna finansieringsmöjligheter som inte har negativa samhälls-ekonomiska effekter eller till och med negativa effekter för utbudet av de insatsfaktorer som är viktiga för FoU och innovationer i företag. Mer generösa skatteincitament för FoU kan också ge upphov till ”manna från himmelen” (*windfall gains*) för multinationella företag som får incitament att förlägga FoU där det är skattemässigt gynnsamt snarare än där de fundamentala faktorerna för FoU är de bästa.

För det andra måste stöd och skatteincitament utformas på ett sätt som inte snedvrider konkurrensen eller konserverar gammal teknologi (se vidare avsnitt 7.3). För det tredje, riktas många direkta stöd (och sannolikt riktade skatteincitament) till stora, etablerade företag som redan är aktiva FoU-företag och som har hög patentintensitet. Detta leder till att stöden inte får den additionella effekt på FoU-utgifterna och innovationerna som ofta är syftet. Det kan därför finnas skäl att i ökad utsträckning rikta de

direkta stöden till nya, mindre företag och till företag som är på väg att ta ett kliv framåt och bli mer innovativa. Genom att stimulera FoU och innovationer i nya, mindre företag kan konkurrensen öka, vilket utmanar de etablerade företagen att investera än mer i FoU och innovationer. Det är också de nya, mindre företagen som svarar för många av de radikala innovationerna. För att få fram fler mindre, innovativa företag kan inte direkta stöd vara den enda åtgärden. Direkta FoU-stöd bör därför fogas in i en bredare agenda för att förbättra villkoren för att starta och driva företag.

Den generella skattepolitiken bör inte missgynna mindre innovationsföretag

För Sveriges del spelar – och har spelat – utformningen av det generella skattesystemet sannolikt en betydligt större roll för innovationsklimatet än de direkta fiskala incitamenten. Som diskuterades i avsnitt 6.8 finns goda skäl att anta att företagens investeringar i immateriella tillgångar inte bara påverkas av de direkta skatteincitament som eventuellt kan finnas för (vissa) FoU-utgifter, utan i mycket stor grad även av villkor inom ramen för det generella skattesystemet. Framför allt är det de större, multinationella företagen som kan dra nytta av dessa möjligheter; det är långt ifrån säkert att de företagsekonomiska beslut som styr var investeringarna hamnar sammanfaller med det som är samhälls-ekonomiskt optimalt. Eftersom det är svårt för nya, mindre innovationsföretag att dra nytta av möjligheter till internationella skatteupplägg, kan det på sikt hämma innovationsförmågan eller i varje fall möjligheterna till att ta fram nya, radikala innovationer. De förändringar som Sverige (och andra länder) gjort för att minska de multinationella företagens möjligheter till skatteplanering avseende hur inkomsterna från deras immateriella tillgångar ska beskattas, bör därför bidra till att minska den skatteförmån som de multinationella företagen åtnjuter relativt mindre företag.

Goda ramvillkor har sannolikt spelat en större roll för företagens FoU-investeringar i Sverige än i andra OECD-länder

Goda ramvillkor är viktiga för att skapa goda incitament för företagens investeringar i FoU och innovationer. I Sverige tycks ramverkstvillkoren ha spelat en större roll för företagens FoU-investeringar än i många andra OECD-länder (se faktaruta 7.1). Framför allt sedan början av 1990-talet har produktmarknader avreglerats och konkurrensreglerna skärpts på ett sätt som tyder på att företagens incitament att investera i FoU ökat. Sverige är också ett av de OECD-länder där resurser (arbetskraft och kapital) allra lättast reallokteras till expanderande, innovativa företag. Även om mycket har skett när det gäller produktmarknadsregleringar och mer generellt villkoren för att starta och driva företag som går i riktning mot att förbättra företagens incitament att investera i FoU och innovationer, finns utrymme för ytterligare åtgärder. Att tillhöra de tre OECD-länder som har lägst produktmarknadsregleringar skulle sannolikt förbättra lönsamheten i FoU-investeringar men måste självklart vägas mot att det kan finnas specifika skäl till varför vissa regleringar måste finnas kvar. Vidare är det troligt att vissa branscher skulle vara mer betjänta av om- eller avregleringar än andra.

Faktaruta 7.1 Ramvillkor viktiga för svenska företags FoU

En relevant fråga att ställa är vilken betydelse de direkta åtgärderna inom forsknings- och innovationspolitiken har relativt mer generella åtgärder kopplade till de ramvillkor som också påverkar företagens incitament att investera i FoU och genomföra innovationsprojekt. En sådan fråga låter sig dock inte enkelt besvaras. För att ändå göra ett försök, har denna bilaga uppdragit åt OECD:s sekretariat att utifrån en tidigare ekonometrisk skattning (Westmore, 2013) av hur ett antal direkta och indirekta åtgärder påverkar förändringen i den samlade FoU-stocken i näringslivet i 19 OECD-länder, beräkna den relativa betydelsen av direkta jämfört med indirekta åtgärder (ramvillkor).²⁰⁷

²⁰⁷ En tidigare, liknande uppskattning finns i Jaumotte och Pain (2005).

I figur 7.1 beskrivs förändringen (i procent) i näringslivets FoU-stock 1990–2008 för de 19 länder som ingick i den underliggande ekonometriska skattningen samt hur denna förändring kan förklaras av, direkta åtgärder (som består av direkta, offentliga FoU-stöd och FoU-kapitalkostnad inklusive eventuella skattekrediter), produktmarknadsregleringar samt en övrig-kategori. Som framgår av figurens vänstra del, har Portugal uppvisat den största, procentuella förändringen av FoU-stocken under den aktuella perioden: FoU-stocken i näringslivet har ökat med nästan 600 procent. Motsvarande förändring i Sverige är ca 150 procent. För de länder som har ökat sin FoU-stock mest, undantaget Danmark, har de direkta åtgärderna varit mest betydelsefulla medan förändring i produktmarknadsregleringar, som är ett grovt mått på graden av konkurrens och hur höga etableringshinder det finns i ett land, har haft mindre betydelse relativt de direkta åtgärderna.²⁰⁸ För Sveriges del tycks emellertid minskade produktmarknadsregleringar spela en betydligt större, relativ roll för att förklara förändringen i näringslivets FoU-stock. Den relativa betydelsen av minskade produktmarknadsregleringar är också hög i t.ex. Norge, Belgien, Frankrike, Tyskland, Nederländerna, Storbritannien och Italien.

En stor del av förändringarna i FoU-stocken kan varken förklaras av förändringar i de direkta åtgärderna eller i produktmarknadsregleringarna. För många länder, däribland Sverige, är inverkan av övriga faktorer betydande. Den övriga kategorin som redovisas i figur 7.1 är en residual, dvs. fångar upp sådana variationer i FoU-stocken som inte kan förklaras av själva modellen. Med andra ord går det inte att säga vilka andra faktorer som kan ha haft betydelse. Tänkbara oförklarade faktorer är: förändringar i utbildningsutbudet, ändringar i patentskydd, ökad importkonkurrens (särskilt insatsvaror; se vidare diskussion i avsnitt 6.6) och förändrad branschstruktur. Det faktum att betydelsen av de oförklarade faktorerna är

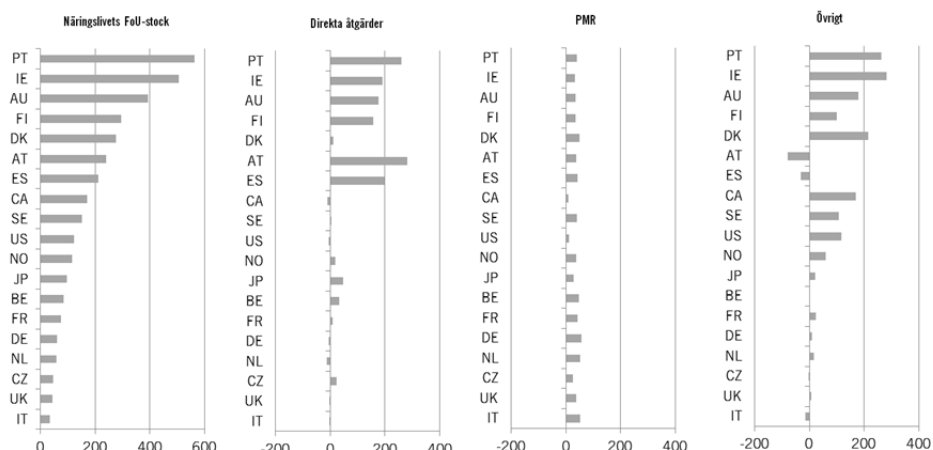
²⁰⁸ Måttet på produktmarknadsregleringar mäter regleringsförhållandena inom telekommunikationer, elnät, gasnät, post, järnvägstransporter, flygpassagerartrafik samt frakt på väg. OECD tar också fram ett bredare mått på produktmarknadsregleringar, men det mått som har använts här kan följas över en längre tid och avser dessutom de branscher där de regleringsmässiga hindren är störst överlag.

proportionella mot förändringen i FoU-stocken talar för att det inte är några slumpmässiga faktorer som spelar in utan att det handlar om mer betydande, trendmässiga förändringar. Tyvärr har det inte varit möjligt att utöka den underliggande ekonometriska modellen på ett tillfredsställande sätt för att beakta fler av de tänkbara faktorerna. Givetvis är detta en begränsning i försöket att svara på frågan om det är de direkta eller de indirekta åtgärderna som har störst (relativ) betydelse.

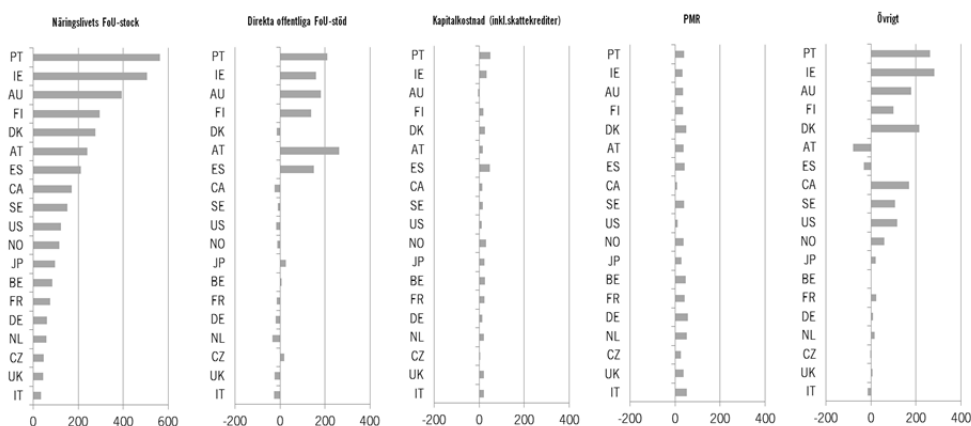
I figur 7.2 delas betydelsen av de direkta åtgärderna upp i två, separata bidrag från direkta FoU-stöd respektive kapitalkostnaden inklusive eventuella skattekrediter. För merparten av de OECD-länder som upplevt de största ökningarna i FoU-stocken sedan 1990 har de direkta FoU-stöden spelat en stor roll medan skatteincitament haft en mer undanskymd roll, Spanien undantaget. I Sverige, liksom i ett antal andra länder som har en hög FoU-intensitet, har det direkta stödet spelat en mindre roll eller till och med minskat.

Sammanfattningsvis indikerar beräkningarna ovan att den ökade FoU-stocken i det svenska näringslivet sedan 1990 inte åstadkommits genom vare sig direkta FoU-stöd eller förstärkta skatteincitament (Sverige hade inget direkt skatteincitament för FoU under den här perioden). I stället tycks avregleringar inom ett stort antal branscher, inklusive branschen för telekommunikationer, ha påverkat FoU-stocken i näringslivet positivt. Merparten av ökningen i FoU-stocken i Sverige, liksom för flertalet andra länder, sammanhänger dock med andra faktorer som inte förklaras inom ramen för den underliggande ekonometriska modellen.

Figur 7.1 Förändring i näringslivets FoU-stock och olika åtgärders bidrag i 19 OECD-länder 1990–2008, procent



Figur 7.2 Förändring i näringslivets FoU-stock och olika faktorerers bidrag med uppdelning av direkta åtgärder i 19 OECD-länder 1990–2008, procent



Anm. Det första diagrammet (från vänster) visar den totala förändringen i FoU-stocken mellan 1990–2008; det andra bidraget från offentliga stöd till FoU i näringslivet; det tredje bidraget från kapitalkostnaden (efter skatt) för FoU-investeringar, vilket fångar upp generositet i ev. skatteincitament för FoU; det fjärde bidraget från produktmarknadsregleringar avser (ett index över) regleringar inom energi, kommunikationer och transporter. Detta index har valts p.g.a. längre tidsserier än produktmarknadsregleringar för samtliga branscher. De olika åtgärdernas bidrag till förändringen i FoU-stocken är beräknade utifrån långsiktscoefficienterna i kolumn 7 i tabell 1 i Westmore (2013).

Källa: Beräkningar utförda av OECD-sekretariatet baserade på Westmore (2013).

En väl fungerande arbetsmarknad som underlättar omställning från företag som är olönsamma till lönsamma, expanderade företag är viktigt även för innovationer. Företagen måste dels kunna avveckla olönsamma eller misslyckade innovationsprojekt utan allt för stora kostnader, dels kunna dra nytta av det kunnande som nyrekryteringar för med sig. En *för* flexibel arbetsmarknad kan dock leda till att företag inte vågar investera i ytterligare utbildning etc. av sina forskare eftersom de riskerar att frekvent byta arbetsgivare. Den svenska arbetsmarknaden har uppvisat mycket goda resultat när det gäller att (om-)allokera personal till expanderande, innovativa företag. En något mer flexibel arbetsrätt skulle sannolikt kunna ge större investeringar i kunskapsbaserat kapital, inklusive FoU, och leda till fler etableringar av högteknologiska företag. Men, samtidigt kan det konstateras att nivån på investeringarna i kunskapsbaserat kapital i Sverige är större än vad som impliceras av striktheten i arbetsrätten. Detta tyder på att andra faktorer än den formella regleringen av arbetsrätten är viktigare, t.ex. att det är möjligt för arbetstagare och arbetsgivare att avtala om undantag från lagen om anställningsskydd (LAS). Det kan dock vara viktigt att ha i åtanke att förändringar i de regelverk och institutioner som omgärdar arbetsmarknaden kan ha effekter även på den förväntade lönsamheten i företagens FoU-investeringar och innovationsprojekt.

Införandet och utvidgandet av patentskydd och andra former av immateriellt rättsskydd har sannolikt varit av stor betydelse för att stimulera FoU och innovationer i företagen. Över tid har det skett en konvergens i olika länders patentskydd, vilket gör att skillnader i patentskydd knappast är en viktig förklaringsfaktor till skillnader i innovativ aktivitet mellan länder. Av allt att döma fungerar det svenska patentsystemet väl. Dessutom sker en internationalisering av patentsystemen, t.ex. i form av bildandet av den europeiska patentmyndigheten, EPO, även om det än så länge inte finns något världsomspännande legalt skydd för patent. Utvecklingen av patentskydd och andra former av skydd på global nivå kommer fortsatt vara av stor vikt för de svenska multinationella företagen. Men, patentskydd kan också förhindra, eller åtminstone fördröja, att ny teknologi införs. Betydelsen av patent för att stimulera FoU och innovationer varierar mellan branscher och det är långtifrån säkert att ett strikt patentskydd kommer vara lika betydelsefullt

(eller lika lätt att upprätthålla) i takt med att tjänster, t.ex. digitala tjänster, får allt större betydelse.

Ett annat viktigt ramvillkor är tillgången till finansiering för innovativa företag. Tillgången på sådan finansiering tycks vara, relativt andra OECD-länder, god i Sverige, även när det gäller tillgång till riskkapital i tidiga skeden. Tillgång på finansiering ses inte som något större hinder för innovativa företag. Sverige har en förhållandevis utvecklad kapitalmarknad, vilket är viktigt för innovativa företag som ofta är beroende av externt kapital. Det finns sannolikt behov av att se över hur den statliga riskkapitalförsörjningen fungerar i syfte att öka utväxlingen på de medel som investeras. På det hela taget är dock en ökad tillgång till riskkapital, vare sig privat eller offentligt, förmodligen inte den mest angelägna politikförändringen i syfte att öka företagets FoU-intensitet eller stärka deras innovationsförmåga.

Internationell koordinering och finansiering av FoU blir troligen viktigare

Det faktum att FoU-kapital blir allt mer rörligt över landgränser och, inte minst, att de multinationella företagens betydelse för att flytta den globala teknologifronten har ökat, gör att vinsterna av innovationer kan förväntas spridas mer globalt. Detta kan leda till att länder blir mindre benägna att satsa på FoU, i synnerhet grundforskning, om det är så att vinsterna huvudsakligen uppstår i andra länder medan kostnaderna förblir nationella. I stället kan det uppfattas som mer attraktivt att försöka locka multinationella företag att etablera FoU och produktion i det egna landet för att man då ska komma i åtnjutande av vinsterna från innovationer. Ett sådant beteende kan riskera att erodera den samlade FoU-stocken från två håll. För det första kan den totala nivån på framför allt grundforskning bli för liten i förhållande till vad som är samhällsekonomiskt optimalt. För det andra kan det bli länders skattevillkor som blir styrande för lokaliseringen av de multinationella företagens lokalisering av FoU snarare än kvaliteten på forskningsmiljöer och nationella innovationssystem. Detta riskerar att leda till en mindre effektiv global allokering av företagets FoU-resurser.

För att förhindra en sådan utveckling kan det bli nödvändigt med ytterligare koordinering och finansiering av grundforskning utöver vad som redan görs i dag inom exempelvis EU:s ramprogram för forskning. Det kan också finnas skäl att koordinera regler för skatteincitament och andra fiskala FoU-stöd för att förhindra en skadlig internationell kapplöpning om de multinationella företagens FoU-investeringar. Ett ytterligare skäl för ökad internationell koordinering av forsknings- och innovationspolitiska åtgärder är att flera av de stora utmaningar som världen står inför är globala till sin natur: klimatförändringar och risken för spridning av smittor. En central utmaning för alla ansträngningar att ta ett större geografiskt grepp på FoU som en internationell ”kollektiv vara” är att tillåta att knappa FoU-resurser ska användas i de länder som erbjuder de bästa miljöerna så att avkastningen – inte bara den monetära – blir så hög som möjligt, samtidigt som det blir en rimlig fördelning av både kostnader och intäkter.

Hjälpa innovativa företag i Sverige att möta teknologiledare i deras hemländer viktigare än att locka utländska företags FoU-investeringar till Sverige

Möjligheterna för svenska företag att handla med företag i andra länder, och på andra sätt integreras i världsekonomin, har varit av stor betydelse för att bygga upp ett konkurrenskraftigt näringsliv med hög FoU-intensitet. Många av de formella handelshinder som funnits mellan utvecklade länder har monterats ner eller i alla fall reducerats. Allt fler tidigare utvecklingsländer omfattas också av internationella handelsavtal. Samtidigt kvarstår flera icke-tariffära handelshinder och det är angeläget att fortsätta minska dessa. Företagens FoU-investeringar har blivit allt mer ”rotlösa” även om denna process inte är lagbunden och kan variera mellan olika branscher. Men, helt klart är att företagens FoU i Sverige utsätts för mer konkurrens i dag än den gjorde tidigare. Detta kan vara till fördel för svensk FoU och innovationer i Sverige i den utsträckning det skapas attraktiva forskningsmiljöer och goda generella villkor för kunskapsintensiv produktion i landet. Svenska företags FoU-investeringar i andra länder behöver heller inte ske till priset av minskade investeringar i Sverige utan kan tvärtom komplettera inhemska investeringar, eller åtminstone vara nöd-

vändiga för att behålla FoU i närheten av de svenska multinationella företagens huvudkontor. Utländska företags FoU-investeringar i Sverige kan också bidra till att öka de samlade FoU-investeringarna och därmed bidra till att stärka svensk innovationsförmåga.

Det finns dock farhågor att de utländska företagens direktinvesteringar i Sverige, framför allt i form av uppköp, ska innebära en uttunning av den svenska FoU-basen. Det är svårt att hitta entydiga belägg för detta, men samtidigt kan dessa farhågor inte helt avvisas. Det är dock svårt att på förhand veta om utländska företags lokalisering av FoU i Sverige, genom egna FoU-miljöer eller uppköp, bottnar i en vilja att ta med sig kunskaper ut ur landet eller vägleds av att öka avkastningen på sina investeringar genom att få tillgång – och bidra – till världsledande, svenska FoU-miljöer.

Det finns flera sätt på vilket politiska åtgärder kan bidra till att svenska företag kan dra nytta av en ökad internationalisering. Som det diskuterades ovan finns det risker med att alltför aggressivt försöka förmå utländska företag att lokalisera sin FoU i hemlandet, t.ex. genom att erbjuda generösa skattekrediter. Förutom att sådana åtgärder riskerar att bli dyra, kan de bidra till att sprida ut den samlade innovationsstocken genom att FoU:n lokaliseras till platser som inte nödvändigtvis har de bästa förutsättningarna. På motsvarande sätt är det svårt att motivera att länder som har goda förutsättningar för FoU ska behöva locka till sig utländska företags FoU-investeringar med fiskala incitament, eftersom de fundamentala, gynnsamma faktorerna borde vara skäl nog för de utländska företagen att lokalisera sig där. En mer fruktbar ansats än att stimulera utländska direktinvesteringar, kan i stället vara att på olika sätt understödja inhemska, framför allt mindre, företags möjligheter att etablera sig nära teknogiledande företag i deras naturliga innovationsmiljöer för att på så sätt kunna tillgodogöra sig den nya teknologin som sedan kan användas i produktion på hemmaplan.

Fortsatta ansträngningar krävs för att motverka tendenser till lägre produktivitetstillväxt framöver

För att FoU-stocken och, i sin tur, stocken av innovationer i ekonomin, ska fortsätta växa behövs ett kontinuerligt flöde av nya

investeringar. Även om företagens FoU-investeringar minskat som andel av BNP sedan mitten av 1990-talet, tycks dessa investeringar i viss mån ha ersatts av andra investeringar i immateriellt kapital. Sverige har också i stort sett lyckats upprätthålla nivån på såväl företagens som den offentliga sektorns investeringar i FoU under den senaste finanskrisen. Detta ger skäl att tro att Sverige har goda förutsättningar att fortsätta generera innovationer och teknologisk utveckling, vilket i sin tur kan omsättas i en god produktivitetstillväxt. Samtidigt är det viktigt att påminna om att innovationstakten, och därmed produktivitetstillväxten, varierar över tiden och tycks följa längre, cykliska mönster. Orsakerna till dessa mönster är inte helt klara, men när det gäller innovationer och teknologiska framsteg har det visat sig att det finns en betydande eftersläpning mellan det att innovationerna sker och det att de får genomslag i produktivitetsstatistiken. Det finns i dag en livlig debatt mellan de som tycker sig se belägg för att de större källorna till innovationer helt enkelt börjat ta slut och de som tycker sig se tecken på en ny epok av teknologiska landvinningar, inte minst inom områden som digitalisering och artificiell intelligens. Det är mycket svårt, och inte heller uppgiften för denna bilaga, att försöka ”döma av” mellan pessimister och optimister när det gäller den framtida tillgången på nya innovationer. Det finns dock skäl att anta att innovationstakten kan vara temporärt nedtryckt under en tid, vilket skulle kunna vara *ett* skäl till att många länder har fått uppleva betydligt lägre produktivitetstillväxt efter finanskrisen än före. En orsak till att innovationstakten kan ha minskat är att i de länder som direkt eller indirekt drabbades hårdast av den senaste finanskrisen har såväl de privata som de offentliga investeringarna i FoU och andra innovationsfrämjande resurser minskat. Flera innovationsledare såsom USA, Sverige, Danmark, Storbritannien och Tyskland uppvisar avstannande eller oförändrade FoU-stocker (se figur 2.2 i kapitel 2) sedan finanskrisen (de har dock ökat i Japan och Finland). Detta gör att den samlade innovationsstocken i världen minskar, eller åtminstone inte ökar. Som diskuterats i kapitel 4, har den samlade, utländska patentstocken betydelse för den inhemska patentintensiteten. Via internationella överspillningseffekter påverkar alltså innovationstakten i omvärlden, inte minst innovationsledande länder, innovationstakten i Sverige,

utöver den effekt som ges av den inhemska patentstocken och dess förändring via företagens FoU-investeringar.

Betydelsen av minskad innovationstakt är svår att kvantifiera. Det är vidare troligt att andra faktorer har, och kommer att ha, en dämpande effekt på den långsiktiga produktivitetens utvecklingen i OECD som helhet. Till dessa, andra faktorer hör en åldrande befolkning, höga skuldnivåer, klimatförändringar och minskade utbildningsnivåer. För att uppnå hög och uthållig produktivitetstillväxt, givet dessa förväntade motvindar, krävs således fortsatta ansträngningar för att se till att villkoren för FoU och innovationer är så goda som möjligt. I synnerhet kommer det bli en utmaning att förena ambitionerna att upprätthålla en fortsatt god produktivitetstillväxt med det faktum att tjänstesektorn blir allt viktigare. FoU-intensiteten i många tjänstebranscher är hög och Sverige ligger förhållandevis bra till när det gäller tjänsteexport. Detta ger Sverige ett bra utgångsläge, men att skapa goda förutsättningar för innovationer i tjänstesektorn bör förbli en prioritering även framöver. En ökad betydelse av tjänster kan innebära att sambandet mellan ”formella” FoU-investeringar och innovationer blir (än) mer suddigt och andra, ”mjukare” innovationsresurser såsom organisationsförmåga, humankapital och förmågan att hantera stora datamängder kommer mer i förgrunden. Det innebär inte nödvändigtvis att betydelsen av exempelvis skydd av immateriellt kapital blir mindre viktigt, men att formerna för att skydda detta kapital kan komma att förändras. Andra politikområden som kan behöva ses över i ljuset av en mer betydelsefull tjänstesektor är kvarvarande regler, såväl i Sverige som på EU-nivå, som förhindrar konkurrens i tjänstesektorn och tjänstehandel samt utbildningspolitiken.

Även om tjänstesektorn redan är en betydelsefull del av den svenska ekonomin och kan förväntas spela en än mer framträdande roll i framtiden, bör det poängteras att tillverkningsindustrin sannolikt kommer att vara viktig för både export och produktivitetens utveckling. Dessutom finns en betydande komplementaritet mellan varor och företagstjänster som gör det alltså viktigt att se till att de tillverkande företagen har goda förutsättningar för FoU och innovationer även framöver.

7.3 Innovationspolitikens komplexa villkor

Beslutsfattare som önskar stimulera FoU och innovationer i företag står inför en rad svåra avvägningar. Orsakerna till att det finns skillnader mellan företagsekonomisk och samhällsekonomisk lönsamhet – de s.k. marknadsmisslyckandena – är flera. Men, det är inte lätt för beslutsfattare att i alla lägen veta vilken sorts marknadsmisslyckande som ska åtgärdas i enskilda fall. Dessutom möter företag och branscher olika villkor när det gäller teknologiska möjligheter, konkurrensförhållanden, vilka nätverk de ingår i och produktionsförutsättningar i stort. Det är sällan beslutsfattare har tillgång till all relevant information och dessutom har ett informationsövertag gentemot de företag som kan komma ifråga för en åtgärd. Detta kan leda till att stödprogram utformas på ett sådant sätt att det inte leder till ytterligare (additionella) FoU-resurser eller resultat i form av exempelvis nya patent. Innovationsprojekt är dessutom ofta väldigt osäkra och det kan vara svårt att utifrån utfall *ex post*, avgöra vilken sorts program som varit framgångsrika (med eller utan stöd). Svårigheterna för beslutsfattare att utforma optimala åtgärder som får avsedda effekter på företagets beslut att investera i FoU eller genomföra ett innovationsprojekt, talar därför för att åtgärder snarare bör vara generella till sin utformning. Generella åtgärder har dock nackdelen att de riskerar att bli förhållandevis kostsamma för det offentliga och måste finansieras genom (ofta) snedvridande skatter eller genom att nedprioritera andra offentliga utgifter. Givetvis finns generella åtgärder som inte frestar på offentliga budgetar och som kan vara mycket effektiva. Minskade regleringar och ökad öppenhet mot omvärlden är två exempel på åtgärdsområden som uppfyller detta villkor, men som förstås kan medföra andra, icke önskvärda effekter på t.ex. inkomstfördelningen i samhället. Sådana åtgärder kan påverka företagets benägenhet att ägna sig åt innovativ verksamhet både genom att öka konkurrenstrycket och genom att kapital och arbetskraft smidigare omfördelas till expanderande företag.

En fundamental avvägning som beslutsfattare möter är den mellan att, å ena sidan, maximera de (positiva) överspillningseffekter som forskning och innovationer genererar, men å andra sidan, undvika alltför svaga incitament för företag att investera i

FoU. Den första målsättningen talar för att politiken ska utformas så att kostnaderna att få tillgång till resultaten av företagens innovationsverksamhet ska vara så låga som möjligt för konsumenter och andra företag. Detta motverkar dock måluppfyllelse av den andra målsättningen, eftersom det skapar svaga incitament för företagen att över huvud taget ägna sig åt innovationer när det blir svårare att få täckning för de resurser som investeras i FoU m.m. Denna avvägning kan knappast hanteras genom att bara använda *ett* enda instrument utan kräver en bred uppsättning av åtgärder. Detta talar vidare för att utformning av åtgärder som syftar till att stimulera FoU och innovationer i företagen, vare sig det är fråga om direkta eller indirekta åtgärder, inte kan utformas var och en för sig utan som en helhet, vilken tar fasta på respektive åtgärds relativa för- och nackdelar.

En särskild aspekt som är viktig att beakta för beslutsfattare i små, öppna ekonomier som Sverige, är att effektiviteten i de åtgärder och lösningar som övervägs även påverkas av att utländska företag verkar på den inhemska marknaden och vice versa samt att internationella åtgärder, t.ex. patentskydd, påverkar utformningen av nationella åtgärder (Scotchmer, 2006). Om det finns ett starkt, globalt skydd för immateriella rättigheter finns mindre skäl för små ekonomier som Sverige att ha ett starkt nationellt skydd (utöver vad som eventuellt följer av internationella avtal) eftersom ett sådant skydd gör det dyrare för inhemska konsumenter och konkurrenter att ta del av innovationer, utan att det för den skull påverkar de exporterande företagens incitament att ta fram innovationer (Takalo, 2009). Däremot har innovativa länder med stora, inhemska marknader mycket att vinna på ett starkt, globalt skydd för immateriella rättigheter (Scotchmer, 2006).

För en liten, öppen ekonomi finns också möjligheter att ta till sig kunskap utifrån, vilket kan ändra den relativa betydelsen av att stimulera inhemska investeringar jämfört med att inhämta kunskap och nya idéer utifrån (Bye, Faehn och Grünfeld, 2011). En tredje aspekt av att beslut om innovationspolitik måste fattas med beaktande av internationella förhållanden är att det finns fler och fler regelverk som reglerar användning av t.ex. subventioner eller andra former av potentiellt konkurrensnedvridande åtgärder.

7.3.1 Hjälpa till att ro eller sitta still i båten?

Förekomsten av olika marknadsmisslyckanden ger potentiellt det offentliga en stor roll när det gäller att påverka mängden innovationer i näringslivet. OECD-länderna, men även BRIC-länderna, har i dag ett tämligen omfattande offentligt engagemang i syfte att stimulera nya innovationer, men även för att lösa samhällseliga utmaningar som miljöförstöring och ohälsoproblem. Det är svårt att avgöra vilken som är den optimala nivån på det offentliga engagemanget. Det faktum att många uppskattningar av den samhällsekonomiska avkastningen på investeringar i FoU tyder på att den är betydligt högre än den företagsekonomiska, ger stöd för att det offentliga bör spela en stor roll. Enligt detta argument är det försvarbart, för att inte säga nödvändigt, att skattemedel på olika sätt används för att "sätta ett likhetstecken" mellan den samhällsekonomiska och den företagsekonomiska avkastningen.

I länder som Sverige, Tyskland (men även USA) och sedermera Japan och Sydkorea, vilka snabbt ökade sitt välstånd efter andra världskriget, utformades den ekonomiska politiken kring en "triad" mellan näringsliv (framför allt tillverkningsindustrin), banker och staten. Den teknologiska utvecklingen drevs fram genom att bankerna, men även staten i form av riktade lån och subventioner, gjorde kapital tillgängligt för företagen, vilka investerade detta kapital i ny teknologi som sedan omvandlades till såväl nya produkter som effektivare produktionsprocesser. Dessa investeringar blev lönsamma tack vare att ekonomierna var relativt reglerade och konkurrenstrycket lågt. De ekonomiska drivkrafterna för företagen att investera i ny teknologi var goda eftersom de kunde räkna med att det fanns få, eller inga, konkurrenter som kunde ta del av den nya teknologin. Denna tillväxtstrategi, med staten som aktiv part både när det gällde att styra kapitalförsörjningen och att se till att företagets monopolvinster från investeringar i ny teknologi kunde upprätthållas, var enligt detta perspektiv ändamålsenlig i de länder som stod på en lägre ekonomisk utvecklingsnivå. Detsamma gällde för länder som Tyskland och Japan, där stora delar av produktionskapaciteten var utslagen till följd av andra världskriget. Men, staten var i många fall inte bara en part för det privata näringslivet, utan i många fall också ägare (helt eller delvis) av företag och kunde på så vis också

understödda innovationer. Ett ännu mer sentida exempel på länder som tillämpat denna tillväxtstrategi är Kina, Indien och Brasilien där en särskild form av "statskapitalism" har utvecklats, inte minst som ett sätt att stimulera framtagandet av ny teknologi.

Den aktiva roll som staten hade tagit i många länder kom att ifrågasättas på 1980-talet, dels för att den bidrog till att minska konkurrensen och konservera gamla industristrukturer, dels för att beslutsfattare i vissa fall försökte "plocka vinnare", vilket inte sällan bidrog till att skattemedel slösades bort. Ifrågasättandet av statens aktiva roll i företagens innovationsverksamhet ska också ses mot bakgrund av den nedgång i produktivitetstillväxten som många länder upplevde under 1970-talet. I många OECD-länder har staten behållit en aktiv roll när det gäller att engagera sig i att stimulera innovationer i företagen, men fokus har i stället kommit att riktas mer mot ramverksvillkor och åtgärder som "följer med" marknaden. Efterkrigstidens *industri*politik kom, med andra ord, att ersättas av en bredare *innovations*politik. Det finns också många exempel på där staten spelat en helt avgörande roll i att skapa förutsättningar för vad som sedan kom att bli världsledande innovationer eller till och med genombrottsteknologier. Ett ofta nämnt exempel är det amerikanska försvarets bidrag till att lägga grunden för USA:s halvledarindustri och utvecklingen av det som så småningom kom att bli internet (se Mazzucato, 2014).

Eftersom de flesta stater, även i ekonomiskt utvecklade länder, bedriver någon form av aktiv innovationspolitik är det kanske mer realistiskt att fråga sig *hur* en sådan politik bör utformas, snarare än *om* den ska föras över huvud taget. Innan ett försök görs att besvara den frågan nedan är det emellertid viktigt att betona att utformningen av länders innovationspolitik självklart skiljer sig åt, och att det därför inte går att tala om *en* innovationspolitik.

7.3.2 Vägledande principer för utformning av stöd till FoU och innovationer i företagen

Nedan listas ett antal vägledande principer som bör ligga till grund för utformningen av olika former av stöd, direkta såväl som indirekta, till FoU och innovationer i företagen.

- En särskild utmaning för beslutsfattare att hantera är, som redan nämnts, att marknaden för innovationer karaktäriseras av många olika marknadsmisslyckanden. Därutöver kan de innovationer det offentliga önskar stimulera syfta till att reducera andra marknadsmisslyckanden. Ambitionen att finna lösningar för att få ner utsläpp av växthusgaser är ett illustrativt exempel på denna utmaning. Beslutsfattarna har att hantera att företag inte investerar tillräckligt i FoU inom ”grön” teknologi, t.ex. för att det förekommer överspillningseffekter. Vidare finns det betydande inslag av historieberoende – eller spårbundenhet - i form av existerande teknik som är kostsam att ersätta. Dessutom ger den existerande tekniken upphov till negativa överspillningseffekter till följd av utsläpp av växthusgaser som bidrar till uppvärmning och hälsoproblem. Det faktum att många marknadsmisslyckanden samspelar gör det extra viktigt att de **stödsom det offentliga tillhandahåller i en eller annan form, utformas noggrant.** Det är också troligt att olika styrmedel och stöd kompletterar varandra i så motto att kostnaderna för att t.ex. minska utsläppen av växthusgaser påverkas av hur mycket stöd till FoU inom ny, ren teknik som ges.²⁰⁹
- De stöd som ges till FoU i företagen måste utformas på ett **förutsägbart sätt.** I många fall är forsknings- och innovationsprojekt långsiktiga investeringar, vilka i sin tur kräver både uthållighet och förutsägbarhet. Som diskuterades i avsnitt 5.3 tycks variationer i skatteincitament för FoU medföra att de positiva effekterna av dessa incitament minskar påtagligt. Det är troligt att sådana negativa effekter av revideringar i ursprungliga planer gäller även för andra former av stöd.
- Även om uthållighet i offentliga stöd till FoU och innovationer är att föredra, inte minst för att de ska vara möjliga att utvärdera, är det samtidigt viktigt att stöd tidsbegränsas. Subventioner av en viss teknologi innebär samtidigt att annan teknologi, existerande eller inte, missgynnas. Det finns därför

²⁰⁹ Aghion, Veugelers och Hemous (2009) visar att priset på koldioxid (genom en koldioxidskatt eller utsläppshandel) måste vara mellan 12 och 15 gånger så högt för att åstadkomma en given reduktion av växthusgaser om innovationer i ny, ren teknik inte skulle subventioneras. På motsvarande sätt skulle subventionerna bli väsentligt mycket högre i frånvaro av ett pris på koldioxid.

en risk att stödprogram som pågår under för lång tid leder till inlåsnings effekter och konserverar teknikutveckling. I dag finns det, inte minst inom EU, ett väletablerat regelverk för hur statsstöd kan ges, vilket skapar förutsättningar för en ”rättvis spelplan” (*level-playing field*). Men, precis som med ett patent, som ju också ger innehavaren fördelar gentemot konkurrenter, bör det finnas begränsningar för hur länge olika stöd ska få finnas. Offentliga stödprogram bör därför utformas så att det finns **så tydliga regler som möjligt för hur och när stöden ska fasas ut.**

- Ett argument för att det offentliga ska ha en viktig roll i framtagandet av innovationer är att dessa i många fall präglas av stor osäkerhet; en osäkerhet som vanligen inte går att försäkra sig mot eller sätta något pris på. Det offentliga kan emellertid antas ha bättre förmåga att absorbera sådan osäkerhet eftersom det offentliga både är resursstarkt och väldiversifierat med avseende på olika verksamheter. Det har riktats mycket kritik mot att offentliga beslutsfattare använt olika stödformer för att identifiera projekt eller företag som ska kunna bli ”vinnare” och därmed generera konkurrensfördelar på en global marknad. Eftersom det på goda grunder kan antas vara svårare för beslutsfattare att vara bättre än marknaden på att hitta dessa vinnare är det lätt att skattemedel går förlorade och att stöden utformas efter påtryckningar från branschintressen. Då innovationsverksamhet i grunden är osäker, kommer naturligen många projekt att misslyckas. I den meningen är förekomsten av misslyckade projekt *i sig* inte nödvändigtvis ett argument för att det offentliga bör ha en mer tillbakadragen roll i att stimulera utveckling av ny teknik eller identifiera nya teknologiska möjligheter. Det kan, tvärtom, vara så att det offentliga har en viktig funktion i att bidra till att skapa spridning - **alternativa vägar** - i innovativ verksamhet. Detta innebär visserligen ett risktagande för det offentliga, men det risktagandet måste vägas mot att gynna redan etablerad verksamhet eller att det skapas en sårbarhet i att FoU:n i företagen koncentreras till ett fåtal stora företag. Snabba teknologiska förändringar kan snabbt erodera den inhemska FoU-basen, vilket kan få (stora) negativa samhällsekonomiska effekter om också underleverantörer och

konserter påverkas. Utvecklingen i finska Nokia under senare år kan tjäna som ett illustrativt exempel på en sådan sårbarhet.

- Offentliga (direkta) stöd till FoU bör främst riktas mot områden där den marginella (förväntade) samhällsekonomiska intäkten är som störst, dvs. till de projekt där det föreligger stora marknadsmisslyckanden. I praktiken är det dock svårt att identifiera sådana projekt. Och förekomsten av marknadsmisslyckanden är i sig inget motiv för direkta stöd. I stället kan ett effektivt skydd av immateriella tillgångar och offentligt finansierad och utförd FoU vara mer lämpliga åtgärder. Ett exempel på områden där direkta stöd är mindre vanliga, men där patentskydd och offentliga FoU-investeringar spelar en stor roll, är läkemedelsforskning. I de fall direkta stöd, av olika skäl, bedöms nödvändiga är det dock viktigt att **offentliga stöd utformas så att misslyckade projekt så snabbt som möjligt kan avvecklas för att projekten inte ska bli alltför dyra.**
- Ett annat sätt att undvika att stöd till FoU och innovationer i företag konserverar existerande strukturer och förhindrar konkurrens är att ställa krav på att företag som erhåller stöd ska **erbjuda licensiering eller på andra sätt tillgängliggöra resultaten från de projekt som fått stöd.** Detta gäller i synnerhet om stöd riktats till "infrastrukturföretag" vars produkter kan förväntas ha stora, positiva effekter även för andra företag. Detta skulle öka avkastningen på stödet ex post utan att för den skull nämnvärt försvaga företagets incitament att innovera.
- Det finns, som redan nämnts, en påtaglig risk att stöd till FoU och innovationer ges till företag och branscher som antingen har goda möjligheter att utöva inflytande på beslutsfattare eller som av olika skäl redan har goda kommersiella förutsättningar även i frånvaro av stöd. **Innovationspolitiska stöd bör därför utformas så transparent som möjligt** (även om hänsyn måste tas till affärssekretess m.m.) **och kontinuerligt utvärderas.** Det finns också en större dokumenterad kunskap om dels olika stödformers träffsäkerhet och effektivitet, dels hur designen av dessa stöd påverkar måluppfyllelsen som bör kunna vägleda utformningen av nya stöd.

- En flitigt debatterad fråga när det gäller stöd till näringslivet är om dessa ska vara selektiva (riktade) eller generella. För generella stöd talar att de inte gör någon åtskillnad mellan stödmottagare och därför inte riskerar att snedvrیدا konkurrensen. Generella stöd är dock ofta mycket dyrare än selektiva stöd och riskerar att subventionera företag som inte behöver stöd (s.k. dödviktstkostnader). Selektiva stöd kan förväntas ha större träffsäkerhet men riskerar, å andra sidan, att bidra till att snedvrیدا konkurrensen och konservera gamla strukturer. Selektiva stöd kan också antas vara mer utsatta för påverkan av de företag eller branscher som kan komma i åtnjutande av stödet. Till viss del är dock distinktionen mellan selektiva och generella stöd missvisande. Aghion m.fl. (2012) visar att även selektiva stöd leder till högre tillväxt i totalfaktorproduktiviteten än i frånvaro av stöd, om de riktas till branscher där konkurrensen i utgångsläget är hög (eller inträdeshindren låga) och om stöden riktas till nya företag, snarare än äldre, vilka ofta är stora och redan har hög produktivitet. I detta fall handlar det således om att **utforma (selektiva) stöd på ett sätt som tar fasta på redan dynamiska marknader, men undviker att rikta dem mot redan etablerade företag.**

En annan avvägning som beslutsfattare ofta ställs inför är vilken typ av FoU som eventuellt ska bli föremål för offentligt stöd. FoU är en heterogen verksamhet, även inom företagssektorn, och sträcker sig från grundforskning till produktutveckling. Normalt antas "kilen" mellan företags- och samhällsekonomisk avkastning vara större för grundforskning än för ren produktutveckling, varför det i så fall skulle vara mer motiverat att använda gemensamma resurser för att stödja den förra men inte den senare formen av FoU. Men, så behöver det inte förhålla sig. Samhällsekonomisk och företagsekonomisk avkastning kan vara starkt korrelerad, vilket exempelvis är fallet när det gäller vissa former av bioteknik (Trajtenberg, 2012). En utmaning för beslutsfattare är att identifiera de samhällsekonomiskt lönsamma projekt som har låg sannolikhet att ändå bli finansierade av företagen själva. Att identifiera och sedan stödja de projekt som har högst (förväntad) samhällsekonomisk avkastning (vilket i sig är svårt att mäta med större precision) är emellertid inte tillräckligt. Det faktum att

företagen själva kan finansiera företagsekonomiskt lönsamma projekt innebär att den samhällsekonomiska avkastningen på det offentliga stödet kan bli låg även om den samhällsekonomiska nyttan är stor. Vägen ut ur detta dilemma är att beslutsfattare efterstävlar att identifiera de faktorer som påverkar kilen mellan företags- och samhällsekonomisk avkastning (Jaffe, 1998). Kilen mellan det som är lönsamt för företaget och för samhället består av olika former av överspillningseffekter²¹⁰; överspillningseffekterna beaktas inte av det enskilda företaget men skapar nytta för hushåll och andra företag. Med andra ord ska **beslutsfattarna stödja projekt med en stor kil snarare än att försöka identifiera och stödja projekt med högst samhällsekonomisk avkastning**. En förutsättning för att innovationsprojekt ska vara samhällsekonomiskt lönsamma i längden är dock att de är företagsekonomiskt lönsamma överhuvudtaget, dvs. att projekten är kommersiellt gångbara. Slutsatsen är därför att offentliga stöd till FoU och innovationer ska försöka rikta in sig på den mellankategori av projekt som är kommersiellt gångbara (dvs. har en positiv företagsekonomisk avkastning) och har en stor kil mellan företags- och samhällsekonomisk avkastning (dvs. stora överspillningseffekter). En viktig uppgift för de myndigheter som på olika sätt stöder FoU och innovationer är att utveckla metoder, inklusive att stimulera akademisk forskning, för att identifiera och kvantifiera storleken på olika FoU- och innovationsprojekts överspillningseffekter. Detta är en svår uppgift och förutsätter ett samarbete mellan stödmyndigheter, akademi och branschkompetens för att förbättra dessa mått och metoder.

²¹⁰ Se t.ex. Jaffe (1998) för en diskussion om olika överspillningseffekter och hur de interagerar. Jaffe identifierar tre kanaler genom vilka överspillningseffekter verkar: kunskaps-spridning, marknadernas funktionssätt samt nätverkseffekter.

Referenser

- ab Iorwerth, A. (2005). "Canada's Low Business R&D Intensity: the Role of Industry Composition," *Department of Finance, Working paper 2005-03*, Government of Canada.
- Abramovsky, L., R. Harrison och H. Simpson (2004). "Increasing innovative activity in the UK? Where now for government support for innovation and technology transfer?," *The Institute for Fiscal Studies, Briefing Note No. 53*.
- Acemoglu, D. (2002). "Technical Change, Inequality, and the Labor Market," *Journal of Economic Literature*, vol. 40, s. 7-72.
- Acemoglu, D. (2003). "Patterns of Skill Premia," *Review of Economic Studies*, Wiley Backwell, vol. 70(2), s. 199-230.
- Acemoglu, D., P. Aghion och F. Zilibotti (2006). "Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth," *Journal of European Economic Association*, MIT Press, vol. 4(1), s. 37-74.
- Acemoglu, D. och D. Autor (2011). "Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment Earnings," i (O. Ashenfelter och D. Card, eds.), *The Handbook of Labor Economics*, vol. 4b, s. 1043-1171, Amsterdam.
- Acs, Z., D.B. Audretsch och M.P. Feldman (1992). "Real Effects of Academic Research: Comment," *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 82(1), s. 363-67.
- Aerts, K. (2008). "Who Writes the Pay Slip? Do R&D Subsidies merely Increase Researcher Wages?," K.U. Leuven, Dept. of Managerial Economics, Strategy and Innovation. Oktober 2008.
- Aghion, P. och P. Howitt (1992). "A Model of Growth through Creative Destruction," *Econometrica*, Econometric Society, vol. 60(2), s. 323-351.

- Aghion, P., C. Harris och J. Vickers (1997). "Competition and Growth with Step-by-Step Innovation: An Example," *European Economic Review*, vol. 41(3–5), s. 771–782.
- Aghion, P. och P. Howitt (1998). *Endogenous Growth theory*. MIT Press.
- Aghion, P., C. Harris, P. Howitt och J. Vickers (2001). "Competition, Imitation and Growth with Step-by-Step Innovation," *Review of Economic Studies*, vol. 68(3), s. 467–492.
- Aghion, P., N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith och P. Howitt (2002). "Competition and Innovation: an inverted U relationship," *NBER Working Paper* 9269.
- Aghion, P., P. Howitt och G. Violante (2002). "General Purpose Technology and Wage Inequality," *Journal of Economic Growth*, Springer, vol. 7(4), s. 315–345.
- Aghion, P., G. Angeletos, A. Banerjee och K. Manova (2005). "Volatility and Growth: Credit Constraints and Productivity-Enhancing Investment," *NBER Working Papers* 11349.
- Aghion, P., D. Hemous och R. Veugelers, (2009). "No Green Growth Without Innovation," *Bruegel Policy Brief*, Nr 2009/07, November 2009.
- Aghion, P. och P. Howitt (2009). *The Economics of Growth*. MIT Press.
- Aghion, P., R. Blundell, R. Griffith, P. Howitt och S. Prantl (2009). "The Effects of Entry on Incumbent Innovation and Productivity," *Review of Economics and Statistics*, vol. 91(1), s. 20–32.
- Aghion, P., M. Dewatripont, L. Du, A. Harrison och P. Legros (2012). "Industrial Policy and Competition," *NBER Working Paper*, 18048, National Bureau of Economic Research.
- Aghion, P., U. Akcigit och P. Howitt (2013). "What Do We Learn from Schumpeterian Growth Theory?," *NBER Working Paper* 18824.
- Aigner, D., C. Lovell och P. Schmidt (1977). "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Models," *Journal of Econometrics*, vol. 6(1), s. 21–37.
- Akcigit, U. (2009). "Firm Size, Innovation Dynamics and Growth," Meeting Papers, *Society for Economic Dynamics*, nr. 1267.

- Akcigit, U. och W. Kerr (2010). "Growth Through Heterogeneous Innovations," *NBER Working Papers* 16443, National Bureau of Economic Research.
- Akcigit, U., D. Hanley och N. Serrano-Velarde (2013). "Back to Basics: Basic Research Spillovers, Innovation Policy and Growth," *NBER Working Paper* 19473.
- Alesina, A., A. Devleeschauwer, W. Easterly, S. Kurlat och R. Wacziarg (2003). "Fractionalization," *Journal of Economic Growth*, Springer, vol. 8(2), s. 155–194.
- Allred, B. och W. Park (2007). "Patent Rights and Innovative Activity: Evidence from National and Firm-Level Data," *Journal of International Business Studies*, vol. 38(6), s. 878–900.
- Amable, B., L. Demmou och I. Ledezma (2010). "Product Market Regulation, Innovation, and Distance to Frontier," *Industrial and Corporate Change*, vol. 19(1), s. 117–159. Tillgänglig på: <http://ssrn.com/abstract=1544151> eller <http://dx.doi.org/dtp037>
- Amesse, F., C. Desranleau, H. Etemad, Y. Fortier och L. Seguin-Dulude (1991). "The Individual Inventor and the Role of Entrepreneurship: A Survey of the Canadian Evidence," *Research Policy*, vol. 20(1), s. 13–27, doi:10.1016/0048-7333(91)90081-z.
- Andersson, F. (1999). "Job Flows in Swedish Manufacturing 1972–1996," mimeo, Institutet för arbetsmarknadspolitisk utvärdering, Uppsala, 12 oktober, 1999.
- Andersson, M. och O. Ejermo (2004). "Sectoral Knowledge Production in Swedish Functional Regions 1993–1999." I Karlsson, C., P. Flensburg och S-Å. Hörte (red.) *Knowledge Spillovers and Knowledge Management*, Edward Elgar: Cheltenham, 2004.
- Andrews, D. och C. Criscuolo (2013). "Knowledge-Based Capital, Innovation and Resource Allocation: A Going for Growth Report," *OECD Economic Policy Papers* 4, OECD Publishing.
- Arazmuradov, A., F. Martini och D. Scotti (2014). "Determinants of Total Factor Productivity in Former Soviet Union Economies: A Stochastic Frontier Approach," *Economic Systems*, Elsevier, vol. 38(1), s. 115–135.

- Archibugi, D. och A. Filippetti (2011). "Innovation in Times of Crisis: National Systems of Innovation, Structure and Demand," *Research Policy*, vol. 40(2), s. 179–192.
- Arrow, K. (1962). "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention," *National Bureau of Economic Research*, s. 609–626, Princeton University Press.
- Aschhoff, B. och W. Sofka (2009). "Innovation on Demand—Can Public Procurement Drive Market Success of Innovations?," *Research Policy*, Elsevier, vol. 38(8), s. 1235–1247.
- Audretsch, D.B. och M.P. Feldman (2004). "Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation," *Handbook of Regional and Urban Economics*, I: J. V. Henderson & J. F. Thisse (Red.). *Handbook of Regional and Urban Economics*, ed. 1, vol. 4, kap. 61, s. 2713–2739 Elsevier.
- Azoulay, P, J.S. Graff Zivin, D. Li och B. N. Sampat, (2015). "Public R&D Investments and Private Sector Patenting: Evidence from NIH Funding Rules," National Bureau of Economic Research Working paper 20889, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Ma.
- Ball, L. (2014). "Long-Term Damage from the Great Recession in OECD Countries," *European Journal of Economics and Economics Policies: Intervention*, Edward Elgar, vol. 11(2), s. 149–160.
- Banker, R.D. (1984). "Estimating Most Productive Scale Size Using Data Envelopment Analysis," *European Journal of Operational Research*, Elsevier, vol. 17(1). s. 35–44.
- Barbosa, N. och A. P. Faria (2011). "Innovation across Europe: How Important are Institutional Differences?" *Research Policy*, vol. 40(9), s. 1157–1169.
- Barlevy, G. (2007). "On the Cyclicity of Research and Development," *American Economic Review*, vol. 97(4), s. 1131–1164.
- Bartelsman, E., J. Haltiwanger and S. Scarpetta (2013). "Cross-Country Differences in Productivity: The Role of Allocation and Selection," *American Economic Review*, vol. 103(1), s. 305–34.
- Basu, S. och J. G. Fernald (2006). "Information and Communications Technology as a General-Purpose

- Technology: Evidence from U.S. Industry Data,” *San Francisco Federal Reserve Bank Working Papers*, 2006/29.
- Basu, S., L. Pascali, F. Schiantarelli och L. Serven (2009). ”Productivity, Welfare and Reallocation: Theory and Firm-Level Evidence,” *NBER Working Paper 15579*.
- Becker, W. (2003). ”Evaluation of the Role of Universities in the Innovation Process,” *Discussion Paper Series 241*, Universitaet Augsburg, Institute for Economics.
- Becker, B. (2013). ”The Determinants of R&D Investments: A Survey of the Empirical Research,” *Economics Discussion Paper Series ISSN 1750-4171*, Loughborough University.
- Belderbos, R., K. Ikeuchi, K. Fukao, Y. G. Kim och H. U. Kwon (2013). ”Plant Productivity Dynamics and Private and Public R&D Spillovers: Technological, Geographic and Relational Proximity,” *CEI Working Paper Series 2013-05*, Center for Economic Institutions, Institute of Economic Research, Hitotsubashi University.
- Bengtsson, N., P-A. Edin och B. Holmlund (2014). ”Löner, sysselsättning och inkomster – ökar klyftorna i Sverige?,” Rapport till Finanspolitiska rådet, 2014/1.
- Bertrand, O. och P. Zuniga (2006). ”R&D and M&A: are Cross-Border M&A Different? An Investigation on OECD Countries,” *International Journal of Industrial Organization*, vol. 24(2), s. 401–423.
- Bérubé, C. och P. Mohnen (2009). ”Are Firms that Receive R&D Subsidies More Innovative?,” *Canadian Journal of Economics*, vol. 42(1), s. 206–225.
- Bessen, J. och R. M. Hunt (2007). ”An Empirical Look at Software Patents,” *Journal of Economics and Management Strategy*, vol. 16(1), s. 157–189.
- Bessen, J. och M. J. Meurer (2008). ”Do Patents Perform Like Property?,” *Academy of Management Perspectives*, vol. 22(3), s. 8–20.
- Biatour, B., M. Dumont och C. Kegels (2011). ”The Determinants of Industry-Level Total Factor Productivity in Belgium,” *Federal Planning Bureau Working Paper*, s. 7–11.
- Bitner, M. J. och S. W. Brown (2008). ”The Service Imperative,” *Business Horizons*, vol. 51(1), s. 39–47.

- Blanchard, O. och F. Giavazzi (2003). "Macroeconomic Effects of Regulation and Deregulation in Goods and Labor Markets," *Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 118(3), s. 879–907.
- Blind, K. (2012). "The Influence of Regulations on Innovation: A Quantitative Assessment for OECD Countries," *Research Policy*, vol. 41(2), s. 391–400.
- Blind, K., S. Simon Petersen och J. Rauber (2013). "Is Strategic Patenting Still in Vogue? A Reassessment of Motives to Patent a Decade after the Patent Peak," presenterad på DRUID Academy Conference i Ålborg, Danmark, Januari 2013.
- Block, F. och M.R. Keller (2008). "Where Do Innovations Come From? Transformations in the U.S. National Innovation System, 1970–2006," *Socio-Economic Review*, vol. 7(3), s. 459–483.
- Bloom, N., M. Draca och J. Van Reenen (2011). "Who's afraid of the big bad dragon?" How Chinese trade boosts European innovation, VoxEU, 3 augusti. Tillgänglig: <http://www.voxeu.org/article/who-s-afraid-big-bad-dragon-how-chinese-trade-boosts-european-innovation>.
- Bloom, N., R. Griffiths och J.V. Reenen (2002). "Do R&D Tax Credits Work? Evidence from a Panel of Countries 1979–1997," *Journal of Public Economics*, vol. 85, s. 1–31.
- Bohnstedt, A. (2014). "Are Public and Private R&D Investments Complements or Substitutes?," *Rubric Economic Papers 0485*, Universität Duisburg-Essen.
- Borjas, G.J. (1994). "The Economics of Immigration," *Journal of Economic Literature*, vol. 32(4), s. 1667–1717.
- Bottazzi, L. och G. Peri (2007). "The International Dynamics of R&D and Innovation in the Long Run and in the Short Run," *Economic Journal*, Royal Economic Society, vol. 117(518), s. 486–511.
- Bound, J., C. Cummins, Z. Griliches, B. Hall och A. Jaffe (1984). "Who Does R&D and Who Patents?," in Z. Griliches (red. 1984), *R&D, Patents and Productivity*, s. 21–54, Chicago: University Press.
- Braconier, H., G. Nicoletti och B. Westmore (2014). *Policy Challenges for the Next 50 Years*, OECD Policy Papers, Juli 2014, nr. 9. OECD.

- Branstetter, L. och Ogura Y. (2005). "Is Academic Science Driving a Surge in Industrial Innovation? Evidence from Patent Citations," *National Bureau of Economic Research*, Working Paper 11561.
- Branstetter, L., R. Fisman och F. Foley (2006). "Does Stronger Intellectual Property Rights Increase International Technology Transfers? Empirical Evidence from U.S. firm-level data," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 121(1), s. 321–349.
- Braunerhjelm, P. och P. Thulin, (2008). "Can Countries Create Comparative Advantages? R&D-expenditures, High-Tech Exports and Country Size in 19 OECD Countries, 1981–1999," *International Economic Journal*, Taylor & Francis Journals, vol. 22(1), s. 95–111.
- Braunerhjelm, P., D. Ding och P. Thulin (2014). "Does Labor Mobility Foster Innovation? The Case of Sweden," mimeo, presenterades på Schumpeter Conference, Jena.
- Breman, A. och A. Felländer (2014). "Diginomics – nya ekonomiska drivkrafter," *Ekonomisk debatt*, vol. 42(6), s.28–38.
- Bresnahan, T. och M. Trajtenberg (1995). "General Purpose Technologies 'Engines of Growth?'," *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 65(1), s. 83–108.
- Broberg, T., P.-O. Marklund, E. Samakovlis och H. Hammar (2010). "Does Environmental Leadership Pay Off for Swedish Industry? – Analyzing the Effects of Environmental Investments on Efficiency," Konjunkturinstitutet, Working Paper 119.
- Brown, J.R., S.M. Fazzari och B.C. Petersen (2009). "Financing Innovation and Growth: Cash Flow, External Equity, and the 1990s R&D Boom," *Journal of Finance*, vol. 64(1), s. 151–185.
- Brown, J.R., G. Martinsson och B.C. Petersen (2012). "Do Financing Constraints Matter for R&D?," *European Economic Review*, vol. 56(8), s. 1512–1529.
- Brown, J.R., G. Martinsson och B.C. Petersen (2013). "Law, Stock Markets, and Innovation," *Journal of Finance*, vol. 68(4), s. 1517–1549.

- Brynjolfsson, E. och McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York: WW Norton & Company.
- Bye, B., T. Faehn och L. A. Grunfeld (2011). "Growth and Innovation Policy in a Small, Open Economy: Should You Stimulate Domestic R&D or Exports?," *B. E. Journal of Economic Analysis & Policy*, vol. 11(1), nr. 42.
- Bøler, E. A., A. Moxnes och K. H. Ulltveit-Moe (2012). "Technological Change, Trade in Intermediates and the Joint Impact on Productivity," *CEPR Discussion Papers 8884*.
- Cadot, O. och S. Lippman (1995). "Barriers to Imitation and the Incentive to Innovate," (95/23/EPS) *University of California working paper 434*.
- Carlino, G. A. and J. K. Carr, R. M. Hunt och T. E. Smith (2011) The Agglomeration of R&D Labs (september 1, 2011). FRB of Philadelphia Working Paper Nr. 11-42.
- Carlino, G. och W. R. Kerr (2014). "Agglomeration and Innovation," NBER Working Paper Nr. 20367, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Ma.
- Castellani, D. och F. Pieri (2013). "R&D Offshoring and the Productivity Growth of European Regions," *Research Policy*, Elsevier, vol. 42 (9), s. 1581-1594.
- Caves, R. E. (1998). "Industrial Organization and New Findings on the Turnover and Mobility of Firms," *Journal of Economic Literature* vol. 36(4), s. 1947-1982.
- CBO, Congressional Budget Office (2005). "Background Paper: R&D and Productivity Growth," CBO, Washington, DC.
- Charlot, S., R. Crescenzi och A. Musolesi (2012). "An "Extended" Knowledge Production Function Approach to the Genesis of Innovation in the European Regions," Working Papers 2012-06, Grenoble Applied Economics Laboratory (GAEL).
- Charnes, A., W.W. Cooper och E. Rhodes (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*, vol. 2(6), s. 429-444.
- Chava, S., A. Oettl, A. Subramanian och K. Subramanian (2013). "Banking Deregulation and Innovation," *Journal of Financial Economics*, vol. 109(3), s. 759-774.
- Chellaraj, G., K.E. Maskus och A. Mattoo (2005). "The Contribution of Skilled Immigration and International

- Graduate Students to U.S. Innovation,” *World Bank Policy Research Working Paper* 3588.
- Chen C.P. (2011). “Three Essays on National R&D Efficiency and Productivity,” Tillgänglig:
http://thesis.lib.ncu.edu.tw/ETDdb/ETDsearch/view_etd?URN=954409004.
- Christensen, C.M. (1997). *The Innovator's Dilemma - When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Harvard University Press: Cambridge, MA.
- Cincera, M. (1997). ”Patents, R&D, and Technological Spillovers at the Firm Level: Some Evidence from Econometric Count Models for Panel Data,” *Journal of Applied Econometrics*, John Wiley & Sons, Ltd., vol. 12(3). s. 265–80.
- Cincera, M. och R. Veugelers (2013). ”Young Leading Innovators and the EU’s R&D intensity gap,” *Economics of Innovation and New Technology*, Taylor & Francis Journals, vol. 22(2), s. 177–198.
- Coe, D. och E. Helpman (1995). ”International R&D Spillovers,” *European Economic Review*, vol. 39, s. 859–887.
- Coe, D., E. Helpman och A. Hoffmaister (2009). ”International R&D Spillovers and Institutions,” *European Economic Review*, Elsevier, vol. 53(7), s. 723–741.
- Combes, P. P. och G. Duranton (2006). ”Labour Pooling, Labour Poaching, and Spatial Clustering,” *Regional Science and Urban Economics*, Elsevier, vol. 36(1), s. 1–28.
- Comin, D. och B. Hobijn (2004). ”Cross-Country Technology Adoption: Making the Theories Face the Facts,” *Journal of Monetary Economics*, vol. 51(1), s. 39–83.
- Corrado, C., J. Haskel, C. Jona-Lasinio och M. Iommi (2013). ”Innovation and Intangible Investment in Europe, Japan, and the US,” *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 29(2), s. 281–286.
- Corrado, C., J. Haskel, C. Jona-Lasinio och M. Iommi (2012). ”Intangible Capital and Growth in Advanced Economies: Measurement Methods and Comparative Results,” *IZA Discussion Paper*, nr. 6733.
- Correa, P., L. Andrés och C. Borja-Vega (2013). ”The Impact of Government Support on Firm R&D Investments: a Meta-

- Analysis,” *Policy Research Working Paper WSP6532*, Washington DC, World Bank.
- Cowen, T. (2011). *The Great Stagnation: How America Ate All the Low-Hanging Fruit, Got Sick, and Will (Eventually) Feel Better*. New York: Dutton.
- CPB, CASE, ETLA och IHS (2015). “A Study on R&D Tax Incentives: Final Report,” DG TAXUD Taxation Paper 52, Europeiska kommissionen.
- Crépon, B. och E. Duguet (1997). ”Estimating the Innovation Function from Patent Numbers: GMM on Count Panel Data,” *Journal of Applied Econometrics*, John Wiley & Sons, Ltd., vol. 12(3). s. 243–63.
- Crivellaro, E. (2013), “College Wage Premium over Time: trends in Europe in the last 15 years,” mimeo, Department of Economics, Ca’ Foscari University of Venice, okt. 22, 2013.
- Cullmann, A., J. Schmidt-Ehmcke och P. Zloczysti (2012). ”R&D Efficiency and Barriers to Entry: A Two-Stage Semi-Parametric DEA Approach,” *Oxford Economic Papers*, Oxford University Press, vol. 64(1). s. 176–196.
- Cunningham, P.N. och A. Gök (2012). ”Impact of Innovation Policy Schemes for Collaboration,” Part of the Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention, London: *NESTA*.
- Cunningham, P., A. Gök och P. Laredo (2013). ”The Impact of Direct Support to R&D and Innovation in Firms,” *Nesta Working Paper 13/03*.
- Czarnitzki, D., K. Kraft och S. Thorwarth (2009). ”The Knowledge Production of 'R' and 'D',” *Economics Letters*, Elsevier, vol. 105(1). s. 141–143.
- Dachs, B. (2014). ”Internationalisation of R&D: A Brief Survey of the Literature,” *The Internationalisation of Business R&D*, Edward Elgar Publishing.
- Dachs, B. och B. Edersberger (2013). ”The Effects of Production Offshoring on R&D and Innovation in the Home Country,” *FIW Research Reports Series V-001*, FIW.
- Dagens PS (2014). ”Pfizers vd dömer ut Fredrik Reinfeldt,” *Dagens PS*, 14 maj.

- Dahmén, E. och B. Carlsson (1986). "Den industriella utvecklingen under 1900-talet," Småttryck, nr 204, Sveriges Industri, Sveriges industriförbund.
- D'Aspremont, D och A. Jacquemin (1988). "Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers," *American Economic Review*, vol. 78(5), s. 1133–1137.
- David, P.A., B.H. Hall och A.A. Toole (2000). "Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence," *Research Policy*, vol. 29(4-5), s. 497–529.
- de Rassenfosse, G. och B. van Pottelsberghe de la Potterie (2009). "A Policy Insight into the R&D-patent Relationship," *Research Policy*, Elsevier, vol. 38(5), s. 779–792.
- Desouza, A., Y. Awazu, S. Jha, C. Dombrowski, S. Papagari, P. Baloh och J. Y. Kim (2008). "Customer-Driven Innovation," *Research- Technology Management*, vol. 51(3).
- Dieppe, A. och J. Mutl (2013). "International R&D Spillovers: Technology Transfer vs. R&D Synergies," *Working Paper Series 1504*, European Central Bank.
- Dietrich, M. och J. Krafft (2012). "Economics and Theory of the Firm, kapitel 1 i *the Handbook on Economics and Theory of the Firm*, M. Dietrich och J. Krafft (red.), Edward Elgar: Cheltenham, 2012, Post-Print halshs-00742302, HAL.
- Dočekalová, M. och N. Bočková (2013). "The Use of Data Envelopment Analysis to Assess the R&D Effectiveness of the Czech Manufacturing Industry," *Verslas: Teorija ir praktika*, vol. 14(4), s. 308–314, 2013 Vilnius Gediminas Technical University (Vgtu) Press.
- Dosi, G., K. Pavitt och L. Soete (1990). "The Economics of Technical Change and International Trade," *LEM Book Series*, Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa Italy.
- Duranton, G. (2011). "California Dreamin': The Feeble Case for Cluster Policies," *Review of Economic Analysis*, Rimini Centre for Economic Analysis, vol. 3(1), s. 4–45.
- Dutta, S. och T.B. Folta (2014). "A Comparison of the Effect of Angels and Venture Capitalists on Innovation and Value creation," mimeo, SUNY Buffalo School of Management, Buffalo, NY.

- Eaton, J. och S. Kortum (1996). "Trade in Ideas Patenting and Productivity in the OECD," *Journal of International Economics*, Elsevier, vol. 40(3-4), s. 251-278.
- Eaton, J. och S. Kortum (1999). "International Technology Diffusion: Theory and Measurement," *International Economic Review*, vol. 40(3), s. 537-570.
- Edler, J. (2013). "Review of Policy Measures to Stimulate Private Demand for Innovation," *MIOIR-NESTA: Manchester/London*.
- Edquist, C. och C. Chaminade (2006). "Industrial Policy from a Systems-of-Innovation Perspective," *EIB Papers*, vol. 11(1), s. 108-132, Europeiska investeringsbanken, Luxemburg.
- Edquist, H. (2009). "Can Investment in Intangibles Explain the Swedish Productivity Boom in the 1990s?," *Working Paper Series 809*, Research Institute of Industrial Economics.
- Eicher, T. och C. García-Peñalosa (2008). "Endogenous Strength of Intellectual Property Rights: Implications for Economic Development and Growth," *European Economic Review*, vol. 52(2), s. 237-258.
- Einiö, E. (2014). "R&D Subsidies and Company Performance: Evidence from Geographic Variation in Government Funding Based on the ERDF Population-Density Rule," *Review of Economics and Statistics*, vol. 96(4), s. 710-728.
- Ejermo, O. (2012). "Gammal uppfinner bäst – lärosätenas effekter på patentering via anställda och studenter," *Ekonomisk Debatt*, vol. 40(3), s. 37-51.
- Ejermo, O. och K. Bergman (2014). "Services vs. Manufacturing – How Does Foreign and Domestic Sales Impact on their R&D?" *Journal of Industry, Competition and Trade*, vol. 14(3), s. 367-391.
- Ejermo, O. och U. Gråsjö (2014). "Accessibility to R&D - a reexamination of the consequences for invention and innovation. I Karlsson, C., B. Johansson, K. Kobayashi och R. Stough (red), *Knowledge and Innovation in Space*. Edward Elgar: Cheltenham, 2012.
- Ejermo, O. och J. Xiao (2014). "Entrepreneurship and the Business Cycle: Do New Technology-Based Firms Differ?" *Small Business Economics*, vol. 43(2), s. 411-426.

- Ekholm, K. och K. Hakkala (2007). "Location of R&D and High-Tech Production by Vertically Integrated Multinationals," *Economic Journal*, vol. 117(518), s. 512–543.
- Ericsson, T. och G. Jonsson (2006). "Utvärdering av expertskatten". *Institutet för tillväxtpolitiska studier (ITPS)*.
- Erken, H. och F. van Es (2007). "Disentangling the R&D Shortfall of the EU vis-à-vis the US," *Jena Economic Research Papers*, nr. 2007–107.
- Erken, H. och M. Kleijn (2010). "Location Factors of International R&D Activities: An Econometric Approach," *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 19(3), s. 203–232.
- European Parliament (2014). "Overcoming the transatlantic differences on intellectual property" – IPR and the TTIP negotiations" European Parliamentary Research Service, July 2014. Tillgänglig:
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/bibliotheque/briefing/2014/140760/LDM_BRI\(2014\)140760_REV1_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/bibliotheque/briefing/2014/140760/LDM_BRI(2014)140760_REV1_EN.pdf)
- Europeiska Kommissionen (2011). "Riktlinjer för tillämpningen av artikel 101 i fördraget om Europeiska unionens funktionssätt på horisontella samarbetsavtal," Meddelande från kommissionen, (2011/C 11/01).
- Europeiska Kommissionen (2012). "Internationalisation of Business Investments in R&D and Analysis of their Economic Impact," Luxembourg: Publications Office of the European Union, EUR 25195 EN.
- Europeiska Kommissionen (2013). "The 2013 EU Industrial R&D Investment Scoreboard," *European Commission*, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, EUR 26221 EN.
- Europeiska Kommissionen (2014), "The Role of Public Support in the Commercialisation of Innovations," Flash Eurobarometer 394, Europeiska kommissionen, maj 2014.
- Falk, M. (2006). "What Drives Business Research and Development (R&D) Intensity across Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) Countries?" *Applied Economics, Taylor & Francis Journals*, vol. 38(5), s. 533–547.

- Fatás, A. (2000). "Do Business Cycles Cast Long Shadows? Short-Run Persistence and Economic Growth," *Journal of Economic Growth*, vol. 5(2), s. 147–162.
- Ferreira, D., G. Manso och A. Silva (2014). "Incentives to Innovate and the Decision to go Public or Private," *Review of Financial Studies*, vol. 27(1), s. 256–300.
- Fors, G. och M. Zejan (1996). "Overseas R&D by Multinationals in Foreign Centres of Excellence," *Working Paper 111*, Stockholm School of Economics.
- Foster, L., J. Haltiwanger och C. J. Krizan (2001). "Aggregate Productivity Growth. Lessons from Microeconomic Evidence," *NBER Chapters*, I: New Developments in Productivity Analysis, s. 303–372, National Bureau of Economic Research.
- Foster, L., C. Grim och J. Haltiwanger (2014). "Reallocation in the Great Recession: Cleansing or Not?," *NBER Working Paper 20427*, National Bureau of Economic Research.
- Franco, C. och R. Leoncini (2013). "Measuring China's Innovative Capacity: A Stochastic Frontier Exercise," *Economics of Innovation and New Technology*, Taylor & Francis Journals, vol. 22(2), s. 199–217.
- Fu, X. (2012). "How Does Openness Affect the Importance of Incentives for Innovation?," *Research Policy*, Elsevier, vol. 41(3), s. 512–523.
- Fu, X. och Q.G. Yang (2009). "Exploring the Cross-Country Gap in Patenting: a Stochastic Frontier Approach," *Research Policy* 38, s. 1203–1213.
- Furman, J., M. Porter och S. Stern (2002). "The Determinants of National Innovative Capacity," *Research Policy*, vol. 31(6), s. 899–933.
- Gallini, N. (1992). "Patent Policy and Costly Imitation," *RAND Journal of Economics*, vol. 23(1), s. 52–63.
- Gallouj, F. och M. Savona (2009). "Innovation in Services: A Review of the Debate and a Research Agenda," *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 19(2), s. 149–172.
- Gangopadhyay, K. och D. Mondal (2012). "Does Stronger Protection of Intellectual Property Stimulate Innovation?" *Economics Letters*, vol. 116(1) s. 80–82.

- Gans, J. och R. Hayes (2010). *Assessing Australia's Innovative Capacity: 2009 Update*. IPRIA.
- Gans, J. och S. Stern (2003.) *Assessing Australia's Innovative Capacity in the 21st Century*.
- Garcia-Quevedo, J. (2004). "Do Public Subsidies Complement Business R&D? A Meta-Analysis of the Econometric Evidence," *Kyklos*, vol. 57(1), s. 87–102.
- Gilbert, R. och C. Shapiro (1990). "Optimal Patent Length and Breadth," *RAND Journal of Economics*, vol. 21(1), s. 106–112.
- Goldin, C. och L. F. Katz (1998). "The Origins of Technology-Skill Complementarity," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113(3), s. 693–732.
- Golec, J.H. och J.A. Vernon (2006). "European Pharmaceutical Price Regulation, Firm Profitability, and R&D Spending," *NBER Working Paper 12676*.
- Goolsbee, A. (1998). "Does Government R&D Policy mainly Benefit Scientists and Engineers?," *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 88(2), s. 298–302.
- Gordon, R. (2014). "The Demise of U.S. Economic Growth: Restatement, Rebuttal, and Reflections," *NBER Working Paper 19895*, National Bureau of Economic Research, Cambridge.
- Gould, D., och W. Gruben (1996). "The Role of Intellectual Property Rights in Economic Growth," *Journal of Development Economics*, vol. 48(2), s. 323–350.
- Greenstone, M. och A. Looney (2011). "A Strategy for America's Energy Future: Illuminating Energy's Full Costs," *The Hamilton Project*, Washington, DC.
- Griffith, R. och R. Harrison (2003). "Understanding the UK's Poor Technological Performance," *The Institute for Fiscal Studies*, Briefing Note Nr. 37.
- Griffith, R., R. Harrison och J. Van Reenen (2006). "How Special Is the Special Relationship? Using the Impact of U.S. R&D Spillovers on U.K. Firms as a Test of Technology Sourcing," *American Economic Review*, vol. 96(5), s. 1859–1875.
- Griffith, R. och G. Macartney (2010). "Employment Protection Legislation, Multinational Firms and Innovation," *CEPR Discussion Papers 7628*, C.E.P.R. Discussion Papers.

- Griffith, R., R. Harrison och H. Simpson (2010). "Product Market Reform and Innovation in the EU," *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 112(2), s. 389–415.
- Griffith, R., Miller, H. och M. O'Connell, (2011). "Corporate Taxes and the Location of Intellectual Property," CEPR Discussion Paper Nr. DP8424.
- Griliches, Z. (1969). "Capital-Skill Complementarity," *Review of Economics and Statistics*, vol. 51(4), s. 465–68.
- Griliches, Z. (1979). "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth," *Bell Journal of Economics*, vol. 10(1). s. 92–116.
- Griliches, Z. och J. Mairesse (1984). "Productivity and R&D at the Firm Level," NBER Chapters, i R&D, Patents, and Productivity, s. 339–374 National Bureau of Economic Research, Inc.
- Grossman, G. och E. Helpman (1991). "Innovation and Growth in the Global Economy," *MIT Press Books*, vol. 1, MIT Press.
- Grossman, G. och E. Lai (2004). "International Protection of Intellectual Property," *American Economic Review*, vol. 94(5), s. 1635–1653.
- Guan, J.C. och K. Chen (2012). "Modeling the Relative Efficiency of National Innovation Systems," *Research Policy*, vol. 41(1). s. 102–115.
- Guellec, D. och B. Van Pottelsberghe de la Potterie (2000). "The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D," *OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2000/04*.
- Guellec, D. och B. Van Pottelsberghe (2001). "R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries," *OECD Economic Studies*, OECD Publishing, vol. 2001(2), s. 103–126.
- Guellec, D. och B. Van Pottelsberghe (2004). "From R&D to Productivity Growth: Do the Institutional Settings and the Source of Funds of R&D Matter?," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Department of Economics, University of Oxford, vol. 66(3), s. 353–378.
- Hægeland, T. och J. Moen (2007). "Additionality of R&D Subsidies: A Comparison between Tax Credits and Direct Grants," *Statistics Norway Report 2007/45*.

- Hall, B.H., Z. Griliches och J.A. Hausman (1984). "Patents and R&D: Is there a Lag?" *NBER Working Papers* 1454, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Hall, R. E. och C. I. Jones (1999). "Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others?" *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114(1) (Feb. 1999), s. 83–116.
- Hall, B.H. och R.H. Ziedonis (2001). "The Patent Paradox Revisited: An Empirical Study of Patenting in the US Semiconductor Industry, 1979–95," *RAND Journal of Economics*, 32(1). s. 101–128.
- Hall, B. och J. Mairesse (2006). "Empirical Studies of Innovation in the Knowledge-driven Economy," *Economics of Innovation and New Technology*, Taylor & Francis Journals, vol. 15(4–5). s. 289–299.
- Hall, B.H. och J. Lerner (2009). "The Financing of R&D and Innovation," *NBER Working Paper w15325*.
- Hall, B. H., J. Mairesse och P. Mohnen (2010). "Measuring the Returns to R&D," i Hall, B. och N. Rosenberg, *Handbook of the Economics of Innovation*, Elsevier-North Holland.
- Hall, B.H. (2010). "The Internalization of R&D," UC Berkeley och University of Maastricht (mars).
- Hamsten, A., H. Dannetun, P. Eriksson, P. Fredman, P. Gudmundson, L. Gustafsson, K. Markides, J. Schollin och E. Åkesson (2014). "Stor förlust för akademien om Astra Zeneca säljs ut," *Dagens Nyheter*, 17 maj.
- Hanspers, K. och L. Hensvik (2011). "Konkurrens och sysselsättning – en empirisk studie av fem marknader," Bilaga 7 till *Långtidsutredningen 2011*.
- Hansson, P., P. Karpaty, M. Lindvert, L. Lundberg, A. Poldahl och L. Yun (2007). "Svenskt näringsliv i en globaliserad värld– Effekter av internationaliseringen på produktivitet och sysselsättning," A2007:004, Institutet för tillväxtpolitiska studier.
- Helpman, E. och M. Trajtenberg (1998). "A Time to Sow and a Time to Reap: Growth Based on General Purpose Technologies," *General Purpose Technologies and Economic Growth*, Helpman, E. (red.), Cambridge: MIT Press.

- Henderson, R. (2000). "Drug Industry Mergers Won't Necessarily Benefit R&D," *Research Technology Management*, vol. 43(4), s. 10–11.
- Heshmati, A. och H. Lööf (2005). "The Impact of Public Funds on Private R&D Investment: New Evidence from a Firm Level Innovation Study," *MTT Discussion Papers*, vol. 3, s. 1–26.
- Hipp, C., B. S. Thether och I. Miles (2000). "The Incidence and Effects of Innovation in Services: Evidence from Germany," *International Journal of Innovation Management*, vol. 4(4), s. 417–453.
- Hoisl, K. (2007). "Tracing Mobile Inventors – The Causality between Inventor Mobility and Inventor Productivity," *Research Policy*, Elsevier, vol. 36(5), s. 619–636.
- Hollanders, H., och Esser, F.C. (2007). Measuring Innovation Efficiency, INNO-Metrics Thematic Paper. Tillgänglig: [http://www.proinnoeurope.eu/admin/uploaded documents/eis_2007_innovation_efficiency.pdf](http://www.proinnoeurope.eu/admin/uploaded/documents/eis_2007_innovation_efficiency.pdf).
- Horowitz, A. och E. Lai (1996). "Patent Length and the Rate of Innovation," *International Economic Review*, vol. 37(4), s. 785–801.
- Hunt, J. och M. Gauthier-Loiselle (2010). "How Much Does Immigration Boost Innovation?" *American Journal: Macroeconomics*, vol. 2(2), s. 31–56.
- Högskoleverket (2008). "Utländska studenter," rapport 2008:7 R.
- IMF (2015), *World Economic Outlook*, April. Washington D.C: International Monetary Fund.
- Jaffe, A.B. (1989). "Real Effects of Academic Research," *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 79(5), s. 957–70.
- Jaffe, A.B. (1998), "The Importance of "Spillovers" in the Policy Mission of the Advanced Technology Program," *Journal of Technology Transfer*, Vol. 23(2), s. 11-19.
- Jakobsson, U., L. Bergman, P. Braunerhjelm, S. Fölster och M. Henrekson (1989). "Företagaren i välfärdssamhället," *SNS Konjunkturrådsrapport*, Stockholm: SNS Förlag.
- Jaumotte, F. och N. Pain (2005). "Innovation in the Business Sector," *OECD Economics Department Working Papers*, No. 459, OECD Publishing. Tillgänglig: <http://dx.doi.org/10.1787/688727757285>.

- Johansson, B., H. Löf och M. Savin (2015). "European R&D efficiency," *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 24(1–2), s. 140–158, DOI: 10.1080/10438599.2014.897857.
- Johansson, B. och H. Löf (2009). "The Global-Local Interplay of MNE and Non-MNE Firms," *Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation* 187, Royal Institute of Technology, CESIS – Centre of Excellence for Science and Innovation Studies.
- Jones, C.I. och J.C. Williams (1998). "Measuring the Social Return to R&D," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113(4), s. 1119–1135.
- Jones, C. (2002). "Sources of U.S. Economic Growth in a World of Ideas," *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 92(1), s. 220–239.
- Johns, A. och C. Storey (1998). "New Service Development: A Review of the Literature and Annotated Bibliography," *European Journal of Marketing*, vol. 32(3/4), s. 184–251.
- Johnstone, N., I. Hacic och D. Popp (2010). "Renewable Energy Policies and Technological Innovation: Evidence Based on Patent Counts," *Environmental & Resource Economics*, European Association of Environmental and Resource Economists, vol. 45(1), s. 133–155.
- Jorgenson, D.W. och M. P. Timmer (2011). "Structural Change in Advanced Nations: A New Set of Stylized Facts," *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 113(1), s. 1–29.
- Jung, T. och O. Ejermo (2014). "Demographic Patterns and Trends in Patenting: Gender, Age, and Education of Inventors," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 86, s. 110–124.
- Kahn, M., L. Martins de Melo och M. Pessoa de Matos (2013). kap. 1 "The Financing of Innovation," i *Financing Innovation*, av Kahn, Martins de Melo och Pessoa de Matos, Routledge.
- Kaiser, U. och J. M. Kuhn (2011). "Long-Run Effects of Public-Private Research Joint Ventures: The Case of the Danish Innovation Consortia Support Scheme, IZA Discussion paper, Nr. 5986, September 2011.
- Kamien, M. och N. Schwartz (1974). "Patent Length and R&D Rivalry," *American Economic Review*, vol. 64(1), s. 183–187.

- Kanwar, S. och R.E. Evenson (2003). "Does Intellectual Property Protection Spur Technological Change?" *Oxford Economic Papers*, vol. 55(2), s. 235–264.
- Kanwar, S. (2007). "Business Enterprise R&D, Technological Change and Intellectual Property Protection," *Economics Letters*, vol. 96(1), s. 120–126.
- Karpaty, P. och P. Tingvall (2011). "Offshoring and Home Country R&D," *Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation 254*, Royal Institute of Technology, CESIS – Centre of Excellence for Science and Innovation Studies.
- Kerr, W. R. (2013). "U.S. High-Skilled Immigration, Innovation, and Entrepreneurship: Empirical Approaches and Evidence." Harvard Business School Working Paper nr. 14–017, aug. 2013.
- Kerr, W.R. och R. Nanda (2014). "Financing Innovation," *Harvard Business School Entrepreneurial Management Working Paper* 15–034.
- Kim, Y.K., Lee, K., och W.G. Park (2008). "Appropriate Intellectual Property Protection and Economic Growth in Countries at Different Levels of Development," *3rd Annual Conference of the EPIP Association*, Bern, Switzerland, oktober 3–4.
- Kiriyama, N. (2012). "Trade and Innovation: Synthesis Report," *OECD Trade Policy Papers 135*, OECD Publishing.
- Klemperer, P. (1990). "How Broad Should the Scope of Patent Protection Be?" *RAND Journal of Economics*, vol. 21(1), s. 113–130.
- Klette, T. J. och S. Kortum (2004). "Innovating Firms and Aggregate Innovation," *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 112(5), s. 986–1018.
- Kleven, H., C. Landais, E. Saez, och E. Schultz (2013). "Migration and Wage Effects of Taxing Top Earners: Evidence from the Foreigners' Tax Scheme in Denmark," CEPR Discussion Paper 9410.
- Koch, K., M. Rafiquzzaman och S. Rao (2004). "The impact of regulatory policies on innovation: Evidence from G-7 countries," i C. Z.; Duhamel, M. (red.), *Industrial organization in Canada*, Industry Canada: Ottawa, s. 404–438.

- Kokko, A. och P. Gustavsson (2004). "Regional Integration, Foreign Direct Investment, and Regional Development," *EIB Papers*, vol. 9(1), s. 111–135.
- Konjunkturinstitutet (2013). *Tillväxt- och sysselsättningseffekter av infrastrukturinvesteringar, FoU och utbildning – En litteraturöversikt*, Specialstudier nr. 37, dec. 2013.
- Kortum, S. (1997). "Research, Patenting, and Technological Change," *Econometrica*, Econometric Society, vol. 65(6), s. 1389–1420.
- Koske, I., I. Wanner, R. Bitetti och O. Barbiero (2014). "The 2013 Up-date of the OECD Product Market Regulation Indicators – Policy Insights for OECD and non-OECD countries," *OECD Economics Department Working Paper*, OECD Publishing.
- Krusell, P., L. Ohanian, J.V. Rios-Rull och G.L. Violante (2000). "Capital-Skill Complementarity and Inequality: A Macroeconomic Analysis," *Econometrica*, vol. 68(5), s. 1029–1054.
- Kumbhakar, S.C. och C.A.K. Lovell (2000). *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lee, H. Y. och Y. T. Park (2005). "An International Comparison of R&D Efficiency: DEA Approach," *Asian Journal of Technology Innovation*, vol. 13(2), s. 207–222.
- Léger, A. (2007). "Intellectual Property Rights and Innovation around the World: Evidence from Panel Data," *Discussion Papers of DIW Berlin 696*, DIW Berlin, German Institute for Economic Research.
- Leitner, S. och R. Stehrer (2014). "Trade Integration, Production Fragmentation and Performance in Europe – Blessing or Curse? A Comparative Analysis of the New Member States and the EU-15," *wiiw Research Reports 397*, The Vienna Institute for International Economic Studies.
- Lerner, J. (1999). "The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program," *Journal of Business*, University of Chicago Press, vol. 72(3), s. 285–318.
- Lerner, J. (2009). "The Empirical Impact of Intellectual Property Rights on Innovation: Puzzles and Clues," *American Economic Review Papers and Proceedings*, vol. 99(2), s. 343–348.

- Levin, R. C., A. K. Klevorick, R. R. Nelson och S. G. Winter (1987). "Appropriating the Returns from Industrial Research and Development," *Brooking Papers on Economic Activity*, vol. 18(3), s. 783–832.
- Licht, G. och K. Zoz (1998). "Patents and R&D, An Econometric Investigation Using Applications for German, European and US Patents by German Companies," *Annales d'Economie et de Statistique*, ENSAE, nr. 49–50, s. 329–360.
- Lindholm Dahlstrand, Å. och D. Cetindamar (2000). "The Dynamics of Innovation Financing in Sweden," *Venture Capital*, vol. 2(3), s. 203–221.
- Lindstrand, U. (2014). "Ge Pfizer bromsmedicin," *Uppsala Nya Tidning*, 15 maj.
- Lissoni, F., P. Llerena, M. D. McKelvey och B. Sanditov (2009). "Academic Patenting in Europe: Evidence on France, Italy and Sweden from the KEINS Database," *Learning to Compete in European Universities: From Social Institution to Knowledge Business*, Cheltenham: Edward Elgar, s. 187–218.
- Luintel, K. B., M. Khan och K. Theodoridis (2010). "How Robust is the R&D-Productivity relationship? Evidence from OECD Countries," *Cardiff Economics Working Papers E2010/7*, Cardiff University, Cardiff Business School, Economics Section.
- Lundberg, L. (1988). "Technology, Factor Proportions and Competitiveness," *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 90 (2), s. 173–188.
- Lööf, H. och M. Savin (2013). "Cross-country Difference in R&D Productivity Comparison of 11 European economies," *Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation 294*, Royal Institute of Technology, CESIS – Centre of Excellence for Science and Innovation Studies.
- Lööf, H. och M. Savin (2014). "Vem är mest innovativ?" I *Det innovativa Sverige – Sverige som kunskapsnation i en internationell kontext*, Stockholm: Esbri and VINNOVA.
- Macdonald, S. (1986). "The Distinctive Research of the Individual Inventor". *Research Policy*, vol. 15(4), s. 199–210, doi:10.1016/0048-7333(86)90015-6.
- Mahagaonkar, P., R. Schweickert och A.S. Chavali (2009). "Sectoral R&D Intensity and Exchange Rate Volatility: A

- Panel Study for OECD Countries,” *Kiel Institute for the World Economy Working Paper 1531*.
- Mairesse, J. och P. Mohnen (2005). ”The Importance of R&D for Innovation: A Reassessment Using French Survey Data,” *Journal of Technology Transfer*, Springer, vol. 30(2_2), s. 183–197.
- Maliranta, M. och N. Määtänen (2013). ”Allocation and Industry Productivity: Accounting for Firm Turnover,” *ETLA Working Papers 11*, The Research Institute of the Finnish Economy.
- Mann, W. (2014). ”Creditor Rights and Innovation: Evidence from Patent Collateral”, Tillgänglig:
[http://dx.doi.org/10.2139&ssrn.2356015](http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2356015).
- Mansfield, E. (1998). ”Academic Research and Industrial Innovation: An Update of Empirical Findings,” *Research Policy*, vol. 26(7–8), s. 773–776.
- Mariani, M. och M. Romanelli (2007). ”’Stacking’ and ’Picking’ Inventions: The Patenting Behavior of European Inventors,” *Research Policy*, Elsevier, vol. 36(8), s. 1128–1142.
- Mariti, P. och H. Smiley (1983). ”Co-operative Agreements and the Organization of Industry,” *Journal of Industrial Economics*, vol. 31(4), s. 437–451.
- Mathieu, A. och B. van Pottelsberghe de la Potterie (2010). ”A Note on the Drivers of R&D Intensity,” *Research in World Economy*, vol. 1(1), s. 56–65.
- Mattey, J. (1998). ”Reasons for Public Support of Research and Development,” FRBSF Economic Letter, Tillgänglig:
<http://www.frbsf.org/economic-research/publications/economic-letter/1998/may/reasons-for-public-support-of-research-and-development/>.
- Mazzucato, M. (2014). *The Entrepreneurial State – Debunking Public vs Private Sector Myths*, Anthem Press, New York, NY.
- Meeusen, W. och J. van den Broeck (1977). ”Efficiency Estimation From Cobb-Douglas Production Function with Composed Error,” *International Economic Review*, vol. 18(2), s. 435–444.
- Melo, L.M (1994). ”O Financiamento da Inovação Industrial”. Opublicerad doktorsavhandling. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

- Melvin, J. R. (1995). "History and Measurement in the Service Sector: A Review," *Review of Income and Wealth*, vol. 41(4), s. 481–494.
- Møen, J. (2005). "Is Mobility of Technical Personnel a Source of R&D Spillovers?," *Journal of Labor Economics*, University of Chicago Press, vol. 23(1), s. 81–114, jan. 2005.
- Moncada-Paternò-Castello, P., C. Ciupagea, K. Smith, A. Tubke och M. Tubbs (2009). "Does Europe Perform too little Corporate R&D?," *Research Policy*, vol. 39(4), s. 523–536.
- Moran, T. H. och L. Oldenski (2013). "Foreign Direct Investment in the United States: Benefits, Suspicions, and Risks with Special Attention to FDI from China," *Peterson Institute Press: All Books*, Peterson Institute for International Economics, nr 6604.
- Moretti, E. och J. D. Wilson (2014). "Taxation, Migration, and Innovation: The Effect of Taxes on the Location of Star Scientists," presentation vid IZA, 31 maj. http://www.iza.org/conference_files/amm2014/wilson_d10112.pdf.
- Morrar, R. (2014). "Innovation in Services: A Literature Review," *Technology Innovation Management Review*, vol. 4(4), s. 6–14.
- Moser, P. (2005). "How Do Patent Laws Influence Innovation? Evidence from Nineteenth-Century World's Fairs," *American Economic Review*, vol. 95(4), s. 1214–1236.
- Murphy, K.M., A. Shleifer, och W. Robert (1991). "The Allocation of Talent: Implications for Growth," *Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 106(2), s. 503–30.
- Nelson, R. R. och E. S. Phelps (1966). "Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth," *American Economic Review*, vol. 56(1/2), s. 69-75.
- Nicoletti, G. and S. Scarpetta (2006). "Do Regulatory Reforms Promote Labor Utilization, Productivity and Growth? The Experience of OECD Countries?," I: *Institutions, Development and Growth*; (red.) Theo Eicher and Cecilia Garcia-Penalosa; MIT Press.
- Nilsson, T. (2010). "När Sverige sålde nobelprisindustrin – Historien om Astra, Pharmacia och Kabi," *SNS Förlag*, Stockholm.

- Nishioka, S. (2013). "R&D, Trade in Intermediate Inputs, and the Comparative Advantage of Advanced Countries," *Journal of the Japanese and International Economies*, vol. 30, dec. 2013, s. 96–110.
- Nordhaus, W. (2004). "Retrospective on the 1970s Productivity Slowdown," *NBER Working Paper* nr. 10950.
- North, D. C. och R. P. Thomas (1973). "The Rise of the Western World: A New Economic History," Cambridge University Press, Cambridge UK.
- Ny Teknik. (2006). "Pfizer har bara en läkemedelsfabrik kvar i Sverige," 15 augusti.
- O'Donoghue, T. och L. Zweimuller (2004). "Patents in a Model of Endogenous Growth," *Journal of Economic Growth*, vol. 9(1), s. 81–123.
- OECD (1997). National Innovation Systems, *OECD publishing*, Paris.
- OECD/Eurostat (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition*, The Measurement of Scientific and Technological Activities, OECD Publishing.
- OECD (2006). *Glossary of Patent Terminology*. Tillgänglig: <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/37569498.pdf>.
- OECD (2008a). "OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008," *OECD Publishing*.
- OECD (2008b). "The Internationalisation of Business R&D: Evidence, Impacts and Implications," Paris, France, *OECD Publishing*.
- OECD (2009a). "OECD Patent Statistics Manual," Tillgänglig: <http://www.oecd.org/sti/inno/oecdpatentstatisticsmanual.htm>.
- OECD (2009b). "OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009," *OECD Publishing*, Paris. Tillgänglig: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2014-en>.
- OECD (2010a). "OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010," *OECD Publishing*.
- OECD (2010b). "Public Procurement Programmes for Small Firms – SBIR-type Programmes," *Innovation Policy Platform*.
- OECD (2011a). "Business Innovation Policies: Selected Country Comparisons," *OECD Publishing*. Tillgänglig:

- <http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/product/9211081e.pdf>.
- OECD (2011b). "Education at a Glance 2011: OECD Indicators," *OECD Publishing*.
- OECD (2011c). "OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011," *OECD Publishing*. Tillgänglig: http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2011-en.
- OECD (2011d). "Tax Incentives for Business R&D," OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011, *OECD Publishing*. http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2011-48-en.
- OECD (2012). "OECD Science, Technology and Industry Outlook 2012," kap. 1, *OECD Publishing*.
- OECD (2013a). "Education Indicators in Focus," *OECD Publishing*.
- OECD (2013b). "New Sources of Growth: Knowledge-Based Capital – Key Analyses and Policy Conclusions – Synthesis Report," OECD, Paris.
- OECD (2013c). "OECD Reviews of Innovation Policy: Sweden 2012," *OECD Publishing*. Tillgänglig: <http://dx.doi.org/10.1787/978926418489-en>.
- OECD (2013d). "OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013," *OECD Publishing*. Tillgänglig: http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-en.
- OECD (2013e). "Supporting Investment in Knowledge Capital, Growth and Innovation". *OECD Publishing*. Tillgänglig: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264193307-en>.
- OECD (2013f). *OECD Compendium of Productivity Indicators 2015*, OECD Publishing, Paris. Tillgänglig: <http://dx.doi.org/10.1787/pdtvy-2015-en>.
- OECD (2014a). "Education at a Glance 2014: OECD Indicators," *OECD Publishing*.
- OECD (2014b). "OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014," *OECD Publishing*.
- OECD (2015). *OECD Economics Surveys: Sweden 2015*, OECD Publishing, Paris. Tillgänglig: http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-swe-2015-en.
- Ortega-Argilés, R. och A. Brandsma (2008). "EU–US differences in the Size of R&D Intensive Firms: Do They Explain the

- Overall R&D Intensity Gap?," *Jena Economic Research Papers* 2008–049, Friedrich-Schiller-University Jena, Max-Planck-Institute of Economics.
- Ortega-Argilés, R., L. Potters och M. Vivarelli (2011). "R&D and Productivity: Testing Sectoral Peculiarities Using Micro Data," *Empirical Economics*, vol. 41(3), s. 817–839.
- Ostrom, A. L., M. J. Bitner, S. W. Brown, K. A. Burkhard, M. Goul, V. S. Daniels, H. Demirkan och E. Rabinovich (2010). "Moving Forward and Making a Difference: Research Priorities for the Science of Service," *Journal of Service Research*, vol. 13(1), s. 4–36.
- Pakes, A. och Z. Griliches (1980). "Patents and R&D at the Firm Level: A First Report," *Economics Letters*, vol. 5(4), s. 377–381.
- Park, S. (2011). "R&D Intensity and Firm Size Revisited," University of California, Los Angeles.
- Park, W. (2005). "Do Intellectual Property Rights Stimulate R&D and Productivity Growth? Evidence from Cross-National and Manufacturing Industries Data," i J. Putnam (red.) *Intellectual Property Rights and Innovation in the Knowledge-Based Economy*, Calgary: University of Calgary Press.
- Park, W. G. och D. C. Lippoldt (2008). "Technology Transfers and the Economic Implications of the Strengthening of Intellectual Property Rights in Developing Countries," *OECD Trade Policy Working Papers* 62, OECD Publishing.
- Park, W. G. (2008). "Intellectual Property Rights and International Innovation," I: Maskus, K. (red.). *Intellectual Property, Growth and Trade*. Elsevier, Amsterdam. Netherlands.
- Patel, P. och K. Pavitt (1991). "Large Firms in the Production of the Worlds Technology – an Important Case of Non-Globalization," *Journal of International Business Studies*, vol. 22(1), s. 1–21.
- Patel, P. och K. Pavitt (1999). "Global Corporations and National Systems of Innovation: Who Dominates Whom?," *Innovation Policy in a Global Economy*, D. Archibugi, J. Howells och J. Michie. Cambridge University Press, s. 94–119.
- Porter, M.E. (1991). "America's Green Strategy," *Scientific American*, vol. 264(4).

- Porter, M.E. och S. Stern (1999). "Measuring the 'Ideas' Production Function: Evidence from International Patent Output," mimeo, MIT Sloan School.
- PRV (2014). "Svensk patentansökan," Tillgänglig: <http://www.prv.se/sv/Patent/Ansoka-om-patent/Svensk-patentansokan/>.
- Qian, Y. (2007). "Do National Patent Laws Stimulate Domestic Innovation in a Global Patenting Environment? A Cross-Country Analysis of Pharmaceutical Patent Protection, 1978–2002," *Review of Economics and Statistics*, vol. 89(3), s. 436–453.
- Rigby, J. (2013). "Review of Pre-commercial Procurement Approaches and Effects on Innovation," *Nesta Working Paper 13/14*.
- Riksrevisionen (2011). "Använder lärosätena resurserna effektivt? Effektivitet och produktivitet för universitet och högskolor" (RiR 2011:2) Riksdagstryckeriet, Stockholm.
- Riksrevisionen (2014). "Statens insatser för riskkapitalförsörjning – i senaste laget," RIR 2014:1.
- Robb, A. M. och D. T. Robinson (2014). "The Capital Structure Decisions of New Firms," *Review of Financial Studies*, Society for Financial Studies, vol. 27(1), s. 153–179.
- Romer, P. (1990). "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy*, Part 2: The Problem of Development of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems, vol. 98(2), s. 71–102.
- Rousseau, S. och R. Rousseau (1997). "Data Envelopment Analysis as a Tool for Constructing Scientometric Indicators," *Scientometrics*, vol. 40(1), s. 45–56.
- Röller, L. H., M. Tombak och R. Siebert (1997). "Why Firms Form Research Joint Ventures: Theory and Evidence," *WZB Working Paper*, Berlin.
- Sandström, C. (2014). "Var skapades Sveriges 100 främsta innovationer?," *Reforminstitutet*, Stockholm 2014.
- Santoro, M. D. och A. K. Chakrabati (2002). "Firm Size and Technology Centrality in Industry-University Interactions," *Research Policy*, vol. 31(7), s. 1163–1180.
- Scarpetta, S. och T. Tressel (2002). "Productivity and Convergence in a Panel of OECD Industries: Do Regulations and

- Institutions Matter?," *OECD Economics Department Working Papers* 342.
- SCB, Statistiska Centralbyrån (2013). "Arbetskraftsbarometern '13: Utsikterna på arbetsmarknaden för 71 utbildningar", Information om utbildning och arbetsmarknad 2013:3.
- SCB, Statistiska Centralbyrån (2014a). "FoU-utgifter och FoU-årsverken i företagssektorn, universitets- och högskolesektorn, samt offentlig sektor 2013", Rapport 2014-09-11.
- SCB, Statistiska centralbyrån (2014b). "Innovationsverksamhet i svenska företag 2010–2012".
- Schiantarelli, F. (2005). "Product Market Regulation and Macroeconomic Performance: a Review of Cross-country Evidence," *World Bank Policy Research Working Paper* 3770.
- Schmidt-Ehmcke, J. och P. Zloczynski (2011). "Industries at the World Technology Frontier: Measuring R&D Efficiency in a Non-Parametric DEA Framework," CEPR Discussion Papers 8579, C.E.P.R. Discussion Papers.
- Schmookler, J. (1957). "Inventors Past and Present". *Review of Economics & Statistics*, vol. 39(3), s. 321–333.
- Schmutzler, A. (2010). "The Relation Between Competition and Innovation – Why Is it Such a Mess?," *CEPR Discussion Papers* 7640.
- Schneider, C. (2008). "Mixed R&D Incentives: the Effect of R&D Subsidies on Patented Inventions," *Working Papers 06-2008*, Department of Economics, Copenhagen Business School.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York, NY: Harper & Row.
- Scotchmer, S. (2006). *Innovation and Incentives*, MIT University Press, Cambridge, Ma.
- Scotchmer, S. och J. Green (1990). "Novelty and Disclosure in Patent Law," *RAND Journal of Economics*, vol. 21(1), s. 131–146.
- Sena, V. (2004a). "The Return of the Prince of Denmark: A Survey on Recent Developments in the Economics of Innovation," *Economic Journal*, 2004, vol. 114(496), s. 312–332.
- Sena, V. (2004b). "Total Factor Productivity and the Spillover Hypothesis: Some New Evidence," *International Journal of Production Economics*, vol. 92(1), s. 31–42.

- Sharma, S. och V. J. Thomas (2008). "Inter-Country R&D Efficiency Analysis: An Application of Data Envelopment Analysis," *Scientometrics*, vol. 76(3), s. 483–501.
- Siedschlag, I., D. Smith, C. Turcu och X. Zhang (2013). "What Determines the Location Choice of R&D Activities by Multinational Firms?," *Research Policy*, vol. 42(8), s. 1420–1430.
- Sinha, D. K. och M. A. Cusumano (1991). "Complementary Resources and Cooperative Research: A Model of Research Joint Ventures Among Competitors," *Management Science*, vol. 37(9), s. 1091–1106.
- Sjöö, K. (2014). *Innovation and Transformation in the Swedish Manufacturing Sector, 1970–2007*. Lund: Lunds universitet.
- Sjöö, K., J. Taalbi, A. Kander och J. Ljungberg (2014). "SWINNO: A Database of Swedish Innovations, 1970–2007," *Lund Papers in Economic History*, 133.
- Skatteverket (2014). "Sänkt arbetsgivaravgift för forskning i kommersiellt syfte," Tillgänglig: <https://www.skatteverket.se/foretagorganisationer/arbetsgivare/socialavgifter/forskningsavdrag>.
- Smith, K. (2007). "Does Europe Perform too little Corporate R&D?," mimeo, DRUID Summer Conference 2007, Copenhagen Business School, Köpenhamn.
- Solow, R. M. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70(1), s. 65–94.
- Statens offentliga utredningar (2005). "Nyttiggörande av högskoleuppfindingar," SOU: 2005:95, (Utbildningsdepartementet). Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2005/11/sou-200595/>
- Squicciarini, M., H. Dernis och C. Criscuolo (2013). "Measuring Patent Quality: Indicators of Technological and Economic Value," OECD Science, Technology and Industry Working Papers, OECD Publishing.
- Stančik, J. och F. Biagi (2012). "R&D Intensity Among Top R&D Performers: Implications for Policy," *European Commission, Joint Research Centre*, EUR 25548 EN.

- Stern, S., M. E. Porter och J. L. Furman (2000). "The Determinants of National Innovation Capacity," *NBER Working Paper* 7876, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Ma.
- Stewart, L. (2010). "The Impact of Regulation on Innovation in the United States: A Cross-Industry Literature Review," *Information Technology & Innovation Foundation*.
- Stuen, E.T., A.M. Mobarak och K.E. Maskus (2012). "Skilled Immigration and Innovation: Evidence from Enrolment Fluctuations in US Doctoral Programme," *Economic Journal*, vol. 122(565), s. 1143–1176.
- Stöwhase, S. (2002). "Profit Shifting Opportunities, Multinationals, and the Determinants of FDI," *Discussion Papers in Economics* 29, University of Munich, Department of Economics.
- Svensson, R. (2006). "Innovation Performance and Government Financing," *Working Paper Series* 664, Research Institute of Industrial Economics.
- Svensson, R. (2014a). "Patentboxar som indirekt FoU-stöd," Näringspolitiskt forum Rapport nr. 7, Entreprenörskapsforum, Örebro.
- Svensson, R. (2014b). *Statlig finansiering till småföretag?*, Timbro, Stockholm.
- Sweco Eurofutures AB (2011). "Effektutvärdering av stöd till näringslivet genom såddfinansiering och inkubatorer," Utvärderingsserie.
- Syverson, C. (2013). "Will History Repeat Itself? Comments on "Is the Information Technology Revolution Over?," *International Productivity Monitor*, Centre for the Study of Living Standards, vol. 25, s. 37–40.
- Söderblom, A. och M. Samuelsson (2014). "Sources of Capital for Innovative Start-up firms: an Empirical Study of the Swedish Situation," *Näringspolitiskt forum rapport nr. 9*. Entreprenörskapsforum, Örebro.
- Takalo, T. och V. Kannianen (2000). "Do Patents Slow Down Technological Progress? Real Options in Research, Patenting, and Market Introduction," *International Journal of Industrial Organization*, vol. 18(7), s. 1105–1127.

- Takalo, T. (2009). "Rationales and Instruments for Public Innovation Policies," Discussion Papers 1185, *Research Institute of the Finnish Economy*.
- Takalo, T. (2012). "Rationales and Instruments for Public Innovation Policies," *Journal of Reviews on Global Economics, Lifescience Global*, vol. 1, s. 157–167.
- Thomas, V.J., S. Sharma och S.K. Jain (2011). "Using Patents and Publications to Assess R&D Efficiency in the States of the USA," *World Patent Information*, Elsevier, vol. 33(1), s. 4–10.
- Tillväxtnalys (2010). "Tjänstesektorns storlek – sysselsättning, produktivitet, förädlingsvärde, andel av BNP, andel av export med särskilt focus på KIBS," *Working Paper 2010:14*.
- Tillväxtnalys (2013). "Forskning och utveckling i internationella företag 2011," Statistik 2013:04.
- Tillväxtnalys (2014a). "Företagsstöd till innovativa små och medelstora företag: en kontrafaktisk effektutvärdering," PM 2014:16.
- Tillväxtnalys (2014b). "Skatters inverkan på företags lokaliserings- och investeringsbeslut," PM 2014:18, Dnr: 2013/324, Tillväxtnalys, Östersund.
- Tillväxtnalys (2014c) "Sverige i globala värdekedjor – Förändringar av företagets roll i en alltmer sammanflätad världsekonomi," Rapport 2014:12.
- TLV, Tandvård- och läkemedelsförmånsverket (2010). "Utveckling av prissättningssystemet för läkemedel kan spara miljardbelopp," Tillgänglig:
<http://www.tlv.se/press/pressmeddelanden/utveckling-av-prissattningssystemet-for-lakemedel-kan-spara-miljardbelopp/>.
- Toivanen, O och L. Väänänen (2013). "Does Education Lead to More Innovation?," VoxEu.org, 21 juli 2013, Tillgänglig:
<http://www.voxeu.org/article/does-education-lead-more-innovation-0>.
- Trajtenberg, M. (1990). "Product Innovations, Price Indices and the (Mis) Measurement of Economic Performance," *NBER Working Papers* 3261, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Ma.
- Trajtenberg, M. (2012). "Can the Nelson-Arrow Paradigm Still be the Beacon of Innovation Policy?," i *The Rate and Direction of*

- Inventive Activity Revisited*, Josh Lerner and Scott Stern, red. (s. 679–684), National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Uyarra, E. (2013). "Review of Measures in Support of Public Procurement of Innovation," *Nesta Working Paper 13/17*.
- Ulku, H. (2004). "R&D, Innovation and Economic Growth: An Empirical Analysis," *IMF Working Paper WP/04/185*.
- Uppenberg, K. (2009). Innovation and Economic Growth, i H. Strauss, (red.) *R&D and the Financing of Innovation in Europe: Stimulating R&D, Innovation and Growth*, EIB papers vol. 14(1).
- Usai, S., B. Dettori och E. Gagliardini (2013). "A Country-Level Knowledge Production Analysis with Parametric and Non-Parametric Methods," Tillgänglig: WP4.3. <http://www.ub.edu/searchproject/wpcontent/uploads/2013/01/WP-4.3.pdf>.
- Veugelers, R. (2014). "Undercutting the Future? European Research Spending in Times of Fiscal Consolidation," *Policy Contributions 829, Bruegel*.
- von Hippel, E. (1976). "The Dominant Role of Users in the Scientific Instrument Innovation Process," *Research Policy*, vol. 5(3), s. 212–239.
- von Hippel, E., S. Ogawa och P. J. de Jong (2011). "The Age of the Consumer-Innovator," *MIT Sloan Management Review*, vol. 53(1), s. 27-35.
- Världsbanken (2014). "Sweden's Business Climate, Opportunities for Entrepreneurs through Improved Regulations," Världsbanken, Washington DC.
- Wallsten, S. J. (2000). "The Effects of Government-Industry R&D Programs on Private R&D: The Case of the Small Business Innovation Research Program," *RAND Journal of Economics*, vol. 31(1), s. 82–100.
- Wang, E.C. (2007). "R&D Efficiency and Economic Performance: A Cross-Country Analysis using the Stochastic Frontier Approach," *Journal of Policy Modeling*, Elsevier, vol. 29(2). s. 345–360.
- Wang, E.C. och W.C. Huang (2007). "Relative Efficiency of R&D Activities: a Cross-Country Study Accounting for

- Environmental Factors in the DEA Approach,” *Research Policy*, vol. 36(2), s. 260–273.
- Wang, M. och S. Wong (2012). ”International R&D Transfer and Technical Efficiency: Evidence from Panel Study using Stochastic Frontier Analysis”, *World Development*. s. 1–17. <http://dx.doi.org/10.1016/i.worlddev.2012.05.001>.
- Warda, J. (2002). ”Measuring the Value of R&D Tax Treatment in OECD Countries,” *STI Review* 27, s. 185–211.
- Werner, B.M. och W.E. Souder (1997). ”Measuring R&D Performance: State of the Art,” *Research Technology Management*, vol. 40(2), s. 34–42.
- Westmore, B. (2013). ”R&D, Patenting and Productivity: The Role of Public Policy,” *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1047, OECD, Paris.
- Wilson, K. E. and F. Silva (2013), ”Policies for Seed and Early Stage Finance: Findings from the 2012 OECD Financing Questionnaire”, *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, No. 9, OECD Publishing, Paris. Tillgänglig: DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/5k3xqsf00j33-en>
- Wieser, R. (2005). ”Research And Development Productivity And Spillovers: Empirical Evidence at the Firm Level,” *Journal of Economic Surveys*, Wiley Blackwell, vol. 19(4). s. 587–621.
- World Intellectual Property Organisation (2011). ”World Intellectual Property Indicators,” *WIPO Economic and Statistics series*, Genève.
- Zhang, A., Y. Zhang och R. Zhao (2003). ”A Study of the R&D Efficiency and Productivity of Chinese Firms,” *Journal of Comparative Economics*, Elsevier, vol. 31(3). s. 444–464.
- Zheng, Y. och O. Ejermo (2015). ”How Do the Foreign-born Perform in Inventive Activity? Evidence from Sweden,” *Journal of Population Economics*, vol. 28(3). s. 659–695.

Summary

Research, innovation and economic growth (Chapter 1)

Research and innovation in firms have had a decisive significance for societal development throughout history. Research and development (R&D) and other forms of intangible capital that are important for producing innovations, are also significant for long-term economic growth. Sweden devotes relatively large resources to R&D, in particular in the corporate sector, and firms seem in general to have good conditions for R&D. To enable Sweden to retain its position as one of the leading research and innovation nations and thus be able to utilise the benefits of this in the form of higher economic growth and higher living standards, there must be a constant stream of resources and effort on many levels. In other words, Sweden's capacity to continuously generate innovation is central to maintaining living standards. At the same time increased investments in R&D and innovation mean that resources, which have an alternative use in the form of production or other investments, are appropriated. Consequently, investments in R&D and innovation do not generate growth *per se* but assume that the return on the investments, for example in the form of better products or more efficient production processes, will be greater than on the alternative uses of the resources that the firms – and for that matter society as a whole – appropriate.

Countries that are more R&D intensive have had higher productivity growth in the period 1995-2010. But this does not mean that the relation between productivity growth and R&D expenditures is causal. Nor is R&D the only factor that explains why some countries show higher growth in multifactor productivity. Sweden shows productivity growth approximately in parity with expectations, given the R&D intensity. Sweden has had

comparatively rapid growth in productivity since the middle of the 1990s. What marks out Swedish productivity growth is that it, to a greater extent than in other OECD countries, is driven by total factor productivity rather than by the labour force continually having access to more capital (known as capital deepening).

In several OECD countries the productivity growth trend has slowed in the last ten-year period compared with the immediately preceding ten-year period. This observation has given rise to an international debate on the conditions for long-term productivity growth in economically advanced countries. The debate is largely, but not exclusively, concerned with how significant innovations and new technology will be in the coming decades. The weakening productivity growth trend could be an indication that the most ground-breaking innovations have quite simply come to an end, that the economically developed part of the world has reached “peak innovation”. Despite the fact that the debate is supported by constantly improving data and more research, it is difficult to give any definitive “verdict” on the contribution of innovation to future economic growth. It can, however, be noted that historically new technology breakthroughs have often been preceded by a period of weak productivity growth. In addition resource utilisation in many OECD countries is still low as a result of recent years’ financial and debt crises, which makes it difficult to determine how much of the weak productivity growth that is cyclical.

Countries with good prospects of allocating resources to innovative environments, perhaps particularly to firms, and where these environments function well, are also in a better position to achieve high productivity growth in the long term. How Sweden’s *innovative capacity* compares with other countries’ is therefore a central issue for economic policy. However, innovations can be produced by either spending more on innovations or by using existing resources more effectively. In this report to the Long Term Survey *innovative capacity* is used to capture – and measure – the resources that a society makes available in order to generate new innovations. Central in this context are the R&D resources that companies can have at their disposal and use in the production of new ideas and new technology. The term *innovation efficiency* expresses instead how efficient countries are when it comes to transforming a given amount of resources to innovation outputs.

Innovation efficiency is closely associated with factors that create incentives to use R&D resources effectively. Examples of such factors are conditions of competition in the market or protection of intellectual property rights. Even if these factors in many cases may fall outside of the firms' direct control, they influence firms' internal organisation of innovation activities. In both the economic policy debate and economic research on innovation climate, there is seldom any differentiation between capacity and effectiveness, which may lead to incorrect conclusions being drawn about the measures that best promote increased innovative capacity.

Business sector R&D investments (Chapter 2)

The corporate sector – the business sector – accounts for about 70 per cent of total expenditure on research and development in Sweden. Different industries vary in the intensity of their R&D use and it is therefore important to take industry structure into consideration when comparing R&D intensity between countries. A number of conclusions can be drawn on the basis of available statistics on both development of the Swedish business sector's R&D expenditure over time, and how Swedish firms' R&D expenditures compares with other OECD countries':

- The Swedish business sector is one of the most R&D intensive in the OECD. R&D intensity has gradually increased since the beginning of the 1980s. In the 2000s Swedish firms continued to increase their R&D intensity, but at a slower rate than in the 1990s. Since the end of the 1990s and until 2012, R&D intensity in the Swedish business sector has even decreased slightly.
- More than half of all R&D in the business sector can be found in the following industries: "Computers, electronic and optical products", "Trucks, other heavy motor vehicles and other transport equipment" and "Basic pharmaceutical products, pharmaceutical preparations". These industries are also the most research intensive.
- Sweden distinguishes itself by having comparatively high R&D intensity in the private service sector. This may be an indication that the upgrading of, and specialisation in, research intensive services has gone further in Sweden than in comparable

countries. Another explanation may be that hiving off and outsourcing of services has taken place to a greater extent (or earlier) in Sweden.

- High tech industries have the highest R&D intensity in all OECD countries. However, in Sweden the significance of high tech industries is less than in Finland, the USA and the UK.
- Specialisation into a number of R&D intensive industries is not unique to Sweden but a general pattern. The most R&D intensive industries may, however, vary from country to country. Countries with a high degree of specialisation (as regards industries) also generally have higher R&D intensity.
- Sweden has a positive “R&D gap” in relation to comparable countries. This gap derives from the Swedish business sector being specialised towards industries with high R&D intensity, but above all the high overall Swedish R&D intensity.
- In Sweden, as in many other countries with an R&D intensive business sector, large companies account for the majority of all R&D in the business sector. Differences in corporate structure play a part in explaining differences in R&D intensity (the R&D gap) between countries. The fact that a smaller number of large firms account for the lion’s share of the business sector’s (and the country’s) R&D and on to three firms may account for almost all R&D at industry level makes it tricky to compare countries on the basis of aggregate measures. An all-round description both of how R&D investments develop and how they are affected by various measures should therefore also look at the firm level (micro data) or even at individual company groups.
- There is a negative correlation between R&D intensity and company size. The positive R&D gap in the USA relative to the EU does not seem to depend solely on the USA being more specialised towards industries with higher R&D intensity, but also on the country having a (somewhat) more even distribution of R&D intensity as regards company size than the EU. Above all the USA has been successful in producing mid-size R&D intensive companies in fast-growing industries.

Specialisation, trade and internationalisation of R&D (Chapter 3)

Sweden's standard of living has long been dependent on trade and other external economic relations. These relations have made possible a more effective resource use, while facilitating the utilisation of ideas and new technology. In that way it has been possible to raise productivity, generating higher real wages and higher employment levels, though not necessarily in exactly the industries that have met increased international competition.

Despite a substantial volume increase in world trade and the relative free movement across national borders, mainly of financial capital, but also to an increasing extent of labour, the production of new technology seems to be relatively deeply rooted in the multinational enterprises' countries of origin. However, even if firms' R&D investments are slow-moving across borders, significant changes in multinational enterprises' localisation of R&D have taken place. In the long term this will probably influence conditions of production and employment and thus living standards. Firms' R&D also became less geographically concentrated in the early 2000s, which is an indication that firms' R&D investments have become more globalised.

Access to R&D capital and a skilled labour force has become an increasingly important factor in explaining international specialisation and trading patterns. There is also increasing trade in R&D services, either directly through service exports from R&D service firms, but also indirectly through intra-group payments (between countries) for R&D performed in one country but used in production abroad. Another important driving factor behind the increasing globalisation of R&D is that more countries are integrated in the world economy, thus becoming interesting as research nations. A local R&D presence in these new markets is increasingly important for adapting products to local requirements and preferences. As international ownership of companies has increased, a greater proportion of R&D falls under foreign control.

It is difficult, using existing data, to satisfactorily describe all the driving forces and effects associated with this form of internationalisation. The factors that firms take into consideration when deciding where to locate their production and their R&D are

in many cases complex and vary not only from industry to industry, but probably also from firm to firm. Despite limited possibilities of identifying these often complex correlations, a few conclusions emerge:

- There is a positive correlation between R&D intensity and measures of the Swedish business sector's comparative advantages in a number of industries. Overall, Sweden does not show comparative advantages in high tech exports. R&D intensity affects the focus of Swedish goods exports, but R&D intensity is far from the only factor of significance in explaining the international specialisation of the business sector.
- Swedish service exports have increased substantially in the 2000s. This is in some part due to an increase in exports of R&D services, but growth has also taken place as a consequence of an increase in remuneration to Swedish headquarters for R&D used in production abroad. R&D intensity is significant for the international competitiveness of the service sector. In addition Sweden receives considerable revenues from exporting patents, licenses, royalties etc. and reports a positive technological trade balance.
- Firms' R&D investments have become more mobile across national borders. Despite more and larger countries, such as China and India, having been integrated into the world economy and become significant R&D countries, the majority of firms' R&D investments are still made in high-income countries.
- Economies of scale (market potential), access to skilled labour and the scope and quality of a country's innovation systems seem to be the most important factors behind the localisation decisions of multinational enterprises. Relative cost differences have a minor impact, but the design of the tax system and the existence of targeted subsidies affect the R&D firms' localisation decisions.
- As a consequence of falling trading and coordination costs multinational enterprises have greater opportunities to separate production and R&D geographically and locate different parts of the value chain where conditions are the best. However, there is no clear-cut evidence that production and R&D are separated in all industries or that separation is becoming increasingly

common. Rather there are some indications that production and R&D are being localised together to a greater extent. The degree of co-location of production and R&D seems to vary relatively sharply between different industries.

- Relocation of R&D seems to be a complement to, rather than a substitute for, domestic R&D. Relocation of R&D can increase demand for R&D services in the home country as firms expand abroad. Domestic R&D may also derive benefit from R&D conducted in other countries, either by the firm itself or through good research environments in the host countries.
- China's importance as a host country for large, Swedish groups' R&D has increased considerably. In the 2000s Asia has overtaken North America as the next most important (after Europe) recipient region for large Swedish international groups' R&D.
- Foreign firms' establishment of R&D brings several potentially positive effects for R&D in the host country. Domestic firms can be stimulated to increase their R&D to remain competitive, they can gain access to greater financial resources for R&D activities, and structural transformation towards an expansion of high tech industries can be speeded up.
- Cross-border mergers and acquisitions, if anything, seem to be positive for R&D in the (domestic) acquired companies. The fears that the domestic research base would be undermined as a result of increased foreign control seem to be exaggerated or at least not founded on solid empirical evidence. However, there are few systematic studies, in particular of the long-term effects, of foreign mergers and acquisitions on the domestic R&D base.

Sweden's innovative capacity in an international perspective (Chapter 4)

It is difficult to give a clear-cut picture of Sweden's innovative capacity, not least since it is difficult to measure satisfactorily the output of innovation activities. Patents are often used as a measurement in studies of the output of the innovation process, but for several reasons this is only a rough measure and is more suitable for studies of innovations in manufacturing than in the

fast-growing service and consumer goods industries. Besides patents other, more appropriate measures of innovations have been developed, such as the share of new products in total turnover. One problem in using these measurements is partly that only short time series exist, and partly that they seem to have a weak covariance with common macroeconomic measures of innovations (such as R&D intensity). Despite the problems some conclusions can nevertheless be drawn:

- Sweden has a high level of innovation capacity according to available measurements and indicators.
- Firms' total R&D expenditure has a positive impact on innovation capacity, measured as patent rate, even taking into account the existing patent stock, both in the home country and abroad. The econometric estimates made in this report show that the foreign patent stock is particularly important for generating (domestic) innovations. In addition, densely populated countries, all else equal, seem to be more inclined towards patents than more sparsely populated countries. This result may indicate that access to a large domestic market benefits innovative capacity. However, the results should be interpreted with caution.
- In terms of the "raw" relation between input factors, above all R&D expenditure, Sweden seems to generate few innovations (in terms of patents) relative to many other, comparable countries. However, it is worth pointing out that Sweden's relatively high R&D expenditure also fulfils the function of being able to assimilate and use innovations generated in other countries. More sophisticated statistical analyses of the correlations between R&D initiatives and results in the form of patents indicate that Sweden is a country with high innovation efficiency close to or at the technology frontier.
- Studies show that innovation efficiency is affected by the design of both national innovation systems and framework conditions. This means that it is possible to support a more effective innovation process using political measures.

Effects of direct measures to stimulate R&D and innovation (Chapter 5)

The market for innovations is not perfect in a number of aspects. The public nature of knowledge and the existence of spillover effects (or externalities) drive a “wedge” between the micro-economic and macro-economic return on investment in R&D to develop new methods and new technology. This wedge is assumed to lead to an unregulated market underinvesting in R&D compared with the economic optimal; which gives an argument for public intervention in the market for R&D and innovation.

The public sector has played an important role in research and innovation in firms for a long time. Public commitment varies between different countries both regarding scope and choice of initiatives. However, over time most OECD countries have decided to invest an increasing amount of public resources on R&D in relation to the size of the economy. Compared with other OECD countries, public sector agencies in Sweden invest large resources in R&D in relation to the size of the economy (GDP).

Market failures are in practice difficult to identify and differ between markets and industries, but above all between different types of research. Nor is the existence of market failures a *sufficient* condition for public intervention, particularly not when it comes to R&D and innovation activities in profit-making companies. Public intervention may also lead to resources being used inefficiently and, in the worst case, lead to a worse outcome than would otherwise have been the case without the intervention.

Extensive **fiscal incentives**, above all in the form of tax incentives, and high R&D intensity, exist in South Korea, the USA and, to a lesser extent, in Japan. Sweden, together with Denmark, Finland, Israel, Switzerland and to some extent Germany, have relatively limited fiscal incentives, but nevertheless report high R&D intensity. This indicates that the causality between fiscal incentives and R&D intensity may go the other way: extensive fiscal incentives may be an indication of deficiencies in other parts of the innovation system or of weak framework conditions that make return on R&D lower. This may mean that the governments in these countries instead decide to compensate for the weak

framework conditions by offering generous subsidies and/or tax incentives.

The fiscal incentives seem overall to give the desired effect in the form of increased R&D expenditure in firms (called resource additionality) and, though to a lesser extent, higher innovation intensity (called output additionality). The effects of direct research support varies between different types of firm or research focus respectively; support to basic research (in firms) seems to bring higher macroeconomic return than support to more applied research, since spillover effects of the former type are greater. Several studies show, however, that cost effectiveness of fiscal measures is in many cases low. To achieve any significant increase – so that the effects are visible in macro data – in firms' R&D or innovations requires fairly extensive reductions in income or increases in expenditure. These must then be weighed against other important objectives that require public financing.

The role of education and research institutions, not least universities, for innovations in firms seems to have increased over time. Of European firms, Swedish, together with Danish and Finnish, firms are those that consider that universities and research institutions have contributed the most to their innovations. Publicly financed and performed academic research should in most cases probably stimulate R&D and innovation in firms. Academic research constitutes a kind of infrastructure – similar to traditional infrastructure such as roads, railways etc. – that firms cannot alone derive profit from since it is difficult to obtain payment for the services generated by the research. Nonetheless, publicly financed academic research can contribute to increasing competition for scarce resources, which, via price and wage formation effects, crowd out private research. However, it is probable that the net effect is positive, given that publicly conducted research is of good quality.

Most firms are driven to concentrate their activities close to similar firms or firms that supply important input goods and services. The results of studies that try to estimate **spillover effects between universities and firms** indicate that firms' R&D benefits from being localised near a university that conducts advanced research. The effects are greater in high tech industries such as pharmaceuticals. Economic research on agglomeration and cluster

formation assigns political measures a significant role in “accompanying” market forces and creating conditions for localising economic activity, including innovations. The same research also emphasises that what distinguishes the clusters that exist is that they constitute a complicated, economic ecosystem that is difficult to duplicate. Since the geographic proximity to the research laboratories of the universities is of importance for the emergence of spillover effects, the access to infrastructure, land and premises in direct proximity to research centres may be an important factor to take into consideration for decision-makers who wish to facilitate cooperation between universities and firms.

In general it is more common for large firms to participate in cooperation with public research institutions than for small and medium-sized firms to do so. Among the OECD countries it is by far the most common for firms in Finland to collaborate with public research institutions. Sweden is among the OECD countries with the highest percentage of firms participating in R&D cooperation with public institutions, in particular among the larger firms. The methodology problems involved in evaluating the effects of participation in research cooperation between public research institutions and firms are considerable. The (few) evaluations that exist support the idea that research cooperation may act as a lever to increase firms’ innovations and spread them through citations. The effects of cooperation seem to be greater for the firms that are already innovative, have previous experience of cooperation, are part of research networks with other firms etc. It becomes a challenge for the authorities responsible to balance the fact that the programmes probably give the greatest return – in terms of innovative activities – if they target those who are already successful, against the obvious risk that cooperation will be with firms that would have managed relatively well without the support.

There is a statistically significant, positive correlation between **individuals’ education levels** and their innovation, but the causality of the correlation is not obvious. The educational level in Sweden has risen considerably in recent decades. The percentage with only compulsory education has fallen, and the percentage with some form of university education has more than doubled and is now over 40 per cent. In an international perspective there are relatively many people in Sweden with a theoretical education at a

higher level, but it is rather unusual to have short vocational preparatory programmes. Several emerging economies, including China and India, have drawn attention to education in natural sciences and technology (NT) as effective methods of promoting (future) growth. At the same time the *proportion* of students graduating in NT subjects has fallen in many countries over time, which also is the case in China.

To ensure innovative firms' access to skilled labour, but also to stimulate innovations more *directly* it is of the greatest importance that higher education maintains high quality and meets the labour demand of firms.

Effects of indirect measures to stimulate R&D and innovation (Chapter 6)

A country's innovative capacity is also determined by (indirect) framework conditions. To a great extent the framework conditions that affect firms' R&D and innovation are the same as affect their investments, partnerships and internal organisation. The framework conditions primarily refer to the *supply side* of the economy; that is the conditions that affect the extent to which real capital, intangible capital (including human capital), financial capital and other production factors are made available to firms. But framework conditions can also affect the *demand* for innovations. The significance of different framework conditions changes depending on a country's economic development level. Indirect and direct measures interact. A country with well-functioning framework conditions for R&D and innovation perhaps does not need to use direct measures, such as direct R&D support and tax relief, to stimulate R&D investments. Favourable framework conditions can also facilitate commercialisation of research results obtained by public research institutions.

There is broad consensus on the importance of some form of minimum level for **protection of intellectual property rights**, but both theoretical and empirical research is divided on how extensive this protection should be. In addition there are other ways than patents to protect innovations, such as secrecy, short lead times to market introduction, a shorter time to the next innovation etc.

Protection of intellectual property rights can de facto facilitate the spread of ideas, since the alternative is to keep the innovations secret as long as possible. Nevertheless, with protection of intellectual property rights, other firms and individuals get access to new knowledge, even if there are restrictions on how they can use this knowledge for their own gain. It is important to make a distinction between the *length* of the patent (how long it is valid) and its *breadth* (how comprehensive the patent is, i.e. how many aspects of the innovation the patent protects). The conclusions concerning the optimal patent breadth and length vary according to assumptions on costs, establishment barriers and consumer preferences. Decision-makers must find the delicate balance between favouring both early innovators and subsequent innovators. How the balance between advantages and disadvantages is to be achieved will also depend on a number of other factors that may differ between countries, such as transparency and economic development.

Regulation in the labour and product markets has recently been highlighted as important in explaining innovation activities in firms, industries and countries. The growing empirical literature is, however, in many respects divided as to the effect regulation has on innovation. This is mainly because one regulation can have different effects on different parts of the innovation process, which becomes clear when a differentiation is made between resource inputs (for example expenditure on R&D) and outputs (for example patents). The effects also often depend on how regulation is implemented.

Previous studies find some empirical support for more flexibility in the labour market, for instance in the form of weaker employment protection, giving more innovations. The effect seems to be greater for high tech industries. However, the relation between labour market regulation and innovations could be expected to apply in the short term; regulations that get firms to retain their employees during crises may have a positive impact on innovation and radical breakthroughs in the longer term. Sweden shows a closer relationship between investments in knowledge-based capital and GDP than is motivated by a simple regression between employment protection and the share of knowledge capital. In other words, there are factors other than employment

protection that are (more) important. More generally, mobility on the labour market is an important channel for knowledge diffusion and thus generating spillover effects. The empirical literature on effects of researcher mobility on innovations indicates that research results and innovations are spread by researchers changing workplaces. Firms increase their innovative capacity by receiving new researchers.

Product market regulations that make competition and new establishment more difficult are negatively related to productivity growth. The negative effect is greater the further away a country is from the technological frontier, since such regulations can hinder the adoption of new technologies. The relation between product market regulation and innovations is not clear-cut, however, and there is also empirical evidence that the effect of regulation may even be positive in proximity to the technology frontier. Sweden's relative position as regards regulation of product markets and costs for starting companies varies depending on the index used but Sweden seems to be at about the average mark in the OECD as regards product market regulation.

Economists have long tried to understand the effect of **competition rules** on investments in R&D. Some believe that competition is necessary to create incentives for firms to make R&D investments, while others believe that some degree of monopoly is required for innovation to take place. There is also a growing body of research literature that concludes that the relation between competition and R&D is rather reminiscent of an inverted "U". The U-formed relation between R&D and competition is assumed among other things to be due to the distance to the technology frontier, where competition has a positive effect on R&D among technologically advanced firms, but a negative effect on R&D among laggards. New research indicates also that the relation between R&D and competition may be due to company size and innovation costs in an industry.

International trade and direct investments stimulate firms' R&D and innovation through several channels. Trade enables countries' comparative advantages to be utilised and countries with a sound framework for a highly skilled labour force will probably be specialised in R&D and high-tech production. Access to foreign markets also enables firms to spread (fixed) costs associated with

innovation over the larger volumes that can be achieved through exports. In that way the expected return on innovation projects increases. Increased import competition can stimulate domestic firms to be more innovative as a way of “getting ahead of” increased competition. Trade and other forms of cross-border economic exchange, not least foreign direct investment, are also important channels for spreading new knowledge and new technology. In the economic policy debate it is often stated that a good innovation climate for firms is important for increasing exports. A number of studies show, however, that increased import competition for input goods from low-wage countries has been important for promoting more innovative companies in countries with higher wage costs. Access to cheaper input goods makes it possible for firms in high cost countries to specialise in products with a higher value added. They are also generally more productive, which makes it even more interesting to set aside resources for innovative activities. Reforms that facilitate trade in input goods can thereby contribute to increasing return on innovations.

A well-functioning and dynamic system of **innovation financing** is important for being able to develop future growth industries. Innovation projects are characterised by long waiting times, uncertainty and great risks. This makes it more difficult to finance innovation projects than other projects. The inherent uncertainty associated with the expected return on innovations makes potential financiers hesitant to provide financing at an early stage of the innovation process.

Comparisons between countries show, at an aggregate level, that financing opportunities, for example in terms of getting a bank loan, are relatively good in Sweden. Relative to other EU countries, there are few firms that state that access to (private) financing is a major problem in Sweden; Sweden reports the largest proportion of firms that do *not* consider financing to be a problem. Unlike in many other OECD countries, Swedish firms do not seem to have been affected as seriously by the financial crisis as regards renewing bank loans.

Apart from (bank) loans and their own cash flow, risk capital is another existing form of financing. The supply of risk capital differs considerably between countries as regards the amounts of risk capital invested and at what stage (of the development of the

product/process towards being ready for market introduction) the investment is made. In Sweden it is less common than in other OECD countries to have innovation financing via “business angels” and even more uncommon via risk capital. When such investments are made, however, the average levels are comparatively high. In Sweden the distribution between financing at an early and later stage is relatively even, but in the USA it is considerably more common to have financing at later stages.

Many OECD countries’ governments try in various ways to intervene in the risk capital market and even actively increase the supply of risk capital through direct or indirect ownership in target companies, for example through state risk capital funds/companies, co-investment funds or “funds of funds”. Central government financing, above all in the form of grants but also government loans, are common in Sweden (approximately one third of total capital investment in start-up companies consists of central government financing). The proportion of public funds is at a much higher level than for example in American start-up companies. The supply of (risk) capital at early stages is, according to available data, relatively good in Sweden, while central government investments are mainly made at later stages.

However, there are few studies of the effects of public sector risk capital investment in R&D and innovation. As far as Sweden is concerned, there seem to be positive effects of central government seed financing provided that patents have already been commercialised to some extent. However, patents with market oriented government loans given during the commercialisation phase have approximately the same profit outcome and tendency to be renewed as the average of other commercialised patents. Seen in the light partly of risk capital investments satisfying a very limited part of firms' financing needs, partly of the supply of risk capital in Sweden being relatively good, initiatives to increase the supply of public sector risk capital do not seem to be a decisive factor in stimulating firms' innovative capacity.

Public and private risk capital investments can *complement* each other if made in the right way. The participation of private actors may function to impose discipline and profitability requirements while the public funds can help to both manage the uncertainty that is the rule for investments at early stages and in innovations

that have not yet reached the market. The public co-financing should be sufficient to make a difference, but not too great in relation to the private actors' financing. If the public share of financing is too large, it may reduce the motivation of private financiers to ensure that the investment is made under the best market conditions.

The formulation of **general tax policy** affects firms' return after tax on investments in R&D, and thus affects the amount of knowledge capital and how it is used in production. In general, mobile tax bases, particularly those that are internationally mobile, should be taxed at a lower rate than less mobile tax bases. Intangible capital can be assumed to be internationally mobile, at least in the long term. All else being equal, this indicates that the return on intangible capital should meet a lower tax rate to retain its activities in the country and to maximise public finance revenue.

Multinational enterprises have great opportunities to utilise differences in taxation between countries. By means of tax planning, multinational enterprises located in countries with relatively high taxation can transfer ownership of patents to subsidiaries in countries with lower taxation. An obvious problem in tax planning of investments in intangible capital is that it leads to tax base erosion, i.e. reduction in the tax bases in the firms' home countries, which means that higher taxes must be levied on other tax bases (for the same level of public income). However, the existence of favourable tax conditions for profits from patents, for example, may also have *real economic* effects, i.e. affect the level of investment in intangible assets and where the fruits of this investment come into use. Several countries, including Sweden, take various forms of action to restrict multinational enterprises' tax planning. It is difficult to estimate with any precision the significance of tax planning opportunities multinational enterprises have for investing in intangible assets and innovations. Since it is more difficult for new, small innovation companies to derive benefit from opportunities for international tax arrangements, in the long term this may inhibit innovation capacity in a country, or at least the opportunities of developing new, radical innovations. Moreover, there is a risk that countries could be thrown into a "race to the bottom" when it comes to trying to stimulate or retain multinational enterprises' innovations in their own countries. This

not only leads to the undermining of tax bases, but also means it is less likely for investments in R&D and other intangible capital, to end up in the locations that have the best fundamental conditions for research and innovation.

The public sector can promote innovations in firms by **increasing demand for innovations**. It may be a matter quite simply of establishing a market that has not existed before, for example because of high entry barriers or traditions (historical), or making an existing market larger (demand greater volumes). By means of the public sector in various ways guaranteeing demand (at a reasonable price) for the firms' innovations, uncertainty about innovation projects can be reduced. Moreover, the role of the public sector as a customer can be seen as a stamp of quality by potential investors and financiers, which reduces the credit restrictions that innovation firms may encounter, in particular if they are new and/or small. Another, common reason for the public sector to create demand for innovations, in addition to what the market itself can generate, is to give an industry an advantage over corresponding industries in other countries. The aim is to help increase the domestic industry's – or even the entire country's – competitiveness and growth.

Increased demand can be achieved, in principle, through public procurement and through regulation and standards with a specified purpose – though not necessarily as the main purpose – to stimulate the emergence of new technology. Price-based instruments such as price guarantees, differentiated charges, discounts, vouchers or tax credits, targeting consumers or firms to demand a certain technology may also contribute to increased demand for – and thus the emergence of – new products and processes. The use of demand-oriented measures has been fairly marginal to date, in relation to other ways for the public sector to stimulate innovation. An explanation for this is that great requirements are often posed on government agencies in terms of knowledge of industry specific or technology specific circumstances, not least as regards innovation procurement. There are also considerable risks that demand-oriented measures, particularly regulation and technical standards, will be designed in a way that intervenes too much in the function of the economy, for example by obstructing new establishments. This can then lead to a

decrease in total production or employment, even if the intervention leads to (further) innovations. Complicated regulation and standards may also lead to markets becoming fragmented and monopolised because it is too expensive, above all for small companies, to comply with the regulations and adapt to standards. To calculate in advance the economic costs and benefits of demand-oriented measures is therefore very difficult. Demand-oriented measures may also be associated with deadweight losses, i.e. they create a demand in the market that otherwise would have arisen through households and firms' preferences in combination with the market economy's equilibrium creating mechanisms.

Supply of skilled labour is a prerequisite for innovations to materialise. Higher levels of knowledge not only mean that a country can produce its own innovations, but raise its capacity to assimilate as well as implement and spread others' ideas. Firms are increasingly seeking highly educated labour outside the country's borders. The research literature on immigration of highly educated people, and also foreign students, and its effect on innovation activities have been based, with a few exceptions, on data from the USA. Even if the research literature is not entirely clear cut, immigration of foreign students and highly skilled labour has generally proved to be an important input factor in the creation of innovations, and therefore migration policy is also part of innovation policy. Labour from other countries that immigrated to the USA accounts for about a quarter of the labour force in innovative industries, and contributes an equal amount to measurements of innovations (outputs), such as patents granted. People who have immigrated to Sweden do not seem to be equally inclined to devote themselves to innovative activities measured in terms of the patent rate. The lower inclination to seek patents among immigrants to Sweden may be due to negative selection. Language and the even income spread are factors that make Sweden less attractive to foreign labour with leading edge skills, compared to for example the USA and the UK. In addition Sweden has a greater share of asylum seeking immigrants than other developed countries.

The importance of **macro-economic stability** is rarely specified as an important framework condition for firms' investments in R&D and innovation. The financial crisis and the subsequent

protracted recession have, however, raised fears that production capacity in the worst affected countries could have been damaged for a long time or even permanently (through a permanently lower *GDP growth rate*). A protracted recession can mean that the R&D stock – and ultimately the stock of innovations – grows more slowly for a period, which has a negative impact on growth, not only in countries worst hit by a crisis but also in other countries via reduced spillover effects. The financial crisis has probably affected innovations negatively in several OECD countries, but the negative effect of the crisis was different in severity in different countries and industries. Emerging economies in Asia, including South Korea, managed the financial crisis relatively well. High tech, innovative firms also managed the crisis better than other company categories. Countries also differ with regard to how they acted in response to the potential effects of the crisis on innovative capacity. Some countries have invested in an infrastructure that promotes innovation (for example broadband) and introduced targeted, financial support for innovations. Countries whose innovation systems are characterised by ample access both to skilled labour and credit and risk capital seem to have been able to reduce the negative effects of the financial crisis considerably.

There is much to indicate that a stability focused macro-economic policy should also take into account the long-term effects of recessions. However, there are researchers who believe that periods of weak growth, or even economic crises, are more or less a *prerequisite* for enabling new technology development. Crises provide scope for the process of “creative destruction” that is the core of the Schumpeterian view of economic function. Firms with products that are not viable are forced to leave the market or be taken over by new firms that see their chance to become established or to take new market share. Periods of low growth become, in this perspective, good soil in which companies let their innovation seeds grow. An examination of studies of how firms’ R&D expenditure co-varies with the economic cycle shows, however, that expenditure is *procyclical*, that is, it increases in economic upswings and vice versa. In other words economic crises are more of a bad thing for innovations in firms than the other way around. This does not, however, mean that it is not desirable to have a high degree of creative destruction – not taking into account

the distribution effects of this transformation – when the economy is in cyclical balance.

Economic policy for strengthened innovative capacity (Chapter 7)

Correctly formulated, firms' incentives to invest in R&D and innovation – and thus innovation capacity – can be influenced by economic policy measures. It also seems probable that countries' international patterns of specialisation, albeit in the long term, can be geared towards more human capital and R&D intensive production. The effects of both political decisions and decisions taken by the firms themselves last in many cases for long periods of time. Thus Sweden's relatively good innovative capacity is a result of historic decisions. Correspondingly, the foundations for future innovative capacity are laid through today's decisions.

Sweden's prominent role in the area of innovation builds both on high R&D investment and other resources that promote innovation (i.e. high innovative capacity) and a relatively effective use of these resources (i.e. high innovation efficiency). The Swedish leading position as regards innovation is intimately connected to the development of a competitive business sector and, above all, a strong industrial base. The significance of large, Swedish multinational enterprises for this development cannot be enough emphasised. To be able to retain, or even strengthen, sound innovative capacity firms must continue to enjoy good conditions for investment in R&D and innovation.

An economic policy for strengthened innovative capacity should be adapted to the fact that already at the outset Sweden has good innovative capacity and can be assumed to lie close to the global technological frontier. This circumstance implies a focus on policy measures that are "innovation promoting" rather than "imitation promoting". It means that it will be relatively more important to have institutions and measures that support a dynamic business sector where new technology and new products can rapidly and at low cost be allowed to replace existing technology and products. Institutions and measures that are innovation promoting include a high degree of external

transparency and low entry barriers. Moreover it will be relatively more important to promote academic leading edge education rather than broad education. Since there are differences between industries, with regard to both innovative capacity and innovative efficiency, there may be industries that rather have a need to assimilate research results and innovations from other countries. This means that broad education will continue to be important even for countries that show a high innovative capacity at the outset. In the same way the effects of policies that promote increased competition and lowers entry barriers can affect different industries in different ways, depending on how close to the technology frontier they are.

It is not possible on the basis of economic research to issue a clear “prescription” for how an optimal economic policy for innovation should be formulated. Even if economic research has come to devote itself increasingly to better understanding firms’ R&D investments and innovation, not least thanks to better access to large and rich datasets of firm behaviour, it is still difficult to draw clear-cut policy conclusions from research. In addition, innovations are, in some contrast with the linear perspective that economic research and this report also adopts, often the result of experimentation, failures and “mutations” between different ideas, products and concepts. In particular this evolutionary perspective applies to new, radical innovations; that is, innovations that give rise to fundamental changes in activities and behaviours in an organisation or industry. Therefore, a characteristic of innovative activities is high risk. A too exaggerated belief that political measures can create innovations that give a direct – and rapid – return in the form of higher productivity and employment risks leading policy in the wrong direction. Neither historical success nor previous rapid growth are good indicators of future innovation. Policy must address what is sometimes called the “innovator’s dilemma”: the firms that fail do not so much do so due to bad decisions but due to management making the *same* decision that once made the firm great. A policy that tries to support established, successful firms risks preserving the old while missing out on the new.

Despite difficulties in deriving clear policy conclusions from the economic research on what drives firms to invest in R&D and

become innovative, there are a number of insights that should guide the formulation of economic policy measures:

- **R&D intensity in the business sector is higher in Sweden than in most other OECD countries**, which is mainly due to higher R&D intensity overall, rather than industry composition. This also indicates that Sweden has managed to upgrade production to a more knowledge-intensive content to a greater extent than many other, economically developed countries.
- **R&D intensity in the private service sector is considerably higher than in comparable countries**. This indicates a possibility that further measures to strengthen conditions for innovation in the service sector may be warranted.
- **Access to a skilled labour force in Sweden is still good, but worse learning outcomes and increasing international competition for labour constitute factors for concern**. International competition for skilled labour may be expected to increase, which makes it even more urgent to take a coherent approach to education, migration and research and innovation policies.
- **Publicly performed R&D, in particular at universities, is important for firms' R&D and innovations**. The collaboration between firms and public research institutions should therefore be strengthened.
- **Fiscal R&D incentives have played, and should play, a limited role in the innovation policy toolbox in Sweden**. Considerable effects on innovative capacity of such measures can probably only be achieved at very high costs.
- **General tax policy should not disadvantage small innovation firms**. Large multinational enterprises today have tax advantages that can disadvantage the production of new, radical innovations in which new, small firms play a decisive role.
- **Good framework conditions have probably played a greater role in firms' R&D investments in Sweden than in other OECD countries**. This supports the idea that policy areas outside research and innovation policy, such as competition policy, general tax policy and trade policy are of central

importance for stimulating R&D and innovation in companies. Furthermore, it is important that complementarity between direct measures (i.e. measures associated with research and innovation policy) and indirect measures or framework conditions, is used in the formulation of policy.

- **International coordination and financing of R&D will probably be more important in future.** A central challenge, when R&D to an increasing extent “runs off” and becomes an international collective product, is to allow scarce R&D resources to be used in the countries that offer the best environments, so that the return – not just the monetary return – is as high as possible, while there is a reasonable distribution of both costs and benefits.
- **Swedish innovative capacity probably benefits more through Swedish firms being offered help to meet and cooperate with technology leaders in their home countries** rather than attracting foreign firms’ R&D investments to Sweden. Measures that are too “aggressive” to persuade foreign firms to localise their R&D in Sweden, for example by offering generous tax credits, not only risk being expensive, but also helping to disperse the total innovation stock by localising R&D to places that do not necessarily have the best conditions.
- **Continued efforts are required to counter tendencies towards lower productivity growth in the future.** The significance of a reduced pace of innovation for the slowing productivity growth in many countries is difficult to quantify. Moreover, it is probable that other factors have, and will have, a dampening effect on the long-term productivity growth in the OECD as a whole: an ageing population, high debt levels, climate change and lower educational levels. To achieve high and sustainable productivity growth, despite these expected headwinds, continued efforts are thus required to ensure that the conditions for R&D and innovation are as good as possible. It will be a particular challenge to combine ambitions to maintain good productivity growth with the fact that the service sector is becoming increasingly important.

As is the case for almost all public involvement aimed at influencing the allocation of resources in the economy, decision-makers at all levels – central government, municipalities and county councils as well as at the EU level – will be faced with a series of difficult considerations, also as regards the formulation of economic policy measures to stimulate R&D and innovation. The considerations concern both the degree of commitment and the design of different measures. The risk of policy failure is overhanging. Such risks are not least due to the processes through which innovations in firms are generated not only being difficult to identify and measure, but also due to them being characterised by a high degree of uncertainty. Some guiding principles for formulating government support for R&D and innovation in firms should be:

- The support provided by the government, in one form or another, should be carefully formulated, taking into account that various market failures can take place simultaneously.
- Government support should be formulated so that failed projects can be discontinued as fast as possible so that they do not become excessively expensive. At the same time, it is important that the period of support is long enough so that it is meaningful to conduct (effect) evaluations.
- It is important to consider the possibilities of offering licensing or otherwise making available the results of the projects that have received government support.
- Innovation policy support should be formulated as transparently as possible (even if commercial confidentiality etc. must be observed) and be continually evaluated.
- Selective support should be formulated in a way that builds on already dynamic markets, but that avoids targeting them towards already established firms.

Decision-makers should strive to primarily support projects with a large “wedge” between micro-economic and macro-economic profitability, rather than projects that can be expected to have the highest return for the whole economy. In some industries and for some technologies the correlation between micro-economic and macro-economic returns is high.

Appendix

Namnförkortningar för länder

AT	Österrike	FR	Frankrike	LV	Lettland
AU	Australien	GE	Georgien	MT	Malta
BE	Belgien	GR	Grekland	MX	Mexiko
BG	Bulgarien	HR	Kroatien	NL	Nederländerna
BR	Brasilien	HU	Ungern	NO	Norge
CA	Kanada	ID	Indonesien	NZ	Nya Zeeland
CH	Schweiz	IE	Irland	PT	Portugal
CL	Chile	IL	Israel	PL	Polen
CN	Kina	IN	Indien	RU	Ryssland
CY	Cypern	IS	Island	SE	Sverige
CZ	Tjeckien	IT	Italien	SI	Slovenien
DE	Tyskland	JO	Jordanien	SK	Slovakien
DK	Danmark	JP	Japan	UK	Storbritannien
EE	Estland	KR	Sydkorea	US	USA
ES	Spanien	LT	Litauen	TR	Turkiet
FI	Finland	LU	Luxemburg	ZA	Sydafrika

Statens offentliga utredningar 2015

Kronologisk förteckning

1. Deltagande med väpnad styrka i utbildning utomlands. En utökad beslutsbefogenhet för regeringen. Fö.
2. Värdepappersmarknaden MiFID II och MiFIR. + Bilagor. Fi.
3. Med fokus på kärnuppgifterna. En angelägen anpassning av Polismyndighetens uppgifter på djurområdet. Ju.
4. Ett svenskt tonnageskattesystem. Fi.
5. En ny svensk tullagstiftning. Fi.
6. Mer gemensamma tobaksregler. Ett genomförande av tobaksprodukt-direktivet. S.
7. Krav på privata aktörer i välfärden. Fi.
8. En översyn av årsredovisningslagarna. Ju.
9. En modern reglering av järnvägstransporter. Ju.
10. Gränser i havet. UD.
11. Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2015. Kontroll, dokumentation och finansiering för ökad säkerhet. M.
12. Överprövning av upphandlingsmål m.m. Fi.
13. Tillämpningsdirektivet till utstationeringsdirektivet – Del I. A.
14. Sedd, hörd och respekterad. Ett ändamålsenligt klagomålssystem i hälso- och sjukvården. S.
15. Attraktiv, innovativ och hållbar – strategi för en konkurrenskraftig jordbruks- och trädgårdsnäring. N L.
16. Ökat värdeskapande ur immateriella tillgångar. N.
17. För kvalitet – Med gemensamt ansvar. S.
18. Lösöre köp och registerpant. Ju.
19. En ny ordning för redovisningstillsyn. Fi.
20. Trygg och effektiv utskrivning från slutna vård. S.
21. Mer trygghet och bättre försäkring. Del 1 + 2. S.
22. Rektorn och styrkedjan. U.
23. Informations- och cybersäkerhet i Sverige. Strategi och åtgärder för säker information i staten. Ju Fö.
24. En kommunallag för framtiden. Del A + B . Fi.
25. En ny säkerhetsskyddslag. Ju.
26. Begravningsclearing. Ku.
27. Skatt på dubbdäcksanvändning i tätort? Fi.
28. Gör Sverige i framtiden – digital kompetens. N.
29. En yrkesinriktning inom teknikprogrammet. U.
30. Kemikalieskatt. Skatt på vissa konsumentvaror som innehåller kemikalier. Fi.
31. Datalagring och integritet. Ju.
32. Nästa fas i e-hälsoarbetet. S.
33. Uppgiftslämnarservice för företagen. N.
34. Ett effektivare främjandeförbud i lotterilagen. Fi.
35. Service i glesbygd. N.
36. Systematiska jämförelser. För lärande i staten. S.
37. Översyn av lagen om skiljeförfarande. Ju.
38. Tillämpningsdirektivet till utstationeringsdirektivet – Del II. A.
39. Myndighetsdatalag. Ju.
40. Stärkt konsumentskydd på bolånemarknaden. Ju.
41. Ny patentlag. Ju.
42. Koll på anläggningen. N.
43. Vägar till ett effektivare miljöarbete. M.
44. Arbetslöhet och ekonomiskt bistånd. S
45. SÖK – statsbidrag för ökad kvalitet. U.
46. Skapa tilltro. Generell tillsyn, enskildas klagomål och det allmänna ombudet inom socialförsäkringen. S.

47. Kollektiv rättighetsförvaltning på upphovsrättsområdet. Ju.
48. Bostadsmarknaden och den ekonomiska utvecklingen. Fi.
49. Nya regler för revisorer och revision. Ju.
50. Hela lönen, hela tiden. Utmaningar för ett jämställt arbetsliv. A.
51. Klimatförändringar och dricksvattenförsörjning. N.
52. Rapport från Bergwallkommissionen. Ju.
53. The Welfare State and Economic Performance. Fi.
54. Europeisk kvarstad på bankmedel. Ju.
55. Nationell strategi mot mäns våld mot kvinnor och hedersrelaterat våld och förtryck. U.
56. Får vi det bättre?
Om mått på livskvalitet. Fi.
57. Tillsyn över polisen och Kriminalvården. Ju.
58. EU och kommunernas bostadspolitik. N.
59. En ny regional planering – ökad samordning och bättre bostadsförsörjning. N.
60. Delrapport från Sverigeförhandlingen. Ett författningsförslag om värdeåterföring. N.
61. Ett stärkt konsumentskydd vid telefonförsäljning. Ju.
62. UCITS V. En uppdaterad fondlagstiftning. Fi.
63. Straffrättsliga åtgärder mot terrorismresor. Ju.
64. En fondstruktur för innovation och tillväxt. N.
65. Om Sverige i framtiden – en antologi om digitaliseringens möjligheter. N.
66. En förvaltning som håller ihop. N.
67. För att brott inte ska löna sig. Ju.
68. Tjänstepension – tryggandelagen och skattereglerna. Fi.
69. Ökad trygghet för hotade och förföljda personer. Fi.
70. Högre utbildning under tjugo år. U.
71. Barns och ungas rätt vid tvångsvård. Förslag till ny LVU. S.
72. Skärpt exportkontroll av krigsmateriel – DEL 1 + 2, bilagor. UD.
73. Personuppgiftsbehandling på utlännings- och medborgarskapsområdet. Ju.
74. Skydd för vuxna i internationella situationer – 2000 års Haagkonvention. Ju.
75. En rymdstrategi för nytta och tillväxt. U.
76. Ett tandvårdsstöd för alla. Fler och starkare patienter. S.
77. Fakturabedrägerier. Ju.
78. Upphandling och villkor enligt kollektivavtal. S.
79. Tillsyn och kontroll på hälso- och miljöområdet inom försvaret. Fö.
80. Stöd och hjälp till vuxna vid ställningstaganden till vård, omsorg och forskning. S.
81. Mer tid för kunskap – förskoleklass, förlängd skolplikt och lovskola. U.
82. Ökad insyn i fristående skolor. U.
83. Översyn av lex Laval. A.
84. Organdonation. En livsviktig verksamhet. S.
85. Bostäder att bo kvar i. Bygg för gemenskap i tillgänglighetssmarta boendemiljöer. S.
86. Mål och myndighet. En effektiv styrning av jämställdhetspolitiken. + Forskarrapporter till Jämställdshets utredningen. U.
87. Energiskatt på el. En översyn av det nuvarande systemet. Fi.
88. Gestaltad livsmiljö – en ny politik för arkitektur, form och design. Ku.
89. Ny museipolitik. Ku.
90. Utbildning för framtidens arbetsmarknad. Fi.
91. Digitaliseringens transformerande kraft – vägval för framtiden. N.
92. Utvecklad ledning av universitet och högskolor. U.
93. Översyn av ersättning till kommuner och landsting för s.k. dold mervärdes-skatt. Fi.
94. Medieborgarna & medierna. En digital värld av rättigheter, skyldigheter – möjligheter och ansvar. Ku.

95. Migration, en åldrande befolkning och offentliga finanser. Fi.
96. Låt fler forma framtiden! Forskarantologi. Bilaga till betänkande. Ku.
97. Välja yrke. U.
98. Träning ger färdighet. Koncentrera vården för patientens bästa. S.
99. Planering och beslut för hållbar utveckling. Miljöbalkens hushållningsbestämmelser. M.
100. Kroppsbehandlingar. Åtgärder för ett stärkt konsumentskydd. S.
101. Demografins regionala utmaningar. Fi.
102. Fråga patienten. Nya perspektiv i klagomål och tillsyn. S.
103. Ett utvidgat straffrättsligt skydd för transpersoner m.m. Ku.
104. Långtidsutredningen 2015. Huvudbetänkande. Fi.
105. Plats för fler som bygger mer. S.
106. Sveriges ekonomi – scenarier fram till år 2060. Fi.
107. Forskning, innovationer och ekonomisk tillväxt. Fi.

Statens offentliga utredningar 2015

Systematisk förteckning

Arbetsmarknadsdepartementet

- Tillämpningsdirektivet till
utstationeringsdirektivet – Del I. [13]
- Tillämpningsdirektivet till
utstationeringsdirektivet – Del II. [38]
- Hela lönen, hela tiden. Utmaningar för ett
jämfäst arbetsliv. [50]
- Översyn av lex Laval. [83]

Finansdepartementet

- Värdepappersmarknaden
MiFID II och MiFIR. + Bilagor [2]
- Ett svenskt tonnageskattesystem. [4]
- En ny svensk tullagstiftning. [5]
- Krav på privata aktörer i välfärden. [7]
- Överprövning av upphandlingsmål m.m.
[12]
- En ny ordning för redovisningstillsyn. [19]
- En kommunallag för framtiden.
Del A + B. [24]
- Skatt på dubbdäcksanvändning i tätort?
[27]
- Kemikalieskatt. Skatt på vissa konsu-
mentvaror som innehåller kemikalier.
[30]
- Ett effektivare främjandeförbud i
lotterilagen. [34]
- Bostadsmarknaden och den ekonomiska
utvecklingen. [48]
- The Welfare State and Economic
Performance. [53]
- Får vi det bättre?
Om mått på livskvalitet. [56]
- UCITS V. En uppdaterad fondlagstiftning.
[62]
- Tjänstepension – tryggandelagen och
skattereglerna. [68]
- Ökad trygghet för hotade och förföljda
personer. [69]
- Energiskatt på el. En översyn av det
nuvarande systemet. [87]

Utbildning för framtidens arbetsmarknad.
[90]

Översyn av ersättning till kommuner och
landsting för s.k. dold mervärdesskatt.
[93]

Migration, en åldrande befolkning och
offentliga finanser. [95]

Demografins regionala utmaningar. [101]

Långtidsutredningen 2015. Huvud-
betänkande. [104]

Sveriges ekonomi – scenarier fram till år
2060. [106]

Forskning, innovationer och ekonomisk
tillväxt. [107]

Försvarsdepartementet

Deltagande med väpnad styrka
i utbildning utomlands. En utökad
beslutsbefogenhet för regeringen. [1]

Tillsyn och kontroll på hälso- och miljö-
området inom försvaret. [79]

Justitiedepartementet

Med fokus på kärnuppgifterna. En ange-
lägen anpassning av Polismyndig-
hetens uppgifter på djurområdet. [3]

En översyn av årsredovisningslagarna. [8]

En modern reglering
av järnvägstransporter. [9]

Lösöreköp och registerpant. [18]

Informations- och cybersäkerhet
i Sverige. Strategi och åtgärder för säker
information i staten. [23]

En ny säkerhetsskyddslag. [25]

Datalagring och integritet. [31]

Översyn av lagen om skiljeförfarande. [37]

Myndighetsdatalag. [39]

Stärkt konsumentskydd på
bolånemarknaden. [40]

Ny patentlag. [41]

Kollektiv rättighetsförvaltning på
upphovsrättsområdet. [47]

Nya regler för revisorer och revision. [49]
Rapport från Bergwallkommissionen. [52]
Europeisk kvarstad på bankmedel. [54]
Tillsyn över polisen och Kriminalvården.
[57]
Ett stärkt konsumentskydd vid
telefonförsäljning. [61]
Straffrättsliga åtgärder mot terrorismresor.
[63]
För att brott inte ska löna sig. [67]
Personuppgiftsbehandling på utlännings-
och medborgarskapsområdet. [73]
Skydd för vuxna i internationella
situationer – 2000 års Haagkonvention.
[74]
Fakturabedrägerier. [77]

Kulturdepartementet

Begravningsclearing. [26]
Gestaltad livsmiljö – en ny politik
för arkitektur, form och design. [88]
Ny museipolitik. [89]
Medieborgarna & medierna. En digital
värld av rättigheter, skyldigheter
– möjligheter och ansvar. [94]
Låt fler forma framtiden! Forskarantologi.
Bilaga till betänkande. [96]
Ett utvidgat straffrättsligt skydd för
transpersoner m.m. [103]

Miljö- och energidepartementet

Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2015.
Kontroll, dokumentation och finansie-
ring för ökad säkerhet. [11]
Vägar till ett effektivare miljöarbete. [43]
Planering och beslut för hållbar utveckling.
Miljöbalkens hushållningsbestämmelser.
[99].

Näringsdepartementet

Attraktiv, innovativ och hållbar – strategi
för en konkurrenskraftig jordbruks-
och trädgårdsnäring. [15]
Ökat värdeskapande ur immateriella
tillgångar. [16]
Gör Sverige i framtiden – digital
kompetens. [28]

Uppgiftslämnarservice för företagen. [33]
Service i glesbygd. [35]
Koll på anläggningen. [42]
Klimatförändringar och dricksvatten-
försörjning. [51]
EU och kommunernas bostadspolitik. [58]
En ny regional planering – ökad
samordning och bättre bostads-
försörjning. [59]
Delrapport från Sverigeförhandlingen. Ett
författningsförslag om värdeåterföring.
[60]
En fondstruktur för innovation
och tillväxt. [64]
Om Sverige i framtiden – en antologi om
digitaliseringens möjligheter. [65]
En förvaltning som håller ihop. [66]
Bostäder att bo kvar i. Bygg för gemenskap
i tillgänglighetssmarta boendemiljöer.
[85]
Digitaliseringens transformerande kraft –
vägval för framtiden. [91]

Socialdepartementet

Mer gemensamma tobaksregler.
Ett genomförande av tobaks-
produktdirektivet. [6]
Sedd, hörd och respekterad. Ett
ändamålsenligt klagomålssystem
i hälso- och sjukvården. [14]
För kvalitet – Med gemensamt ansvar. [17]
Trygg och effektiv utskrivning från slut-
vård. [20]
Mer trygghet och bättre försäkring.
Del 1 + 2. [21]
Nästa fas i e-hälsoarbetet. [32]
Systematiska jämförelser. För lärande i
staten. [36]
Arbetslöhet och ekonomiskt bistånd. [44]
Skapa tilltro. Generell tillsyn,
enskildas klagomål och det allmänna
ombudet inom socialförsäkringen. [46]
Nationell strategi mot mäns våld mot
kvinnor och hedersrelaterat våld och
förtryck. [55]
Barns och ungas rätt vid tvångsvård.
Förslag till ny LVU. [71]

Ett tandvårdsstöd för alla. Fler och starkare patienter. [76]
Upphandling och villkor enligt kollektivavtal. [78]
Stöd och hjälp till vuxna vid ställningstaganden till vård, omsorg och forskning. [80]
Organdonation. En livsviktig verksamhet. [84]
Träning ger färdighet. Koncentrera vården för patientens bästa. [98]
Kroppsbehandlingar. Åtgärder för ett stärkt konsumentskydd. [100]
Fråga patienten. Nya perspektiv i klagomål och tillsyn. [102]
Plats för fler som bygger mer. [105]

Utbildningsdepartementet

Rektorn och styrkedjan. [22]
En yrkesinriktning inom teknikprogrammet. [29]
SÖK – statsbidrag för ökad kvalitet. [45]
Högre utbildning under tjugo år. [70]
En rymdstrategi för nytta och tillväxt. [75]
Mer tid för kunskap – förskoleklass, förlängd skolplikt och lovskola. [81]
Ökad insyn i fristående skolor. [82]
Mål och myndighet. En effektiv styrning av jämställdhetspolitiken.
+ Forskarrapporter till Jämställdhetsutredningen. [86]
Utvecklad ledning av universitet och högskolor. [92]
Välja yrke. [97]

Utrikesdepartementet

Gränser i havet. [10]
Skärpt exportkontroll av krigsmateriel
– DEL 1 + 2, bilagor. [72]