

Innovationssystem, globalisering och ekonomisk tillväxt

Hans Lööf

UNDERLAGSRAPPORT NR 6 TILL GLOBALISERINGSRÅDET
© GLOBALISERINGSRÅDET 2008

FÖRFATTARE Hans Lööf
GRAFISK FORM Nina Rosenkvist
TRYCK Edita, Västerås 2008

ISBN 978-91-85935-05-5
ISSN 1654-6245

BESTÄLLNING Globaliseringsrådet
TFN 08-405 10 00
E-POST globaliseringsradet@education.ministry.se
www.regeringen.se/globaliseringsradet

Förord

Teknologiska framsteg och innovationer är en avgörande drivkraft för ekonomisk tillväxt och ökad välfärd. Under flera årtionden har emellertid den svenska exporten av patent, licenser och royalties genererat stora överskott, vilket tyder på oförmåga att omvandla innovationer till nya och växande företag. Det kan kopplas till den svenska sk forskningsparadoxen, dvs att ökade satsningar på forskning inte kan avläsas i en ökad högteknologisk och forskningsintensiv produktion.

I den sjätte rapporten till Globaliseringsrådet är utgångspunkten innovationssystem och deras betydelse för förnyelseförmåga och produktivitet i svensk ekonomi. Särskild uppmärksamhet ägnas åt vikten av att samarbeta med utländska företag, universitetens roll och betydelsen av öppna innovationsstrukturer. Likaså konstateras att internationell handel är en kanal för att kompetensförstärkning och ökad produktivitet, särskilt för mindre företag. Rapporten, som bygger på delvis nytt datamaterial, avslutas med en diskussion kring hur den svenska innovationspolitiken kan förstärkas. Arbetet med rapporten har följts av en referensgrupp (se s 81) under ledning av Håkan Gergils, Ecofin. Du finner referensgruppens uttalande på Globaliseringsrådets webbsida under www.regeringen.se.

Författaren Hans Lööf är docent och lektor i nationalekonomi vid Kungliga Tekniska Högskolan. Hans huvudsakliga forskningsinriktning är FoU, innovation, tillväxt och internationell handel. Inom dessa områden bedriver han forskning för bl a OECD och EU. Författaren svarar helt och hållet för de analyser och rekommendationer som lämnas i rapporten.

Stockholm i december 2007
Pontus Braunerhjelm
Huvudsekreterare i Globaliseringsrådet

Globaliseringsrådets ledamöter

I januari 2007 kom arbetet i regeringens Globaliseringsråd igång. Rådets målsättning är att utforma en strategi som leder till att Sverige ska kunna tillgodogöra sig de potentiellt stora välfärdsvinsterna som globaliseringen innebär. Vidare är Globaliseringsrådet en arena för dialog med syfte att fördjupa kunskaperna och bredda det offentliga samtalet kring globaliseringens effekter. Rådets arbete, som ska vara avslutat i god tid före valet 2010, kommer att sammanfattas i en slutrapport med rekommendationer främst avseende den ekonomiska politiken.

Som ett led i rådets arbete har en rad rapporter beställts huvudsakligen från forskare men också från myndigheter och andra aktörer med djuplodande kunskaper kring globaliseringen, dess drivkrafter och effekter. Dessa rapporter kommer att utgöra underlag till slutrapporten.

Högskole- och forskningsminister Lars Leijonborg är Globaliseringsrådets ordförande och professor Pontus Braunerhjelm, som leder rådets kansli, är huvudsekreterare. Övriga ledamöter är:

- Kristina Alsér, Mercatus Engineering AB och landshövding i Kronobergs län
- Hans Bergström, kolumnist, docent statsvetenskap
- Carl Bildt, utrikesminister
- Urban Bäckström, VD Svenskt Näringsliv
- Lars Calmfors, professor internationell ekonomi
- Per Carstedt, koncernchef SEKAB-gruppen
- Dilsa Demirbag-Sten, journalist, författare
- Anna Ekström, ordförande Saco
- Sven Otto Littorin, arbetsmarknadsminister
- Wanja Lundby-Wedin, ordförande LO
- Karin Markides, rektor Chalmers tekniska högskola
- Elisabeth Nilsson, VD Jernkontoret
- Aina Nilsson Ström, designchef Volvo AB
- Sture Nordh, ordförande TCO
- Mats Odell, kommun- och finansmarknadsminister
- Maud Olofsson, näringsminister, vice statsminister
- Carl-Henric Svanberg, VD Ericsson
- Lena Treschow Torell, VD IVA
- Harriet Wallberg-Henriksson, rektor Karolinska Institutet
- Marcus Wallenberg, ordförande Internationella Handelskammaren (ICC)
- Olle Wästberg, GD Svenska Institutet

Innehåll

1	Sammanfattning och policykonsekvenser	6
2	Innovationssystem	19
3	Deltagande i olika innovationssystem	28
4	Kunskaps-spridning mellan universitet och näringsliv	40
5	Kunskapsöverspillning, idéstödd och intellektuell egendomsrätt	51
6	Teknologispridning genom internationell handel	55
7	Betydelse av offentliga FoU-subventioner och skattekrediter	63
8	Liten ordlista	70
9	Referenser	75
10	Referensgrupp	81

1 Sammanfattning och policykonsekvenser

Företag är olika. Fördelningen av export, produktivitet, vinster och tillväxt är ojämn såväl mellan som inom branscher. En av de allra mest skeva fördelningarna inom ekonomin gäller företagens FoU och innovationsresultat i form av patent och radikalt nya produkter och processer. Det kan illustreras av diagram 1 som visar att innovationsresultatet i form av försäljningsintäkter från nya innovationer bland 1 091 svenska företag visserligen är en stigande funktion av forsknings- och innovationsutgifter, men att spridningen är stor mellan företagen.

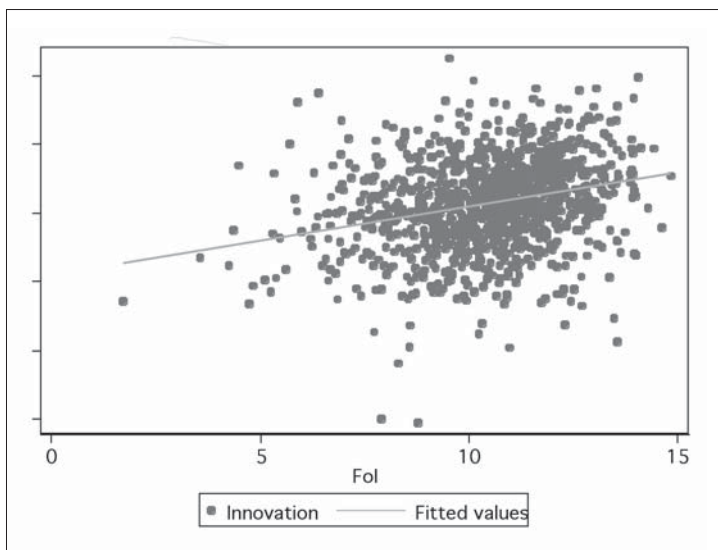


Diagram 1: Fol och Innovation bland 1 091 innovativa svenska företag år 2004.
Vertikal axel: Logaritmen av försäljningsintäkter från nya innovationer per anställd.
Horisontell axel: Logaritmen av utgifter för forsknings- och innovationsverksamhet per anställd.

Anmärkning: Dataunderlaget till diagram 1 kommer från 2004 års Community Innovation Survey.

Innovationsarbetet innehåller många komplexa moment, kännetecknas av risktagande och slumpmässighet och marknadens reaktion på nya produkter är svår att prognostisera.¹ Den som vill tillförsäkra sig några betydande innovationsresultat måste ha kunskapsmässiga och finansiella resurser för att arbeta med en stor mängd idéer där de allra flesta inte ens leder till projektstart, där många projekt inte leder fram till någon ny produkt och där det finns ett stort inslag av lotteri för de få nya idéer som slutligen når ut på marknaden. Detta gäller både för företagens interna innovationsarbete och för sektorer, regioner och nationer.

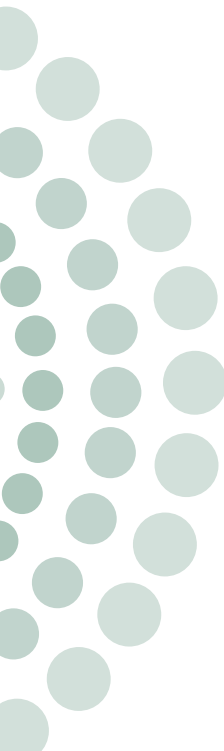
Teknologiska framsteg är en avgörande drivkraft för ekonomisk tillväxt och ökad välfärd. För att åstadkomma teknologiska framsteg krävs investeringar i forskning och utveckling. När individer och företag tar beslut om att investera i kommersiella verksamheter sker detta med sikte på en specifik förväntad avkastning på det investerade beloppet. Om investerare är obenäga att utsätta sig för risker, vilket de antas vara enligt modern kapitalmarknadsteori, kommer investering i forskning, utveckling och teknologisk innovation att hämmas av den speciellt höga risknivå som kännetecknar innovationsverksamhet.

Tabell 1.1: Sannolikhet för att ett innovationsprojekt skall bli framgångsrikt. Genomsnitt för FoU-projekt vid 16 amerikanska företag inom kemi, läkemedel, elektronik och petroleum.

A. Sannolikhet för teknisk framgång	0,57
B. Sannolikhet för kommersialisering, givet teknisk framgång	0,65
C. Finansiell framgång, givet kommersialisering	0,74
D. Totalt: Sannolikheten för att ett innovationsprojekt blir finansiellt framgångsrikt (=A*B*C)	0,27

Källa: Mansfield, 1977.

¹ En undersökning av 99 nya läkemedel som introducerades på den amerikanska marknaden visar att de tio mest lönsamma läkemedlen svarade för 55 procent av intäkterna. I genomsnitt var vinsten för dessa 10 nära sex gånger större än vad de kostat i FoU, klinisk testning, marknads lansering osv. För de tio näst mest lönsamma läkemedlen var avkastningen knappt två gånger kostnaderna från idé till marknadsintroduktion. För de tio tredje mest lönsamma läkemedlen var intäkterna ungefär lika stora som kostnaderna. För övriga 99 läkemedel var intäkterna lägre eller mycket lägre än kostnaderna. Lönsamheten från de 20 "vinnarna" var endast obetydligt större än förlusten för de 69 förlorarna. Källa Scherer 1999.



I en av pionjärstudierna inom detta område försöker Mansfield (1977) uppskatta storleken på osäkerhet i samband med FoU-projekt. Med hjälp av information från individuella FoU-projekt i 16 amerikanska företag inom branscherna kemi, läkemedel, elektronik och petroleum identifieras tre kritiska stadier för ett innovationsprojekt. De är (1) sannolikheten för att ett projekts teknologiska målsättningar uppnås; (2) givet teknologisk framgång, sannolikheten för att den resulterande produkten eller processen kommersialiseras och (3) givet kommersialisering, att projektet ger en avkastning på investeringen som åtminstone är i nivå med vad företaget använder som en kritisk nivå för investeringsprojekt generellt.

Den genomsnittliga sannolikheten för att ett innovationsprojekt skall bli en finansiell framgång kan beräknas genom att multiplicera de tre sannolikheterna $0,57 * 0,65 * 0,74 = 0,27$. Se tabell 1. Det betyder att endast vart fjärde innovationsprojekt kan förväntas leda fram till kommersiell succé. För att företagets innovationsverksamhet skall vara lönsam måste de framgångsrika projekten ge en tillräckligt hög avkastning så att de också täcker kostnaderna för de misslyckade projekten. Huvudsatsen från denna studie har bekräftats i en rad senare undersökningar.

Slumpmässigheten i innovationsarbetet motsvaras inte av en lika stokastisk process när det gäller vilka företag som är framgångsrika på att utveckla och kommersialisera kunskap från ett år till ett annat. Framgångsrika innovationsmiljöer i dag har betydligt större sannolikhet än andra att också vara framgångsrika i morgon. Därför är det viktigt att vårda dessa företag, kluster och nätverk. De är en viktig jordmån för kreativitet, entreprenörskap och förnyelse i svensk ekonomi. Det tar lång tid att skapa nya innovationsmiljöer och det är svårt att ersätta etablerade innovationsmiljöer som tappar förnyelseförmåga.

Svenskt näringsliv inklusive multinationella företag med huvudkontoret i Sverige innehåller ovanligt många uthålligt starka innovationsmiljöer. Det avspeglas i det faktum att Sverige är ett av de mycket få små länder som finns med på både den europeiska och den amerikanska tio-i-topplistan över patentintensiva ekonomier vid normalisering för befolkningsstorlek. Dessutom har Sverige en framträdande plats i den kinesiska patentstatistiken. Då ska det noteras att Kina är land där antalet patentansökningar ökat kraftigt sedan millennieskiftet och att svenskägda företags patentfrekvens på denna lista räknas i det faktiska antalet patent. Tar man hänsyn till befolkningsstorlek återfinns Sverige i den absoluta toppen tillsammans med Schweiz.

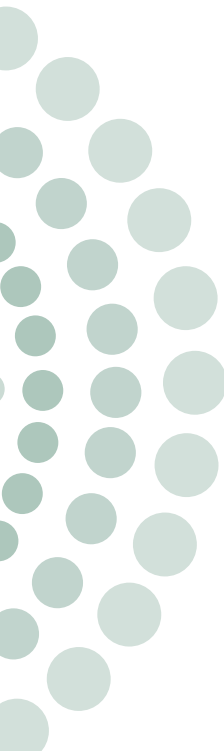
Invändningar kan resas mot patent som mått på forskningsproduktivitet. Men även en rad andra indikatorer pekar åt samma håll. Sverige tillhör det extrema undantaget av länder som har överskott i sin teknologihandel; det vill säga handelsnettot från inkomst- och utfgiftsströmmar som är hänförliga till patent, licenser, royaltys med mera är positivt. De svenskägda multinationella företagen fortsätter att bedriva merparten av sin FoU-verksamhet i Sverige trots att produktionen huvudsakligen sker utomlands. De utländska direktinvesteringarna i Sverige kommer i betydande utsträckning från kunskapsintensiva anglosaxiska ekonomier som ser potential i förvärvade svenska företag inte bara som en marknadskanal, utan också som en integrerad del i deras innovationsnätverk. Bland de 500 högteknologiföretag i Europa och Mellanöstern med den snabbaste tillväxten under en femårsperiod återfinns 50 svenska företag.²

Direktiven till denna rapport säger att den "skall behandla de svenska innovationssystemen med särskild betoning på de svagheter och styrkor som behåftar dessa. De viktigaste aktörerna skall beskrivas, samt sammansättningen av innovationssystemen och eventuella brister i de svenska innovationssystemens sammansättning. Vidare skall ägandets roll för funktionen av innovationssystemen belysas. Rapporten skall utgå från ett globalt perspektiv med särskild tonvikt på förväntade effekter för Sverige och svensk ekonomi av en fortsatt globalisering. Utifrån detta skall rapporten innehålla konkreta ekonomiskpolitiska slutsatser med utgångspunkt i svenska förhållanden."

Det är viktigt att inte förledas att förväxla begreppet innovationssystem med någon motsvarighet till flödessystem för infrastrukturella lösningar eller vattenförsörjning till en kommun. Innovationssystem är ett analytiskt verktyg för att beskriva och förstå en komplex verklighet i den moderna ekonomin. Eftersom det är ett analytiskt verktyg är det användaren som väljer vilken del av verkligheten som hon vill undersöka och på vilken nivå undersökningen skall göras.

I stort sett varje politiskt beslut har indirekt påverkan för faktorer som påverkar innovationsverksamheten. Det kan gälla betydelsen av bolagsskatt för företagets kassaflöde och effekten av kapitalbeskattning på försörjningen av riskkapital och venture kapital. Samhällets nytta av innovationsverksamhet kan förväntas öka med effektiva mekanismer för kunskapsspridning och potentiellas användares absorberingsförmåga för att kunna förstå och använda ny teknologi.

² SvD 27/11 2007



Utbildnings- och arbetsmarknadspolitik spelar därför en viktig roll för att tillförsäkra att det finns ett tillräckligt utbud av välutbildad arbetskraft för att genomföra innovationsarbete och bidra till högsta möjliga avkastning från den existerande "kunskapsstocken", det vill säga tillgängliga kunskapen.

Dessutom finns en rad andra indirekta effekter av politiska beslut. Exempelvis är utländska direktinvesteringar (FDI) i forskningsaktiviteter positivt relaterade till faktorer som (a) FoU-nivån, (b) utbildningsinvesteringar och kvaliteten på humankapitalet samt (c) förekomsten av vetenskapliga så kallade Centre of Excellence i mottagarlandet.

På några huvudområden riktas dock politiken direkt mot åtgärder för att stimulera innovationsverksamheten i form av bland annat direkta finansiella stöd, skattekrediter eller villkorade lån till företag, finansiering av offentlig forskning med uppgift att både förutsättningsslöst grundforskning och samverka med näringslivet i olika innovationprojekt, försörjning av forskarkompetens, välutbildad arbetskraft och reglering av den intellektuella egendomsrätten.

Utifrån företagets perspektiv har rapporten resulterat i följande slutsatser och diskussioner om innovationssystem, globalisering och ekonomisk tillväxt:

1.1 Innovationssystem

Deltagande i framför allt nationella innovationssystem förklarar väldigt lite av geografiska skillnader i företagens prestanda. Företag med hög avkastning på sina FoU-investeringar skiljer sig i första hand inte från företag med svag avkastning genom deltagande i innovationssamarbete. Skillnaden handlar istället om företagsspecifika egenskaper, marknadsinriktning och tillgång till internationell kunskap.

En aktuell studie av närmare 60 olika former av innovationssamarbete bland drygt 600 multinationella företag i Sverige tyder på att kunskapsöverspilling via FoU-samarbete är ett nätverksfenomen snarare än resultatet av samverkan mellan det lokala företaget och en enda innovationspartner. Sannolikheten för att innovationssamarbetet skall vara framgångsrikt ökar betydligt om det finns en eller flera utländska partners med i nätverket och om företagets huvudsakliga marknader finns i närområdet. Det kan tolkas så att globala företag

i Sverige utnyttjar internationell kunskap för att bli framgångsrika på lokala marknader i Sverige. Samarbetet handlar mer om entreprenöriell kunskap kring koncept, produkter och konsumenter på en närmärnad än om grundläggande vetenskaplig kunskap för en global marknad.

Debatten kring innovationssystem har ofta ett uttalat eller outtalat utbudsperspektiv; det behövs mera FoU, bättre samarbete mellan företagen och vetenskapliga miljöer och bättre utnyttjande av vetenskaplig kunskap. I den så kallade Triple-Helix-modellen finns tre parter: företaget, universitetet och politiken. Men det är viktigt att inte glömma efterfrågeperspektivet och kundens centrala plats i innovationssystemet. Skickliga tekniker i robotdalen i Västerås kan hitta på nästan vilka robotar som helst. Men frågan är vilka som skall använda dem?

Triple-Helix-idén har dessutom alltför provinsiell tolkning. Triangeln måste utvidgas till ytterligare en komponent. Det är icke-lokal kunskap. Mångfald och bärkraft i lokal kunskap är försvinnande liten jämfört med vad som finns i omvärlden. Därför ser vi starkare effekter på innovationssamarbete bland företag med kanaler för internationell kunskapsöverföring.

Erfarenheter visar att utländska företag i Sverige kan dra nytta av innovationssamarbete med moderföretaget eller andra utländska enheter när de fokuserar på den svenska marknaden. På motsvarande sätt kanaliseras resultat av de svenska multinationella företagens FoU-satsningar i Sverige och samarbete med partners i det svenska innovationssystemet till dotterbolag utomlands där de anpassas till den lokala marknadens behov och bidrar till lönsamhet och tillväxt. Nettot av dessa teknologiströmmar över landets gränser kan avläsas i ett stort överskott i handel med patent, licenser och royalties.

En viktig policyfråga är varför just Sverige redovisar överskott i sin teknologihandel. Frågan berör också den så kallade produktivitetssparadoxen som går ut på att resultatet av de höga FoU-investeringarna inte kan avläsas i produktivitetstillväxten. Teknologihandeln har betydande inslag av osäkerhet. Kan man lita på att den ger en korrekt bild av inkomst- och utgiftsströmmar över landets gränser? Den statistik som används i denna studie beskriver genomsnittet för de tre decennier (1970-2002) och betydelsen av felaktigheter under enstaka år bör mer eller mindre vara eliminerad.

Under antagande att teknologihandeln är korrekt beskrivet i statistiken kan en rad frågor formuleras; anger då överskottet att den svenska innovationsmiljön är ovanligt bra på att producera ny kunskap? Skall handel med kunskap jämföras med övriga handel av tjän-

ster och med varuhandel? Är förklaringen brister i det entreprenöriella klimatet som gör att det startas alltför få företag i Sverige kring nya idéer och att de istället säljs på exportmarknaden? Är de stora multinationella företagen – som svarar för lejonparten av FoU i Sverige – ointresserade eller rent av fientliga till avknoppningar och spinn-outs från innovationsresultat utanför det egna kärnområdet? Är svenska företag hemmablinda och brister i förmågan att ta till sig internationell kunskap från andra länders innovationssystem i form av patent, licenser, strategiska FoU-allianser etc.

1.2 Samarbete mellan näringsliv och universitet

Företagens nytta av universitet och högskolor handlar om försörjning av kunskap. Denna kunskapsförsörjning sker framför allt i form av välutbildad arbetskraft med färsk kunskap. Modern innovationsforskning visar att humankapitalet har en absolut avgörande roll för avkastningen från FoU-investeringar. Universitetens övriga roller i innovationssystemet är av underordnad betydelse jämfört med uppgiften att förse företagen med välutbildad arbetskraft.

Det finns ett ömsesidigt förhållande mellan kvalificerad högskoleutbildning och kvalificerad högskoleforskning. Det är i miljöer med internationellt framstående forskning som studenterna bäst kan få ta del av den färsk kunskap som företagen är i behov av. Samtidigt måste forskarna ständigt uppdatera sina specialområden för att kunna bedriva högklassig undervisning.

Alla typer av höga marginaleffekter i skattesystemet har en negativ inverkan på de olika svenska innovationsmiljöernas kunskapsförsörjning. För det första minskar de avkastningen på utbildning och därmed incitamenten till omfattande utbildningsinvesteringar. För det andra bidrar de till att göra den internationella arbetsmarknaden till ett attraktivt alternativ till den svenska för välutbildade unga och rörliga människor. För det tredje försvårar de möjligheterna att rekrytera kvalificerad utländsk personal.

Den tillfälliga undantagsregeln som innebär lägre marginalskatt för experter från andra länder är krånglig och av begränsad betydelse. Det behövs generella och permanenta lösningar i riktning mot ökad

proportionalitet i skattesystemet. Även utformningen av andra skatter som till exempel fastighetsskatten påverkar innovationsmiljön. När marginaleffekter uppträder i form av flyttskatt inom landet hämmas personalrörligheten och därmed också en viktig mekanism för kunskapsspridning mellan företag.

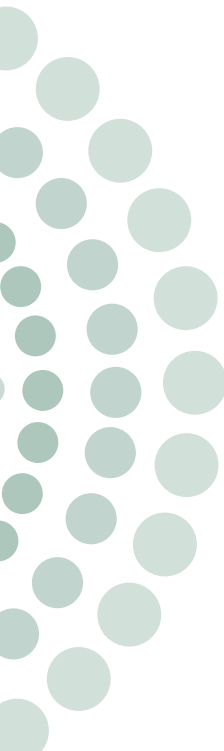
Det finns en växande mängd bevis för en ökad integration mellan näringslivet och universitet. Utvecklingen är starkast bland innovativa företag. År 2004 samarbetade nästan vart tredje företag med egen FoU-verksamhet med svenska universitet och vart sjunde med utländska universitet. Enligt en omfattande studie³ av teknikintensiva företag i Sverige bedömer två tredjedelar att samarbetet med universitet kommer att få en strategisk viktigare betydelse om tio år jämfört med i dag. Men studien visar också på ett skiftande behov av kunskap mellan såväl företag i olika sektorer som mellan företag inom olika storleksklasser liksom under innovationscykelns förlopp.

Bland de primära orsakerna bakom företagens beslut att samarbeta med universitet återfinns faktorer som allmän orientering, lärande och vidgande av perspektiv. Andra primära motiv är samarbete kring generisk teknologiutveckling för att dela på kostnader och risker i tidiga utvecklingsprojekt samt problemlösning kopplat till befintliga produkter och processer sent i innovationscykeln. Som sekundära drivkrafter anges bland annat tillgång till nätverk; universitetet är en neutral mötesplats för att träffa konkurrenter och potentiella kunder kring utvecklingsprojekt. Samarbetet med ett universitet kan också fungera som dörröppnare till andra akademiska miljöer. Dessutom skapar universitetssamarbete en kanal för rekrytering av välutbildad arbetskraft och det kan ge legitimitet åt en vara såsom "framtagen av forskare".

En övergripande slutsats i studien är att företagens innovationssamarbete med universitetet ställer stora krav på pluralism hos den akademiska forskarkompetensen. För de allra flesta företag är det primära behovet ganska långt ifrån grundläggande vetenskap och spetsforskning. Men för en liten grupp företag är detta av största betydelse.

Småföretag och tjänsteföretag bedriver innovationssamarbete med högskolan i mindre utsträckning än andra företag. Försök att värdera högskolesamarbete tyder på att det framförallt är de stora företagen inom tillverkningsindustrin som har störst konkret nytta av de akademiska forskningsmiljöerna. Till en del är förklaringen att

³ Broström och Diaco (2007)



småföretag och tjänsteföretag som tvekar att gå in i innovationssamarbete har betydligt svårare att skydda sina idéer jämfört med stora företag och tillverkande företag. Men bägge fallen indikerar också att visionerna om det entreprenöriella universitetet fortfarande är långt borta de flesta fall. Högskolekulturen har svårt att frigöra sig från ett alltför dominerande storföretagstänkande.

Ett bekymmersamt faktum är att svenska universitet överlag får en undanskymd position i olika internationella utvärderingar och rankingssystem. Dessa fungerar alltmera som ett skyltfönster för att vidga rekryteringsterritoriet för studenter och forskare. Svenska universitet och högskolor behöver öka sin internationaliseringsgrad bland studerande, personal och ledning samt sin internationella synlighet i form av forskningspubliceringar.

En geografiskt vidgad spridning av ansökningar till magister- och doktorandutbildningar samt lärar- och forskartjänster är en viktig förutsättning för att garantera hög utbildnings- och forskningskvalitet, och därigenom kunna försörja näringslivet med kvalificerad kunskap. Men det kräver också ett smidigare system än dagens för att få arbetstillstånd och möjlighet att stanna kvar i landet efter utbildningen.

1.3 Internationell handel

I växande grad öppnas de nationella innovationssystemen för internationell kunskapsöverföring genom mekanismer som globaliseringen av industrier, internationalisering av produktion, FoU och andra företagsaktiviteter samt export och import. Genom internationell kunskapsöverspillning ges företagen möjlighet att lära sig av det bästa i vår omvärld och det är helt avgörande för mångfald och förändring i ekonomin.

Generellt är det de mest produktiva företagen som exporterar. En studie av över 20 000 företag inom svensk tillverkningsindustri visar att de som lyckas etablera sig på exportmarknaden också höjer sin produktivitet ytterligare.⁴ En förklaring till den högre produktiviteten är sannolikt företagens förmåga att utnyttja global kunskap. Mindre

⁴ Andersson, Johansson och Löf (2007)

företag har dessutom högre exportpremium än de större företagen, det vill säga skillnaden i produktivitetseffekt mellan att närvara eller att inte närvara på den internationella marknaden är större för små än för stora företag.

På grund av olika tröskeleffekter är det svårt för små företag att nå ut till marknader utanför den nationella gränsen. Men givet att företaget lyckas med detta, så är produktivitetseffekten hela 16 procent högre jämfört med om det lilla industriföretaget enbart sålt på den nationella marknaden.

Om ett företag befinner sig på exportmarknaden stiger produktiviteten med exportens andel av försäljningen, antal produkter och antalet exportländer. Resultatet tyder på att produktutveckling, produkt-differentiering, multimarknader och lönsamhet samvarierar positivt. En policyimplikation är att om en större andel svenska småföretag lyckas nå ut på exportmarknaden med attraktiva produkter, eller om de som redan finns där ökar sin utlandsförsäljning, förbättras den svenska ekonomins tillväxttakt.

Import av olika insatsvaror är en av de viktigaste kanalerna för internationell kunskapsöverföring. Förklaringen är inbäddad i FoU och annan kunskap via importerade insatsvaror samt den läroprocess som ofta krävs för att kunna utnyttja dem i företagets produktionsprocesser och produktutveckling. Importen är dessutom mycket mera föränderlig och mångsidig än exporten. Det är därför inte förvånande att produktiviteten i ett typiskt svensk industriföretag ökar med möjligheten att använda den globala ekonomin för att hitta lämpliga insatsvaror. Företag med hög importintensitet är också mer framgångsrika i sin export än andra företag. Detta samband gäller även om man justerar för storlek och bransch.

Det finns ett positivt samband mellan å ena sidan antalet importerade produkter och framför allt antalet importländer och å andra sidan företagets produktivitet. Detta fångar diversitet och specialisering i den kunskap som finns inbäddad i importprodukterna. Importtrikedom är dessutom inte bara en viktig källa till kunskapsöverspillning för det importerande företaget. Kunskapen spiller också över till kunder, leverantörer, konkurrenter och andra delar av näringslivet.

Rapportens slutsats när det gäller internationell handel är att ju mer de svenska innovationssystemen öppnas för internationell teknologiöverföring genom import och export, desto mera kommer kunskapsresurserna att förstärkas.

1.4 Offentligt FoU-stöd

Offentliga insatser för att stimulera privata företags FoU-verksamhet bygger på antagandet att FoU ”spiller över” mellan företag. FoU-investeringar görs framför allt inom enskilda företag medan delar av avkastningen spiller över till andra företag i form av en kostnadsfri offentlig vara. Om det investerande företaget fick en marknadsmässig kompensation motsvarande samhällets totala nytta av dess FoU-investeringar skulle lönsamheten från innovationsverksamheten öka. Det skulle i sin tur skapa incitament för ökade privata FoU-investeringar och en högre samhällsekonomisk tillväxttakt.

Problemet med att det enskilda företaget inte kan räkna hem hela vinsten på sin FoU-verksamhet beskrivs i den ekonomiska terminologin som ett marknadslyckande. Det leder till underinvestering i FoU och motiverar alla OECD-länder till att spendera betydande offentliga medel för att stimulera innovationsverksamheten. Vid slutet av 1990-talet finansierades omkring en tredjedel av all FoU i Europa och USA med skattepengar och en femtedel i Japan.⁵ I samband med den så kallade Lissabon-agendan diskuteras målsättningen om offentliga FoU-satsningar motsvarande 1 procent av BNP. För Sveriges skulle det innebära ca 28 miljarder eller nära 30 procent av de totala FoU-kostnaderna. Dagens storlek på den offentliga FoU-budgeten är omkring 4 miljarder lägre. Inom OECD som helhet är omkring var tionde privat FoU-krona skattefinansierad i form av skatteavdrag, direkta företagsstöd, subvention till forskningssamverkan och olika former av villkorade lån. Här ligger Sverige klart under OECD-genomsnittet. Det offentliga stödet motsvarar bara cirka 5 procent av näringslivets FoU.

Program för offentligt FoU-stöd försöker generellt kanalisera resurser till projekt som förväntas ha speciellt stor samhällsnytta. Sådana forskningsprogram inkluderar naturligtvis de som stödjer grundläggande vetenskaplig forskning liksom även forskning som bedöms vara av speciell betydelse för samhället. Hit hör till exempel sjukvård, miljö och försvar. Andra prioriterade områden är nya ”lovande” teknikområden, potentiella framtidsbranscher, projekt med stor överspillningsförmåga till övrigt näringsliv samt högteknologisk forskning generellt. Ofta används olika former av såddfinansiering i syfte att pricka in innovativ eller radikal FoU.

⁵ Andersson, Johansson och Löf (2007)

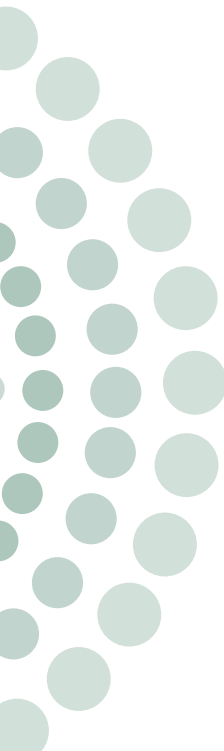
Nästan vart femte innovativt företag i Sverige med tio eller flera anställda mottar någon form av offentligt FoU-stöd. Det görs stora ansträngningar för att försöka utvärdera effektiviteten i olika FoU-program, men den samlade bilden av den internationella forskningen är att det är svårt att finna några enhetliga slutsatser om hur väl marknadsmisslyckandena elimineras. Vissa studier visar att subventionerade företag stimuleras att även öka de privata FoU-investeringarna medan andra tyder på att det offentliga stödet bara tränger undan privata satsningar.

En aktuell diskussion om offentliga FoU-program handlar om certifiering och går ut på att beslut om stöd representerar ett kvitto på att ett projekt är av hög kvalitet. Bedömning av sannolikheten för att en ansökan ska bli ett lyckosamt FoU-projekt är en kostsam och osäker process. Privat riskkapital och andra icke-offentliga stödformer kan påverkas av den statliga bedömningen vid den egna utvärderingsprocessen. Internationella studier tyder på att en sådan signaleffekt har bidragit till att FoU-verksamhet under senare tid lyckats attrahera extern finansiering i växande grad.⁶

Policyslutsatsen av detta är att den offentliga FoU-politiken kraftfullt bör förstärka utvärderingskompetensen för att bedöma potentialen i olika FoU-projekt. En annan policyslutsats som kan dras från denna rapport är att de offentliga FoU-stöden i största möjliga utsträckning bör vara villkorade i fråga om att integrera internationella aktörer i projekt som innebär samarbete mellan olika innovationspartners. Dessutom finns det stora fördelar att samordna stöden med utländska offentliga finansiärer. Dagens svenska system för forskningsstöd bör utgå från det faktum att en växande andel av forskningsverksamheten bedrivs i form av internationella nätverk. Det gäller såväl den kommersiella som den akademiska forskningen.

Skattekrediter är ett alternativt eller kompletterande instrument för den offentliga sektorn att påverka det privata näringslivets beslut att investera i FoU eller påverka FoU-investeringarnas storlek. I många länder tenderar skattekrediterna att vara mer generösa för mindre företag, medan större företag har högre sannolikhet att få direkta subventioner. Även om FoU-utgifter är en framtidsinvestering medger de flesta länder som har detta system möjligheten att skriva av FoU-kostnaderna som löpande utgifter. Det innebär att nya företag som ännu inte arbetat upp någon vinst också kan utnyttja FoU-avdragen.

⁶ Jaffe (2002)



Till skillnad från bristande konsensus kring FoU-stödets effektivitet finns substantiella bevis för att skattekrediter har en positiv effekt på den privata sektorns FoU-utgifter.

Skattekrediter representerar en mera marknadsorienterad ansats jämfört med FoU-subventioner och överlämnar åt företagen själva att bestämma vilka projekt de skall genomföra. De erbjuder också ett långsiktigt stabilt stöd som bättre stärker företagens långsiktiga innovationsprocess jämfört med subventioner till enstaka projekt. Skattesubventioner kan även bidra till att utveckla FoU-verksamhet till en strategisk verksamhet med tydlig roll i företagets affärsplan.

En huvudkritik mot skattesubventioner är att skatteincitamenten åtminstone på kort sikt kommer att subventionera redan pågående innovationsaktiviteter och att vissa verksamheter omdefinieras från icke FoU till FoU. Men medan det visserligen finns mycket som talar för att skattesubvention kan ha initiala problem är det troligt att långsiktigt dynamiska effekter kommer att dominera över de kortsiktiga kostnaderna. Policyförslaget på detta område är att ett införande av generellt skatteavdrag för FoU-investeringar bör övervägas.

2 Innovationssystem

Kunskapsöverspilling har varit ett av den ekonomiska forskningens huvudområden under de senaste decennierna. Teoretiska studier har undersökt betydelsen av både "ren spillover" av idéer utan någon inblandning av marknadsmekanismer eller priser och "pekuniär spillover" som åtminstone delvis har inslag av betalning. I fokus står frågan hur dessa påverkar långsiktig konkurrenskraft och tillväxt. En rad empiriska studier har försökt att uppskatta det ekonomiska värdet av kunskap som kan utnyttjas av fler parter än dess skapare.⁷

En gren av denna forskning handlar om innovationssystem, som kan vara av antingen geografisk, industriell eller av teknologisk karaktär. Generellt sett så utgår forskningen kring innovationssystem från att flödet av kunskap och teknologi mellan människor, företag och institutioner genom kunskapssamhället blivit central för innovationprocessen. Innovationer och teknologisk utveckling beskrivs som resultatet av en komplex uppsättning av relationer mellan aktörer i ett system som inkluderar företag, universitet och offentliga forskningsinstitut (Pavitt 1997).

Det är viktigt att inte förledas att förväxla begreppet innovationssystem med någon motsvarighet till flödessystem för infrastrukturella lösningar eller vattenförsörjning till en kommun. Innovationssystem är ett analytiskt verktyg för att beskriva och förstå en komplex verklighet i den moderna ekonomin. Eftersom det är ett analytiskt verktyg är det

⁷ Sherer (1999) ger ett illustrativt exempel på hur spillover kan leda till stora skillnader mellan avkastningen för den ursprungliga uppfinnaren och den samhälleliga effekten av den nya teknologin: Efter att forskare vid Bell Telephone Laboratories upptäckt transistor-effekten 1947 ansökte de om en rad olika patent kring transistor-konceptet i sig självt och processer för att tillverka transistorer. Om Bell System hade försökt att behålla exklusiv rätt till dessa innovationer skulle det ha skapat starka reaktioner och AT&T, med sin roll som myndighetsutövare insåg sitt bredare ansvar att sprida kunskap om denna genombrottsinnovation. 1951 och 1952 genomfördes konferenser för att förklara principerna bakom innovationen för inhemska och utländska forskare. Den specifika produktionsteknologin vill man dock hemlighålla så länge som möjligt. Senare såldes patentlicenser till ett värde motsvarande upp till 5 procent royalty-ersättning men ofta mycket lägre. Efter utfallet av en anti-trust rättegång år 1957 försvann Bell Systems möjligheter till licensinkomster från transistorpatent. I historiskt perspektiv har Bell system bara fått en liten andel av de totala ekonomiska avkastningarna som transistorer gett upphov till.

användaren som väljer vilken del av verkligheten som hon vill undersöka och på vilken nivå undersökningen skall göras.⁸

I praktiken består Sverige av en rad olika och överlappande innovationssystem. Vissa system, till exempel informationsteknologi och bioteknologi, är starkt integrerade i internationella nätverk för kunskapsspridning, medan andra är förankrade i en specifik lokal svensk miljö med kunskap som inte lätt låter sig kodifieras och därför är svåröverförbar. Det går att hitta innovationssystem på alla nivåer i ekonomin och de kan ha såväl nationella som regionala och sektoriella perspektiv.

Kärnan i det *nationella* perspektivet är institutioner för produktion, applicering och spridning av ny teknologisk och teknisk kunskap. Dessa institutioner spelar en avgörande roll för att försörja innovationssystemet med kunskapskapital, humankapital, finansiellt kapital och regelsystem för att båda skydda och sprida nya idéer.

Det *regionala* perspektivet är viktigt för att identifiera relationer mellan olika innovationsaktörer. Det krävs en rad olika faktorer för att skapa goda förutsättningar för de lokala företagens samverkan, kompetensuppbyggnad och innovationsaktiviteter. Hit hör en rik institutionell infrastruktur i form av företag med internationellt ledande forskning, välrenommerade universitet och högskolor, uthålliga nätverk för formella och informella företagsrelationer och variation i utbudet av finansiella aktörer. Av stor betydelse är också välutvecklade mekanismer för kunskapsöverföring såsom multinationella företag och hög arbetskraftsmobilitet.

Sektoriella innovationssystem inbegriper en multidimensionell, integrerad och dynamisk mängd sektorer. De bygger på en uppsättning av produkter med liknande kunskapsbas och ekonomiska aktörer involverade i marknadsmässiga och icke marknadsmässiga interaktioner för att skapa, producera och sälja dessa produkter. Ett sektoriellt innovationssystem har specifika egenskaper inom sin kunskapsbas som beror på dess nyckelteknologier i produktionsprocessen och hos produkter samt på systemets marknad. Det finns en rad olika sektoriella innovationssystem och de kan skilja sig avsevärt från varandra.

Kunskapsflöden inom nationella, regionala eller sektoriella innovationssystem som sker i nära samverkan med specifika typer av företag och industrier brukar beskrivas som klustersamverkan. Dessa

⁸ För två aktuella svenska publikationer om innovationssystem, se Bergström & Gergils (2007) och Gergils (2007).

klustereffekter kan uppstå runt vissa typer av nyckelteknologier inom olika branscher eller som resultat av nära länkar mellan leverantörer och producenter. Porter (1990) skiljer mellan kluster av företag sammanlänkade genom vertikala och horisontella relationer.

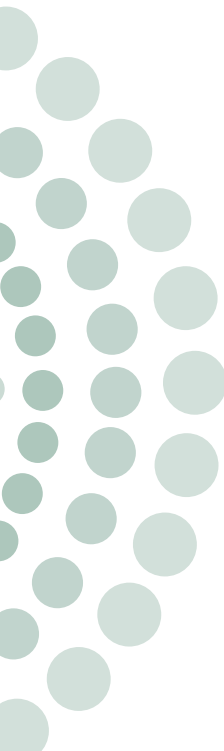
Relationerna mellan innovationssystemets aktörer är både formella och informella och de är av såväl teknologisk som social karaktär. Den bäst dokumenterade kunskapen om dessa relationer gäller formella teknologiska partnerskap, eller strategiska FoU-allianser. Nya FoU-partnerskap bland europeiska företag, redovisade i MERIT-CATI databasen, ökade med en faktor på drygt fyra under 1970-talet. Under 1980-talet tredubblades antalet formella FoU-samarbeten och denna process har fortsatt under den senaste 15 årsperioden. Motsvarande amerikanska databaser, US CORE och NCRA-RJV visar på en kraftig ökning mellan 1985 och 1995. Under andra halvan av 1990-talet inträffade dock en minskning som effekt av en neddragning av det statliga Advanced Technology Program (ATP), som stödjer FoU-samverkan mellan företag finansiellt.

Aktuell forskning tyder på FoU-samverkan har vuxit snabbt och spelar en allt viktigare roll inom nationella ekonomier. Internationella samarbetsprojekt kan fungera som en hävstång för att öka innovationskapaciteten bland individuella företag i olika länder. Det gäller i synnerhet inom multinationella företag, men även för samarbete med universitet, konsulter, konkurrenter, underleverantörer och kunder över nationsgränser.

Ett alternativ till FoU-samverkan är att ett företag betalar andra företag eller universitet för att utföra forskning (outsourcing) eller att ett företag betalas av andra företag för speciella forskningsuppdrag (insourcing). Under långsiktiga och stabila relationer mellan företag är det inte ovanligt att lovande outsourcad eller insourcad forskning övergår i gemensamma projekt (Se Adams och Marcu, 2004).

2.1 Företagets gränser och hinder för samarbete

Förståelse av hur innovationskraft, konkurrens och tillväxt kan öka genom policyinsatser inriktade på nyckelområden underlättas av kunskap om gränserna för vad som är ett företag, kunskap om begränsning av företagsgränser i FoU-processer samt insikt om den delade



kunskapens dubbla karaktär, det vill säga den positiva effekten från teknologisk spillover och den negativa effekten av idéstöld ("business stealing effects").

Coase (1937) visade att företagets gränser bestäms av produktionskostnader inom företaget jämfört med kostnaderna för att handla på marknaden inkluderat transaktionskostnader. Williamsons (1985) teori om vertikal integration framhåller att om produktionsfaktorerna inte är företagsspecifika kan det vara mer fördelaktigt för företaget att köpa på marknaden istället för att satsa på egen produktion trots transaktionskostnader.

Till skillnad från Coase och Williamson behandlar Arrow (1962) specifikt FoU, kunskap och information i sin analys av företaget. Arrow förklarar varför informationsdelning mellan företag sker i begränsad omfattning. Innebörden av "Arrow's paradox" är att potentiella köpare av information eller deltagare i innovationssamarbete har svårt att bedöma värdet i förväg. Ett annat hinder för gemensamma forskningsprojekt kan vara höga initiala kostnader. Kogut och Zander (1992) menar att det visserligen finns initiala kostnader även inom företaget i samband med gemensamma forskningsprojekt, men att dessa är betydligt lägre jämfört med kostnaderna för informationsöverföring från ett företag till ett annat.

2.2 Varför samarbetar företag?

Den omfattande och växande ökningen av formellt och informellt innovationssamarbete och andra informationsdelande aktiviteter inom olika innovationssystem visar att företagen kan reducera hinder av det slag som Arrow's paradox innehåller. Det visar också att företag i många fall bedömer att den positiva spillover-effekten dominerar över den negativa "business stealing" effekten. Innovationslitteraturen lyfter fram olika förklaringar:

- När ett företag vill expandera till nya marknader eller teknologiplattformar men där marknaden är osäker och/eller investeringskostnaderna mycket höga erbjuder FoU-samverkan möjlighet till delad risk. Ericssons expansion av blue tooth-teknologin i samverkan med sina konkurrenter är ett intressant exempel.

Tabell 2.1: Efterfråge- och utbudsrelaterade motiv till innovations-samarbete med internationella partners.

Motiv	Huvudsakligen utbudsdrivna	Mix mellan utbud och efterfrågan	Huvudsakligen efterfrågedrivna
Teknologiska aktiviteter	Innovativ FoU för den globala marknaden.	Innovativ FoU för regionala marknader.	Anpassning av befintliga innovationer till nya marknader och behov.
Motiv från moderföretaget	Förstärkning av moderföretagets kärnkunskap	Exploatering av moderföretagets kärnkunskap.	Hitta nya attraktiva teknologiområden.
Kunskaps-behov	Vetenskaplig kunskap.	Teknisk lösning.	Entreprenöriell kunskap om produkter, konsumenter, marknader, koncept osv.

- Expansion på den globala marknaden kan motivera olika former av FoU-samarbete. Det kan dels handla om utbudsdrivna motiv som att lära sig av utländska partners som ligger nära den teknologiska fronten, dels om mera efterfrågeinriktade motiv som entreprenöriell kunskap om produkter, marknader och koncept eller om olika mellanformer av utbuds- och efterfrågedrivna motiv. Se tabell 2.
- Den transaktionskostnad som ges en negativ roll i den litteratur som följer Coase och Williamson bedöms som låg om den innehåller betydande lärandemoment för FoU-personal och ingenjörer som deltar i externt innovationssamarbete.
- "Idéstöld" är ett argument mot FoU-samarbete, men den drabbade parten kan bedöma att denna kostnad för samarbetet är acceptabel i förhållande till fördelarna eller välja att skydda ett starkt varumärke med patent, "first-mover advantage" eller andra metoder. Mansfield, Schwartz och Wagner (1981) bedömer att imitationskostnaderna bara är två tredjedelar av kostnaderna för att utveckla originaluppfindingen.

- Behovet av att stärka konkurrenskraften genom en snabbare process från idé till färdig produkt tillsammans med ökad teknologisk komplexitet i produkterna tvingar företagen till ökat innovationssamarbete för att få en bättre avkastning på de egna FoU-investeringarna

2.3 Internationella företag och nationella innovationssystem

Vilka företag deltar i innovationssamarbete, hur ser samarbetsmönstren ut och vilken nytta har samarbetet? Mowery, Oxley och Silverman (1998) visar att företag som är alltför lika eller alltför olika har lite att vinna på gemensamma forskningsprojekt. En studie av forskningsallianser mellan amerikanska och israeliska företag (Bizan 2003) tyder på att sannolikheten för teknisk och kommersiell framgång ökar om företagen har kompletterande kunskap eller om projekten är omfattande och har en lång tidshorisont samt om de forskningssamverkande företagen är relaterade till varandra genom ägarskap.

Just det gemensamma ägandet gör att multinationella företag har bedömts förfoga över speciella fördelar när det gäller kunskapsspridning. De kan på många sätt beskrivas som ett innovationssystem i sig själva. Svenskägda multinationella företag (MNE) har blivit multinationella genom att göra direktinvesteringar i andra länder och utlandsägda MNE-företag är resultatet av utländska företags direktinvesteringar i Sverige. Huvudsakligen handlar det om företagsförvärv i båda fallen. Som grupp kännetecknas MNE-företagen av en stark orientering mot både export och import. Det är också en återkommande observation i internationella studier att ökade direktinvesteringar tenderar att öka såväl export som import. Man kan också konstatera att en betydande del av den internationella handeln består av flöden mellan enheter som tillhör samma företag, dvs internhandel inom MNE-koncerner. År 2006 gick drygt en tredjedel av exporten från utländska företag i Sverige till andra företag inom samma koncern.

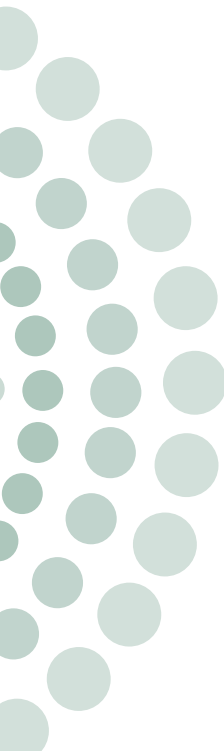
En omfattande dokumentation visar att företagen är mera återhållsamma när det gäller att expandera eller omlokalisera sin FoU-verksamhet till utlandet jämfört med produktion, försäljning och marknadsföring. Och även om det pågår en tydlig förändring behåller

många multinationella företag fortfarande huvuddelen av sin FoU och innovationsverksamheten i hemländerna. Det betyder också att den nationella innovationsmiljön har betydelse för inriktningen på deras innovationsaktiviteter. Pavitt och Patel (1999) fann att en stor majoritet av de undersökta företagen (75 procent) även bedrev FoU utomlands inom samma kärnområden där företagen hade en stark hemmabas. Bara i en liten minoritet av företagen (10 procent) bedrevs företagets utländska FoU inom områden där de är svaga i hemlandet och syftet kan antas vara försök att exploatera teknologiska fördelar i utlandet. En studie av 345 multinationella företag visar att omkring 70 procent bedriver verksamhet utomlands inom teknologiska områden där de kan anses vara lika starka som i moderlandet (Le Bas and Sierra 2002).

Freeman (1992), Ehrnberg och Jakobsson (1997), Narula (2002) och andra förklarar detta fenomen med att företagen är integrerade i olika innovationssystem i hemländerna. Dessa bygger på nära relationer, kunskapsplattformar, professionell och förtroendefull samverkan med underleverantörer, andra företag, forskarteam inom universitet, teknikkonsulter, finansmarknad och riskkapital, formella och informella nätverk och yrkeskollegor över branschgränser som tagit mycket tid och kraft att skapa och upprätthålla. Vidare finns en litteratur som identifierat en rad skäl till varför det är svårt att tillägna sig teknologi och kunskap över långa distanser. De FoU-intensiva exportinriktade globala företagen får således en stor del av sina insatsleveranser av kunskaper och tjänster på en lokal närmarknad. En rad olika studier har bekräftat att den kunskap som krävs för innovativ verksamhet ofta är av trögriktig natur – eller "sticky" (klibbig) som den beskrivs i en ofta citerad artikel av Von Hippel (1994).

De komplexa och starka centripetala gravitationskrafterna som verkar för koncentration av FoU i hemländerna visar dock under senare decennier tydliga tendenser på att försvagas. I sin studie av 32 multinationella företag med huvudkontoren i USA, Japan, Tyskland, Frankrike och Nederländerna konstaterar Kuemmerle (1999) att den andel av FoU-verksamheten som bedrevs utanför hemländerna ökade från 6 procent år 1965 till 26 procent 1995. Liknande erfarenheter bekräftas i en rad andra studier. Exempelvis fann Zander (1994) att 40 procent av all teknologisk aktivitet inom en mindre grupp av svenska multinationella företag bedrevs utomlands 1990. Tio år tidigare var den andelen 30 procent för samma företag.

Narula (2002) framhåller några orsaker till denna utveckling. Dels blir det allt svårare för enskilda länders nationella innovationssystem



att kunna erbjuda tillräcklig bredd och nivå på den kunskap som krävs i komplexa innovationsprocesser. Dels sker det ideligen omkastningar av teknologiskt ledarskap inom olika produkt- och branschområden och dessa förändringar verkar mycket snabbare än nationella specialiseringar av industrier och teknologier. I synnerhet är företag som är starkt beroende av att ligga nära den teknologiska fronten tvingade att skaffa sig global kunskap genom strategiska allianser, sammanslagningar och företagsförvärv.

I takt med den allt rikligare empiriska dokumentationen av hur forsknings- och utvecklingsverksamhet globaliseras har den tidigare dominerande förklaringen till företagens FoU-investeringar utomlands – exploatering av teknologiska framsteg skapade i hemlandet – kompletterats med två nya hypoteser: Det finns dels ett behov av att övervaka utvecklingen av ny teknologi inom olika kunskapskluster, dels ett behov av att skapa helt nya produkter i utländska anläggningar (Dunning 1993; Dunning och Narula 1995).

I Sverige steg de utlandsägda företagens andel av industriproduktionen från 21 procent till 34 procent mellan 1985 och 2001. Samtidigt inträffade en ännu snabbare ökning av svensk FoU utförd i utlandsägda anläggningar, från cirka 20 till 40 procent, mätt både som FoU-årsverken och i monetära termer.

Totalt arbetade drygt 570 000 personer inom utlandsägda företag i Sverige år 2006. Det innebar mer än en fördubbling jämfört med år 1995. Samtidigt ökade antalet utlandsägda företag från drygt 3 300 till omkring 11 100. De anglosaxiska företagen (USA och Storbritannien) svarade för den största ökningen av sysselsättningen följda av nordiska företag.

På motsvarande sätt som ett växande antal utländska företag förvärvar anläggningar i Sverige, köper svenska företag hela eller delar av företag i andra länder. År 2005 bedrev de svenska multinationella företagen 44 procent av sin FoU-verksamhet i utländska anläggningar. Det innebar en kraftig ökning från 1995 då motsvarande andel var 34 procent.

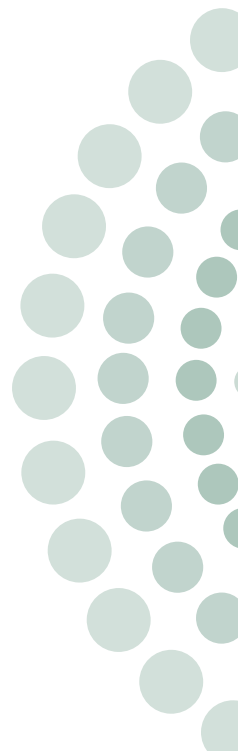
De främsta drivkrafterna för lokalisering av FoU-enheter till andra länder – eller rättare sagt förvärv av utländsk FoU – är dels önskan att komma nära stora marknadspotentialer med möjlighet till kundanpassning av produkter och processer, dels de utländska produktionsanläggningarnas behov av egen FoU-kapacitet. Se tabell 2.2. Omkring tre fjärdedelar av svenskägda företags utlandsproduktion sker numera i utländska anläggningar.

Tabell 2.2: Orsak till svenska koncerners ökade FoU utomlands.

Huvudsaklig förklaring	Procent
Kundanpassning av produkter och processer.	42 %
Produktionen behöver egen FoU-kapacitet.	40 %
Tillgång till forskning.	23 %
Närhet till andra innovativa företag.	16 %

Källa: ITPS 2004

Archibugi och Immarino (1999) menar att de mest påtagliga effekterna av den ökade globaliseringen av teknologi och innovationer är såväl hårdare konkurrens som ett ökat samarbete mellan företag inom nationer och över nationsgränser. Men samtidigt finns en tendens till att många företag fortsätter att behålla hemmamarknaden som ett "laboratorium" för sina nya produkter, eftersom det möjliggör att på ett tidigt stadium samla in reaktioner från konsumenter och utveckla produkternas kvalitet. Detta kan bidra till den så kallade produktivitetssparadox som observerats i många länder och som innebär att man inte ser någon tydlig koppling mellan FoU-utgifter och produktivitet (Andersson, Asplund och Henrekson, 2002). Delar av avkastningen på FoU-investeringarna i hemlandet hamnar istället i företagets utländska anläggningar där de färdigutvecklade produkterna kan produceras mera kostnadseffektivt.



3 Deltagande i olika innovationssystem

Hur vanligt är det att företagen aktivt deltar i innovationssamarbete inom olika innovationssystem? Enligt 2004 års svenska Community Innovation Survey (CIS)-undersökning, som besvarades av drygt 3 000 tillverknings- och tjänsteföretag i Sverige med tio eller fler anställda deltar nära hälften av alla innovativa företag i någon form av innovationssamarbete. Med innovativ avses här företag som investerar i FoU och andra innovationsaktiviteter. Deras kostnader sammanfattas under begreppet innovationsutgifter, IU.

3.1 Ägarstruktur och innovationssamarbete

Fyra av tio företag i CIS-populationen är svenskägda eller utlandsägda multinationella företag och dessa svarar för nästan 85 procent av sysselsättningen bland företag med tio eller fler anställda. Medan en fjärdedel av MNE-företagen i genomsnitt exporterar 75 procent av sin produktion avser övriga tre fjärdedelar i genomsnitt 90 procent av produktionen på den svenska marknaden. De övriga 60 procenten av företagen är företag som tillhör en koncern med enbart svenska anläggningar (UNI-nationella företag) och fristående företag.

Tabell 3.1 visar på några slående mönster. För det första återfinns den klart största andelen innovativa företag bland de exportinriktade företagen. För det andra har svenska MNE företag betydligt högre innovationsutgifter än andra företag. Som andel av omsättningen ligger de på nära 8 procent, jämfört med 5 procent för svenska UNI-nationella företag och utländska exportinriktade företag. Fristående svenska företag har en genomsnittligt IU-kvot på drygt 4 procent medan motsvarande kvot för icke exportinriktade utländska MNE är knappt 3 procent. För det tredje, slutligen, är flertalet svenskägda MNE-företag huvudsakligen inriktade på den svenska marknaden och här återfinns den högsta andelen universitetsutbildad personal.

Tabell 3.1: Svenskt näringsliv efter ägarstruktur. Alla företag.

	Export-orienterade		Icke-export-orienterade		Övriga företag	
	MNE		MNE		Svensk koncern ej MNE	Fristående företag
	Utlands-ägt MNE	Svenskt ägt MNE	Utlands-ägt MNE	Svenskt ägt MNE		
Andel av företagen	6	5	15	16	28	30
Andel av sysselsättningen	12	11	28	32	12	5
Andel företag med IU	78	89	51	60	46	37
IU/Omsättning	4.9	7.7	2.8	7.7	5.5	4.4
Universitetsutbildade/Tot	13	16	16	19	12	9
Export/Omsättning	73	74	10	11	9	7

Anmärkning: Exportorienterade MNE är företag som exporterar mer än 50 procent av produktionen. Icke-exportorienterade MNE är företag som exporterar högst 50 procent av produktionen. IU är innovationsutgifter som inkluderar FoU samt övriga utgifter för innovationsaktiviteter. Den aktuella företagspopulationen är företag med tio eller fler anställda inom tillverkningsindustri och tjänsteverksamhet.

Bland de exportinriktade innovativa MNE-företagen bedriver två av tre innovationssamarbete med vetenskapliga, vertikala eller horisontella partners eller med företag inom koncernen. Övriga innovativa företag har också omfattande samarbete i innovationsprocessen. Omkring 50 procent har innovationspartners utanför företaget.

Tabell 3.2 visar att innovativa utländska företag i Sverige framförallt bedriver sitt innovationssamarbete inom koncernen. Bland de exportorienterade företagen har vartannat företag samarbete med moderföretaget eller enheter utanför Sverige. Motsvarande andel bland de utlandsägda MNE-företagen som främst säljer till den svenska marknaden är 40 procent.

Bland svenska företag är inhemska leverantörer och kunder de vanligaste partnererna i det externa innovationssamarbetet (vertikalt innovationssamarbete). Det gäller även de exportinriktade MNE-företagen. Tabell 3.2 visar också att de exportinriktade företagen i hög

utsträckning arbetar med vetenskapliga partners i Sverige, främst universitet och högskolor.

Intressant att notera är att de svenska MNE-företagen som i genomsnitt säljer 75 procent av sin produktion till marknader utanför Sverige bedriver omfattande innovationssamarbete med inhemska vetenskapliga partners såväl som vertikala horisontella partners (konsulter och företag inom samma eller närstående bransch). Det understryker bilden av att dessa företag är starkt integrerade eller inbäddade i det svenska innovationssystemet.⁹

3.2 Innovationssamarbete och kunskapsintensitet

OECD har lanserat en klassificering av ekonomin som bygger på en kombination av FoU- och utbildningsintensitet. Enligt denna klassificering arbetar nära 10 procent av arbetskraften i CIS-populationen¹⁰ inom högteknologiska branscher. En lika stor andel återfinns inom lågteknologiska industribranscher. Tre av tio personer arbetar inom låg-medium teknologiska branscher och två av tio inom hög-medium teknologi. En tredjedel av de sysselsatta finns i tjänstesektorn när vi angränsar oss till de branscher där innovationsaktiviteter är mest vanligt förekommande.

Högteknologiska företag och kunskapsintensiva företag har både genomsnittliga innovationsutgifter motsvarande 11 procent om omsättningen, jämfört med 2–5 procent för övriga företag (tabell 3.3). Kunskapsintensiva företag har en betydligt större andel universitetsutbildade än andra företag, 33 procent jämfört med 5–18 procent.

⁹ För en mera utförlig beskrivning av detta fenomen, se Ebersberger och Löf 2005.

¹⁰ Bland företag med 10 eller fler anställda inom branschkategorierna sni15-74.

Tabell 3.2: Deltagande i innovationssamarbete efter ägarstruktur. Innovativa företag.

	Export-orienterade		Icke-export-orienterade		Övriga företag	
	MNE		MNE		Svensk koncern ej MNE	Fristående företag
	Utlands-ägt MNE	Svenskt ägt MNE	Utlands-ägt MNE	Svenskt ägt MNE		
Vetenskapligt	41	47	32	34	22	21
– Därav globalt	15	16	12	11	4	1
– Därav Sverige	40	46	29	32	21	20
Vertikalt	58	58	46	50	43	40
– Därav globalt	46	45	32	33	18	20
– Därav Sverige	47	50	41	44	39	35
Horisontellt	44	51	32	36	27	23
– Därav globalt	26	25	17	16	7	7
– Därav Sverige	37	49	29	31	24	20
Inom koncernen	53	39	46	34	12	0
– Därav globalt	50	29	42	19	–	–
– Därav Sverige	12	25	16	26	12	–
Samarbete totalt	67	66	53	55	49	44
– Därav globalt	60	52	45	39	20	22
– Därav Sverige	58	64	48	52	45	42

Anmärkning: Som innovativa företag definieras här företag med rapporterade innovationsutgifter år 2004. Detta inkluderar FoU samt övriga utgifter för innovationsaktiviteter. Vetenskapligt innovationssamarbete avser samarbete med universitet, högskolor och offentligt finansierade forskningsinstitut. Vertikalt samarbete avser samarbete med kunder och leverantörer. Horisontellt samarbete avser samarbete med konsulter och företag inom samma eller närstående bransch.

Tabell 3.3: Svenskt näringsliv efter kunskapsintensitet. Alla företag.

	Tillverkningsindustri				Tjänster	
	Hög- teknologi	Hög- medium- teknologi	Låg- medium- teknologi	Låg- teknolo- gisk	Kunskaps- intensiv	Övriga
Andel av företagen	6	17	19	15	24	19
Andel av sysselsättningen	8	21	28	9	18	16
Andel företag med IU	68	66	55	51	51	30
IU/Omsättning	10.7	5.1	3.4	2.3	10.7	2.3
Universitets- utbildade/Tot	18	10	5	7	33	10
Export/Omsättning	32	28	22	18	4	4

Anmärkning: Högteknologi: sni 2423, sni 30, sni 32 - 33 och sni 353. Högmedium teknologi: sni 24 exklusive 2423, sni 29, sni 31, sni 34, sni 352 och sni 359. Lågmedium teknologi: sni 23, sni 25-28 sni samt sni 351 och sni 354, Lågteknologisk: sni 15-22, sni 36-37. Kunskapsintensiv: sni 65, sni 71- 73. Övriga : sni 51, sni 61-64 samt sni 74

Tabell 3.4 visar att innovationssamarbete är lika vanligt förekommande bland kunskapsintensiva tjänsteföretag som företag inom högteknologi och hög-medium teknologi. Det finns också en slående likhet mellan dessa tre grupper när det gäller samarbetsmönstret. Mer än varannat företag har svenska partners och 40 procent har utländska innovationspartners. Kunder och leverantörer är viktiga partners både i Sverige och utomlands.

Tabell 3.4: Deltagande i innovationssamarbete efter kunskapsintensitet. Innovativa företag.

	Tillverkningsindustri				Tjänster	
	Hög-teknologi	Hög-medium-teknologi	Låg-medium-teknologi	Låg-teknologisk	Kunskapsintensiv	Övriga
Vetenskapligt	36	36	28	24	34	22
Globalt	10	11	4	4	14	5
Sverige	36	34	27	24	32	17
Vertikalt	53	53	45	41	50	42
Globalt	30	40	23	25	32	19
Sverige	47	45	41	35	46	32
Horisontellt	35	39	29	27	35	32
Globalt	16	20	10	9	18	7
Sverige	31	36	26	26	20	35
Inom koncernen	27	32	25	24	25	23
Globalt	20	28	15	22	17	17
Sverige	14	14	16	15	13	12
Samarbete totalt	61	58	50	47	57	49
Globalt	39	46	28	28	42	23
Sverige	57	56	47	44	52	40

Anmärkning: Innovationsutgifter inkluderar FoU samt övriga utgifter för innovationsaktiviteter. Vetenskapligt innovationssamarbete: samarbete med universitet, högskolor och offentligt finansierade forskningsinstitut. Vertikalt samarbete: samarbete med kunder och leverantörer. Horisontellt samarbete: samarbete med konsulter och företag inom samma eller närstående bransch. Anmärkning: Högteknologi: sni 2423, sni 30, sni 32 - 33 och sni 353. Högmedium teknologi: sni 24 exklusive 2423, sni 29, sni 31, sni 34, sni 352 och sni 359. Lågmedium teknologi: sni 23, sni 25-28 sni samt sni 351 och sni 354, Lågteknologisk: sni 15-22, sni 36-37. Kunskapsintensiv: sni 65, sni 71-73. Övriga: sni 51, sni 61-64 samt sni 74

3.3 Regionala skillnader i det svenska innovationssystemet

I Sverige är FoU-verksamheten koncentrerad till de regioner där de största multinationella företagen är lokaliserade. Det finns en tydlig korrelation mellan FoU-utgifter och FoU-årsverken. Stockholmsregionen har den största koncentrationen av FoU-resurser i Sverige före Västsverige. Dessa två regioner skiljer sig starkt från övriga Sverige; här finns 60 procent av landets FoU-personal och här görs 64 procent av FoU-investeringarna. Som framgår av tabell 3.5 finns bara 10 procent av Sveriges FoU-resurser utanför de tre regionerna Stockholm, Göteborg och Malmö inklusive närområden samt de tre mellansvenska regionerna Uppsala, Sörmland, Örebro och Östergötland.

Tabell 3.5: Näringslivets geografiska koncentration an FoU-verksamhet. Företag med tio eller fler anställda.

Region	FoU-utgifter	FoU-årsverken
Stockholm	32.7	33.9
Mellansverige	10.8	11.9
Sydsverige	15.4	16.1
Västsverige	30.8	25.6
Övriga Sverige	10.3	12.5
Totalt	100.0	100

Anmärkning: Mellansverige: Uppsala, Sörmland, Örebro, Östergötland, Sydsverige: Blekinge, Skåne, Västsverige: Västra Götaland, Halland, Övriga Sverige: Småland, Öland, Gotland, Värmland, Dalarna, Gävleborg, Västernorrland, Jämtland, Västerbotten, Norrbotten. Källa: SCB (2007)

Tabell 3.6 är ett försök att bryta ner den aggregerade statistiken för de fem svenska regionerna i tabell 3.5 på företagsnivå. Tabellen visar att Stockholmsregionen sticker ut på flera sätt. Här är andelen nystartade företag och andelen innovativa företag större än i övriga Sverige. Bland de innovativa företagen är både FoU-intensiteten andelen FoU-

personal och andelen universitetsutbildade högre. I genomsnitt har det innovativa Stockholmsföretaget högre försäljningsinkomster från innovationer och dessa är i högre utsträckning icke-imitationer jämfört med företag i andra regioner.

Något förvånande är innovationssamarbetet med vetenskapliga partners i Stockholm under riksgenomsnittet. Samarbetet mellan näringsliv och universitet är vanligast i Mellansverige och Västsverige medan det vertikala samarbetet är särskilt vanligt förekommande bland mellansvenska företag. Innovationsarbete mellan företag inom samma bransch eller närliggande branscher samt med konsulter är något mer vanligt förekommande utanför storstadsregionerna.

Tabell 3.6: Innovativa företag inom koncerner i fem svenska regioner.

	Stockholm sverige	Mellan- sverige	Syd- sverige	Väst- sverige	Övriga Sverige
Företagskaraktärestik					
Företagsstorlek, log	4.45	4.52	4.22	4.32	4.17
Andel nystartade företag	11 %	5 %	7 %	9 %	3 %
Andel innovativa företag	57 %	53 %	49 %	49 %	48 %
Process innovation	56 %	50 %	51 %	48 %	48 %
Produkt innovation	73 %	66 %	61 %	69 %	65 %
FOU-insatser					
FoU-intensitet, logaritm	1.54	1.32	1.14	1.09	1.05
FoU-personal/sysselsatta	5.1 %	3.3 %	4.2 %	3.6 %	2.1 %
Universitetsutbildade/syss.	29 %	13 %	20 %	19 %	13 %
Offentligt FoU-stöd	17 %	17 %	14 %	16 %	23 %
Innovationssamarbete					
– Vetenskapligt	21 %	30 %	20 %	26 %	23 %
– Vertikalt	29 %	37 %	25 %	30 %	30 %
– Horisontellt	22 %	21 %	18 %	23 %	24 %
Innovationsresultat					
Försäljningsinkomst från nya innovationer per anställd, log	2.43	1.84	2.02	2.19	1.97
Aktuell patentansökan	26 %	38 %	37 %	34 %	31 %
Innehavare av patent	32 %	41 %	41 %	40 %	40 %
Icke-imitation innovation	41 %	37 %	31 %	40 %	36 %

Anmärkning: Mellansverige: Uppsala, Sörmland, Örebro, Östergötland, Sydsverige: Blekinge, Skåne, Västsverige: Västra Götaland, Halland. Övriga Sverige: Småland, Öland, Gotland, Värmland, Dalarna, Gävleborg, Västernorrland, Jämtland, Västerbotten, Norrbotten. Källa: Johansson och Lööf, 2008.

Det finns några faktorer som tydligt påverkar sannolikheten för att ett företag beslutar att engagera sig i innovationsverksamhet. En är alltså lokaliseringen. Sannolikheten att hitta ett innovativt företag i Stockholm är större jämfört med i övriga Sverige. En så kallad regressionsanalys visar att detta gäller även om man tar hänsyn till skillnad i branschstruktur, kapitalintensitet, utbildningsnivå och ägarstruktur. Föga förvånande är också MNE-företag innovativa i högre utsträckning än andra företag, vilket framgår av tabell 3.7 Bland i övrigt liknande företag ökar sannolikheten för att företag ska bedriva innovationsverksamhet med andelen universitetsutbildade, kapitalintensitet och företagets storlek.

Tabell 3.7: Regressionsanalys av faktorer som påverkar sannolikheten att bedriva innovationsverksamhet och delta i olika innovationssystem.

	Alla företag	Sannolikheten för innovativa företag att delta i olika innovationssystem		
	Sannolikheten att vara innovativ	Vetenskapligt	Vertikalt	Horisontellt
Lokalisering				
Stockholm	[+] **	[-] **		
Mellansverige				
Sydsverige				
Västsverige				
Övriga Sverige	Referens			
Ägarstruktur				
Multinationellt	[+] **			
– Utlandsägt MNE				
– Svenskägt MNE		[+] **	[+] ***	[+] **
Fristående		[+] **		
Uninationellt	Referens			
Övrigt				
Humankapital	[+] ***			
Fysiskt kapital	[+] ***			
FoU-intensitet	Ingår ej		[+] **	[+] **
Företagsstorlek	[+] ***		[+] ***	[+] ***
Industritillhörighet	Inkluderad	Inkluderad	Inkluderad	Inkluderad

Anmärkning: Humankapital beräknas som andel universitetsutbildade av arbetskraften, fysiskt kapital är investeringar i fysiskt kapital per anställd, FoU-intensitet är FoU-investeringar per anställd. [+] / [-] anger om sambandet är positivt eller negativt. (***), (**), (*) anger om sambandet är statistiskt signifikant på högsta signifikansnivå (1%) eller näst högsta signifikansnivå (5%).

Givet att ett företag är innovativt är sannolikheten för att företagen i stockholmsregionen bedriver innovationssamarbete med universitet och offentliga forskningsinstitut mindre jämfört med företag i resten av Sverige. När det gäller samarbete med leverantörer, kunder, konsulter och företag inom samma eller liknande bransch går det inte att hitta några motsvarande regionala skillnader bland de innovativa företagen. Däremot samarbetar svenska MNE-företag betydligt mer med vetenskapliga, vertikala och horisontella partner än andra företag. Företag med hög FoU-intensitet samarbetar i högre utsträckning med leverantörer, kunder, konkurrenter och konsulter. Däremot har FoU-intensiteten inget tydligt samband med att bedriva innovationssamarbete med vetenskapliga partners. Tillsammans med svenskägda MNE-företag är det framför allt stora företag som samarbetar med universitet.

3.4 Nyttan av innovationssamarbete

Vilken nytta har företagen av innovationssamarbete med partners inom det svenska innovationssystemet och partners utomlands? Extern kunskapsöverspilling innebär en möjlighet att öka det egna företags avkastning från FoU-investeringar genom kunskap utvecklad av andra företag, universitet och forskningsinstitut.

En aktuell studie av närmare 60 olika former av innovationssamarbete bland drygt 600 multinationella företag i Sverige tyder på att kunskapsöverspilling via FoU-samarbete framför allt är ett nätverksfenomen snarare än resultatet av samverkan mellan det lokala företaget och en enda innovationspartner (Löf 2008). Sannolikheten för att innovationssamarbetet skall vara framgångsrikt ökar betydligt om det finns en eller flera utländska partners med i nätverket och om företagets huvudsakliga marknader finns i närområdet. Det kan tolkas så att globala företag i Sverige utnyttjar internationell kunskap för att bli framgångsrika på lokala marknader i Sverige. Samarbetet handlar mera om att anpassa produkter och koncept till närmarknadens behov än grundläggande vetenskap och "state-of-the-art" teknologi.

Debatten kring innovationssystem har ofta ett uttalat eller outtalat utbudsperspektiv; det behövs mera FoU, bättre samarbete mellan företagen och vetenskapliga miljöer samt bättre utnyttjande av vetenskaplig kunskap. Den aktuella studien tyder på att man inte får

glömma bort efterfrågeperspektivet kundernas centrala plats i innovationssystemet. Dessutom är det viktigt att ta med den internationella komponenten. Mångfald och bärkraft i lokal kunskap är försvinnande liten jämfört med vad som finns i omvärlden. Därför ser vi effekter på innovationssamarbete bland utlandsägda företag med kanaler för internationell kunskapsöverföring.

Om resultaten kan tolkas symmetriskt ger de också en delförklaring till den produktivetsparadox som diskuterats i Sverige och som går ut på att den svenska ekonomin har en svag produktivitetstillväxt i förhållande till de höga FoU-investeringarna. Det går att observera att utländska företag i Sverige kan dra nytta av innovationssamarbete med moderföretaget eller andra utländska enheter när de fokuserar sig på den svenska marknaden. På motsvarande sätt är det troligt att de svenska multinationella företagens nytta av egna FoU-satsningar och samarbete med partners i det svenska innovationssystemet delvis

Tabell 3.8: Teknologiexport och teknologiimport. Miljoner dollar

	Befolkning 1000	Tekn. export	Tekn. import	Export import	Export per inv	Import per inv
USA	298,2	44 142	19 258	2,29	148	65
Sverige	9	1 505	888	1,69	167	99
Frankrike	60,5	2 602	1 890	1,38	43	31
Storbritannien	59,7	7 701	5 993	1,28	129	100
Japan	128,1	10 422	11 021	0,95	81	86
Finland	5,2	559	604	0,93	107	116
Israel	6,7	389	450	0,86	58	67
Nederländerna	16,3	1 962	2 612	0,75	120	160
Tyskland	82,7	3 765	5 064	0,74	45	61
Kanada	32,3	1 689	3 651	0,46	52	113
Italien	58,1	539	1273	0,42	9	22
Australien	20,2	304	1012	0,30	15	50
Spanien	43,1	370	1810	0,20	8	42
Österrike	8,2	111	1053	0,11	13	128
Portugal	10,5	32	294	0,11	3	28
Mexiko	107	48	720	0,07	1	7
Grekland	11,1	13	288	0,05	1	26
Genomsnitt				0,74	59	71

Anm. Tabellen beskriver inkomst- och utgiftsströmmar som är hänförliga till patent, licenser och royalties mm. Källa: IMF.

kanaliseras till, och exploateras av, dotterbolag utomlands. Detta antagande styrks också av det stora överskottet i svensk teknikexport.

Export- och importländerns teknologi registreras i deras bytesbalanser. Divideras exportintäkterna med importutgifter för teknologi erhålls en teknologikvot som är större än ett när ett land är nettoexportör och som närmar sig noll när exporten är obetydlig. Tabell 3.8 visar denna kvot för ett antal länder. Det framgår att Sverige tillsammans med USA, Storbritannien och Frankrike har höga värden. De flesta länderna är nettoimportörer, något som är särskilt påtagligt för Grekland, Portugal, Spanien, Mexiko och Australien.

När ett land, som Sverige, är nettoexportör kan det tolkas på flera sätt. För det första kan det vara ett uttryck för en stor kunskapsproduktion. Men det kan också tolkas som att företagen i Sverige inte kan eller vill använda den inhemska kunskapen för produktion i hemlandet. Detta antas då resultera i en tydlig benägenhet att exportera kunskap till företag i andra delar av världen. Sverige är samtidigt ett land med ett starkt inslag av inhemska och utlandsägda multinationella företag och för sådana företag kan kunskap självklart säljas och hyras ut till företagsenheter inom koncernen men med lokalisering i andra länder.

De två kolumnerna längst till höger i Tabell 3.8 beskriver storleken på ländernas flöden av export- och importintäkter från handeln med teknologi uttryckt per capita. Siffrorna visar att Sverige är världsledande när det gäller export av teknologi, medan Nederländerna, Österrike, Finland, Kanada och Storbritannien har en högre import av teknologi än Sverige. På motsvarande sätt som den internationella handeln till stor del speglar arbetsfördelning inom koncernnätverk, sker sannolikt merparten av teknologihandeln inom MNE-företagen. Det är också slående i tabellen att länder med stor export också har en stor import. Men de svenska företagen, med sin lilla hemmamarknad, verkar i särskilt hög grad exploatera sina FoU-resultat i anläggningar utomlands.

4 Kunskapsspridning mellan universitet och näringsliv

Spridning av teknologi och kunskap är ett centralt tema i den moderna litteraturen om teknologisk utveckling, innovation och tillväxt. Här har universiteten en framträdande plats. Enligt Porter (1990) skapas konkurrenskraftiga produktionsmiljöer av industriella kluster bestående av bland annat underleverantörer i samverkan med lokal konkurrenskraft och kunskapsförsörjning från universitet. I Romers (1990) endogena tillväxtmodell bestäms förutsättningarna för långsiktig tillväxt av samhällets ackumulerade kunskap. Den är dels resultatet av dagens och tidigare kunskapsinvesteringar, dels av hur stor andel av samhällets resurser som används för att skapa ny kunskap inom näringsliv, universitet och offentliga forskningsinstitut. I Nelsons (1993) innovationssystemansats betonas betydelsen av företagspecifika förhållanden, den yttre produktionsmiljön där företagen verkar och universiteten och utbildningssektorn som avgörande för tillväxten.

Tabell 4.1: Var utförs forskningen i Sverige?

Utförare	Andel av forskningen
Näringslivet	74.1
Universitet och högskolor	20.9
Offentlig sektor	4.7
Övrigt	0.3

Källa: SCB SM 0701. Avser år 2005

I Sverige utförs tre fjärdedelar av svensk forskning inom näringslivet, medan universiteten svarar för 21 procent. Det motsvarar nästan 25 miljarder kronor. De största områdena är medicin (4,2 miljarder), humaniora och samhällsvetenskap (4,2 miljarder), teknikvetenskap (3,6 miljarder) och naturvetenskap (2,6 miljarder).

4.1 Cohen-Boyer patenten

Forskningsresultat vid universitet och högskolor är en viktig källa till ny kunskap, speciellt när det gäller vetenskap och teknologi. Men vilken betydelse har detta för företagens innovationsverksamhet och hur påverkar universiteten näringslivets förnyelse? Under de senaste decennierna har det kommit fram en rad upptäckter med stor kommersiell potential inom speciella områden av universitetsforskningen. De mest uppmärksammade exemplen är informationsteknologi, den molekylära biologin och biotekniken som bygger på forskning kring arvs-massans betydelse samt materialteknik ända ner till atomnivå, men det finns många fler. Sinnebilden för samverkan mellan högskola och näringsliv är den "linjära modellen": Grundläggande forskning inom universitet leder till en upptäckt eller helt ny kunskap. Cohen-Boyer patenten betraktas av många som en klassisk modell för att med hjälp av offentliga forskningsmedel och ekonomiska incitament från universiteten stimulera transfereringen av universitetsutvecklad teknologi till den kommersiella sektorn.

Banbrytande forskning av Stanley Cohen och Herbert Boyer vid Stanford University och University of California ledde fram till upptäckten av metoder att klonera gener som resulterade i tre olika patent. Teknologin hade utvecklats vid de båda universiteterna och var finansierad med offentliga forskningsbidrag. Den första patentansökan gjordes år 1974 och som kuriosum kan noteras att de båda forskarna till en början var tveksamma till patentering. Vid mitten av 1990-talet hade 290 icke-exklusiva licenser sålts till rätten att kommersiellt använda patenten. Kostnaderna för licenserna uppgick till 10 000 dollar plus royalties inom spännvidden 0,5–10 procent av försäljningsintäkterna beroende på användningsområde. En hög försäljningsvolym gjorde att patenten blev mycket lukrativa. Fram till år 1995 kunde Stanford University, som är ägare av patenträttigheterna, redovisa sammanlagda licensintäkter på 139 miljoner dollar. Men dessa "privata" intäkter

motsvarade bara en marginell del av det totala "samhällsekonomiska värde" som skapats av företag inom den bioteknologiska industrin baserat på dessa tre patent.¹¹ Varje molekylärbiolog använder numera denna teknologi.

Den engelske forskaren Keith Pavitt (2003) har visat att linjära samband som illustreras av Cohen-Boyer patenten framför allt förekommer inom vetenskapsbaserade industrier såsom kemi, bioteknik och läkemedelssektorn. Många försök att analysera effekter av samarbete mellan företag och offentligt finansierade forskningsinstitutioner utgår också från den "linjära" synen på den offentliga forskningens roll och fokuserar på de mätbara kvantiteter som finns: patent, antalet avknopningsföretag osv.

Men sådana mått är svåra att tolka och ger bara fragmenterade bevis på betydelsen av länken mellan universitet och näringsliv. Exempel: en trefaldig ökning i akademiska citeringar i industriella patent i USA, fram till mitten av 1990-talet, skulle kunna ses som ett starkt bevis på en växande integration mellan akademisk och industriell kunskap (Narin et al 1997). En utvärdering av det kommersiella värdet av akademisk produktion, mätt i termer av kunskapsflöden, visar dock att den direkta betydelsen av aktuell universitetsforskning är liten inom de flesta branscher i relation till andra källor av information (Klerovick et al 1995).¹²

¹¹ Cohen-Boyer patenten anses ha spelat en viktig roll för skapandet av den s.k. Bayh-Dole Act som infördes i USA på 1980-talet har fått stort genomslag i den debatten kring kommersialisering av universitetsforskning. Bayh-Dole innebär att universiteten kan behålla äganderätten till forskning finansierad av offentliga medel. I spåren av Bayh-Dole följde en kraftig ökning av antalet beviljade universitetspatent i USA och detta har stimulerat till liknande lösningar i andra länder, däribland Sverige. Senare års studier kring Bayh-Dole Act tyder på att den visserligen sammanfaller med ökad patentfrekvens, men att den inte har haft någon större inverkan på patentens kvalitet eller ekonomiska värde.

¹² I början av 1990-talet presenterade Olofsson och Wahlbin (1993) en undersökning som i stort sett omfattade alla högskoleföretag som kunde hittas i register, företagskataloger och via kontakter. Bland totalt 500 teknikbaserade företag från högskolan sysselsatte medianföretaget bara två personer år 1992. Endast vart femte företag hade mer än 5 anställda och endast 2 procent av företagen kunde definieras såsom snabbväxande. Noterbart är att dessa tio företag svarade för nästan hälften av omsättningen och sysselsättningen i hela gruppen av företag.

4.2 Den icke-linjära modellen

Cohen and Levinthals (1989) analys av företagens kapacitet att absorbera kunskap liksom formuleringen av den "icke-linjära modellen" av Pavitt (2003) och andra har dock lett till bredare teoretisk förståelse av akademins samarbete med kommersiella företag. För de privata företagen består en stor del – sannolikt den största delen – av nyttan av samarbete med universiteten av indirekta och svåråtkämpliga processer. Dessutom återfinns universiteten inom den samhällssektor som huvudsakligen utvecklar och sprider kunskap "för kunskapens egen skull".¹³ Men samtidigt finns ett växande behov av att bättre försöka utvärdera nyttan av samarbetet med universiteten. Det gäller inte minst den politiska sfären som kanaliserar lejonparten av samhällets stöd till forskning via universiteten. Dessutom betraktas den akademiska forskningen alltmer som en integrerad del av samhällets innovationsmiljö och förväntas spela en aktiv roll när det gäller att skapa nya produkter, nya processer och ny infrastruktur.

Motsatsen till den linjära modellen är den betydligt vanligare formen av samarbete som består i att akademiska forskare ingår som experter eller konsulter i företagens egna forskningsprojekt. Mellan dessa båda ytterlighetsfall finns en stor mängd av samverkansformer som länkar samman universitetsforskning med företagens innovationsaktiviteter.

¹³ "Såväl forskning som högre utbildning är som mest givande för samhället när dess möjliga nytta förblir en möjlighet och inte ett tvång. Grundforskningen, det vill säga forskning som tar sig tid att pröva sina egna förutsättningar, har skänkt världen många av dess största intellektuella, sociala och även tekniska landvinningar. Men per definition kan inte sådana landvinningar åstadkommas på beställning. Visste vi på förhand vad som behövdes för att uppnå ett bättre samhälle, ett genombrott i medicin, lösningarna på miljöförstöringarnas konsekvenser, och så vidare, skulle vi inte behöva universitetsforskning. Det skulle räcka med att lämna över den tekniska utvecklingen till företagen och de samhälleliga förbättringarna till myndigheterna att uttreda." Filosofen Sharon Rider citeras i Svd 2007-11-29.

4.3 Innovationssamarbete mellan näringsliv och universitet

Vilka är då skälen till samarbete mellan näringsliv och högskola? En ofta refererad källa är Lee (1996) som undersökt industrins och universitetens deltagande i omkring 400 samriskprojekt. Undersökningen visade att industriföretagen rankade tillgång till nya forskningsresultat och gemensam utveckling av nya produkter som de viktigaste skälen till forsknings-samarbete med universitetet.¹⁴ Därefter kom i tur och ordning (i) upprätthållande av en relation med universitetet, (ii)

Tabell 4.2: Företag som har innovationssamarbete med högskola i Sverige eller utomlands eller anser att högskolan är en mycket viktig källa för företagets innovationsverksamhet, efter företagsstorlek.

Antal anställda	Alla företag	Innovationsverksamhet minst vart 3:e år	
		Sverige	Utlandet
10-24	9	20	6
25-49	13	19	8
50-99	14	22	10
100-199	12	31	17
200-499	33	41	25
500-	51	63	35
Totalt	18	28	14

Anm. Med innovationsverksamhet menas varu-, service- eller processinnovation. Källa: CIS 2004.

¹ Det har skett en kraftig minskning av den genomsnittliga tidsperioden mellan den akademiska forskningens upptäckter och kommersiell introduktion av nya produkter eller processer baserade på dessa resultat. Det kan ge en förklaring till varför amerikanska företag rankar tillgången till nya forskningsresultat som den viktigaste orsaken till samarbete med universitetsforskning. Ofta finns de stora vinsterna från FoU-investeringar att hämta under den korta tid som produkterna är nya och unika på marknaden. Med ökad konkurrens pressas priserna och lönsamheten beror då mer på effektiviteten i produktionsprocessen

möjligheten till nya patent, (iii) lösning av tekniska problem, (iv) produktutveckling och (v) rekrytering av studenter.¹⁵

Den mest aktuella, övergripande och svenska statistiken över innovationssamarbete mellan högskola och näringsliv finns i 2004 års Community Innovation Survey (CIS). Denna innovationsundersökning består av en enkät som SCB sände ut till ett representativt urval av nära 5000 företag och har en svarsfrekvens på omkring 65 procent.

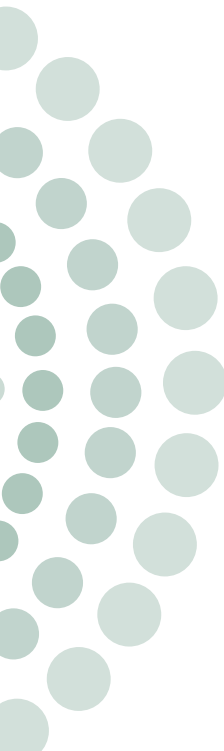
Undersökningen visar att ett av fem företag i Sverige med tio eller fler anställda har innovationssamarbete med högskolan eller anser att högskolan är en mycket viktig kunskapskälla för företagets innovationsverksamhet. Här inräknas inte företagen inom detaljhandel och infrastruktur samt agrara och råvarubaserade branscher. Bland företag som bedrivit någon form av innovationsverksamhet under en treårsperiod är motsvarande andel 28 procent för samarbete med svensk högskola och 14 procent för högskola utomlands. Se tabell 4.2.

Som väntat är det betydligt vanligare att stora företag har kontakt med högskolan eller använder dess forskningsresultat jämfört med små företag. Omkring 20 procent av de innovativa företagen med 10–100 anställda har samarbete med akademiska institutioner i Sverige och nära 10 procent har akademiska partners utomlands. Bland de riktigt stora företagen med 500 eller fler anställda samarbetar sex av tio med svensk högskola och nästan fyra av tio med högskolor utomlands.

I en aktuell studie av teknikintensiva svenska företags samarbete med universitet, högskolor och offentligt finansierade forskningsinstitut, har Broström och Deiaco (2007) kombinerat djupintervjuer av 19 FoU-chefer med enkätfrågor riktade till 424 FoU-chefer. Tre övergripande slutsatser framträder ut studien. För det första skiftar företagets motiv för samarbete mellan idéstadiet till det konkreta projektet under innovationscykelns förlopp. För det andra varierar kunskapsbehov starkt mellan företag i olika sektorer samt mellan företag av olika storleksklasser. För det tredje ställer företagets innovationssamarbete med högskola och forskningsinstitut stora krav på pluralism inom den akademiska forskarkompetensen. För de allra flesta företag är det primära behovet ganska långt ifrån grundläggande vetenskap och spetsforskning. Men för en liten grupp företag är detta av högsta betydelse.

Bland de primära faktorerna för företagets beslut att samarbeta återfinns allmänorientering, som en del av den egna lärandeprocessen

¹⁵ Se också Cohen et al (1998).



och för vidgade perspektiv. Andra primära motiv är samarbete kring generisk teknologiutveckling för att dela på kostnader och risker i tidiga utvecklingsprojekt samt problemlösning kopplat till befintliga produkter och processer sent i innovationscykeln. Sekundära drivkrafter är tillgång till nätverk; universiteten är en neutral mötesplats med konkurrenter och potentiella kunder kring utvecklingsprojekt. Samarbetet med ett universitet kan också fungera som dörröppnare till andra akademiska miljöer. Dessutom är universitetssamarbete en kanal för rekrytering av välutbildad arbetskraft och det kan ge legitimitet åt en vara såsom "framtagen av forskare." På frågan "Hur stor strategisk betydelse tror du att samarbetet med universitet, högskola och forskningsinstitut har för ditt företag om tio år?" svarar nära två tredjedelar att betydelsen kommer att vara högre än idag.

Även om kontakterna mellan högskola och näringsliv är omfattande så väljer många företag att inte involvera akademiska forskare i sina innovationsnätverk. Kulturella skillnader är ett av hindren för samarbete. Företagsledare klagar ofta på att universitetsforskare inte klarar av att hålla deadline och visar liten förståelse för den miljö med hård tidspress som företagen befinner sig i. Svårighet att skydda intellektuella tillgångar är ett annat problem. En studie av 38 amerikanska företag som deltog i Advanced Technology Program (ATP) fann att en tredjedel av företagen hade minst ett universitet som forskningspartner. Men en lika stor andel rapporterade att immaterialrättsliga problem förhindrade ett samarbete med universitet (Hall, Link and Scott 2001).

En viktig fråga i den aktuella debatten gäller risken för att det vetenskapliga innehållet i den akademiska forskningen urvattnas av den ökade samverkan mellan högskola och näringsliv.¹⁶ Mazarella (Svd 2007-11-29) påpekar att en av principerna i de europeiska universitetens Magna Charta lyder: "Frihet i forskningen och utbildningen är universitetens grundläggande livsprincip". Vad händer med den långsiktiga, öppet sökande forskningen om akademien i allt större utsträckning förväntas delta i kommersiellt inriktade samarbetsprojekt där det också efterfrågas direkta, mätbara och positiva ekonomiska effekter?

År 2001 genomförde Riksrevisionsverket (RRV) en enkät riktade till samtliga forskare inom medicinska, tekniska, naturvetenskapliga och teknisk/naturvetenskapliga fakulteter vid samtliga högskolor med

¹⁶ Se till exempel Färling, L. (2007), "Reclaim the Science. Om vetenskapens avakademisering. Gidlunds

holdingbolag i Sverige. Totalt riktades enkäten till närmare 10 000 forskare och svarsfrekvensen var omkring 25 procent. Mer än hälften av dem som svarade rapporterade om pågående forskningssamarbete tillsammans med företag, men spridningen var stor inom gruppen. Nio av tio tillämpningsinriktade professorer vid de tekniska högskolorna hade samarbetat med företag jämfört med bara en av tio yngre grundvetenskapligt inriktade forskare. I RRV-enkäten fick forskarna ta ställning till påståendet "Den fria forskningen är hotad eftersom för stor vikt läggs vid samverkan med externa aktörer". Här instämde 45 procent av de äldre grundforskningsinriktade forskarna helt och hållet, jämfört med bara 10 procent av de yngre forskarna med mer tillämpad inriktning.¹⁷

I USA studerade Thursby och Thursby (2002) faktorer bakom den snabba ökningen av de amerikanska universitetens patenterings- och licensieringsstrategi. Syftet var att få veta om den tilltagande patenteringen var resultatet av en ökad benägenhet att patentera forskningsresultat eller om den var ett resultat av en förskjutning i universitetsforskning från grundforskning mot mera tillämpad forskning. Resultaten visar att den ökade frekvensen förklaras av universitetens ökade benägenhet att patentera forskningsresultaten såväl som företagens ökade outsourcing av FoU-verksamhet. Någon allmän tendens i förskjutning från grundforskning till tillämpad forskning verkar inte finnas. Drygt två tredjedelar av de licensierade forskningsresultaten bedömdes ha små chanser att kunna kommersialiseras utan ett nära samarbete mellan universitetsforskarna och de företag till vilka man sålt patenträttigheterna.¹⁸

En viktig fråga är i vilken utsträckning den offentliga forskningens kvalitet och geografiska närhet påverkar näringslivets möjligheter till fruktsamt utbyte. Spelar det någon roll om den offentliga forskningsinstitutionen finns i närmiljön eller söker sig företagen till de bästa universiteten oberoende av avstånd? Är det, med de amerikanska elituniversiteten MIT och Stanford som förebilder, bättre att i högre utsträckning koncentrera resurserna till ett fåtal platser och försöka att bygga några få elituniversitet? Eller får vi den största samhällsekonomiska nyttan från offentlig finansierad forskning genom att fortsätta på den inslagna vägen mot ökad regionalisering?

¹⁷ Totalt 13 procent av forskarna hade egna erfarenheter av forskningskommersialisering, varav patent låg till grund i hälften av fallen. I 35-40 procent av fallen hade kommersialiseringen skett genom eget eller delägt bolag. Inom tekniska högskolor är know-how-avtal den vanligaste formen av kommersialiserade forskningsresultat, d.v.s. licenser utan patentskydd.

¹⁸ Se också Henderson et al (1998)

Det som kan konstateras är att Sverige har en internationellt svag position när det gäller topprankade universitet, vilket talar för åtgärder som stärker de miljöer som i dag bedöms ha potential för ett bli ett "centre of excellence".¹⁹ Samtidigt finns en stor mängd studier som visar att företag föredrar att samarbeta med lokala universitetsforskare, i allmänhet inom en radie på 15 mil från företagens egen forskningsavdelning.²⁰

Skillnaden är dock stor mellan företag som samarbetar kring grundforskning och de som samarbetar med universitet kring tillämpad forskning. Ju mer tillämpad forskning, desto större betydelse har avståndet. Innovativ verksamhet tenderar att samlas i regioner där kombinationen av omfattande FoU-investeringar, högkvalitativ universitetsforskning och en hög andel välutbildad eller kompetent arbetskraft finns (Audretsch och Feldman 1996). Enligt hypoteser baserade på så kallade Jacobian-spillovers som betonar diversitetens betydelse, skapas den överlägset bästa jordmånen för nya idéer och nya innovationer i miljöer där det förekommer kombinationer av olika former av kunskap.²¹ Se till exempel Richard Florida (2002).²²

Det finns en rad goda exempel på hur den offentliga sektorn kan spela en strategisk roll för framväxten av internationellt ledade forskningsmiljöer, Boston, Silicon Valley, San Diego, Cambridge osv. Det finns dock ingen anledning att tro att man kan bygga svenska motsvarigheter till anglo-saxiska framgångsregioner med bas i offentlig forskning. Den kritiska massa som skulle krävas är säkerligen avsevärd, även om det också går att hitta exempel på framstående offentliga forskningsmiljöer i små länder som Israel, Singapore och så vidare. En bättre strategi är sannolikt att värda och utveckla samverkan mellan de offentligt finan-

¹⁹ Se till exempel Times Higher World University Ranking. Listan publiceras årligen sedan 2004 av Times Higher Education Supplement (THES) i samarbete med analysfirman QS. Hälften av rankingvärdet bygger på expertomdömen, hälften på kvantitativa data. Förutom en global top 200-lista finns top 100-listor för särskilda ämnesområden och top 50-listor för särskilda världsdelar. År 2007 återfanns 4 svenska universitet på global top 200-listan med följande placeringar: Uppsala 71, Lund 93, KTH 192 och Chalmers 197. Poängen till listan konstrueras på följande sätt: 40%: Peer review score (expertomdömen av internationella forskare) 10%: Recruiter review score (omdömen av rekryterare i internationella företag) 5%: International faculty score (andel utländska lärare) 5%: International students score (andel utländska studenter) 20%: Faculty/student score (antal anställda per student) 20%: Citations/faculty score (antal citeringar i ISI per anställd. För en analys av den metod som används av Times Higher World University Ranking, se http://www.lib.chalmers.se/bibliometri/thes_analys_v2.pdf

²⁰ Adams, 2002; Arundel & Geuna, 2004; Davis & Meyer, 2004; Mansfield, 1991; Mansfield, 1995; Mansfield & Lee, 1996

²¹ Hussler & Rondé (2007) spårar länkar mellan akademisk och privat forskning genom patentdata, och finner att akademisk kunskap främst sprids lokalt, i synnerhet för den typ av patent som författarna klassificerar som mest avlägsna från direkt tillämpning

²² <http://www.washingtonmonthly.com/features/2001/0205.florida.html>

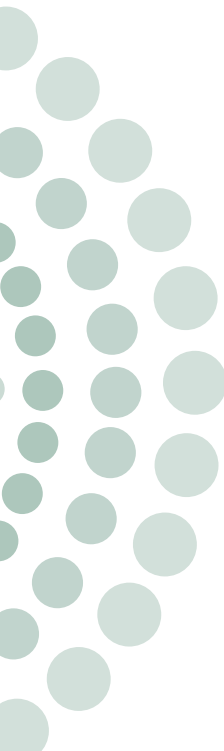
sierade forskningsinstitutionerna och de FoU-intensiva multinationella företagen som finns i Sverige, kombinerat med en ökad lyhördhet för de mindre företagens och tjänsteföretagens behov.

Det finns betydligt bättre kunskap om motiven för närmare samarbete mellan universitet och privata företag än om den ekonomiska effekten (Poyago et al., 2002). Delar av den kunskap vi ändå har utgår från resultaten av fallstudier eller icke-representativa urval. Fortfarande finns förvånansvärt få undersökningar av samverkan mellan universitet och näringsliv som bygger på systematiskt urval och effektundersökning (för en diskussion, se Jacobsson, 2002 och Fontana et al., 2003). Dessutom baseras majoriteten av den empiriska forskningen kring vetenskap, universitet och näringsliv på amerikanska observationer.

De relativt få studier som gjorts för att utvärdera relationen mellan företagets forskningsproduktivitet och akademisk kunskap visar i allmänhet på positiva resultat. I en empirisk studie visar Mansfield (1998) att industriella innovationer som inte skulle ha utvecklats alls eller blivit allvarligt försenade i avsaknad av akademisk forskning, motsvarade drygt 5 procent av försäljningsvärdet bland amerikanska storföretag år 1994. Vidare beräknar han den akademiska kunskapens betydelse för kostnadsbesparande processinnovationer till 2 procent av 1994 års totala produktionskostnader.

För hela perioden 1986–1994 finner Mansfield att nästan var sjätte produktinnovation (15 procent) och 11 procent av processinnovationerna inte skulle ha blivit utvecklade inom sju branschområden i USA utan tillgång till akademiska forskningsresultat. Områdena är läkemedel och medicinsk teknik (31 procent av produktinnovationerna och 11 procent av processinnovationerna var baserade på aktuell akademisk forskning), instrumenttillverkning (19 procent respektive 20 procent), informationsprocesser (19 procent respektive 16 procent), kemi (9 procent respektive 8 procent), metall (8 procent respektive 15 procent), maskinindustri (8 procent respektive 5 procent) och elektricitet (5 procent respektive 3 procent).

Ett begränsat men växande antal empiriska studier stödjer hypotesen att användandet av akademisk kunskap har en viktig roll för teknologisk utveckling, innovation och ekonomisk tillväxt i den privata sektorn genom nya teoretiska insikter, ny teknik och ny kompetens som företagen har svårt att skapa på egen hand. (Se till exempel, Jaffe, 1989, Adams 2002 och 2006, Pavitt 2003, Adams et al. 2003 och 2004.) Vissa studier tyder även på att samarbete med universitet kan innebära att företagen blir mer innovativa (Arvanitis et al., 2007; Löf och Broström, 2008).



Men det finns också en rad exempel på studier som ifrågasätter universitetens betydelse för kommersiell verksamhet. Baserat på resultaten från en undersökning av kanadensiska kluster visar Doutriaux (2003) att universiteten tenderar att vara efterföljare ('catalysts') till teknologiska innovationer, snarare än ledare ('drivers'). Men hjälp av data från den italienska tillverkningsindustrin presenterar Medda et al (2006) tydliga bevis för att företagen har en positiv avkastning från samarbete med andra företag samt offentliga forskningsinstitut, medan forskningssamarbete med universitet inte har någon effekt på företagets produktivitet. I en studie av drygt 600 multinationella företag i Sverige drar dock Löf (2008) slutsatsen att företagets samarbete med universitet inte skall ses i ett isolerat sammanhang, utan som en del i ett större nätverksamarbete med både kunder, underleverantörer, konsulter och andra företag inom koncernen. I ett sådant sammanhang finns en påtagligt positiv roll för länken mellan universitet och näringsliv.

När man diskuterar de offentliga forskningsinstitutionernas effekter för privata företag är universitetens och forskningsinstitutets kvalitet bara den ena sidan av myntet. Den andra sidan handlar om egenskaper hos företag som påverkar möjligheten att utnyttja externt genererad kunskap. Erfarenheterna visar att den egna innovationsverksamheten är nödvändig för att utveckla förmågan att dra nytta av extern kunskap. Inom de mera kunskapsintensiva branscherna måste företaget också vara delaktigt i vetenskapssamhället, det vill säga aktivt involverad i publicering och spridning av forskningsresultat liksom i forskningssamarbete. Inom läkemedelsindustrin har det visat sig att en kombination av offentliga forskningsinsatser och företagets motagningsförmåga var avgörande för att utveckla tre fjärdedelar av de undersökta läkemedlen (Cockburn och Henderson 1998).

Intresset för "technology transfer" som en grundidé för forskningens samhällsnytta har delvis ersatts av ett fokus på det bredare begreppet lärande. Viktiga impulser har kommit från Cohen och Levinthal (1989, 1990), som formulerade begreppet "Absorptiv kapacitet" och Lundvall (1992) och Edquist (1997) som utvecklade synen på innovation som processer som uppstår i en komplicerad interaktion mellan en rad aktörer (som därigenom kan sägas utgöra ett "innovationssystem"). Vitt citerade amerikanska studier har slagit fast att framgångsrik innovation i regel mycket lättare kan spåras tillbaka till impulser från kunder, leverantörer och konkurrenter än till idéer hämtade från kontakter med offentligt finansierad forskning (Cohen et al., 2002; Klevorick et al., 1995).

5 Kunskapsöverspillning, idéstöld och intellektuell egendomsrätt

Kunskap har betydande inslag av offentlig vara och denna speciella egenskap kan innebära att delar av marknadsvärdet av en innovation spillas över till andra ekonomiska aktörer än det FoU-investerande företaget. Men trots att många empiriska studier ger stöd för förekomsten av teknologisk överspillning är vår förståelse av denna process fortfarande bristfällig. Det har delvis att göra med att FoU skapar minst två skilda former av överspillningseffekter. Den första är teknologisk eller kunskapsöverspillning som kan öka produktiviteten för andra företag inom liknande teknologiska områden. Den andra formen av överspillning har karaktär av "business stealing" eller stöld av idéer och den ökar rivaliteten kring avkastningen på FoU-investeringar. Medan teknologisk överspillning har en positiv effekt på det företag som får en ökad kunskapsbas har olika former av idéstöld en negativ effekt för företag som delar med sig av sin kunskap.²³

I motsats till den omfattande teoretiska forskningen om hur rivalisering påverkar FoU, är den empiriska litteraturen kring denna effekt blygsam. En förklaring är svårigheten att skilja mellan dessa båda effekter av FoU. Speciellt kvantitativa analyser baserade på företagsobservationer finner ofta att överspillningseffekten från innovationssamarbete är svag. Fallstudier som diskuterades i kapitel 4 tyder på att just svårigheten att skydda ägandet av kunskap är en förklaring till att många företag är tveksamma till innovationssamarbete med universitet.

Patentsystemet innebär en möjlighet att begränsa negativa effekter av kunskapspridning. Det ger skyddet av immateriella tillgångar en viktig roll i innovationssystemet och det har en direkt policyimplication. Genom patentsystemet kan innovatören få ett temporärt monopol i form av en legal rättighet att utesluta andra företag från att kommersiellt exploatera den patenterade innovationen.

²³ Se Bloom, N Schankerman, och Van Reenen 2007 för djupare diskussion.

Benägenheten att patentera skiljer sig mellan branscher, företag och typ av innovationer. Innovatören står ofta inför valet mellan att söka patentskydd eller försöka få största möjlighet avkastning på sin investering genom andra medel av egendomsskydd såsom "first-mover advantage", designens komplexitet, företagsspecifika hemligheter eller varumärke.

Tabell 5.1 visar på stora skillnader i typ av skydd mellan stora och små företag, samt mellan tillverkningsindustri och tjänstesektor. Jämfört med små företag har stora företag generellt bättre möjligheter att skydda sina idéer, eller med ett mera korrekt begrepp den intellektuella egendomsrätten. Det är också lättare att skydda den intellektuella egendomsrätten för företag inom industri jämfört med tjänsteföretag.

Patentsystemet innebär inte bara möjlighet att skydda idéer. En annan viktig uppgift är att detta skall vara en kanal för att sprida kunskap, men på ett reglerat sätt*.

Innovatörer i Sverige som vill patentskydda sin idé kan välja vilken marknad som de vill att skyddet skall gälla för. Patent och registreringsverket (PRV) utfärdar immateriellt egendomsskydd för den svenska marknaden. Under perioden 2000–2006 gjordes 22 262 svenska ansökningar till PRV, varav nära 60 procent beviljades patentskydd. Den typiske innovatören som vänder sig till PRV ett givet år är ett företag som söker patentskydd för en enda uppfinning. Färre än 10

Tabell 5.1: Svenska företags metoder för skydd av intellektuella egendomsrätter. Företag med FoU-investeringar och tio eller fler anställda. Andel av företagen.

Typ av skydd	Alla företag	200 eller fler anställda	10-25 anställda	Tillverkn-ning	Tjänster
Starkt Varumärke	44	62	32	47	41
"First-mover-advantage"	43	54	36	46	39
Patent	40	62	24	49	25
Företagsspecifik kunskap	31	44	26	34	26
Copyright	21	35	11	21	21
Regist. av mönsterskydd	20	35	13	24	14
Komplex design	20	25	18	22	18

Källa: Community Innovation Survey III

* En tredje roll för patentsystemet är att ge information om företags, regioners och nationers teknologiska styrka.

Tabell 5.2: Antalet svenska patentansökningar och beviljade patent 2000-2006.

År	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Antalet patent-ansökningar	4 224	3 926	3 358	3 025	2 768	2 522	2 439
Antalet beviljade patent	1 745	1 920	2 116	2 237	2 495	1 504	1 190
Upphörda	2 259	2 269	2 092	2 457	2 453	2 219	1 845
I kraft i Sverige	19 103	19 057	19 610	20 052	20 804	20 478	20 114
Medellivslängd (år)	13.12	12.61	12.50	11.71	11.20	11.13	11.26

Källa: PRV.

procent av ansökningarna kommer från innovatörer med fem eller fler nya uppfinningar. Under senare år märks en klar tendens till att antalet svenska patentansökningar till PRV minskar. Se tabell 5.2.

Även den aktuella statistiken från European Patent Office (EPO) visar på en minskning av svenska patent under senare år. Men detta förändrar inte bilden av att Sverige är en av världens mest innovativa ekonomier när indikatorn är antalet patentansökningar per miljoner invånare. När det gäller antalet patentansökningar till EPO rankas Sverige som fyra efter Schweiz, Tyskland och Finland. Vid en värdering av ansökningarna i termer av högteknologiska patent har Finland en särställning. Med hälften så många högteknologiska patent per invånare kommer Sverige på en andra plats strax före Nederländerna.

Sverige har även en framträdande plats när det gäller antalet beviljade patent vid USPTO (US Patent and Trademark Office). När hänsyn tas till landets storlek hamnar Sverige på femte plats efter USA, Japan, Finland och Schweiz. Kina är en tredje stor marknad för svenska företag och här växer behovet av att förhindra varuintrång. På motsvarande sätt som Sveriges teknologiposition har sjunkit under de senaste åren, såsom den avspeglas på EPO och USOTO-rankningen, har positionen på SIPO (Kinas patentverk State Intellectual Property Organisation) försämrats något. Men det är ändå anmärkningsvärt att Sverige behåller en plats på SIPO:s tio i topp över det absoluta antalet godkända patent. Normaliserat för befolkningsstorlek är det bara Schweiz som ligger före Sverige.

Tabell 5.3: Tio-i-topp lista över antalet patentansökningar vid EPO per miljon invånare 2003 samt antalet högteknologiska patent.

Land	Antalet patent-ansökningar	Antalet högteknologiska patent ^a
1. Schweiz	362	90
2. Tyskland	260	90
3. Finland	241	250
4. Sverige	220	125
5. Nederländerna	208	120
6. Luxemburg	193	25
7. Danmark	183	90
8. Japan	161	110
9. Frankrike	126	65
10. USA	106	95

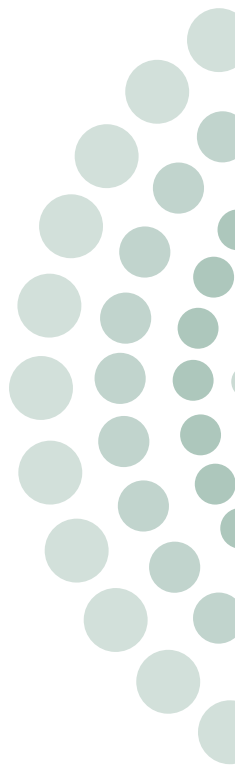
Anm: Med högteknologisk avses följande branscher: flyg, datorer och automatiserade affärssystem, kommunikationsteknologi, laser, mikroorganismer, generisk ingenjörskonst och halvledare. (a) Ungefärliga värden. Källa SCB 2007.

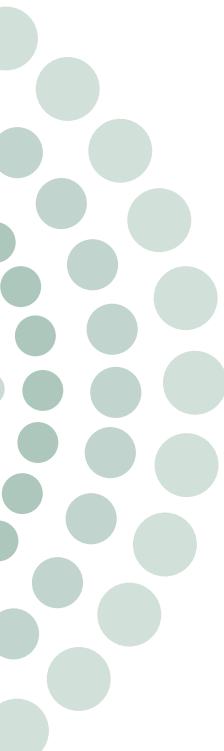
6 Teknologispridning genom internationell handel

I sin översikt av innovationssystemslitteraturen konstaterar Pavitt (1997) att de nationella innovationssystemen i en växande grad öppnas för internationell teknologiöverföring genom en rad olika mekanismer. Nationen är visserligen en viktig nivå för att analysera sektoriella, regionala och nationella länkar i innovationssystemet, men globaliseringen av industrier och internationalisering av produktion, FoU och andra företagsaktiviteter innebär att kunskapsflödena blir allt mera gränsöverskridande.

Några av de mest betydande kanalerna för global teknologispridning är förvärv av utländska företag (utländska direktinvesteringar), kunskap inbäddad i importerade kapitalvaror och intermediära produkter, köp av utländska patent och licenser, FoU-allianser och innovationssamarbete mellan företag från olika länder och tjänstehandel i form av teknisk konsultverksamhet och utländska direktinvesteringar. Men teknologispridningen sker inte bara via import och ingående direktinvesteringar. Litteraturen visar också att exporten innehåller betydande moment av lärande mellan leverantör och producent och mellan producent och kund. Det finns också studier som ger stöd för uppfattningen att handel med de mest forskningsintensiva ekonomierna har speciellt stor betydelse (se till exempel Eaton och Kortum 1996, 1997, 2007). Dessa studier har en mycket tydlig slutsats: G8-länderna svarar för drygt 90 procent av världens samlade FoU. Ju större G8 andel som finns i handelsportföljen, desto bättre är förutsättningarna för att företagen ska kunna dra nytta av denna kunskap i den egna produktionsprocessen.

Trots handelns stora betydelse för teknologispridning och ekonomisk tillväxt är kunskapen klart bristfällig när det gäller hur det enskilda företags resultat påverkas av kunskapsinnehållet i intermediära importprodukter och inslaget av lärande från krävande exportkunder. Huvudsakligen baseras vår kunskap om relationen mellan handel, teknologispridning och tillväxt på data som aggregerats till nationell eller industriell nivå.





I detta kapitel diskuteras en ny och hittills nästan oanvänd statistik med detaljerad information från drygt 24 000 företag inom svensk tillverkningsindustri.²⁴ Svensk offentlig statistik registrerar varje företag i Sverige som deltar i internationell handel, antal importerade och exporterade produkter, produkternas teknologiklass och värde, vilka länder företagen importerar från och vilka länder de exporterar till.

Som en liten öppen ekonomi med en begränsad hemmamarknad men med en nordisk närmarknad som har låga inträdeskostnader tack vare språklig och kulturell homogenitet samt med ett stort inslag av in- och utgående direktinvesteringar via multinationella företag, utgör Sverige ett intressant studieobjekt på sambandet mellan nationella innovationssystem och globala kunskapsflöden.

6.1 Export och produktivitet

Av de dryga 24 000 företagen med minst en anställd som fanns registrerade inom svensk tillverkningsindustri år 2004 hade hela 90 procent färre än 35 anställda och den dominerande ägarformen är dessa är fristående företag. Bland de 10 procent största företagen var merparten multinationella och andelen utlandsägda har ökat kraftigt under den senaste 10-årsperioden.

Även om drygt vart tredje företag inom tillverkningsindustrin är engagerad i exportaktiviteter, är utlandet en mycket liten del av det typiska industriföretagets marknad. Med tanke på att mer än 40 procent av svensk industriproduktion exporteras kan det till en början förefalla förvånande att export som andel av försäljningen bara är 7 procent för det typiska industriföretaget i Sverige (Tabell 6.1). Men det beror naturligtvis på att genomsnittsföretaget är ett litet företag och att exporten är extremt koncentrerad till ett litet antal stora företag. De 10 procent största företagen svarar för 96 procent av den totala exporten och två tredjedelar av den svenska exporten kommer från enbart de 20 största företagen i Sverige. Indirekt spelar dock de mindre företagen en betydligt större roll för exporten såsom underleverantörer än vad som framgår av tabell 6.1.

²⁴ För en utförlig diskussion av de resultat som presenteras i detta kapitel, se Andersson, M, S. Johansson & H. Löf (2007).

Tabell 6.1: Svensk export efter storleksklass (procent)

	Andel företag som exporterar	Export som andel av omsättningen	Andel av tillverkningsindustrins totala export
90 % minsta företagen	30	5	3.7
10 % största företagen	89	31	96.3
(varav 20 största företagen)	(95)	(35)	(67.0)
Tillverkningsindustrin totalt	36	7	100

I den mån den internationella kunskapsöverspillningen till Sverige sker via export är huvudkanalen de multinationella företagen. Merparten av svensk export kan kopplas direkt till svenskägda och utländsägda multinationella företag (MNF). Det betyder att deras integration i de nationella innovationssystemen är viktiga för teknologispredningen i svensk ekonomi. Kapitel 3 visar att de svenska multinationella företagen har ett mera omfattande samarbete med vetenskapliga, vertikala och horisontella innovationssystem i Sverige jämfört med de utländska företagen. En viktig fråga är om det kraftigt ökade utländska ägandet i svensk ekonomi under den senaste tioårsperioden leder till förstärkt kunskapsutveckling i svensk ekonomi genom ökad internationell kunskapsutbredning, eller om kunskapsutvecklingen försvagas genom en minskad integration i de svenska innovationssystemen. Tabell 6.2 visar att de utländsägda MNE-företagen numera svarar för en större andel av svensk export än de svenska MNE-företagen (kolumn 3).

Intresset för den svenska ekonomins innovationskraft hänger samman med den nära relationen mellan FoU, innovationer och ekonomisk tillväxt. Det finns ett tydligt mönster att det är de mest FoU-intensiva företagen och företag med de högsta försäljningsintäkterna från nya produkter per anställd eller i relation till omsättningen, som dominerar svensk export.

Tabell 6.2: Svensk export efter ägarkategori (procent).

	Andel företag som exporterar	Export som andel av omsättningen	Andel av tillverkningsindustrins totala export
Fristående svenskt	24	3	2.9
Svenskägt MNE	81	28	45.2
Utlandsägt MNE	85	32	48.9
Svensktägt MNE	49	8	3.0

Ett företag kan avsätta sin produktion på en närmarknad eller på avlägsna fjärrmarknader. Närmarknaden är det marknadsområde inom vilket transaktionskostnaderna är relativt sett låga. Dessa kostnader avser själva leverans- eller transportkostnaden men också andra kostnader för kontakter och möten för överläggningar mellan säljare och kund. Distanskänsliga produkter kännetecknas av att transaktionskostnaderna stiger markant när avståndet mellan säljare och köpare är stort.

Med fjärrmarknad avses alla marknader utanför den region som ett företag finns i. Globala företag har en stor och omfattande fjärrmarknad och andra företag har en mindre. Varför väljer då företag att exportera till fjärrmarknader? Och varför är det särskilt FoU-intensiva företag som blir fjärrmarknadsberoende? Den springande punkten är att produktion med mycket stark skalekonomi (stora fasta kostnader) alltid måste erövra fjärrmarknader för ett få tillräcklig volym för att täcka sina fasta kostnader. Och företag med stora FoU-investeringar har stora fasta kostnader. Samtidigt är det så att ett företags förmåga att penetrera fjärrmarknader kräver konkurrensförmåga, och den hämtas ur företagets innovationer.

Tabell 6.3 beskriver sambandet mellan exportintensitet och produktivitet för företag i Sverige med hjälp av en så kallad regressionsanalys. Det finns tre huvudbudskap från resultaten. För det första visar kolumn 1 att företag som exporterar har en högre produktivitet än andra företag. Genom att, med statistisk terminologi, *kontrollera* för skillnader i humankapital, fysiskt kapital, ägarstruktur och branschtillhörighet ökar möjligheten att dra slutsatser om det kausala sam-

Tabell 6.3: Exportens betydelse för företagens produktivitet inom svensk tillverkningsindustri 1997-2004. Den variabel som förklaras är arbetsproduktivitet som en funktion av export, samt ett antal kontrollvariabler.

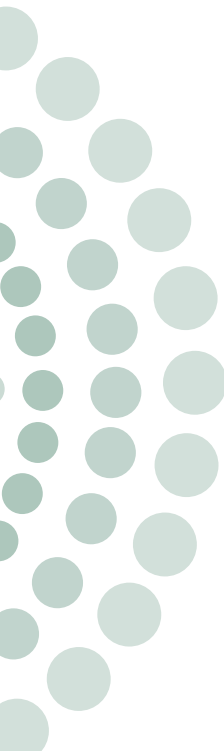
	Alla företag		Experterande företag	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	Export ^a	Exportandel >25 % ^b	Produkter >5 ^c	Destinationer >5 ^d
90 % minsta företagen	0.158***	0.133***	0.117***	0.164***
10 % största företagen	0.084***	0.081***	0.077***	0.124***
Kontrollvariabler	Humankapital (Andel av personalen som har universitetsutbildning), fysiskt kapital (maskiner och anläggningar) per anställd, ägar kategori (fristående företag, företag tillhörande koncern med enbart svenska anläggningar, svenskägt multinationella företag, utlandsägt multinationellt företag samt bransch).			

Anmärkning: Referensalternativ (a) icke exporterande företag, (b) exporterande företag med en exportandel som andel av den totala omsättningen på 25% eller mindre, (c) exporterande företag som säljer färre än fem olika produktvarianter på 8-ställig teknologinivå på exportmarknaden, (d) exporterande företag som har färre än fem exportdestinationer (länder).

(***) Anger att nollhypotesen att det inte finns någon skillnad gentemot referensalternativet kan förkastas med högsta signifikansnivå (1 procent).

bandet. Den ekonomiska litteraturen har visat att det endast är de mest produktiva företagen som lyckas etablera sig på den internationella marknaden. Den aktuella indikerar också att företag som lyckas etablera sig på exportmarknaden också kan höja sin produktivitet ytterligare. En förklaring är sannolikt företagets förmåga att utnyttja global kunskap. Litteraturen om internationell teknologispredning framhåller att export har ett betydande inslag av lärande mellan kund och producent (se Keller 2004 för en översikt).

För det andra visar kolumn 1 att de mindre företagen har högre exportpremie än de större företagen, det vill säga skillnaden i produk-



tivitetseffekt mellan att närvara eller inte närvara på den internationella marknaden är större för små än för stora företag. På grund av olika tröskeleffekter är det svårt för små företag att nå ut till marknader utanför den nationella gränsen, men givet att företaget lyckas med detta så är produktivitetseffekten hela 16 procent jämfört med småföretag inom samma bransch som enbart säljer på den nationella marknaden. Exportpremien för stora företag är drygt 8 procent.

Tabellens tredje budskap gäller exportintensiteten. Givet att ett företag befinner sig på exportmarknaden stiger produktiviteten med exportandel, antal produkter och antalet exportländer. Resultaten i kolumn 2-4 tyder på produktivitetsnivån för de exporterande företagen samvarierar med produktutveckling, produktdifferentiering och multimarknader.

En policyimplikation av tabell 6.3 är att om en större del av svenska småföretag lyckas nå ut på exportmarknaden, eller om de mindre företagen lyckas avsätta en större del av sin produktion på den internationella marknaden, får det positiva effekter på svensk ekonomi. Medlet att komma ut på exportmarknaden går via attraktiva, innovativa produkter som är internationellt konkurrenskraftiga i kvalitet, service eller pris.

6.2 Import och produktivitet

Import anses vara en av de viktigaste kanalerna för internationell kunskapsöverföring. Men nästan alla studier som hittills har gjorts av sambandet mellan import och produktivitet baseras bygger på data på industrinivå eller nationell nivå. Gäller dessa slutsatser även när man observerar enskilda företag?

Tabell 6.4 visar på samma mönster som exportstatistiken; importerade insatsvaror spelar en blygsam roll bland de mindre företagen. De 90 procent minsta företagen är företag med färre än 35 anställda och de 10 procent största är företag med 35 eller fler anställda. I den första gruppen köper ett av fyra företag insatsvaror och andra produkter direkt från utlandet. Denna import motsvarar 3 procent av omsättningen. Det kan jämföras med att nästan 90 procent av företagen i 35+ gruppen importerar och att denna import motsvarar 12 procent av omsättningen. De 10 procent största företagen svarar för hela 94 procent av svensk import. Fördelat på ägarstruktur visar tabell 6.5 att

Tabell 6.4: Svensk import efter storleksklass.

	Andel företag som importerar	Import som andel av omsättningen	Andel av tillverkningsindustrins totala import
90 % minsta företagen	25	3	6.3
10 % största företagen	89	12	93.7
Tillverkningsindustrin totalt	36	4	100

Tabell 6.5: Import export efter ägarkategori.

	Andel företag som importerar	Import som andel av omsättningen	Andel av tillverkningsindustrins totala import
Fristående svenskt	20	2	6.6
Svenskägt UNI	43	4	4.6
Svenskägt MNE	79	11	42.9
Utlandsägt MNE	86	18	46.3

Anm. Svenskt UNI är ett svenskt koncernföretag med enbart anläggningar i Sverige.

nästan 90 procent av industriimporten går till MNE-företagen, vilket understryker deras strategiska roll för den internationella teknologispredningen till Sverige via handel.

Tabell 6.6 presenterar resultaten från en sambandsanalys av hur arbetsproduktiviteten påverkas av företagets import. Kontrollvariablerna är desamma som i analysen av exportpremium ovan. Det be-

tyder att vi försöker jämföra företag som är så lika som möjligt med tanke på bransch, storlek, humankapital osv. Även i detta fall sticker flera saker ut. För det första ser vi att produktiviteten stiger med importintensiteten. Detta samband är ännu starkare för de mindre företagen än för de större. Tolkningen här är att produktiviteten i ett typiskt svensk industriföretag ökar med möjligheten att använda den globala ekonomin för att hitta lämpliga insatsvaror. Det finns också en positiv relation mellan både antalet produkter och framför allt antalet importländer och företagets produktivitet. Det är troligt att detta fångar diversitet och specialisering i den kunskap som finns inbäddad i importprodukterna.

Tabell 6.6: Importens betydelse för företagens produktivitet inom svensk tillverkningsindustri 1997-2004.

	Alla företag	Importerande företag		
	Import	Importandel >25 % ^b	Produkter >5 ^c	Importländer >5 ^d
90 % minsta företagen	0.185***	0.302***	0.091***	0.132
10 % största företagen	0.098***	0.088***	0.083***	0.073
Kontrollvariabler	Humankapital (Andel av personalen som har universitetsutbildning), fysiskt kapital (maskiner och anläggningar) per anställd, ägarkategori (fristående företag, företag tillhörande koncern med enbart svenska anläggningar, svenskägt multinationella företag, utlandsägt multinationellt företag).			

Anmärkning: Referensalternativ (a) icke importerande företag, (b) importerande företag med en importandel som andel av den totala omsättningen på 25 procent eller mindre, (c) importerande företag som säljer färre än fem olika produktvarianter på 8-ställig teknologinivå på importmarknaden, (d) importerande företag som har färre än fem importdestinationer (länder).

(***) Anger att nollhypotesen att det inte finns någon skillnad gentemot referensalternativet kan förkastas med högsta signifikansnivå (1 procent).

7 Betydelse av offentliga FoU-subventioner och skattekrediter

7.1 Offentliga FoU-program

Ekonomiskt-teoretiskt stöd för offentliga interventioner i de privata företagens FoU-aktiviteter började med Schumpeter (1942), Nelson (1959) och Arrow (1962) och bygger på idén att kunskap inte är någon rivaliserande vara. Innebörden är att det investerande företaget inte kan tillägna sig hela vinsten av FoU-investeringen, vilket leder till en för samhället icke optimal nivå på FoU-investeringarna. Om det investerande företaget fick en marknadsmässig kompensation motsvarande samhällets totala nytta av dess FoU-investeringar skulle det öka sin avkastning från forskningsverksamheten. Det skulle i sin tur skapa incitament för ökade privata FoU-investeringar och en högre samhällsekonomisk tillväxttakt.

I ett försök att korrigera för detta marknadsmisslyckande och uppskatta den optimala nivån för offentligt FoU-stöd för kommersiella företag kommer Gullec och Pottelberge (2003) fram till ett genomsnittligt värde på omkring 10 procent av de totala kostnaderna för 17 undersökta OECD-länder. Man kan notera att detta är i nivå med vad som Gullec och Pottelberge angav som en optimal nivå på de statliga FoU-subventionerna.

Vid slutet av 1990-talet finansierades omkring en tredjedel av all FoU i Europa och USA med skattepengar och en femtedel i Japan. I samband med den s k Lissabon-agendan diskuteras målsättningen om offentliga FoU-satsningar motsvarande 1 procent av BNP. För Sveriges del skulle det innebära drygt 28 miljarder eller nära 30 procent av de totala FoU-kostnaderna. Dagens storlek på den offentliga FoU-budgeten är fyra miljarder lägre. Inom OECD som helhet är omkring var tionde privat FoU-krona skattefinansierad i form av skatteavdrag, direkta företagsstöd, subvention till forskningssamverkan och olika former av villkorade lån. Även här ligger Sverige under OECD-genomsnittet.

Program för offentligt FoU-stöd försöker generellt kanalisera resurser till projekt som förväntas ha speciellt stor samhällsnytta. Sådana forskningsprogram inkluderar naturligtvis de som stödjer

grundläggande vetenskaplig forskning liksom även forskning som bedöms vara av speciell betydelse för samhället. Hit hör till exempel sjukvård, miljö och försvar. Andra prioriterade områden är nya "lovande" teknikområden, potentiella framtidsbranscher, projekt med stor överspillningsförmåga till övrigt näringsliv samt högteknologisk forskning generellt. Ofta används olika former av såddfinansiering i syfte att pricka in innovativ eller radikal FoU.

Tabell 7.1: Innovativa företag som fått offentligt FoU-stöd.

	Stock- holm	Mellan- sverige	Syd sverige	Väst- sverige	Övriga Sverige
FoU-subvention	17 %	17 %	14 %	16 %	23 %

Källa Johansson och Lööf 2008

Anmärkning: Mellansverige: Uppsala, Sörmland, Örebro, Östergötland, Sydsverige: Blekinge, Skåne, Västsverige: Västra Götaland, Halland. Övriga Sverige: Småland, Öland, Gotland, Värmland, Dalarna, Gävleborg, Västernorrland, Jämtland, Västerbotten, Norrbotten.

Nästan vart femte innovativt företag i Sverige med tio eller flera anställda mottar någon form av offentligt FoU-stöd och Sverige skiljer sig inte från EU-genomsnittet vad gäller andelen subventionerade företag. Tabell 7.1 indikerar dock att det finns regionalpolitiska inslag i fördelningen av FoU-stöden. Under senare år har det genomförts omfattande studier kring effektiviteten i offentlig FoU-policy i olika OECD-länder. Den samlade bilden är det inte går att etablera någon konsensus kring effektiviteten av stödprogrammen. Det var också den slutsats som kunde dras i en omfattande litteraturgenomgång av David, Hall och Toole (1999). I en analys av utvärderingar från mitten av 1960-talet och framåt fann de att resultaten pekade åt olika håll från studie till studie. En tänkbar förklaring antogs kunna vara brister i utvärderingsmetodik. Senare studier har dock genomförts på ett sådant sätt att denna risk begränsats. Men det har inte förändrat slutsatsen att det är svårt att fastslå att offentliga FoU-program leder till ökad forskning eller bättre forskningsresultat. Se till exempel Garcia-Quevado (2004) som i en meta-analys summerar de motstridiga resultaten från 39 studier av offentliga subventioners effektivitet. Tabell

7.2 visar ett urval av internationella studier om effekten av offentliga FoU-program.²⁵

Det är välkänt från litteraturen att företag som får offentligt stöd tillhör den grupp som har de bästa idéerna. Det betyder att de har större incitament att använda egna resurser och även att de har större förutsättningar att få stöd från ytterligare finansieringskällor jämfört med de företag som inte får stöd. Det betyder att en utvärdering av stödets effekter måste ta hänsyn till ett sådant selektionsproblem när resultatet jämförs med en kontrollgrupp. Ett annat problem vid utvärdering av olika stödprogram är om det offentliga stödet leder till ökade totala investeringar eller enbart till utträngning av privata pengar.

I en översikt av utvärderingslitteraturen konstaterar Klette, Møen och Griliches (2000) att de flesta studier av offentliga FoU-subsventioner som utnyttjar företagsdata bygger på antagandet att FoU-subsventioner i hög utsträckning fördelas slumpmässigt till företag och projekt. Om fördelningsprocessen är slumpmässig blir utmaningen att hitta tillräckligt med jämförande data för både företag som fått FoU-stöd och företag som inte fått det. Finns sådan information kan man jämföra skillnaden i resultat mellan dessa båda grupper av företag och undersöka om FoU-stödet har någon betydelse.

Men bevisen är omfattande för att företagen inte slumpmässigt deltar i offentliga program för FoU-stöd. Tvärtom. Så har många studier visat att den offentliga FoU-politiken i hög utsträckning går ut på "picking the winners" i program såsom ATP, SEMATEC och SBIR. Vidare deltar stora företag och företag i teknologiintensiva sektorer proportionellt mer i programmen än andra företag (Hanel 2003).

Om resultaten mellan företag med FoU-stöd och företag utan FoU-stöd systematiskt skiljer sig från varandra innan FoU-stödet riskerar utvärderingarna att drabbas av så kallade "selektion bias". Jaffe (2002) beskriver ett typiskt fall där företag som får offentligt stöd också är de som sannolikt också har de bästa innovationsprojekten. Det innebär att dessa företag har större incitament att satsa egna resurser och samtidigt bättre förutsättningar att få stöd från en tredje

²⁵ Det finns svenska rapporter som visar på kraftigt positiva effekter av offentligt FoU-stöd, som till exempel arbetsrapporten "100 innovationer med betydelse för svensk industri tillkomna från 80-talet fram till idag," (Larsson 2007) Men här återfinns också många av de fallgror som den moderna utvärderingslitteraturen lyfter fram som exempel på metodproblem i form av selektionsproblem, svårigheter att utvärdera vad som skulle ha skett utan offentliga subventioner, svårigheter att särskilja effekten från offentliga subventioner från effekten av privat finansiering med mera.

Tabell 7.2: Internationella studier över effekten av offentliga FoU-program.

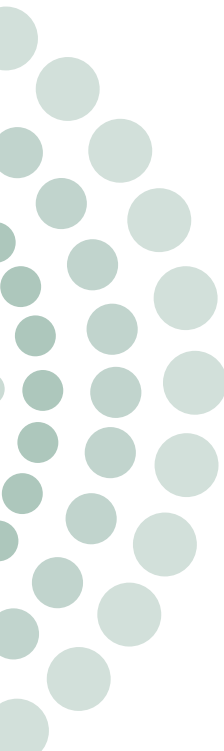
Data och period	Författare	Resultat
Finland 1985-93	Toivanen och Niinin	FoU-subventioner har ingen effekt på privat FoU för stora företag med leder till investeringarna ökat med 5 procent bland små företag.
Frankrike 1985-97	Duguet	FoU subventioner leder till ökade privata FoU-investeringarna.
USA 1990-92	Wallsten	De privata FoU-investeringarna skulle ha genomförts i all fall eftersom offentliga aktörer tenderar att favorisera de projekt som har högst privat avkastning.
Israel 1990-95	Lach	En dollar i FoU-stöd leder till att företagets egen investering i FoU ökat med 41 cent.
Västra Tyskland 1994-1998	Czernitski och Fier	En dollar i FoU-stöd leder till att företagets egen investering i FoU ökat med 1,3-1,4 dollar.
Östra Tyskland 1996-1999	Almas och Czernitski	Företag som deltog i offentliga FoU-program ökade de egna FoU-investeringarna motsvarande 4 procent av omsättningen.
Spanien 1998	Busom	För två tredjedelar av de FoU-subventionerade företagen ökade de privata FoU-investeringarna med i genomsnitt 20 procent. För övriga företagen trängde det offentliga stödet de egna satsningarna.
Sverige 2005	Löf och Heshmati	Endast bland företag med högst 50 anställda går det att statistiskt säkert fastställa att FoU-stöd leder till ökad egen investering i FoU.
Sverige 2007	Bager Sjögren och Norrman	Såddfinansiering har ingen effekt på mindre företags omsättning eller tillväxt av det egna kapitalet som en proxy för vinst. En viss positiv effekt på sysselsättning konstateras dock.

part (den privata riskkapitalmarknaden, banker och så vidare). I statistiska termer betyder det att offentligt stöd är en så kallad *endogen variabel* och använder vi den för att förklara effekten av företagens FoU-investeringar blir resultatet missvisande.

En uppmärksammat tillväxtmodell som utvecklats av Davidsson och Segerström (1998) skiljer mellan innovativ och imitativ FoU. Den förra skapar produkter av högre kvalitet medan den senare imiterar andra företags produkter. Även om båda former av FoU-aktiviteter leder till ökad kunskap visar modellen att endast FoU-stöd till radikala innovationer leder till snabbare ekonomisk tillväxt. Om den offentliga FoU-policyn stimulerar en ökningstakt av imiterade produkter blir resultatet mera kortlivade monopolvinster. Detta har i sin tur negativ effekt på investeringar i FoU vilket så småningom leder en långsammare tillväxttakt. Baserat på data från ett typiskt OECD-land kan Davidsson och Segerström empiriskt visa att FoU-utgifter visserligen har ett positivt samband med landets BNP-nivå, men att enbart investeringar i produkter och processer som är nya för marknaden har en positiv inverkan på landets tillväxttakt.

Utvärderingen av olika offentliga FoU-program försvaras av fundamentala mätproblem som (1) hur mäter man output från FoU-investeringarna vid de forskningsenheter som fått stöd?, (2) hur mäter man överspillningseffekter från den subventionerade forskningen till verksamheter som inte subventionerats?, och (3) hur mäter man dynamiska effekter såsom att det offentliga stödet påverkar egenskaper för hela den svenska FoU-miljön som förhoppningsvis leder till uthålligt positiva effekter?

I den litteratur som beskriver utvärdering av FoU-subventioner kan man skilja mellan flera olika mått på FoU-output. För det första, om FoU-utgifterna är riktade mot utveckling av tidigt-skede-teknologi kan resultatet mätas i form av teknik och projekt som transformera kommersiellt lovande innovationer till affärsplaner vilka kan attrahera tillräckligt med investeringar så att idéer baserade på den nya teknologin kan lyckas komma ut på marknaden (Branscomb et. al 1999). För det andra, när målet med FoU-aktiviteterna som företaget sökt stöd för är ny vetenskap eller teknologi som är möjlig att skydda, då är patent eller copyright det bästa måttet på output. För det tredje, FoU-investeringar avsedda att leda resultera i framgångsrik marknadsansering av nya eller påtagligt förbättrade produkter på en ny marknad kan bäst mätas i form av försäljningsinkomst från de nya innovationerna per anställd eller som andel av omsättningen.



En aktuell diskussion rörande betydelsen av offentligt stöd handlar om huruvida ett beslut om stöd representerar ett kvitto på att ett projekt är av hög kvalitet. Bedömning av om en ansökans sannolikhet att bli ett lyckosamt FoU-projekt är en kostsam och osäker process. Privat riskkapital och andra icke-offentliga stödformer kan påverkas av den statliga bedömningen vid den egna utvärderingsprocessen. En sådan signaleffekt döms vara en viktig faktor till att FoU-verksamhet under senare tid har lyckats attrahera extern finansiering i växande grad (Diamond 1998, Jaffe 2002).

7.2 Skattekrediter

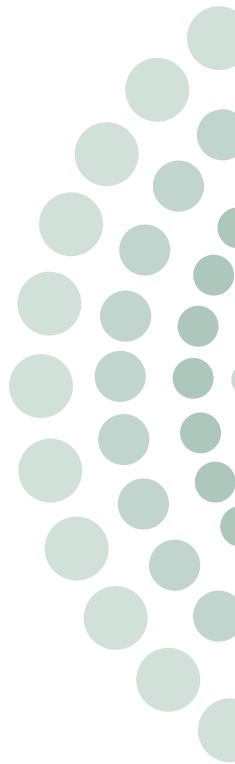
Skattepolitik är ett annat viktigt instrument med vilket den offentliga sektorn kan påverka det privata näringslivets beslut att investera i FoU eller FoU-investeringarnas storlek. Under en kortare tid har skattekrediter för FoU-verksamhet använts i Sverige och det pågår en diskussion om behovet att återinföra dem i någon form.

Kunskapen om betydelsen av skattekrediter är mindre än kunskapen om offentligt stöd. Det förklaras delvis av svårigheten att se effekten av skattekrediter. Skattekrediter innebär ofta skiftande incitament beroende på företagsstorlek och lokalisering. I många länder tenderar skattekrediterna att bli mera generösa för mindre företag, medan större företag har högre sannolikhet att få direkta subventioner (Hall och Van Reenen 2000).

Även om FoU-utgifter är en framtidsinvestering medger de flesta länder som har detta system möjligheten att skriva av FoU-kostnaderna som löpande utgifter. Även för nya företag som ännu inte arbetat upp någon vinst rapporterar litteraturen att FoU-avdrag har positiva effekter (Jaumotte och Pain, OECD 2005). I en av de mest omfattande studierna av skattekrediter hittills undersökte Hall (1994) FoU-verksamheten i 1 000 amerikanska företag mellan 1980–1991. Skattekrediterna ökade företagens FoU-investeringar med två miljarder dollar om året medan kostnaderna i minskade budgetintäkter var en miljard dollar. I en uppföljande studie rapporterar Hall och van Renen (2000) att det finns substantiella bevis för att skattekrediter har en positiv effekt på den privata sektorns FoU-utgifter.

Litteraturen visar att det finns en risk för att FoU-subventioner kan tränga undan företagets egna FoU-investeringar. Det ekonomiska begreppet för detta fenomen är "crowding out". För vissa företag kan statligt stöd i form av t ex villkorslån helt enkelt vara en billigare finansieringskälla än medel från kapitalmarknaden (Lach 2002). I detta fall kommer det offentliga stödprogrammet inte att stimulera ytterligare FoU-investeringar. Skatteincitamenten har en lägre sannolikhet att leda till en crowding out, eftersom de innebär att marginalkostnaderna för FoU reduceras. Skattekrediter representerar en mera marknadsorienterad ansats än FoU-subventioner och överlämnar åt företagen själva att bestämma vilka projekt de skall genomföra. De erbjuder också ett långsiktigt stabilt stöd som bättre stärker företagens långsiktiga innovationsprocess jämfört med subvention till enstaka projekt. Skattesubvention kan även bidra till en utveckling mot att göra FoU-verksamhet till en strategisk verksamhet med tydlig roll i företagets affärsplan.

En huvudkritik mot skattesubventioner är att de är associerade med så kallade dödviktsförluster. Det finns bevis för att skatteincitamenten åtminstone på kort sikt kommer att subventionera redan pågående innovationsaktiviteter, att vissa verksamheter omdefinieras från icke FoU till FoU och en potentiellt ökad inflation i FoU-kostnaderna (högre löner till den befintliga FoU-personalen snarare än fler FoU-anställda). Dessa negativa effekter kan begränsas, men inte elimineras. Men medan det visserligen finns empiriska studier som visar att skattesubventioner har kortsiktiga negativa effekter, pekar litteraturen på långsiktigt dynamiska effekter som dominerar över de kortsiktiga kostnaderna.



8 Liten ordlista

Endogen innovationsteori. Tillväxtens motor är de innovativa företagens ständiga strävan efter att hinna ut på marknaden med nya produkter före konkurrenterna, motiverande av en hägrande (och tillfällig) monopolprissättning. Entreprenören och kunskapsutvecklingen är centrala begrepp i den endogena innovationsteorin. En huvudslutsats är att om kunskapsutvecklingen enbart styrs av marknads behov riskeras en permanent underinvestering och därmed långsammare innovationsutveckling. Enligt den endogena teorin ökar den långsiktiga tillväxttakten med ökningen av den tillgängliga kunskapsstocken (ackumulerad FoU minus depreciering), humankapitalet, flödet av innovationer, patent, nystartade företag, nedläggning av företag med svag konkurrenskraft samt takten på nyförnyelse av kapital och arbetsuppgifter.

Evolutionär innovationsteori. Tar sin utgångspunkt i biologin. Nyheter introduceras i systemet genom mekanismer som skapar mångfald. Inom biologin kallas de för mutationer. I den evolutionära teorin är deras motsvarighet innovationer. Existensen och reproduktionen av element och enheter i biologin såsom genotyper motsvaras av processer och produkter i innovationssammanhang. Inom biologin finns mekanismer som selekterar bland systemets element under en evolutionär utvecklingsprocess. Inom ekonomin leder konkurrens och industriell dynamik till en selektering av företag med högre produktivitet. Historien och den omgivande miljön är betydelsefull. Innovationsprocesser är ofta spårberoende, men kan bara prognostiseras för korta tidsintervall. Innovationssystemet är aldrig i jämvikt.

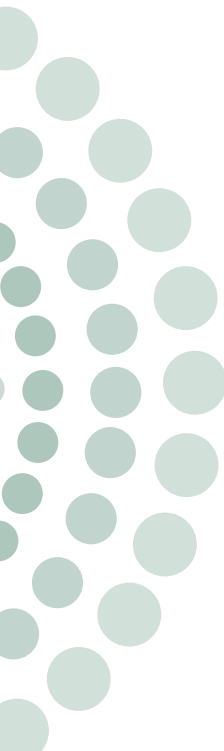
Innovation i den klassiska ekonomin. Enligt klassiska ekonomer som Smith, Ricardo och Malthus spelar innovationer ingen roll för den ekonomiska utvecklingen. Huvudingredienser i den ekonomiska utvecklingen är befolkningstillväxt och kapitalbildning. Med först Marx och sedan framförallt den tidiga Schumpeter fick den teknis-

ka utvecklingen en viktig plats i teorin. Klassiska ekonomer levererade också många av de viktigaste ingredienserna som förekommer i moderna teorier om innovationer, teknisk utveckling och tillväxt: grundläggande teorier och konkurrens och dynamisk jämvikt, betydelsen av avtagande avkastning och hur den påverkar investeringar i fysiskt kapital och humankapital, samspel mellan befolkningstillväxt och per capitainkomst, resultatet av tekniska framsteg i form av ökad specialisering av arbete.

Innovation i neoklassisk teori. Den "rena" neoklassiska tillväxtteori behandlar teknologisk utveckling och innovationer som en oförklarad så kallad residual. Ekonomin drivs framåt av den tekniska utvecklingen. Men under grundläggande antaganden om fullständig konkurrens, marginalprissättning och perfekt information finns inga incitament för teknisk utveckling och innovationer. Vissa intressanta försök har dock gjorts att hitta förklaringar till tillväxt inom ramen för allmän jämvikt. Mest betydande är Arrows (1962) och idén om "learning-by-doing". Arrow antog att en ökning av kapitalstocken innebär en proportionellt lika stor ökning av den totala kunskapsstocken. När teknisk utveckling i form av nya maskiner, apparater och utrustning ersätter gamla startar en läroprocess som leder till ökad produktivitet.

Innovationssystem. Ett innovationssystem kan definieras som inbegripande alla viktiga faktorer som påverkar utveckling, spridning och utnyttjande av innovationer, liksom relationerna mellan dessa. Faktorerna kan studeras i ett nationellt regionalt eller sektoriellt sammanhang. Nationella, regionala och sektoriella innovationssystem samexisterar och kompletterar varandra.

Innovationspolitik. Identifiering av hävstångsmekanismer i det nationella innovationssystemet som kan bidra till att innovationskraft och konkurrenskraft. Innovationspolitik handlar om möjligheten att öka systemets effektivitet genom policyinsatser inriktade på speciella nyckelområden för teknologisk utveckling och innovation. Hit hör åtgärder för att förbättra nätverkande mellan företag och universitet, samarbete mellan företag, åtgärder ökad kunskapspridning och förbättrad förmåga att absorbera kunskap samt ökad personlörighet mellan offentliga kunskapsmiljöer och näringsliv. En viktig funktion för innovationspolitiken är också att harmonisera och förbättra de offentliga aktörernas roll i innovationssystemet.



Internationella kunskapsflöden och nationella innovationssystem. Begreppet nationella innovationssystem understryker den nationella dimensionens betydelse för att skapa goda villkor för teknologisk utveckling och innovationer. Globalisering av företag och internationalisering av produktion, forskning och andra företagsaktiviteter betyder att kunskapsflöden i växande utsträckning korsar nationella gränser. Det sker i form av FoU-allianser, innovationssamarbete inom multinationella företag, innovationssamarbete med utländska kunder, leverantörer, konkurrenter och konsulter. Andra viktiga kanaler för internationella kunskapsflöden är utländska direktinvesteringar, handel med patent och licenser samt handel med varor och tjänster med ”inbäddad kunskap” som kan utnyttjas i företagens innovationsaktiviteter.

Klustersamverkan. Kunskapsflöden inom nationella innovationssystem som sker i nära samverkan mellan specifika typer av företag och industrier. Dessa klustereffekter kan uppstå runt vissa typer av nyckelteknologier inom olika branscher eller som resultat av nära länkar mellan leverantörer och producenter. Porter (1990) skiljer mellan kluster av företag sammanlänkade genom vertikala och horisontella relationer.

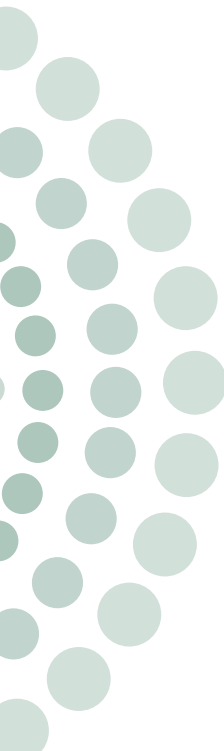
Nationellt innovationssystem. Den nationella innovationssystemansatsen betonar flödet av teknologi och information. Det är flödet av teknologi och information mellan individer, företag och institutioner som är nyckeln till innovationsprocessen. Nya idéer, teknologisk utveckling och innovationer uppstår som resultatet av komplex mängd relationer mellan aktörer i det nationella innovationssystemet. Dessa inkluderar företag, universitet och icke kommersiella forskningsinstitut.

Spillover. Överspillning av kunskap eller teknologi teknologisk kan indelas i ”ren spillover” av idéer utan någon inblandning av marknadsmekanismer eller priser och ”pekuniär spillover” som åtminstone har delvis har inslag av betalning. Ren spillover kan ses som en oavsiktlig biprodukt från den aktive avsändarens sida som kommer den passive mottagaren till del. Exempel på pekuniär spillover kan vara kunskapsutveckling från ett innovationssamarbete mellan företag och universitet, kunskap som finns inbäddade i importprodukter eller explicit överförande av patenträttigheter från ett universitet till ett företag. Man kan också skilja mellan karaktären av spillovers. Marshall-Arrow-Romer spillovers innebär kunskapsspridning mellan specialiserade industrier och företag. Jacobian spillovers handlar om diversitetens betydelse för spillover.

Exempel på spillover och marknadsmisslyckande: Företaget A är villigt att satsa tio miljoner kronor på ett lovande men riskfyllt innovationsprojekt om den förväntade årliga avkastningen vid marknadsframgång blir 30 procent i genomsnitt under en femårsperiod. Som referensalternativ har företaget alternativavkastning från statsobligationer med en fast ränta på 5 procent. I det första fallet finns en möjlig men osäker vinst på 5 miljoner kronor, i det andra en säker avkastning på 2,5 miljoner. Efter en noggrann utvärdering av projektets tekniska och marknadsmässiga potential dras slutsatsen att projektet har över 80 procents sannolikhet att lyckas (teknisk framgång; 0,95 * kommersiell framgång; 0,94* finansiell framgång; 0,90), men att den årliga avkastningen vid marknadsuccé stannar på 25 procent i genomsnitt för en tidshorisont på fem år. Visserligen beräknas avkastningen bli hög under de två första åren när företaget kan ta ut monopolpris, men sedan börjar andra företag att konkurrera med imitationer när de lärt sig innovationens teknologiska innehåll. Företaget A bedömer också att fem konkurrentföretag inom samma marknadssegment kommer att tjäna sammanlagt åtta miljoner kronor på att exploatera den kunskap som spiller över från innovationsprojektet.

I detta fall sker ingen FoU-investering trots att den med stor sannolikhet skulle ha varit lönsam för samhället som helhet. Medan den totala årliga avkastningen för företaget A är 25 procent blir den drygt 40 procent på det totala investerade kapitalet för de sex företagen tillsammans. Innovationslitteraturen är enig om att skillnaden mellan den företagsekonomiska avkastningen och den samhällsekonomiska avkastningen på FoU-investeringar är signifikant; det finns studier som pekar på att samhällets avkastning är dubbelt så stor som det privata företags (Mansfield, 1977). Denna skillnad leder till systematisk underinvestering i avancerad teknologi.

Den enskilde investerarens problem att tillgodogöra sig det fulla värdet på en FoU-investering anses vara mest allvarligt när det gäller grundläggande forskning och minst allvarligt vid utveckling av specifika nya produkter eller nya processer. Det huvudsakliga resultatet av grundläggande forskning är oftast naturvetenskaplig eller teknologisk kunskap som ibland har vida applikationer. Sådan kunskap har karaktären av offentlig vara eftersom det är svårt för grundforskaren att hindra någon annan från att fritt dra nytta av de nya insikterna i den egna forskningen. De allra flesta vetenskapliga upptäckter kan inte patenteras eller effektivt egendomsskyddas på något annat sätt.



Vertikalt och horisontellt innovationssamarbete. Huvuddelen av ekonomins innovationsaktiviteter äger rum inom näringslivet. Det betyder också att det mest omfattande kunskapsflödet inom det nationella innovationssystemet sker mellan företag. I alla moderna ekonomier växer innovationssamarbetet i form av FoU-allianser samt formella och informella innovationsnätverk mellan företag. Vertikala samarbeten sker med kunder och leverantörer, medan horisontellt innovationssamarbete bedrivs med företag inom samma eller närliggande industri samt konsulter.

9 Referenser

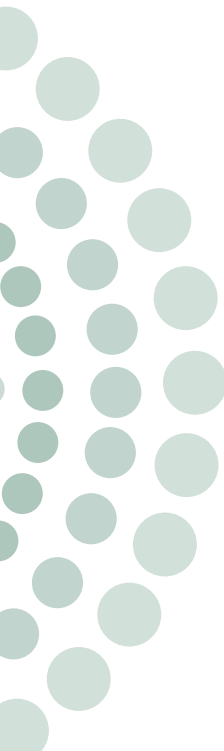
- Adams, J.D. (2002), "Comparative localization of academic and industrial spillovers", *Journal of Economic Geography*, Vol. 2(3), pp. 253-278.
- Adams, J.D. (2002), "Comparative localization of academic and industrial spillovers", *Journal of Economic Geography*, Vol. 2, pp. 253-278.
- Adams J.D., E.P. Chiang & J.L. Jensen (2003), "The Influence of Federal Laboratory R&D on Industrial Research", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 85, pp. 1003-1020.
- Adams J.D. & J.R. Clemmons & P.E. Stephan (2004), "Standing on Academic Shoulders: Measuring Scientific Influence in Universities", *NBER Working Papers*, No. 10875, National Bureau of Economic Research.
- Adams, J.D & M. Marcu (2004), "R&D Sourcing, Joint Ventures and Innovation: A Multiple Indicators Approach", NBER Working Papers 10474
- Almus, M. & D. Czarnitski (2003), "The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities: The case of Eastern Germany", *Journal of Business and Economic Statistics* 21.
- Andersson T, O. Asplund & M. Henrekson (2002), "Betydelsen av Innovationssystem - utmaningar för samhället och för politiken", VFI 2002:1.
- Andersson, M, S. Johansson & H. Löf (2007), "Firm Performance and International Trade - evidence from a small open economy", CESIS WP Series No 99.
- Archibugi, D & S. Iammarino (1999), "The policy implication of the globalization of innovation", *Research Policy* 28.
- Arrow, K. (1962), "Economic welfare and the allocation of resources for innovation". In R: Nelson ed., *The rate and direction of economic activity*, New York: Princeton University Press.
- Arundel, A. & A. Geuna (2004), "Proximity and the use of public science by innovative European firms", *Economics of innovation and new technology*, Vol. 13, pp. 559-580
- Arvanities, S., N. Sydow & M. Woerter (2007), "Do specific forms of university-industry knowledge transfer have different impacts on the performance of private enterprises? – an empirical analysis based on Swiss firm data", kommande i *Journal of Technology Transfer*.
- Audretsch, D.B. & M.P. Feldman (1996), "R&D spillovers and geography of innovation and production", *American Economic Review*, 86.
- Bergström H & H. Gergils (2007) "Tre stora - Tre små" Studieförbundet Näringsliv och samhälle.
- Bizan, O. (2003), "The determinants of success of R&D projects: evidence from American-Israeli research alliances", *Research Policy* 37.
- Bloom, N, R. Schankerman & J. Van Reenen (2007), "Americans Do I.T. Better: US Multinationals and the Productivity Miracle", NBER WP No 13338.
- Branscomb, L.M., F. Kodama & R. Florida (1999), "*Industrializing knowledge. University-Industry linkages in Japan and the United States*", The MIT Press, Cambridge, Massachusetts and London, England.

- Broström, A. & E. Deiaci (2007), "Räcker det med forskning i världsklass? Nya perspektiv på teknikföretagens samarbete med offentligt finansierade forskningsmiljöer", SISTER WP 2007:73.
- Busom, I. (2000), "An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies", *Economic Innovation and New Technology*, Vol 9, 111-148.
- Cockburn, I. & R. Henderson (1998), "Absorptive capacity, coauthoring behaviour, and the organization of research on drug discovery", *Journal of Industrial Economics*, XLVI (2).
- Cohen, W. M. & D. A. Levinthal (1989), "Innovation and Learning: The Two Faces of R&D", *The Economic Journal* 99.
- Cohen, W. M., & D. A. Levinthal (1990) "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly* 35.
- Cohen, W.M., R. Florida, L. Ranazzese & J. Walsh (1998) "Industry and the academy: uneasy partners in *The cause of technological advance*. In Noll, R.G. (ed.), *Challenges to Research Universities*, Kap 7. Washington, DC: Brookings Institute Press.
- Cohen, W.M., R.R. Nelson & J.P. Walsh (2002), "Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D", *Management Science*, Vol. 48, pp. 1-23.
- Coase, R. (1937), "The Nature of the Firm", *Economica*, 4.
- Czarnitzki, D. & A. Fier (2001), "Do R&D Subsidies Matter? – Evidence from the German Service Sector", ZEW Discussion Paper No. 01-19.
- David, P.A., B. Hall, & A.A. Toole (1999), "Is public R&D a Complement or a Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence?", *Research Policy*, vol 29, pp 497-529.
- Davies, L.N. & K.E. Meyer (2004), "Subsidiary research and development, and the local environment", *International Business Review*, Vol. 13, pp. 359-382.
- Davidson, C. & P. Segerstrom (1998), "R&D subsidies and economic growth", *The RAND Journal of Economics* 29(3), 558-577.
- Diamond A. M. (1998), "Does Federal Funding Crowd In Private Funding of Science", *Contemporary Economic Policy*, 16.
- Doutriaux, J., 2003, "University-Industry Linkages and the Development of Knowledge Clusters in Canada", *Local Economy*, Vol. 18, pp. 63-79.
- Duguet, E. (2003), "Are subsidies a substitute or a complement to privately funded R&D? Evidence from France using propensity score methods for non-experimental data", Université de Paris I, Working Paper no 2003 (75)
- Dunning, J. H. (1993), "*Multinational Enterprises and the Global Economy*". Workingham U.K.: Adison Wesley Publishing Co
- Dunning, J. H. & R. Narula (1995), "The R&D activities of foreign firms in the United States", *International Studies of Management & Organization*, 25 (1-2), 39-73.
- Eaton, J. & S. Kortum (1996), "Measuring Technology Diffusion and the International Sources of Growth", *Eastern Economic Journal*, Eastern Economic Association, 22.
- Eaton, J & S. Kortum (1997), "Engines of growth: Domestic and foreign sources of innovation", *Japan and the World Economy*, 9.

- Ebersberger, B. and H. Lööf (2005), "Multinational Enterprises, Spillover, Innovation and Productivity" *International Journal of Management Research*.
- Edquist, C. (Ed.) (1997), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*. Pinter, London and Washington.
- Ehrnberg, E. & S. Jacobsson (1997), "Technological discontinuities and incumbents' performance: an analytical framework", In: Edquist, C. (Ed.), *Systems of Innovation*
- Freeman, C, 1992. Formal scientific and technical institutions in the national system of innovation," In: Lundvall, B. (Ed.), *National Systems of Innovation Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers, London, Washington.
- Fälting, L (2007), "Reclaim the Science. Om vetenskapens avakademisering. Gidlunds
- Garcia-Quevado, G (2004), "Do Public Subsidies Complement Business R&D? A Meta-Analysis of the Econometric Evidence", *Kyklos*, vol 57, sid 87-102.
- Guellec, D. & B. van Pottelsberghe (2003), "The impact of public R&D expenditures on business R&D,". *Economics of Innovation and New technologies* 12 (3).
- Gergils, H, (2005–2006 vol 1 resp. 2) "Ny dynamik i det svenska innovationssystemet," Studieförbundet Näringsliv och samhälle.
- Hall, B.H., A.N. Link, & J.T. Scott (2001), "Barriers Inhibiting Industry from Partnering with Universities: Evidence from the Advanced Technology Program", *Journal of Technology Transfer* 26, 87-98.
- Hall, B.H & J. van Reenen (2002), "How Effective are Fiscal Incentives for R&D? A review of 'The Evidence'", *Research Policy*, Vol.29, pp. 449-469.
- Hanel, P. (2003), Impact of government support programs on innovation by Canadian manufacturing firms, Paper presented at the International Conference: Evaluation of government funded R&D activities, Vienna May 2003.
- Henderson, R., A. Jaffe & M. Trajtenberg (1998), "Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1956-1998. *Review of Economic and Statistics* 80.
- Von Hippel, E. (1994), "Sticky information" and the locus of problem solving: Implications for innovation.' *Management Science* 40.
- Hussler C. & P. Rondé (2007), "The impact of cognitive communities on the diffusion of academic knowledge: Evidence from the networks of inventors of a French university", *Research Policy*, Vol. 36, pp. 288-302.
- Jacobsson, S., 2002, 'Universities and industrial transformation. An interpretative and selective literature study with a special emphasis on Sweden,' *Science and Public Policy*, Vol. 29, pp. 345-365.
- Jaffe, A., 1989, "Real effects of Academic Research", *American Economic Review*, Vol. 79, pp. 957-970.
- Jaffe, A.B. (2002), Building programme evaluation into design of public-research-support programmes." *Oxford Review of Economic Policy* 18(1).
- Juamotte, F. & N. Pain (2005), "An Overview of Public Policies to Support Innovation," OECD ECO/WPK(2005)43

- 
- Johansson, B & H. Lööf, H (2008), "Innovation Activities Explained by Firm Attributes and Location." *Economics of Innovation and New Technology* . Vol 16, Issue 8. Forthcoming.
- Keller, W. (2004), "International technology Diffusion", *Journal of Economic Literature* 42 752-782.
- Klevorick, A. K., R.C. Levin, R.R. Nelson & S.G. Winter (1995), "On the sources and significance of industry differences in technological opportunities", *Research Policy* 24.
- Klette, T. J. & J. Möen (1999), "From growth theory to technology policy – coordination problems in theory and practice", *Nordic Journal of Political Economy* 25, 53-74.
- Kogut, B. & U. Zander. (1992), "Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology", *Organization Science* 3.
- Kuemmerle, W. (1999), "Foreign direct investment in industrial research in the pharmaceutical and electronic industries – results from a survey of multinational firms." *Research Policy* 28.
- Lach, S. (2002), "Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel," *Journal of International Business Studies*, 369-390.
- Le Bas, C. & C. Sierra (2002), " Location versus home country advantages' in R&D activities: some further results on multinationals' locational strategies, *Research Policy*, 31(4), 589-609
- Lee Y.S. (1996), "Technology Transfer and the Research University: a search for the Boundaries of University-Industry Collaboration", *Research Policy* 25, 843-863.
- Lööf, H & A. Heshmati (2007), The Impact of Public Funding on Private R&D Investment: New Evidence from A Firm Level Innovation Study, in Almas Heshmati, Yong-Bock Sohn & Young-Riak Kim (eds.) *Technology Transfer*, Nova Science Publisher.
- Lööf, H (2008), "Multinational Enterprises and Innovation: Firm level evidence on spillovers via R&D collaboration," *Journal of Evolutionary Economics*, forthcoming.
- Lööf, H. & A. Broström (2008), "Does Knowledge Diffusion between University and Industry Increase Innovativeness?" *Journal of Technology Transfer*, forthcoming.
- Lundvall, B.-Å. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, London.
- Medda, G., C. Piga & D. S. Siegel (2006) "Assessing the returns to collaborative research: Firm-level evidence from Italy," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 15, pp. 37 – 50.
- Mansfield, E. (1977), *The Production and Application of New Industrial technology*, New York: Norton, pp. 22-32.
- Mansfield, E., & others (1977) "Social and Private Rates of Return from Industrial Innovations", *Quarterly Journal of Economics* 91, sid 221-240.
- Mansfield, E., M. Schwartz & S. Wagner (1981) "Imitation Costs and Patents: An Empirical Study", *The Economic Journal* 91.
- Mansfield, E. (1991), "Academic research and industrial innovation", *Research Policy*, Vol. 20, pp. 1-12.

- Mansfield E. (1995), "Academic research underlying industrial innovations: Sources, characteristics, and financing", *Review of Economics and Statistics* 77: 55-65.
- Mansfield, E. & J-Y Lee (1996), "The Modern University: Contributor to Industrial Innovation and Recipient of Industrial Support," *Research Policy* 25.
- Mansfield, E. (1998), "Academic research and industrial innovation: An update of empirical findings," *Research Policy* 26.
- Mowery, D. C. Oxley, J. E. & B.S. Silverman (1998) "Technological overlap and interfirm cooperation: implications for the resource-based view of the firm," *Research Policy* 27.
- Narin, F., K.S. Hamilton & D. Olivastro (1997) "The increasing linkage between US technology and public science", *Research Policy* 26.
- Narula, R. (2002), "Innovation systems and 'inertia' in R&D location: Norwegian firms and the role of systematic lock-in," *Research Policy* 31.
- Nelson, R.R. (1959), The simple economics of basic scientific research, *Journal of Finance*, 49.
- Nelson, R., ed. (1993), "*National Innovation Systems: A Comparative Analysis*", New York (NY): Oxford University Press.
- Olofsson, C. & C. Wahlbin (1993) "Teknikbaserade företag från högskolan." IMIT, Stockholm
- Pavitt, K (1997), National Innovation Systems, STI Review, No. 14, OECD, Paris. OECD
- Pavitt, K. & P. Patel (1999), "Global corporations and national systems of innovation who dominates whom?" In: D. Archibugi, J. Howells and J. Michie (eds.), *Innovation Policy in a Global Economy*, Cambridge: Cambridge University Press, 94-119.
- Pavitt, K (2003), "The Process of Innovation", SPRU Electronic Working paper Series No 89
- Porter, M, 1990. "*The Competitive Advantage of Nations*", London, Mcmillan.
- Poyago, J., J Beath & D.S. Siegel (2002), "University and Fundamental Research: Reflection on the Growth of University-Industry Partnership," *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 18, pp. 10-21.
- Romer, P. (1990), "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy* 98.
- Riksrevisionsverket (RRV), forskarenkät 2001.
- Scherer, F. M. (1999), "*New perspectives on Economic Growth and Technological Innovation*," Brookings Institute press Washington DC.
- SCB (2007), "Forskning och utveckling i Sverige 2005, en översikt." Statistiska meddelanden, UF 16 SM 0701
- Schumpeter, J. A. (1942), "*Capitalism, Socialism, and Democracy*", New York: Harper and Brothers. (Harper Colophon edition, 1976.)
- Thursby, J.G. & M.C. Thursby. (2000), "Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing", NBER Working Paper 7718.
- Toivanen, O. & P. Niininen (2000), "Investment, R&D, subsidies, and credit constraints," Department of Economics MIT and Helsinki School of Economics, Working Papers no 244.

- 
- von Hippel, E. (1994), "Sticky Information" and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation", *Management Science* 40 4, 429-439
- Wallsten S.J. (2000), "The effects of government-industry R&D programs on private R&D: The case of small business innovation research program," *RAND Journal of Economics* 31(1), 82-100.
- Williamsons, O E. (1985), "*The Economics of Transaction Costs*," Edward Elgar
- Zander, I. (1994), "The Tortoise Evolution of the Multinational Corporation- Foreign Technological Activity in Swedish Multinational Firms 1890-1990," Institute of International Business, Stockholm.
- Bager Sjögren, L & och C. Norrman (2007), "Public Support to Innovative Ventures: Does it have any Impact?" ITPS R 2007:015.

10 Referensgrupp

Håkan Gergils, Ecofin (ordf.)

Maria Anvret, Svenskt Näringsliv

Ola Asplund, IF Metall

Lars Bager-Sjögren, ITPS

Ulrica Dyrke, Företagarna

Pär Hedberg, Stockholm Innovation and Growth (STING)

Sam Nilsson, Innovationsinstitutet

Yngve Ström, Svenska Uppfinnarakademin

Mathias Ternell, Jernkontoret

Oskar Thorslund, Näringsdepartementet

