WORKING PAPER
2011:06

Svenska uppfinnare

– nytt datamaterial och ny inblick i innovationsprocessen

Olof Ejermo

RESEARCH NETWORK DEBATE
SWEDISH ENTREPRENEURSHIP FORUM

Working Papers Series from Swedish Entrepreneurship Forum

In 2009 Swedish Entrepreneurship Forum started publishing a new series of Working Papers. These are available for download on www.entreprenorskapsforum.se, and are part of our ambition to make quality research available to a wider audience, not only within the academic world.

Scholars from different disciplines are invited to publish academic work with the common denominator that the work has policy relevance within the field of entrepreneurship, innovation and SMEs.

The working papers published in this series have all been discussed at academic seminars at the research institution of the author.

ABOUT SWEDISH ENTREPRENEURSHIP FORUM

Swedish Entrepreneurship Forum is the leading Swedish network organization for generating and transferring policy relevant research in the field of entrepreneurship and small enterprise development.

Swedish Entrepreneurship Forum is a network organization with the aim

- to serve as a bridge between the small business research community and all agents active in development of new and small enterprises.
- to initiate and disseminate research relevant to policy in the fields of entrepreneurship, innovation and SME.
- to offer entrepreneurship researchers a forum for idea sharing, to build national and international networks in the field and to bridge the gap between research and practical application.

Find out more on www.entreprenorskapsforum.se

Svenska uppfinnare

– nytt datamaterial och ny inblick i innovationsprocessen

Olof Ejermo
Lunds universitet
E-mail: olof.ejermo@circle.lu.se

SAMMANFATTNING

Denna rapport beskriver materialet i en ny databas där uppfinnare med svensk adress i europeiska patent länkats samman med registerdata på individer. Material är unikt i sin omfattning: det omfattar 18 489 unika uppfinnare 1978-2009 med 64 procent matchade uppfinnare. Från 2004 har mer än 80 procent av alla uppfinnare matchats. Materialet beskrivs demografiskt. Andelen kvinnliga uppfinnare uppgår till ca sju procent under senare år, en snabb ökning. Den genomsnittlige uppfinnaren är 44 år. Även om databasen täcker in ett stort antal uppfinnare är deras produktivitet i termer av patent mycket skev. Endast 25 procent av dem hade två eller fler patent 2004-07.

Patentandelen i tillverkning, baserat på uppfinnarnas arbetsställe, är 60 procent. Vanliga sektorer inom tillverkning är metall- och verkstadsprodukter med en trendmässigt fallande andel, och teleprodukter som ökar kraftigt i betydelse. Bland servicesektorer utgör motsvarande andel 30 procent. Data- och IT-service ökar i betydelse, samtidigt som tekniska konsulter minskar. Forskning och utveckling inom teknik och naturvetenskap är en sektor där uppfinnandet har kraftig variation över tid.

Mer ingående undersöks uppfinnares anknytning till universitet och högskolor samt deras utbildningsnivå. Rapporten finner bl a att andelen patent där uppfinnare har direkt anknytning till akademi uppgår till ca fem procent och till ca två procent för offentlig sektor. Dessa siffror är höga internationellt sett. Rapporten ger därmed inget stöd för att det svenska systemet med lärarundantag automatiskt skulle leda till färre patent, utan tyder snarare på en hög produktivitet. Patent med anknytning till akademin är starkt koncentrerade till ett fåtal lärosäten. Den viktigaste kopplingen bland uppfinnare till akademin går emellertid genom utbildningsväsendet: över 80 procent av uppfinnarna har högskoleutbildning och mer än 20 procent har forskarutbildning.

Innehåll

1. Bakgrund 3
2. Litteraturöversikt 4
3. Metod och matchningsstatistik 8
4. Uppfinnarproduktivitet och stjärnuppfinnare 13
5. Demografisk statistik: andel kvinnor och ålder 17
6. I vilka sektorer finns uppfinnare? 18
7. Patentering bland svenska lärosäten och sektorsvis interaktion 22
8. Vidare forskning och förbättring av datamaterialet 25
9. Appendix 27
10. Referenser 30

1. Bakgrund

Sverige har en lång tradition av namnkunniga uppfinnare vilkas initiativförmåga under tidigt 1900-tal materialiserade sig inte bara genom själva uppfinningarna utan även genom bildandet av viktiga storföretag som AGA, Alfa Laval, Asea, Atlas Copco, Electrolux, Nitroglycerin Compagniet, Sandvik och SKF (Sedig, 2002). Under senare decennier har denna tradition utvecklats till en svensk specialitet där vårt land blivit ett av de mest forskningsintensiva länderna i världen i termer av företags-FoU (forskning och utveckling) och total FoU som andel av BNP (Bergman och Ejermo, 2011). Den tid är dock länge sedan förbi då ”garageuppfinnare” ensamma utvecklade innovationer. Under 1900-talet övergick innovationsprocessen i industriländerna mer och mer till systematiskt utvecklande genom företagens FoU-avdelningar (Mowery och Rosenberg, 1998): att utveckla uppfinningar blev institutionaliserat. Samtidigt har det blivit klart att innovationer uppstår i ett samspel mellan aktörer. Utvecklare av innovationer måste lyssna på kunder och leverantörer. Vissa sektorer har täta kontakter med forskarvärlden som t ex inom läkemedel och kemi, men täta kontakter finns också i Sverige mellan verkstadsindustri, elektronikbaserad industri och akademin (Pavitt, 1984). Detta samspel betonas av litteraturen kring innovationssystem (Freeman, 1987, Lundvall, 1992, Edquist, 1997) liksom av begreppet Triple Helix (Etzkowitz och Leydesdorff, 1997). Uppfinningar spelar en viktig roll för utvecklandet av innovationer, som kan definieras som kommersiellt användbara nya metoder, uppfinningar eller affärsmodeller.

Följande rapport redogör för innehållet i en ny databas med svenska uppfinnare som ställts samman med finansiering av Tillväxtanalys. Nyheten med databasen är att uppfinnare för första gången sammanlänkats med registerdata, vilket är unikt inte bara för Sverige utan även i internationellt hänseende. Tidigare undersökningar har varit hänvisade till enkäter och urval av uppfinnare för att kunna beskriva dem. Fördelen med kopplingen mot registerdata består dels i att vi väl kan demografiskt belysa ålder och könsfördelning, vilket görs i rapporten. Dessutom, och kanske viktigare, kan vi undersöka till vilka arbetsställen uppfinnare får sin huvudsakliga utkomst och det sammanhang/samverkan som uppfinningen tas fram, t ex genom analys av meduppfinnare. Detta möjliggör en karaktärisering av den sektorsvisa fördelningen av uppfinnare och samtidigt deras patent, liksom med vilka typer av företag exempelvis akademiker samarbetar med. Viktigt är också att vi kan studera utbildningsnivån bland uppfinnare. Materialet ger således viktig bakgrundsinformation för politiker och beslutsfattare om relationer mellan högre utbildning och forskning och uppfinnare. Dessutom kan materialet användas för en rad forskningsändamål, av vilka några skisseras i slutet av rapporten.

Inom akademin har sedan 1977 den så kallade tredje uppgiften, samverkan med det omgivande samhället, definierats som en viktig roll för akademin vid sidan av de traditionella rollerna forskning och undervisning. Det är en omdiskuterad roll som brett angivet säger att akademin ska engagera sig i interaktion med det omgivande samhället. Inom ramen för denna roll förväntas akademiker vid lärosäten även bidra till nyttiggörande av uppfinningar.

I detta sammanhang är det så kallade *lärarundantaget* omdiskuterat. Lärarundantaget innebär att lärare och universitetsanställda i princip har ensamrätt till de uppfinningar de tar fram. Det har diskuterats huruvida förändringar i äganderätten skulle ge bättre eller sämre incitament för forskare att fram nya uppfinningar av relevans för samhället (Verspagen, 2006). Med universitetet som ägare skulle enligt denna tankemodell starkare incitament till att göra uppfinningen framgångsrik finnas eftersom akademin får del av eventuella intäkter, och incitamenten för kommersialisering drar åt samma håll för både företag och universitet i samarbetet (Goldfarb och Henrekson, 2003). Ett flertal invändningar har dock rests mot denna argumentation eftersom det i det svenska fallet kan framhållas att det finns möjligheter för den enskilde att förhandla bort rättigheten till uppfinningar som tex uppstår i samband med forskningsprojekt. Enligt denna uppfattning är dagens system flexibelt med många vägar till kommersialisering.

Rapporten tar fram nya data över andelen patent där uppfinnare har hemvist inom akademin. Resultaten visar att andelen är stabil kring ca 4-6 procent under 2000-talet, vilket antyder att Sverige har en nästan lika stor andel som i USA, trots stora skillnader i system. Ett annat viktigt resultat från rapporten är att offentlig sektor ytterligare[1] bidrar med ca 2 procent. Det innebär att Sveriges uppfinnarandel med anknytning till offentlig sektor uppgår till ca 6-8 procent som är en mycket hög siffra internationellt. Vidare finner rapporten en mycket hög och stigande andel högutbildade bland uppfinnare: mer än 80 procent har högskoleutbildning och ca 25 procent forskarutbildning.

Rapportens disposition är följande. I sektion två diskuteras och redogörs för litteratur kring patentering med stark tonvikt på akademikers patentering. Därefter redogörs i sektion tre för den metod som använts för att ta fram datamaterialet liksom matchningsstatistik. Begränsningar med materialets användning diskuteras ingående. I sektion fyra redovisas produktivitetsfördelning med avseende på patent per uppfinnare, liksom några av de mest produktiva uppfinnarna med namn och de företag de verkar i. I avsnitt fem redovisas könsfördelning och ålder hos uppfinnarna. I avsnitt sex redovisas sektorsvis uppdelning av uppfinnare i primära näringar, tillverkning, service, akademi och offentlig sektor. I avsnitt sju delas universitets- och högskoleanställda uppfinnare upp per lärosäte. Slutligen diskuteras i sektion åtta möjligheter att förbättra kvaliteten i datamaterialet och potentiella forskningsprojekt.

2. Litteraturöversikt

En stor del av litteraturen kring akademikers patentering tar sin utgångspunkt i den institutionella förändring som skedde i USA 1980 genom instiftandet av den så kallade Bayh-Dole act. Därmed överfördes ägandet till patent som tagits fram av universitetsanställda genom federal finansiering så att universiteten fick immaterialrättigheterna istället för att som tidigare hamna på federal nivå. Därmed kan hela äganderätten säljas till privata aktörer eller licensieras ut. Som motprestation ska universiteten söka patent när patenterbara uppfinningar tas fram, samt dela på licensintäkterna med uppfinnaren (Thursby m fl, 2009). Äganderätten för universiteten begränsas dock inte till resultat från federalt finansierade forskningsprojekt,

[1] Akademin är i Sverige, med få undantag, en del av offentlig sektor.

utan universitetspolicy är, med ett undantag (University of Wisconsin), att om universitetsresurser används så tillfaller äganderätten universitetet (ibid). Trots detta visar senare studier att en betydande mängd patent tas fram av enskilda fakultetsanställda utan involvering av universitet, också i USA (Audretsch m fl, 2006, Markman m fl, 2008, Thursby m fl, 2009). Detta är tillåtet om personal bedriver forskning som inte kräver universitetsresurser, alltså som konsulter.

Ett flertal studier har gjorts av David Mowery och Bhaven Sampat som undersöker på vilket sätt universitetens produktivitet avseende patentering förändrades av Bayh-Dole. För det första kan konstateras att mängden patent som tagits ut av universitet har ökat kraftigt efter 1980. Sampat (2006) redovisar en ca femfaldig ökning från 1980 till 1995, och andra studier delar slutsatsen om en kraftig ökning (Henderson m fl, 1998, Jaffe, 2000, Mowery m fl, 2001, Cohen, 2005).

Baserat på citeringsdata till universitetspatent finner Fabrizio (2007) att denna ökning lett till en fördröjning i användningen av ny teknologi eftersom det numer tar längre tid innan citeringar till universitetspatent uppträder. Samtidigt med universitetens ökande patentering ökade patenteringen mycket bland företag i USA under 1980-talet, särskilt inom elektronik och halvledarindustri (Hall, 2005). För Sverige redovisar Ejermo och Kander (2011) att patenteringen ökat i de flesta sektorer, särskilt högteknologiska, under perioden 1985-1998 även efter att hänsyn tagits till kvalitet och ökade insatser för forskning och utveckling bland företagen.[2] Det är inte fastlagt om ökningen i USA berott på ändrade patenteringsstrategier eller ökade teknologiska möjligheter eller innovationsförmåga (Hall, 2005). Dessutom har andra betydande institutionella förändringar genomförts. Dessa inkluderar en ökad patenterbarhet av biomedicinsk forskning och etablerandet av ett enhetligt överklagandeförfarande (1982), vilken ska ha gjort patentering enklare till att börja med (Kortum och Lerner, 1999).

En ökning av patenteringen bland amerikanska universitet var i vardande redan under 1970-talet, då ett ökande antal universitet inrättade teknologiöverföringskontor, TTOs (Technology Transfer Offices). Efter Bayh-Dole accelererade denna utveckling, vilket inte är konstigt eftersom lagen krävde ett mer aktivt deltagande. Universitetens patentering har dock växt betydligt snabbare än bland företag och privatpersoner (Foray och Lissoni, 2010). Patentering och licensintäkter är skevt fördelade bland universiteten. Henderson m fl (1998) redovisar fördelningen av patent bland universitet som patentansökare.[3] Av 150 sökande universitet och anknutna institut står 20 st, eller 13 procent, för ca 70 procent av det totala antalet patent och MIT ensamt för 8 procent. Data över licensintäkter förefaller ännu mer skevt fördelade: 10 procent av universiteten står för över 60 procent av intäkterna (Sampat, 2006). Mowery m fl (2001) redovisar licensintäkter på patentnivå för Columbia University, Stanford University och University of California. År 1995 stod de fem viktigaste patenten vid respektive institution för 94 procent, 85 procent, respektive 66 procent av intäkterna. Även om intäkterna ökat kraftigt, så är det också troligt att universiteten faktiskt gör förlust pga dyra kostnader för patent och licenshantering (Trune och Goslin, 1998, Sampat, 2006).

[2] Undantaget är servicesektorer där patent/FoU-kvoten fallit vilket framförallt beror på initialt mycket låga och därefter snabbt stigande FoU.

[3] Det bör noteras att detta material exkluderar patent där universitetsanställda är uppfinnare, men företag ansökare.

När det gäller äganderätt till patent, har ökningen av universitetens patentering och licensintäkter i USA föranlett många OECD-länder att ta den som intäkt för en övergång från lärarundantag till universitetsägande (OECD, 2003) och The Economist (citerad i Sampat, 2006) beskriver (fritt översatt) Bayh-Dole som "den mest inspirerade lagstiftningen som stadgats under det senast halvseklet". Mowery och Sampat (2005) liksom många andra bidrag uttrycker en stark skepticism mot att överföra äganderättsmodellen från Bayh-Dole 'rakt av' till andra länder. Man menar att en del av den tillväxt i patentering och licensiering som skett hade inträffat i alla fall, eftersom den stimulerats av nyckelinvesteringar inom strategiska FoU-områden (som t ex biotech). Modellen med universitetsägande kan också tänkas fungera väl i amerikansk kontext eftersom amerikanska universitet alltid varit inriktade mot tillämpad forskning och ofta haft en stark lokal förankring.

Verspagen (2006) diskuterar argument för och emot universitetsägda patent och sätter diskussionen i en europeisk kontext. Grundargumentet för Bayh-Dole är att patentering innebär att universitet får incitament att tillsammans med företagen utveckla uppfinningen vidare. Därmed kan tillräckliga resurser avsättas för ändamålet från universitetets sida. Dessutom skapas incitament för företaget eftersom ensamrätt till immaterialrättigheten kan skrivas in i samarbetskontraktet på förhand, vilket stödjer företagets vilja att investera i forskning och utveckling eftersom forskningsresultaten inte kan kopieras utan påföljd. Ytterligare ett argument för universitetspatentering är att företag kan röva till sig forskning utvecklad av universitet genom att patentera den och på så sätt förhindra vidare användning inom universitet. Vidare skulle företagen kunna utveckla tillämpningar som kan betraktas som oetiska. Verspagen (2006) nämner också att universitetsägande ger större uppmärksamhet åt nyttiga upptäckter. Tidigare låg upptäckter kvar i universitetens gömmor, vilket är oförenligt med Bayh-Dole liknande systems krav på offentlighet om nya upptäckter.

De negativa effekterna består i påverkan på den vetenskapliga 'öppenhetskulturen'. När patentering kommer in i bilden för universitet blir hemlighållande av resultaten av betydelse, vilket helt strider mot vetenskapliga resultat som något som ska spridas, diskuteras och utvecklas (Dasgupta och David, 1994). Vidare så är vetenskapliga resultat ett viktigt verktyg för vidare forskning. När dessa patenteras blockeras vidare forskning. Emellertid finns undantag i lagen som möjliggör patenterad forskning inom forskarvärlden, men detta kan eventuellt bestridas i domstol (Geuna och Nesta, 2006, Verspagen, 2006). Slutligen så påverkas universiteten strategiskt. Det skapas incitament att bedriva forskning inom områden där forskningsresultaten (snabbt) kan patenteras. Detta skulle påverka den relativa inriktningen mot grundforskning negativt. I en serie artiklar undersöker Mowery och Ziedonis (2002), Mowery m fl (2002), Sampat m fl (2003) kvaliteten på universitetspatent och i vilken utsträckning patent kan karaktäriseras som resultat av grundforskning, före och efter Bayh-Dole. De finner inte något stöd för att grundforskningskaraktären skulle ha försämrats. När det gäller kvalitet, så tyder resultaten snarare på en förbättring.

Vidare argument är att individuellt ägande av patent är problematiskt eftersom enskilda sällan har kompetens eller möjlighet att exploatera kommersialiseringsmöjligheter (OECD, 2003). Samtidigt innebär just detta att individer får ett incitament att vända sig till företag. Det skulle därmed finnas större risk att 'fel' företag får patentet, än om en professionell organisation inom universitet får möjlighet att välja (Verspagen, 2006). I en europeisk (EU) kontext, infinner sig inte samma typ av argument. Där Bayh-Dole svarade mot ett

behov av att förenkla och decentralisera patentäganderätten från federal- till universitetsnivå, så har EU-kommissionen inga immaterialrättsanspråk på forskning finansierat genom dess ramverksprogram (Verspagen, 2006).

De flesta länder i Europa har idag universitetsägande. Danmark, Tyskland, Österrike, Norge och Finland har alla nyligen bytt till universitetsägande (Lissoni m fl, 2009). Universitetsägande finns dessutom sedan tidigare i Belgien, Frankrike, Irland, Nederländerna, Polen och Spanien. Lärarundantag finns i Sverige, Island och Italien, där Italien är det enda land som nyligen bytt till lärarundantag (OECD, 2003, Foray och Lissoni, 2010).

Nödvändigt är att skilja mellan universitetsägda respektive universitetsuppfunna patent, där de senare inkluderar patent där universitetsuppfinnare samarbetar med företag. Det är viktigt att analysera både patentens ansökare *och* dess uppfinnare för att få fullständig klarhet över akademikers bidrag. Detta är särskilt viktigt för länder med lärarundantag, men också i länder med universitetsägande eftersom en del patent ändå går via individuella kanaler. Ur forskningssynpunkt säger det sig självt att det är betydligt mer arbetsintensivt att undersöka uppfinnarnas anknytning istället för att söka på termer i patenthandlingar som ’universitet’ eller ’institut’. Individerna måste kopplas till någon form av register, t ex över universitetsanställda. Ny forskning från Lissoni m fl (2008) går igenom uppfinnare och matchar adressinformation i patenten mot universitetsanställdas adresser, tillhandahållna av universiteten själva. Denna viktiga studie visar att andelen patent 1991-2004 som svenska universitetsanknutna uppfinnare tar fram är lika hög som i USA (ca 6 procent, baserat på motsvarande metodologi använd av Thursby m fl, 2009), trots skillnader i system. Andelen är lägre i Frankrike och Italien (ca två och en halv till fyra procent). Schmiemann och Durvy (2003) gör en liknande analys men tar en ’genväg’ genom att söka efter ordet ’professor’ bland uppfinnare (vilket inte nödvändigtvis inkluderar alla akademiska uppfinnare). Man finner att fyra procent av tyska patent hos EPO är anknutna till universitet, men detta är alltså en underskattning. Czarnitzki m fl (2009) finner att tyska patent med akademisk anknytning mer sällan än företagspatent opponeras mot i domstol, vilket är ett tecken på att de inte hotar existerande företags affärsmöjligheter och därför kan antas vara mer av grundforskningskaraktär.

För Danmark som bytte till universitetsägande 2000 gör Valentin och Jensen (2007) en intressant jämförelse baserat på designerade biotech företag 1990-2004 som specialiserar sig på att ta fram nya läkemedel i Danmark och Sverige. Man finner en lite uppgång i direkt universitetsägda patent efter lagförändringen men betydande (och större) nedgångar i bidragen från danska inhemska uppfinnare till företagens patentering och en uppgång av bidragen från icke-danska uppfinnare. Den föreslagna förklaringen är att samarbeten med företag har en explorativ inriktning, och den före lagändringen vanliga typen av samarbete där universitetsanställda får rätt till publikationer och företagen till immaterialrättigheter, inte passar väl in på nuvarande arrangemang där immaterialrättigheterna ska bestämmas på förhand. Sålunda minskar intresset för att samarbeta med universitet. Detta utesluter inte att dessa effekter är tillfälliga och att universiteten efterhand utvecklar en mer professionell kompetens att hantera denna typ av samarbete. Även Lissoni m fl (2009) undersöker Danmarks patentering efter universitetsägandeförändringen. Man finner att bland universitetsanknutnas patent har universitetsägandet ökat på bekostnad av individägda.

Veterligen det enda bidraget som analyserar betydelsen av ägandeform för grundforskningskaraktär samt ekonomiska värde för flera länder samtidigt är Crespi m fl (2010). Denna studie baseras på en enkätstudie (PATVAL) över EPO-patent och använder patent från sex europeiska länder: Frankrike, Italien,

Nederländerna, Spanien, Storbritannien och Tyskland. Denna studie betonar också att forskningsinstitut spelar en viktig roll för patentering vid sidan av universiteten som exempelvis CNRS i Frankrike, CNR i Italien och Fraunhofer i Tyskland. Författarna finner inget direkt stöd för att skillnader i ägande påverkar grundforskningskaraktären eller det ekonomiska värdet efter att man kontrollerat för en rad påverkande faktorer. Detta sätter den pågående lagstiftningsvågen mot Bayh-Dole i tveksam dager.

3. Metod och matchningsstatistik

Den metod som används i föreliggande rapport ansluter till senare studiers metodik genom att identifiera patents tillhörighet genom dess uppfinnare. Det unika med denna studie är kopplingen till registerdata, där tidigare studier har varit hänvisade till enkätdata för att analysera individdata (t ex Crespi m fl, 2010).

Grundmaterialet för rapporten kommer från två huvudsakliga källor:

- patentansökningar till Europeiska patentverket (EPO), med urval av uppfinnare med adress i Sverige med ansökningsår 1978-2009.
- individmaterial från SCB 1985-2004, vilka innehåller detaljerade data kring samtliga individer från 16 år och uppåt.

Uppfinnarna i databasen har sammanställts från patentdata från Europeiska patentverket (EPO). Det finns två viktiga anledningar till att just denna patentdatabas valts. För det första riskerar ett strikt ”nationellt” förhållningssätt, dvs att använda data från Patent- och Registreringsverket (PRV), att undgå många av de patent som uppfinnare tar fram i Sverige, eftersom det numer är vanligt att hoppa över det nationella steget. Det förefaller troligt att de patent som hoppar över PRV är av högre kvalitet eftersom det är dyrare att ta ut patent i flera länder samtidigt, vilket är syftet med EPO-systemet. För det andra finns ett metodologiskt skäl: till skillnad från amerikanska USPTO innehåller EPO detaljerade uppgifter om uppfinnares adresser, vilket är av stort värde för matchning mot svenska registerdata (se nedan). En undersökning som därmed innefattade t ex USPTO skulle dock vara betydligt svårare och mer tidskrävande att genomföra. Det finns dock inga avgörande skäl till att EPO-data skulle vara bättre: En del företag vänder sig mot den amerikanska marknaden och vice versa. Samtidigt bör framhållas att patent sökta hos EPO bland svenska företag också tenderar att sökas hos USPTO varför risken för att användande av EPO skulle ge upphov till ett missvisande material inte ska överdrivas.

Det bör poängteras att patent är en trubbig indikator om man vill ta reda på hur innovationsverksamhet utvecklas. Följande invändningar kan resas: patent innebär inte nödvändigtvis att uppfinningen (kan) kommersialiseras, inte alla sektorer i en ekonomi använder sig av patentering i hög utsträckning för sina innovationer, vilket t ex missvisande antyder lägre innovationstakt i service- och organisationellt orienterade innovationsområden. Dessutom görs patentering av strategiska skäl, för att motverka konkurrens (Levin m fl, 1987, Griliches, 1990, Smith, 2005). Inte desto mindre är det kostsamt att patentera, vilket antyder att företag har användning för patenten och många syftar till att utveckla ny teknologi. Detta är i sig skäl nog att

studera patent, deras utveckling och inverkan på ekonomin. Sverige är ett avancerat land med hög nivå på patenteringen (Ejermo och Kander, 2011) och patentverksamheten spelar roll för ekonomin.

Matchning av patentansökningarna mot SCB:s register gjordes genom att 81 384 poster med uppfinnare valdes ut från OECD:s databas *regpat* som bygger på EPO.[4] Den stora fördelen med att använda EPO-data, till skillnad från amerikanska USPTO, är att förutom uppfinnarnamn så finns även adresser angivna. Adresserna består av gatunamn och nummer, samt postnummer och ort. Trajtenberg et al. (2006) beskriver hur man med arbetsintensiva 'scoring'-metoder baserat på sannolikhetslära trots allt kunnat identifiera uppfinnare baserat på amerikanska patentdata. Raffo och Lhuillery (2009) är en vidareutveckling baserad på PATSTAT.

För den här rapporten blir arbetet enklare i och med att uppfinnare med samma (eller mycket lika) namn och samma eller mycket lika adress kan antas vara samma individ. Eftersom adressuppgifter finns i EPO-data blir identifikationen av uppfinnare därmed mer precis. Men adresserna är inte standardiserade eller rensade på fel vilket innebär en del arbete för att iordningställa dem. Några av dessa inkluderar felstavningar av alla de slag, blandning av användning av "aa", "a" för "å" osv, omvänd ordning på postnummer och ort, inblandning av företag bland uppfinnare, uppfinnaradresser angivna på företagets plats osv. En första gallring gjordes genom att kontrollera att postnummer fanns på rätt ställen och poster justerades. Sedan gjordes kontroller av uppfinnare som kunde anses som 'unika'. Med unik menades i detta stadium att personer med exakt samma namn och adressuppgifter antogs vara samma person. Med definitionen på unik kunde materialet drastiskt reduceras till 52 132 poster för matchning med personnummer. Bland dessa finns små variationer som t ex felstavningar. Inte alla dessa variationer rensades för inledningsvis. Skälet var att materialet skulle skickas till företaget InfoTorg för personnummersättning genom användning av SPAR, Statens Personadressregister. De har system för att t ex hantera fonetisering[5] och namnvarianter baserat på å, ä och ö och klarar därmed av vissa variationer. Ansökan för matchning av uppfinnarna hade tidigare beviljats hos SPAR-nämnden.

Tjänsten för personnummersättning innebär dock att endast adresser från de tre senaste åren finns med i deras matchningsregister. Om en uppfinnare flyttat inom de tre senaste åren kan han/hon hittas, men om denne registrerat en annan adress tidigare och flyttat *tidigare* än för tre år sedan så kan uppfinnaren inte hittas. Trots att en stor del av befolkningen kan förväntas ha flyttat (eller avlidit) om vi går tillbaka 30 år i tiden så skickades alla data ända tillbaka till 1978. Även om det framstod som osannolikt att få fullständiga register så långt tillbaka i tiden finns möjligheter att kontinuerligt förbättra materialet över en längre tid (mer om detta i slutet av rapporten). Sammantaget förväntades allt sämre matchningsresultat ju längre bak man gick i tiden. Implikationerna av detta diskuteras nedan.

Det matchade materialet erhölls från InfoTorg i början på november 2010. Matchningsgraden var förvånansvärt hög. Efter uppskalning av personummersatta uppfinnare till hela registret om 81 384 poster hade 56 procent erhållit personnummer. En snabb fingervisning gav vid handen att kvaliteten på matchningen var betydligt bättre i slutet av perioden, just som förväntat. Det var också tydligt att InfoTorg

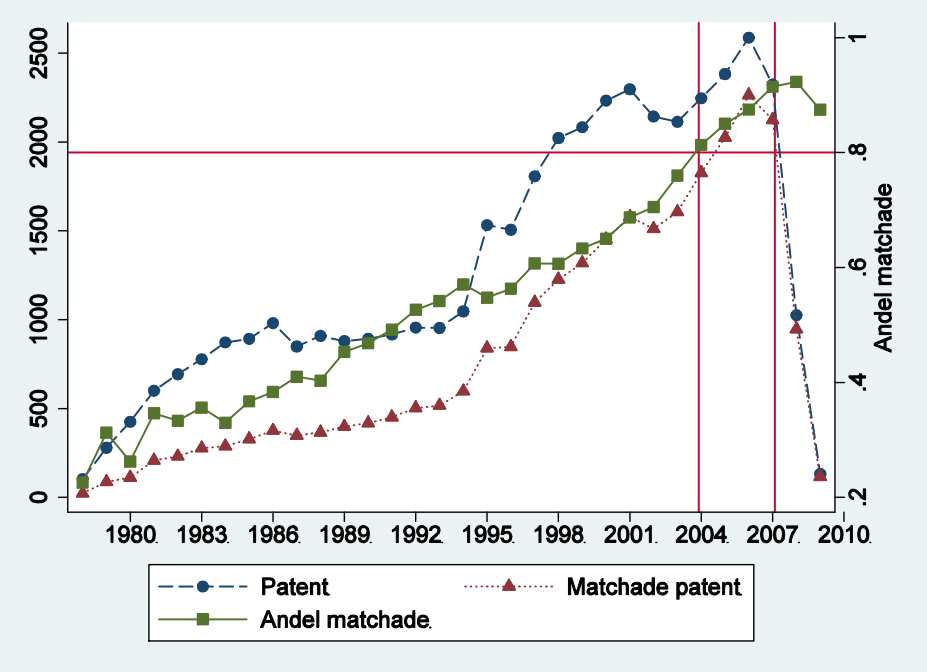
[4] Observera att antalet patent är färre, eftersom flera uppfinnare kan medverka till samma patent.

[5] Fonetisering innebär att 'likljudande' uttal men olika stavning fonetiseras lika. Trajtenberg et al. (2006, se ovan) använde SOUNDEX metoden för ändamålet.

varit konservativa i matchningen. Vid en första anblick kunde direkt konstateras att personnummer kunde läggas på långt fler uppfinnare än de som identifierats av InfoTorg. Detta arbete var ibland trivialt (t ex där omvänd adressordning använts), men krävde oftast en hel del arbete eftersom de flesta 'enkla' namnvariationer redan plockats upp av InfoTorg. Till hjälp för detta arbete gjordes undersökningar av hur vanliga vissa namn var (framförallt efternamn) genom sökningar på websidan hitta.se. Personer med ovanliga namn kunde ibland direkt antas vara samma som en identifierad uppfinnare, men oftast användes en kombination av uppgifter. Särskilt undersöktes patent registrerade på uppfinnare på espacenet, en online-källa för alla EPO-patent. Där undersöktes om teknologiklass, företag och meduppfinnare var samma som hos en identifierad uppfinnare. Efter nära två veckors arbete lyckades jag lägga till ca 8 procent identifierade uppfinnare. Slutligen kunde drygt hundra poster identifieras från cd-skivan *Sveriges dödbok* (Sveriges släktforskarförbund, 2007) som listar samtliga döda samt deras personnummer från 1947-2006. Detta sista steg gav mindre än förväntat i förhållande till arbetsinsatsen. Sammantaget matchades 63,8 procent av posterna och omräknat i fraktioner av patent så erhölls en matchningsgrad på 63,9 procent för perioden 1978-2009.

Figur 1 visar utvecklingen av antal patent, antal matchade patent och andel matchade patent 1978-2009. Antal patent (totalt och matchade) mäts i *fraktioner,* vilket tar hänsyn till antalet meduppfinnare; dvs det förekommer ingen dubbelräkning av patenten. Matchningsgraden 63,9 procent av alla EPO-patent 1978-2009 får anses vara en mycket bra siffra. Kombinerat med registerdata ger detta en unik inblick i uppfinnares egenskaper. Den stora fördelen med att kombinera uppfinnarmaterialet är givetvis att mycket hög tillförlitlighet kan tillskrivas det studerade materialet, till skillnad från den osäkerhet som uppstår om enkäter till uppfinnare med motsvarande innehåll efterfrågas. Dessutom kan historisk information erhållas vilket är svårare med enkäter.

Figur 1. Antal patent, antal matchade patent (vänstra y-axeln) och andel matchade patent (högra y-axeln) till EPO med svensk adress i datamaterialet.



Sammantaget finns vid ett så här stort arbete naturligtvis ändå alltid risk för fel. Jag vill dock påstå att felen sannolikt är begränsade. Felen kan vara av två huvudsakliga slag: *övertäckning* respektive *undertäckning*. Över- och undertäckning avser relationen mellan den egentliga undersökta populationen (uppfinnare med svensk adress hos EPO) och urvalsramen (individerna i SPAR). Undertäckning avser risken att inte fånga in den relevanta målpopulationen (svenska uppfinnare) genom adressregistret.

Övertäckning innebär här att eftersom ett potentiellt stort antal individer (ca sju miljoner/år) är kandidater för matchning så finns risk att kandidater utanför målpopulationen väljs felaktigt. En restriktion som sattes var att de individer som matchades mot i SPAR skulle vara 16 år och äldre. Det fanns åtminstone tre möjligheter att matchningen skulle returnera ett antal tvetydiga träffar. För det första skulle situationer där far/son och mor/dotter har exakt samma namn och samma adress leda till att InfoTorg riskerade att karaktärisera dessa som tvetydiga matcher och därmed minskade matchningschanserna. Det föreföll vara en betydligt större risk att detta skedde än att individer under 16 år skulle vara uppfinnare. Givet att individer under 16 år inte är uppfinnare i hög utsträckning minskas risken för sammanväxling av att ta bort dessa. Det andra skälet är att om två personer med samma namn bor på samma adress riskerar dessa att sammanväxlas, t ex i flerfamiljs- och hyreshus. För det tredje kan omflyttningar ske så att olika individer men med samma namn flyttar in- och ut från samma adress så att individer sammanväxlas. Denna risk är också större i hus med större flyttomsättning av personer, igen i hyres- och flerfamiljshus. Personer med samma namn och samma adress ska inte matchas entydigt av InfoTorg, men det finns ändå en (liten) risk att så sker om en person flytt ut och en annan in. Övertäckning kan också ha skett där det har antagits att en person med samma namn felaktigt varit en annan uppfinnare vid den manuella matchningen. Jag har emellertid varit mycket konservativ i detta förfarande; principen har helt enkelt vara att vara att en tilläggsmatchning bara ska ske om man nästan är fullständigt säker. Det har också funnits många exempel på uppfinnare med identiska namn som matchats med olika personnummer av InfoTorg, så det har funnits goda skäl till försiktighet.

Undertäckning är därför ett betydligt vanligare fel i materialet, dvs att uppfinnare som borde ha fått ett personnummer inte har fått det. Restriktionen att ta bort individer under 16 år innebär en (liten) risk att urvalsramen är föremål för undertäckning, dvs vi utesluter därmed möjligheten att täcka in unga uppfinnare. Generellt har stark försiktighet använts. Exempelvis kunde konstateras fall, där personer med ovanligare namn “borde” vara samma person som en identifierad uppfinnare men med annan adress. Dessa har inte utan vidare matchats med personnummer, utan utgör material för ytterligare tillägg och förbättring av databasen (se slutet av rapporten).

Detaljerad matchningsstatistik och grundläggande data över uppfinnare (kön, ålder, antal unika) återfinns i **Tabell 8** i Appendix. Figur 1 visar tydligt att antalet patent med svenska uppfinnare stiger under stora delar av perioden (frånsett nedgångarna 1986-87, svaga nedgångar 1992-93, 1995-96 och 2001-02). Från 2007 och framåt ser vi början till en nedgång i antalet patent som accelererar 2008-09. Det beror på att ännu inte alla patentansökningar registrerats i databaserna hos OECD/EPO. Den gröna heldragna linjen visar andelen matchade patent och mäts på den högra y-axeln. Även denna linje är relativt tydligt stigande över tid. Som beskrivits ovan var detta resultat förväntat när matchningsmaterialet skickades till InfoTorg för matchning mot SPAR. Den stigande trenden beror på att uppfinnare liksom folk i allmänhet flyttar. SPARs adressregister uppdateras kontinuerligt och gallras så att de endast omfattar adresser aktuella under de tre senaste åren.

Men uppfinnare kan ändå hittas i adressregistren om de bor kvar på samma adress. Det är naturligtvis mer osannolikt ju längre man går tillbaka i tiden. Det skapar ett selektionsproblem vid analys av gamla data såtillvida att geografiskt orörliga uppfinnare sannolikt har särskilda egenskaper jämfört med de rörliga. Vi kan t ex förvänta oss att de geografiskt orörliga uppfinnarna möjligen mer sällan byter arbetsplats och möjligen också är mindre produktiva. Hoisl (2007) visar t ex att orörliga uppfinnare har lägre produktivitet i termer av patent. Det är också välkänt att högutbildade har en högre rörlighet på arbetsmarknaden. Det bör dock betonas att även om uppfinnare bor kvar på samma adress så kan de naturligtvis byta arbetsplats, de kan således vara rörliga på arbetsmarknaden, framförallt lokalt. I Ejermo (2010) studerade jag rörligheten inom de breda sektorerna primära näringar (jord- och skogsbruk och fiske), tillverkning, service, akademiker och bland offentliganställda. Denna indelning används också i denna rapport. Jag fann att rörligheten från en arbetsplats till en annan 2000-2001 var lägst bland akademiker och offentliganställda (ca sju procent) och inom primära näringar (åtta procent). Andelen var bara hälften av rörligheten hos anställda i tillverkning (tolv procent) och service (17 procent). I alla grupper påverkade utbildningsnivån sannolikheten att byta arbetsplats positivt. Sammantaget innebär detta att vid en analys av sektorsfördelning av uppfinnare kommer vi troligen att överskatta akademikers och offentliganställdas andelar, särskilt under tidigare perioder. Dessutom kommer utbildningsnivåer sannolikt att underskattas ju tidigare vi analyserar uppfinnare.

Det finns alltså risk för att felaktiga slutsatser dras från materialet om trender. Det finns också ett problem med de allra senaste årens patentdata, vilket grundar sig i att inte alla patentansökningar finns med i databaserna. Baserat på selektionsargumenten och tillgänglighet av patentdata kan vi dela in materialet i tre grupper efter patentets ansökningsår:

- 1978-2003. Samtliga patent finns med, men matchningsgraden varierar från 22,6 procent år 1978 till 76,0 procent år 2003.
- 2004-2007. I stort sett samtliga patent finns med (möjligen kan några patent tillkomma för år 2007), och med en mycket hög matchningsgrad på 81,3 procent år 2004 som stiger till 91,5 procent år 2007. Slutsatser kan dras med hög säkerhet om hela populationen.
- 2008-2009. Här finns inte alla patent med. Antalet 2008 är endast hälften av 2007 års patent och är långt färre 2009. Däremot är matchningsgraden 92,3 procent respektive 87,5 procent. Detta material har potential att lämpa sig väl för framtida undersökningar.

Det är tydligt att perioden 2004-2007 fungerar bäst för det flesta typer av analyser. Denna grupp patent är avgränsade med röda linjer i Figur 1, där matchningsgraden 80 procent anses representera en hög grad av tillförlitlighet. Denna nivå är naturligtvis i viss utsträckning arbiträrt vald, men patent längre bak i tiden uppvisar en lägre grad.

I det slutliga matchningssteget lades materialet in i SCB:s registerdatabaser och fick ett löpnummer. Dessa register ska vara heltäckande, men det visade sig att 0,17-1,18 procent av uppfinnarna enskilda år inte kunde få ett löpnummer, vilket betyder att när registerdata redovisas så är matchningsandelarna något lägre.

4. Uppfinnarproduktivitet och stjärnuppfinnare

Uppfinnarproduktivitet är ojämnt fördelat. Redan Lotka (1926) uppmärksammade att andelen mycket produktiva vetenskapsmän var mycket låg. Under senare år har flera studier undersökt uppfinnares produktivitet. Levine (1986) undersöker uppfinnare med mer än nio patent under perioden 1975-84. Frekvensen av patent per uppfinnare har en ungefärligt logaritmiskt avtagande fördelning i Levine (1986). Levine finner att produktiva uppfinnares patent tenderar att citeras lika mycket som mindre produktiva, dvs patentens kvalitet mätt som citeringar skiljer sig inte signifikant åt. Vidare undersöker Narin och Breitzman (1995) produktiva uppfinnare i fyra sektorer inom halvledarindustrin. De finner att en till tre uppfinnare driver utvecklingen i enskilda laboratorier, vilket återigen understryker den ojämna fördelningen.

Tabell 8 redovisar antalet unika uppfinnare, dvs hur många enskilda individer som sammantaget bidrar till patent. Antalet stiger simultant med antalet patent och uppgår 2004-07 till 2 500-3 000 personer årligen. Databasen innehåller 18 489 unika uppfinnare under 1978-2009. Produktiviteten per uppfinnare uppgår tämligen konstant till ca 1,25-1,50 patent (mätt i andelar) per unik uppfinnare för alla år i databasen.

Tabell 1. Percentilfördelning av patentproduktivitet.

Uppfinnarpercentil	**Alla patent**	**Fraktioner**	**Patent 2004-07**	**Frakt. 2004-07**
	Percentilvärde	Percentilvärde	Percentilvärde	Percentilvärde
1 procent	1	0,12	1	0,11
5 procent	1	0,20	1	0,17
10 procent	1	0,25	1	0,20
25 procent	1	0,33	1	0,33
50 procent	1	0,83	1	0,50
75 procent	3	1,50	2	1,00
90 procent	6	3,00	4	2,00
95 procent	9	5,00	6	3,00
99 procent	21	11,50	12	5,83
Genomsnitt/uppfinnare	2,81	1,40	2,06	0,97
Antal	18 489	18 489	8 526	8 526

Tabell 1 redovisar percentilfördelningen bland uppfinnare med avseende på deras patentproduktivitet och patentandelar (fraktioner) för hela perioden respektive 2004-07. Produktiviteten är högst ojämnt fördelad. De allra flesta uppfinnare, 53,9 procent för hela perioden och 62,2 procent för 2004-07, är endast delaktiga i 1 patent. Räknar vi i fraktioner är siffrorna högre 69,0 procent respektive 78,7 procent. Endast fem procent av uppfinnarna är inblandade i mer än nio patent över hela perioden, eller mer än sex patent om vi tittar på 2004-07. Använder vi fraktioner är siffrorna fem patent för hela perioden bland de fem procent mest produktiva, respektive tre patent för 2004-07. Dessa siffror stämmer slående väl överens med resultat från Trajtenberg (2006) som fann att fem procent av drygt en och en halv miljoner uppfinnare var inblandad i tio patent eller fler samt att 58 procent var involverade i endast ett patent.

De mest produktiva uppfinnarna, kan vi kalla "stjärnuppfinnare". Deras företagsanknytning och typ av patent är också av intresse förutom produktivitetsmått. Det finns grovt räknat fyra mått som kan användas för att skilja ut de mest produktiva: i) antal patent en uppfinnare *medverkat* till i databasen under *hela* perioden 1978-2009, ii) summa patentfraktioner 1978-2009, iii) antal patent 2004-07, iv) antal fraktioner 2004-07. Antalet fraktioner i ii) och iv) justerar för det faktum att en uppfinnare kan ha meduppfinnare. Tabell 2 och Tabell 3 redovisar resultatet för 10-i-topp. Börjar vi med att närmare titta på några av uppfinnarna finner vi *Mats Leijon*, den uppfinnare som finns listad på flest patent (116 st). Enligt Wikipedia (2010) har Leijon varit forskningschef vid ABB. Han har också varit involverad i ett flertal företag med anknytning till strömgenerering och inom vindkraft. Leijon har dock i allmänhet meduppfinnare, vilket gör att han inte hamnar överst när vi räknar fraktioner. Den uppfinnare som i det avseende är mest produktiv är *Bengt Lindoff* vid Ericsson som finns med på 10-i-topp i alla fyra tabeller. Lindoff är alltså både aktiv genom många patent och tenderar att ha få meduppfinnare. Många av patenten är dessutom ännu giltiga. Likaså är *Darko Pervan* med i alla fyra tabeller. Hans patent säljs till en rad golvtillverkare världen över (se Hermele, 2004). En rad uppfinnare från Ericsson och Sony Ericsson finns med. Dessa företags närvaro är starkare under 2004-07. T ex är åtta av tio toppuppfinnare från Ericsson/Sony Ericsson 2004-07 när patentaktivitet mäts i fraktioner. Det är heller ingen hemlighet att dessa företag står för en betydande andel av Sveriges totala patentansökningar. Anmärkningsvärt är att uppfinnare från Ericsson/Sony Ericsson vid en jämförelse med andra uppfinnare, inte har några patent sökta med andra företag. Detta kan tolkas som att det är en avsiktlig strategi för företagen att behålla sina uppfinnare, alternativt är den kunskap deras uppfinnare tar fram så specifik för dessa företag att det inte finns alternativa arbetsgivare.

Tabell 2. Stjärnuppfinnare 1978-2009 enligt databasen.

Rank	**Namn**	**Patent (frakt.)**	**Företag**	**Rank**	**Namn**	**Fraktioner (pat.)**	**Företag**
1	Mats Leijon**	116 (40,8)	ABB, Current power Sweden AB, Seabased AB, Uppsala power man consultants, Vertical wind AB	1	Bengt Lindoff****	43,4 (93)	Ericsson
2	Bengt Lindoff****	93 (43,4)	Ericsson	2	Darko Pervan****	42,7 (54)	Vaelinge innovation AB, Vaelinge aluminium AB
3	Urban Widlund**	66 (31,8)	Mölnlycke AB, SCA hygiene prod AB	3	Mats Leijon**	40,8 (116)	ABB, Current power Sweden AB, Seabased AB, Uppsala power man consultants, Vertical wind AB
4	Stefan Parkvall**	61 (16,6)	Ericsson	4	Peter Larsson**	40,1 (61)	Ericsson
5	Peter Larsson**	61 (40,1)	Ericsson	5	Richard Hellberg*	32,7 (43)	Ericsson
6	Nils Holmström *	54 (17,6)	Pacesetter, Siemens, St Jude medical	6	Torbjörn Sandström*	32,7 (47)	Micronic Laser System AB
7	Erik Dahlman*	54 (24,5)	Ericsson	7	Lars Severinsson*	32,5 (45)	Haldex (brake products/traction) AB, Drester, Sab Wabco AB, Ipumatic AB, Wab Holdings SAB, SAB NIFE AB
8	Darko Pervan ****	54 (42,7)	Vaelinge innovation AB, Vaelinge aluminium AB	8	Urban Widlund**	31,8 (66)	Mölnlycke AB, SCA hygiene prod AB
9	Jari T. Vikberg***	53 (20,5)	Ericsson	9	Olov Nylund*	31,6 (45)	Westinghouse electric Sweden/atom AB, Asea atom AB, ABB AB
10	Tomas Nylander ***	53 (18,8)	Ericsson	10	Christer Hansson*	28,2 (34)	Atlas Copco tools AB, (Primus AB)

Tabell 3. Stjärnuppfinnare 2004-2007.

Rank	Namn	Patent (frakt.)	Företag	Rank	Namn	Fraktioner (pat.)	Företag
1	Bengt Lindoff****	48 (23,3)	Ericsson	1	Peter Larsson**	26,6 (40)	Ericsson
2	Jari T. Vikberg***	45 (17,5)	Ericsson	2	Darko Pervan****	24,2 (32)	Vaelinge innovation AB, Vaelinge aluminium AB
3	Stefan Parkvall**	44 (11,0)	Ericsson	3	Bengt Lindoff****	23,3 (48)	Ericsson
4	Tomas Nylander***	42 (15,7)	Ericsson	4	Mats Wernersson*	18,3 (21)	Sony Ericsson, Mats Wernersson
5	Peter Larsson**	40 (26,6)	Ericsson	5	Jari T. Vikberg***	17,5 (45)	Ericsson
6	Darko Pervan****	32 (24,2)	Vaelinge innovation AB, Vaelinge aluminium AB	6	Torbjörn Wigren*	16,2 (21)	Ericsson, Torbjörn Wigren
7	Muhammad Kazmi*	28 (12,2)	Ericsson	7	Robert Skog**	16,0 (24)	Ericsson
8	Lars Villemoes*	25 (10,5)	Agere Systems Inc, Coding Tech AB, Konink Philips Electronics, Dolby, Fraunhofer	8	Tomas Nylander***	15,7 (42)	Ericsson
9	Robert Skog**	24 (16,0)	Ericsson	9	Bengt Larsson*	13,2 (23)	Dresser Wayne AB, Dresser Ind
10	Alexander Sten Karl Marcus*	23 (6,3)	Volvo lastvagnar	10	Eral Foxenland*	13,2 (17)	Sony Ericsson

5. Demografisk statistik: andel kvinnor och ålder

Från Tabell 2-Tabell 3 kan också observeras att inte någon kvinna kvalificerar sig till 10-i-topp listorna. Tabell 8 visar andelen kvinnliga uppfinnare. Andelen varierar något över tid, men ligger på ca en halv till tre procent från 1978-1993. Därefter stiger andelen snabbt. 2004-07 låg andelen på ca sex till sju procent, vilket är en mycket tillförlitlig siffra. Det är oklart om trenderna skulle varit annorlunda om vi fått med en större andel av uppfinnarna i klass 1978-2003. Flyttbenägenheten (vilken direkt påverkar observerbarheten) skiljer sig mellan regioner, kön, utbildningsnivåer och över tid och det finns inga specifika undersökningar att förlita sig på vad gäller uppfinnare. Nyberg (2006) redovisar data som tyder på att skillnaden i rörlighet mellan kvinnor och män är mycket liten. Det finns därmed inget stöd för att selektionen i matchningen systematiskt skulle bidra till en ändrad uppskattad andel kvinnor.

Frietsch et al. (2009) analyserar andelen kvinnliga uppfinnare i EPO-data baserat på undersökning av uppfinnarnas namn. Deras undersökning listar andelen kvinnor 1991, 1996, 2001 och 2005. Andelen kvinnor i redovisat material ligger betydligt under deras resultat, särskilt 1991 där andelen endast är hälften. 2001 är andelen 6,7 procent i båda materialen, men för 2005 där materialet i denna rapport borde vara högst tillförlitligt är andelen kvinnor 2,2 procentenheter lägre än deras redovisade siffra. Skillnaderna kan bero på att kön avgörs av personnummersättning snarare än namn. Personnummersättning borde vara mer tillförlitligt.

Tabell 8 antyder dock ett stabilt förhållande med avseende på uppfinnares ålder. Den genomsnittlige uppfinnaren är ca 41-47 år över hela undersökningsperioden med undantag för 2009. Genomsnittsåldern har beräknats som ett vägt genomsnitt så att uppfinnare med fler patent får en högre vikt i beräkningen. Det ovägda genomsnittet är nästan identiskt, ca 40-46 år. Återigen kan dock urvalsfel påverka åldersgenomsnittet. Under 2004-07 var genomsnittet ca 44,1-44,6 vägt respektive 43,4-43,7 för ovägd ålder.

6. I vilka sektorer finns uppfinnare?

Figur 2-Figur 4 visar andelen uppfinnare i de sektorer som utgör huvudsakligt arbetsställe för individerna över tid 1989-2005, mätt i patentfraktioner. En ekvivalent beskrivning är att figurerna visar patentering sektorsvis, där sektorsindelningen bestäms genom uppfinnarnas arbetsställetillhörighet. Tidsindelningen 1989-2005 har valts eftersom registerdatamaterialet utan svårighet kan sammanställas på ett konsistent sätt under perioden och vår tillgång till registren i dagsläget sträcker sig t om 2005. Samtliga sektorer redovisas i i Figur 2 tillsammans med konfidensintervall för respektive sektors andel. Dessa konfidensintervall har beräknats från medelfel som justerar för matchningsgraden och under antagande om slumpmässigt urval. Som diskuterats tidigare så är dock inte urvalen före 2004 helt tillförlitliga pga selektion mot orörliga personer. Eftersom matchningsgraden är betydligt bättre mot slutet av perioden blir konfidensintervallen i motsvarande grad mindre, dvs andelarna är sannolikt mer korrekta. Läsaren uppmanas alltså tolka data och konfidensintervall äldre än 2004 med stark försiktighet eftersom urvalet kan vara skevt. En detaljerad uppdelning av de vanligaste tillverkningssektorerna redovisas i Figur 3 och en uppdelning för service i Figur 4. Av utrymmesskäl redovisas inte dessa detaljerade sektorers konfidensintervall, men det bör poängteras att det naturligtvis finns en osäkerhet över deras andel. En översikt av indelningen enligt branschindelningen SNI92 återges i Tabell 4 tillsammans med data över antal uppfinnare och patentfraktioner. Figur 6-7 redovisar i Appendix antalet patent (absolutvärden) funna i de breda sektorsvisa grupperna per år.

Tabell 4. Sektorer, SNI92-koder, antal uppfinnare och patentfraktioner 2004-2005.

Sektor	**SNI92-kod**	**Unika uppfinnare, genomsnitt per år 2004-2005**	**Patentfraktioner*, genomsnitt 2004-2005**
Primära	1000-14999	8,5	5,9
Tillverkning	15000-37999	1567	749,9
Service	38000-74999, 80410, 80423-80425, 80427-80429, 85200, 85325, 91111-91330, 92110-92130, 92310, 92330-92400, 92611-92614, 92621-99000	806,5	411,1
Akademi	80301-80309 och **	190	72,6
Offentlig sektor	75000-80299, 80421-80422, 80426, 85000-85140, 85311-85324, 90000-90008, 92200, 92320, 92511/92530, 92615	62,5	28,4

Primära näringar (Figur 2). Uppfinnare inom primära näringar (jord- och skogsbruk samt fiske) är få och för en tynande tillvaro, även om detta kan bero på en överskattning av andelen i början av perioden. Det betyder dock inte att den teknologiska användningen är begränsad. Snarare stämmer datamaterialet väl överens med perspektivet att t ex jordbruk är en sektor där ny teknologi kommer från andra sektorer som t

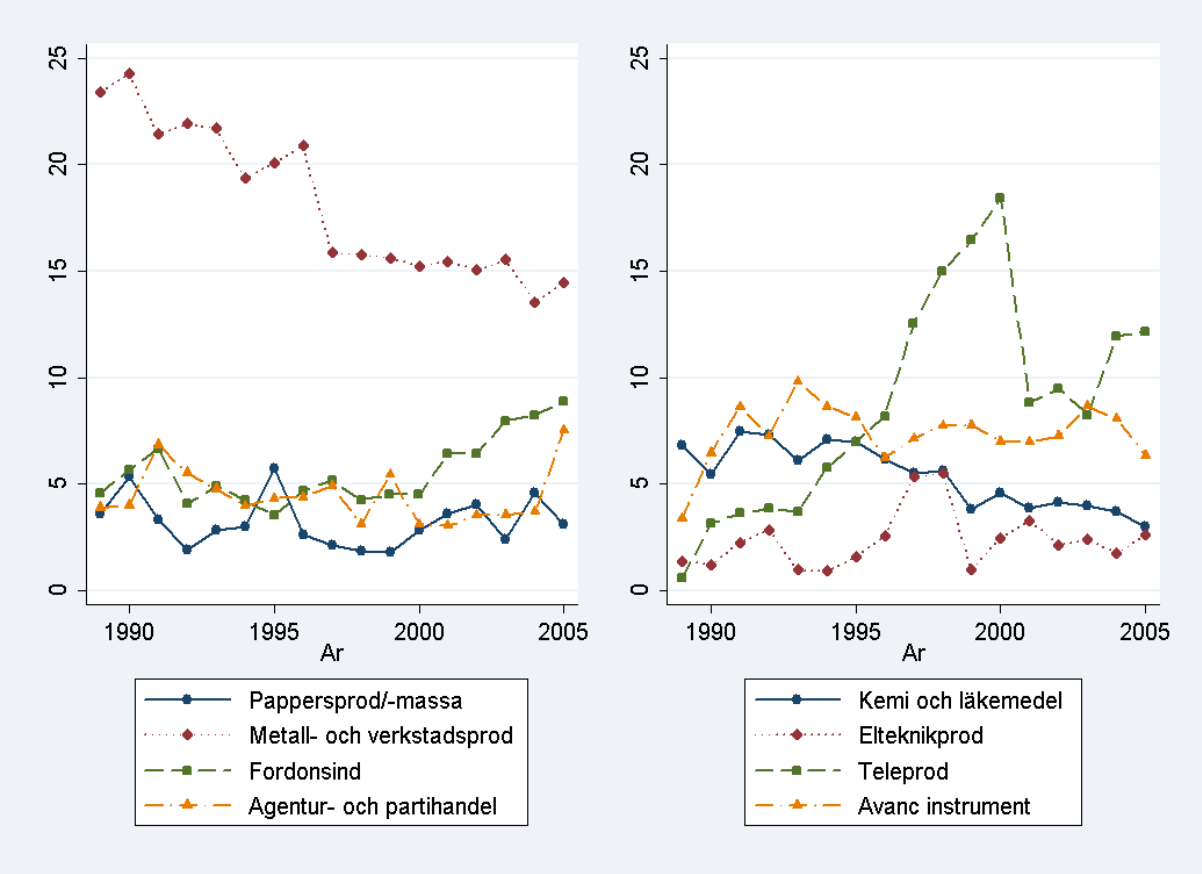
ex leverantörer av maskiner med avancerade teknologi (Pavitt, 1984). Andelen uppfinnare är aldrig högre än en procent utan snarare ca en halv de flesta år.

Figur 2. Andel patent i primära näringar, tillverkning, service, akademi och offentlig sektor.

Tillverkningsindustri (Figur 2 och Figur 3) Tillverkningsindustri är däremot den enskilt viktigaste gruppen med ca 60 procent andel under hela perioden. Denna till synes stabila totala andel maskerar viktiga underliggande trender. Gruppen tillverkningsindustri har i Figur 3 delats upp i traditionella industrier samt högteknologiska industrier. De traditionella industrierna omfattar en trendmässigt fallande andel för *metall- och verkstadsprodukter* från knappt 25 procent av alla patent 1989 till knappt 15 procent år 2005. Bland ”traditionella” sektorer ökar däremot *fordonsindustri* från ca fem till tio procent. Bland högteknologiska sektorer, enligt definition från OECD, uppvisar *teleprodukter* en trendmässigt stigande andel från nära noll till tolv till 13 procent år 2005. Teleprodukter har en uppseendeväckande topp-dal formation med brant stigande (nära 20 procent andel år 2000) till brant fallande andel. Det ligger nära till hands att dra slutsatsen att detta hänger samman med Ericssons/Sony Ericssons kraftfulla teknologiska utveckling under 90-talet samt neddragningar i början av 2000-talet på forskning och utveckling. Inom *avancerade instrument* finner vi en betydande variation mellan fem-tio procent andel utan tydliga trendmässiga förtecken. *Kemi och läkemedel* uppvisar emellertid en fallande andel från sju-åtta procent till ca tre procent år 2005. Slutligen har

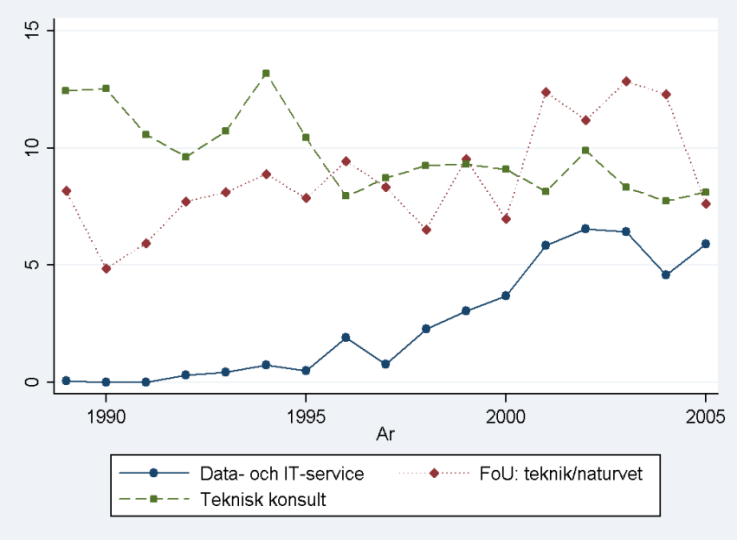
elteknikprodukter en trendmässigt konstant andel om två-tre procent, men med betydande årsvisa variationer.

Figur 3. Andel patent i viktiga tillverkningssektorer. Vänster panel: traditionella sektorer. Höger panel: högteknologiska.



Servicesektorer (Figur 2 och Figur 4). Den näst viktigaste gruppen är servicesektorer där andelen patent utgör ca 30 procent under hela perioden. Gruppen har betydande trendmässiga förskjutningar. Det svenska samhällets skifte mot en allt högre datorisering avspeglas i en ökning av uppfinnarnas andel från nära noll till över fem procent av alla patentfraktioner inom gruppen *Data- och IT-service*. Vidare faller andelen inom *Tekniska konsulter* från ca 13 procent till ca åtta procent. *Forskning- och Utveckling inom teknik och naturvetenskap* har en oerhört varierad andel från mellan fem till13 procent utan stabila trender.

Figur 4. Andel patent i viktiga servicesektorer.



Akademin (Figur 2). Andelen patent från universitet och högskolor utgör från tre till över sex procent under perioden. Under den mer tillförlitliga perioden 2004-2005, är den fyra-fem procent. Detta är något lägre än de ca sex procent som Lissoni et al. (2008) finner för Sverige för 1994-2001, vilket kan bero på det faktum att individerna i vår databas klassificeras till den sektor där de har sitt huvudsakliga arbetsställe, medan Lissoni et al. (2008) utgår från lärosätenas egna personalförteckningar. Det kan innebära att den senare studien fångar ytterligare en (begränsad) grupp individer anställda inom akademin under begränsad tid, men som inte räknas till akademin som huvudsakligt arbetsställe. Trendmässigt ser vi en starkt fallande andel i slutet av perioden. En vidare undersökning baserat på 2006-07 kan ge svar på om detta är en tillfällig nedgång. Däremot är det troligt pga selektion att andelarna *överskattats* för den tidiga delen av perioden, vilket redan diskuterats.

Inom *offentlig sektor* (Figur 2) finner vi också en överraskande mängd patent, ca två-tre procent frånsett en enskild topp med en andel på fem procent år 1990. Sektorn uppvisar en svagt fallande trend under perioden. Men liksom bland akademiker är det sannolikt att andelen uppfinnare i offentlig sektor överskattats ju längre vi går tillbaka i tiden. En närmare undersökning av de ingående sektorerna visar att det nästan uteslutande är vårdsektorer som bidrar. Närmare bestämt står *sluten sjukvård* (85110 i SNI92) för mer än hälften av patenten i sektorn och sedan följer *annan hälso- och sjukvård* (85140), *öppen hälso- och sjukvård* (85120) samt *tandvård* (85130). Av detta följer att de uppfinnande sektorerna står nära akademin, man kan dra slutsatsen att anställda vid universitetssjukhus spelar en viktig roll i denna grupp.

7. Patentering bland svenska lärosäten och sektorsvis interaktion

Vi kan vidare dela upp uppfinnarna efter lärosäte, vilket redovisas i Tabell 5. Även om det är ett relativt litet antal patent totalt så är huvuddragen tydliga. Lunds universitet har klart flest uppfinnare bland sin personal med ca 20 patentfraktioner per år 2004-05. Därefter kommer i tät följd Uppsala, Karolinska, KTH, Göteborg, Linköping och Chalmers alla med sju till tolv patent vardera per år. Produktiviteten är därmed mycket ojämnt fördelad över lärosätena. Lund, Uppsala och Karolinska står för hälften av akademins patent och de sex mest produktiva för 80 procent. Även om denna fördelning är ojämn så tyder vid en jämförelse med befintliga data på amerikansk patentering på att den senare är än skevare. Som rapporterades inledningsvis hade 13 procent av universiteten 70 procent av patenten enligt en undersökning, vilken dock endast omfattade universitetsägda patent. I vårt fall uppnås den 70-procentiga andelen av 22 procent av universiteten med patent. Det är dock svårt att jämföra systemen eftersom större universitet, allt annat lika, kan förväntas ha en större andel. Dessutom påverkas fördelningen mellan svenska universitet starkt av den typ av forskning och utbildning som bedrivs.

Tabell 5. De viktigaste akademiska lärosätena med avseende på genomsnittligt: antal patentfraktioner/år, andel av alla lärosäten samt unika uppfinnare 2004-2005.

Lärosäte	Patentfraktioner/år	Andel/alla lärosäten	Unika uppfinnare/år
Lund	20,3	23 procent	42
Uppsala	11,6	13 procent	26,5
Karolinska	11,6	13 procent	25,5
KTH	9,8	11 procent	20
Göteborg	9,0	10 procent	19
Linköping	7,9	9 procent	18,5
Chalmers	7,2	8 procent	15
Stockholm	2,9	3 procent	4
Umeå	2,3	3 procent	6,5
Delsumma	82,6	94 procent	170,5
Övriga*	5,0	6 procent	19,5

Övriga lärosäten med mindre än 1 (!) patent var: SLU, Halmstad, Mittuniversitetet, Luleå, Blekinge TH, Malmö, Mälardalen, Gävle, Trollhättan-Uddevalla, Jönköpings TH, Växjö, Kalmar och Södertörn.

Tabell 6 redovisar vidare i hur stor andel av en sektors patent det sker samverkan med en annan sektor år 2004-05. Exempelvis så finns bland de 2 783 patent där tillverkningssektorn medverkar 299 patent där uppfinnare finns från andra sektorer, eller 11 procent. Fördelningen av dessa 299 per sektor redovisas i Tabell 7. I de olika sektorerna är det definitivt vanligast bland offentliganställda uppfinnare att samarbeta i patentering med andra sektorer (67 procent). Akademiker samarbetar i 54 procent av fallen, vilket också är anmärkningsvärt högt. När akademiker och offentliganställda patenterar är det alltså i hög grad med samarbetspartners. Detta stödjer argumentet inledningsvis att enskilda forskare under lärarundantaget tvingas samarbeta med företag. Akademin och offentliga sektorns samarbeten är (Tabell 7) i högsta grad med service (48 procent bland akademikers patent, respektive 37 procent bland offentliganställda). Intressant är också det intensiva samarbetet mellan akademiska och offentliganställda uppfinnare. I hela 45 procent av fallen samarbetar offentliganställda med akademiskt anställda och 22 procent av de akademiska samarbetena är med offentliganställda. Dessa sektorer samarbetar inte lika mycket med tillverkning, vilket är intressant givet tillverkningssektorns tyngd i den totala patentstatistiken. Det ligger nära till hands att tro att det är små företag med högt tjänsteinnehåll som står som mottagare för samarbeten. Att närmare undersöka företagen är en relevant fråga för vidare forskning.

Tabell 6. Antal patent per sektor och andel med samarbete, 2004-05.

Sektor	Patent inom-sektor (A)	Patent med anknytning (B)	procent andel samarbete B/A
Primära	25	7	28 procent
Tillverkning	2 783	299	11 procent
Service	1 532	348	23 procent
Akademi	315	170	54 procent
Offentlig	125	84	67 procent

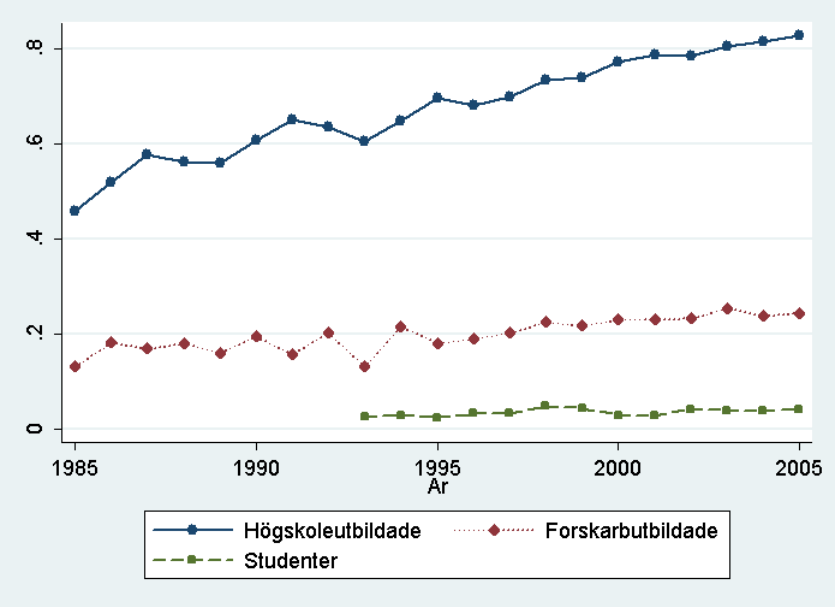
Tabell 7. Samarbete fördelat efter sektor, 2004-05.

Sektorpartner / Sektor	Primära	Tillverkning	Service	Akademi	Offentlig	Summa
Primära		43 procent	57 procent	0 procent	0 procent	100 procent
Tillverkning	1 procent		77 procent	17 procent	5 procent	100 procent
Service	1 procent	66 procent		24 procent	9 procent	100 procent
Akademi	0 procent	29 procent	48 procent		22 procent	100 procent

Offentlig	0 procent	18 procent	37 procent	45 procent	100 procent

Figur 5 redovisar vidare andelen uppfinnare med högskoleutbildning och forskarutbildning, liksom andelen studenter, som omfattar både doktorander och studenter i övrig utbildning. Observera att utbildningsnivåerna sannolikt är underskattade pga selektion i början av perioden. Det är tydligt att uppfinnare har en mycket hög utbildning, över 80 procent har högskoleutbildning 2004-05 och ca 25 procent forskarutbildning. Vidare forskning kan ge svar på vilken typ av utbildning som är vanlig bland uppfinnare. Vi finner även att några procent av uppfinnarna är studenter. Sammantaget pekar dessa data på att akademins påverkan på patentering i stor utsträckning sker genom dess studenter, inte bara genom de anställda.

Figur 5. Andel högskoleutbildade, forskarutbildade och andel studenter.



8. Vidare forskning och förbättring av datamaterialet

8.1 FÖRBÄTTRING AV DATAMATERIALET

Rapporten har redovisat grundläggande deskriptiv information om svenska uppfinnare baserat på EPO-data. Matchningsgraden (ca 64 procent) blev högre än väntat, och har gett oss en god bild av uppfinnare 2004-05 och i viss utsträckning 2004-07. Dessvärre gör den allt lägre matchningsgraden bakåt i tiden att osäkerheten blir större och vi kan också förvänta oss att utbildningsnivån underskattas liksom att andelen anställda inom akademi och offentlig sektor överskattas. Eftersom analys av trender är högst intressant, är det av starkt intresse att förbättra matchningsresultaten. Det finns flera mycket lovande möjligheter.

För det första kan vi utnyttja befintlig information. Av hittills existerande 81 324 poster med uppfinnare-patentkopplingar har matchning skett av 51 966 poster. För 5 616 poster finns ett uppfinnarnamn som korresponderar mot ett uppfinnarnamn med ansatt personnummer. Genom att söka i databaser över Sveriges befolkning 1970, 1980 respektive 1990 (Sveriges släktforskarförbund, 2002, 2004, 2011) och jämföra adresser samt namn och födelsedatum i databasen med redan matchade personer kan vi höja matchningsgraden väsentligt.

För det andra kan vi söka på alla namnposter om uppfinnare som ännu inte fått personnummer i Sveriges befolkning. Från Sveriges befolkning kan vi erhålla födelsedatum. Sedan kan materialet skickas till SCB som lägger på de sista fyra siffrorna i personnumret och lägger in materialet i sitt avidentifierade system. Detta projekt har mycket stor potential då i princip alla uppfinnare finns i databaserna över Sveriges befolkning.

För det tredje kan vi utöka matchningsgraden genom att utnyttja information om meduppfinnare och boendeort. Om t ex en uppfinnare A har samma namn som B, där A brukar ha C och D som meduppfinnare och B har samma meduppfinnare så kan vi sluta oss till att A och B är samma person. För att ytterligare öka säkerheten kan man undersöka de företag A och B patenterar hos, samt inom vilka teknologier. Dessutom kan vi undersöka om A och B är boende inom samma ort eller samma region.

Ovanstående möjligheter bör kunna höja matchningsfrekvensen ordentligt, särskilt under senare år eftersom uppfinnare med samma namn som identifierade personer i högre grad återfinns där. Det är dock helt klart resurskrävande undersökningar och finansiering behövs för att kunna fortsätta med projektet.

8.2 BÄTTRE TILLGÅNG TILL REGISTERDATA

I rapporten har 'endast' individdata från SCB fram till och med 2005 kunnat användas. CIRCLE kommer under våren 2011 få tillgång till individregisterdata t o m 2009 och därmed kan uppfinnare t o m 2007 analyseras med god precision, eftersom vi kunnat konstatera en hög matchningsgrad t o m detta år. CIRCLE kommer

också få tillgång till företagens och arbetsställenas dynamik (FAD), vilket gör att vi kan analysera interaktionsmönster mellan start av företag och uppfinningar. Vi kommer också ha tillgång till universitets- och högskoleregister, vilket ger oss bättre möjlighet att fånga upp uppfinnare som är anställda på deltid inom sektorn.

8.3 FORSKNINGSFRÅGOR

Med hjälp av FAD-databasen kan tvärsnittet innovation-entreprenörskap analyseras. Ofta analyseras dessa två delar av innovationsprocessen separat. Det är problematiskt då t ex en stor mängd företag startas för att skapa försörjning, vilket naturligtvis är väsentligt men vi kan knappast förvänta oss en hög tillväxt i mer imitativt entreprenörskap. Istället ger databasen oss en möjlig inblick i innovativt entreprenörskap. Forskningsfrågor med sin grund i FAD-databasen i kombination med föreliggande material kan t ex vara: I vilken utsträckning startas företag med grund i vissa uppfinningar? Hur medverkar akademiker här? Är det viktigt att akademiker medverkar både med patent och som anställda i företag för att utveckla dem eller räcker det t ex med patent?

I rapporten har jag beskrivit fördelningen av patent bland olika universitet. Det är helt klart att sannolikheten att en anställd patenterar är högre för vissa forskningsfält. Mängden patent styrs också av storleken på universitetet. En forskningsuppgift är att särskilja dessa effekter för universitetsanställda, vilket kan ge ett mått på hur 'patentproduktiv' ett universitet är. Rapporten har visat på en mycket hög utbildningsnivå för uppfinnare. Genom att det går att följa individer bakåt i tid genom individdatabaserna kan vi ta reda på var de utbildade sig. Det är alltså möjligt att studera 'effekten' av ett universitet, både genom dess anställda och dess studenter. Den senare effekten är kanske än mer intressant, eftersom f d studenter vid universitet och högskolor är en kvantitativt mycket större grupp.

Tillsammans med kollegor vid CIRCLE vill vi också gå vidare och studera 'biografier' av uppfinnare. Detta kan ge oss kunskap om vilka forsknings- och företagsmiljöer som är drivande i att frambringa många uppfinnare, entreprenörer och uppfinningar, samt vilka ekonomiska värden dessa skapar. Denna typ av forskning kan ge oss kunskap om kunskapsöverspillningsprocesser. Vilka miljöer fungerar som källor till kunskapsspillovers och vilka är mottagare? Arbetskraftsrörlighet har i tidigare forskning identifierats som en potentiellt viktig källa till denna typ av spillovers och datamaterialet kan ge oss en unik inblick inom området.

9. Appendix

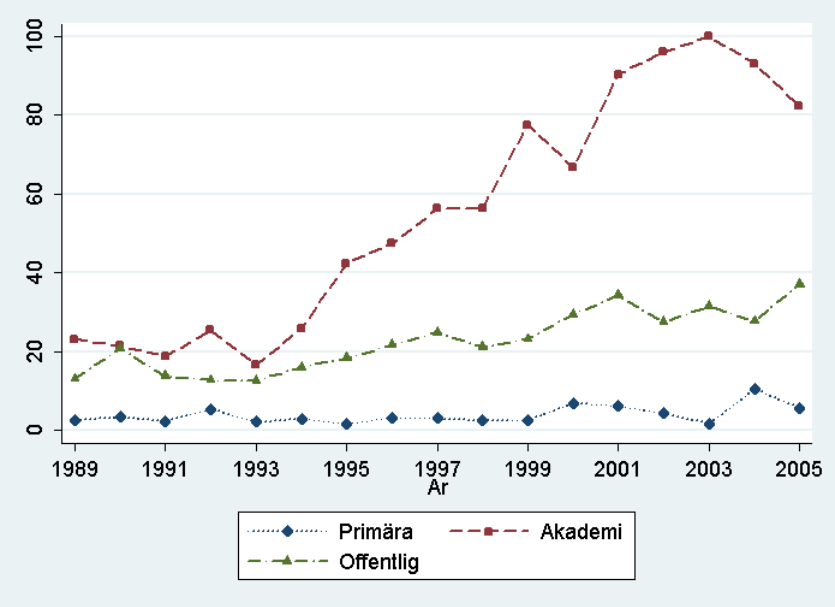
Tabell 8. Matchnings- och uppfinnarstatistik: andel kvinnor, unika uppfinnare och deras produktivitet.

År	Matchade patent	Patent, totalt*	Match-procent	Andel kvinnor	Vägd genomsnitts-ålder	Antal unika uppfinnare	Patent per unik uppfinnare
1978	23,3	103,2	22,6%	2,1% ± 5,2	41,7 ± 3,0	39	1,67
1979	87,3	279,5	31,3%	0,6% ± 1,3	41,4 ± 1,4	123	1,41
1980	111,7	425,5	26,2%	1,2% ± 1,7	42,3 ± 1,4	162	1,45
1981	207,9	600,2	34,6%	1,0% ± 1,1	42,9 ± 1,1	266	1,28
1982	231,1	693,2	33,3%	0,8% ± 0,9	42,9 ± 1,1	297	1,29
1983	277,0	777,4	35,6%	1,1% ± 1,0	42,9 ± 0,8	346	1,25
1984	287,7	872,2	33,0%	1,8% ± 1,3	43,6 ± 0,9	371	1,29
1985	327,6	892,2	36,7%	1,2% ± 0,9	44,9 ± 0,8	427	1,30
1986	376,0	980,8	38,3%	1,9% ± 1,1	45,4 ± 0,7	486	1,29
1987	348,1	849,2	41,0%	1,9% ± 1,1	45,5 ± 0,9	497	1,43
1988	366,4	908,8	40,3%	2,6% ± 1,3	45,9 ± 0,7	490	1,34
1989	398,5	879,2	45,3%	2,2% ± 1,1	46,6 ± 0,7	534	1,34
1990	417,7	892,1	46,8%	2,5% ± 1,1	46,5 ± 0,7	568	1,36
1991	451,3	917,3	49,2%	2,1% ± 0,9	46,0 ± 0,6	619	1,37
1992	503,0	955,3	52,7%	2,8% ± 1,0	46,9 ± 0,6	699	1,39
1993	516,6	953,6	54,2%	2,9% ± 1,0	46,1 ± 0,6	697	1,35
1994	597,4	1046,9	57,1%	4,0% ± 1,0	47,2 ± 0,5	813	1,36
1995	839,2	1532,3	54,8%	4,7% ± 1,0	46,7 ± 0,4	1123	1,34
1996	848,1	1506,2	56,3%	3,9% ± 0,9	47,1 ± 0,5	1205	1,42
1997	1097,2	1807,2	60,7%	3,6% ± 0,7	47,3 ± 0,4	1504	1,37
1998	1227,0	2022,4	60,7%	3,8% ± 0,7	46,1 ± 0,4	1646	1,34
1999	1319,2	2083,1	63,3%	4,7% ± 0,7	45,8 ± 0,3	1773	1,34
2000	1451,8	2232,7	65,0%	5,4% ± 0,7	45,0 ± 0,3	1985	1,37
2001	1578,4	2296,7	68,7%	6,7% ± 0,7	45,6 ± 0,3	2224	1,41

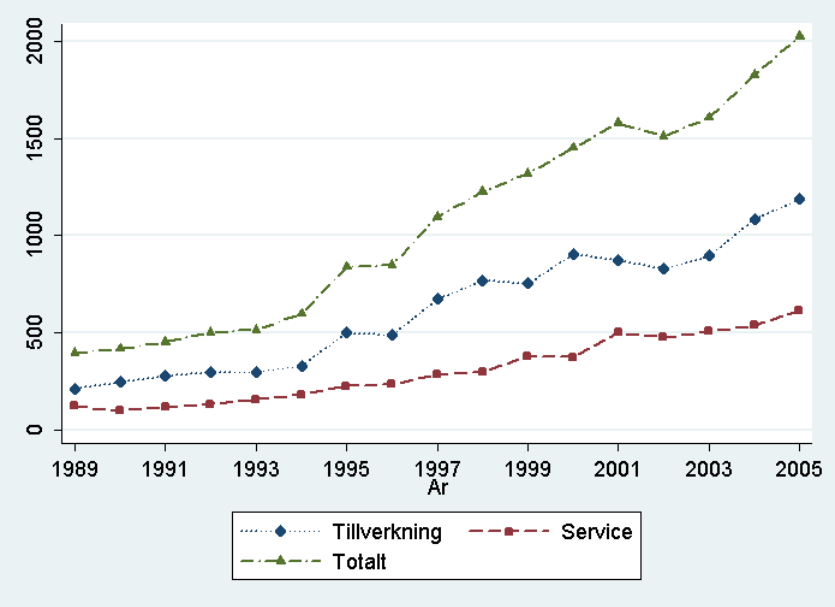
2002	1511,7	2143,7	70,5%	5,7%	±	0,6	45,9	±	0,3	2215	1,47
2003	1606,2	2113,6	76,0%	4,4%	±	0,5	44,9	±	0,3	2406	1,50
2004	1827,1	2246,0	81,3%	5,8%	±	0,5	44,6	±	0,2	2561	1,40
2005	2025,6	2382,4	85,0%	6,4%	±	0,4	44,1	±	0,2	2930	1,45
2006	2263,5	2587,1	87,5%	6,9%	±	0,4	44,1	±	0,2	3202	1,41
2007	2124,9	2323,6	91,5%	7,2%	±	0,3	44,2	±	0,1	3146	1,48
2008	946,2	1024,9	92,3%	6,7%	±	0,4	45,6	±	0,2	1556	1,64
2009	115,4	132,0	87,5%	6,2%	±	1,6	49,2	±	0,8	199	1,72
Total	26310,0	41460,3	63,5%	4,9%	±	0,2	45,3	±	0,1	18489	0,70

- Här räknas endast del av patent med svensk adress, vilket gör att totala mängden patent är ett decimaltal. **Intervallet för skattningen har beräknats med formeln $p \pm 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n\left(1-\frac{n}{N}\right)}}$. *** Standardavvikelsen för detta viktade medelvärde har först beräknats med formeln $s^2 = \frac{V_1}{V_1^2 - V_2} \sum \left[w_i (x_i - \overline{wx}) \right]^2$, där $V_1 = \sum w_i$ är summan av vikterna ett enskilt år, $V_2 = \sum w_i^2$ är och $\overline{wx}$ det vägda åldersmedelvärdet. Sedan korrigeras standardavvikelsen för urvalsfelet och det 95 procent konfidensintervallet fås av formeln $\overline{wx} \pm 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{s^2}{n\left(1-\frac{n}{N}\right)}}$.

Figur 6. Antal patent i primära näringsgrenar, inom akademin och offentlig verksamhet i databasen. Observera att trenderna är missvisande eftersom allt färre patent klassificeras per sektor bakåt i tiden.



Figur 7. Antal patent totalt, inom tillverkning och inom service i databasen. Observera att trenderna är missvisande eftersom allt färre patent klassificeras per sektor bakåt i tiden.



10. Referenser

AUDRETSCH, D. B., ALDRIDGE, T. & OETTL, A. 2006. *The knowledge filter and economic growth: the role of scientist entrepreneurship*, Ewing Marion Kauffman Foundation

BERGMAN, K. & EJERMO, O. 2011. The Dependence on Trade for Swedish Business Research and Development. Lund: CIRCLE and the Department of Economics.

COHEN, W. 2005. Patents and appropriation: concerns and evidence. *Journal of Technology Transfer,* 30**,** 57-71.

CRESPI, G., GEUNA, A., NOMALER, O. & VERSPAGEN, B. 2010. University IPRs and knowledge transfer: is university ownership more efficient? *Economics of Innovation and New Technology,* 19**,** 627-648.

CZARNITZKI, D., HUSSINGER, K. & SCHNEIDER, C. 2009. Why Challenge the Ivory Tower? New Evidence on the Basicness of Academic Patents. *Kyklos,* 62**,** 488-499.

DASGUPTA, P. & DAVID, P. A. 1994. Toward a new economics of science. *Research Policy,* 23**,** 487-521.

EDQUIST, C. 1997. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations,* London, Pinter Publishers/Cassell Academic

EJERMO, O. 2010. Locked into the ivory tower? Mobility and entrepreneurship among Swedish academics. *Uddevalla Symposium at the Annual Conference of the European Regional Science Association (ERSA).* Jönköping, Sweden.

EJERMO, O. & KANDER, A. 2011. Swedish Business Research Productivity. *Accepted for publication in Industrial and Corporate Change,*

ETZKOWITZ, H. & LEYDESDORFF, L. A. 1997. *Universities and the global knowledge economy: a triple helix of university-industry-government relations,* London, Pinter

FABRIZIO, K. R. 2007. University patenting and the pace of industrial innovation. *Industrial and Corporate Change,* 16**,** 505-534.

FORAY, D. & LISSONI, F. 2010. University Research and Public–Private Interaction. *I:* HALL, B. & ROSENBERG, N. (eds.) *Handbook of The Economics of Innovation.* Amsterdam: North-Holland.

FREEMAN, C. 1987. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan,* London, Frances Pinter

FRIETSCH, R., HALLER, I., FUNKEN-VROHLINGS, M. & GRUPP, H. 2009. Gender-specific patterns in patenting and publishing. *Research Policy,* 38**,** 590-599.

GEUNA, A. & NESTA, L. J. J. 2006. University patenting and its effects on academic research: The emerging European evidence. *Research Policy,* 35**,** 790-807.

GOLDFARB, B. & HENREKSON, M. 2003. Bottom-Up versus Top-Down Policies Towards the Commercialization of University Intellectual Property. *Research Policy,* 32**,** 639-658.

GRILICHES, Z. 1990. Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature,* 28**,** 1661-1707.

HALL, B. H. 2005. Exploring the Patent Explosion. *Journal of Technology Transfer,* 30**,** 35-48.

HENDERSON, R., JAFFE, A., B. & TRAJTENBERG, M. 1998. Universities as a Source of Commercial Technology: A Detailed Analysis of University Patenting, 1965-1988. *Review of Economics and Statistics,* 80**,** 119-127.

HERMELE, B. 2004. Lyxprylar ger respekt hos kunderna. *Dagens Nyheter*, 2004-09-24.

HOISL, K. 2007. Tracing mobile inventors-The causality between inventor mobility and inventor productivity. *Research Policy,* 36**,** 619-619.

JAFFE, A. 2000. The U.S. patent system in transition: Policy innovation and the innovation process. *Research Policy,* 29**,** 531-557.

KORTUM, S. & LERNER, J. 1999. What is behind the recent surge in patenting? *Research Policy,* 28**,** 1-22.

LEVIN, R. C., KLEVORICK, A. K., NELSON, R. R. & WINTER, S. G. 1987. Appropriating the Returns from Industrial Research and Development. *Brookings Papers on Economic Activity,* 1987**,** 783-820.

LEVINE, L. O. 1986. Prolific inventors. A bibliometric analysis. *Scientometrics,* 10**,** 35-42.

LISSONI, F., LLERENA, P., MCKELVEY, M. & SANDITOV, B. 2008. Academic Patenting in Europe: New Evidence from the KEINS Database. *Research Evaluation,* 17**,** 87-102.

LISSONI, F., LOTZ, P., SCHOVSBO, J. & TRECCANI, A. 2009. Academic patenting and the professor's privilege: evidence on Denmark from the KEINS database. *Science and Public Policy,* 36**,** 595-607.

LOTKA, A. J. 1926. The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Science* 16**,** 317-323.

LUNDVALL, B.-A. E. 1992. *National Systems of Innovation - Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Biddles Ltd.: London

MARKMAN, G. D., GIANIODIS, P. T. & PHAN, P. H. 2008. Full-time faculty or part-time entrepreneurs? *IEEE transactions on engineering management,* 55**,** 29-36.

MOWERY, D. C., NELSON, R. R., SAMPAT, B. N. & ZIEDONIS, A. A. 2001. The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole Act of 1980. *Research Policy,* 30**,** 99-119.

MOWERY, D. C. & ROSENBERG, N. 1998. *Paths of Innovation*, Cambridge University Press: Cambridge

MOWERY, D. C. & SAMPAT, B. N. 2005. The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer: A Model for Other OECD Governments? *Journal of Technology Transfer,* 30**,** 115-127.

MOWERY, D. C., SAMPAT, B. N. & ZIEDONIS, A. A. 2002. Learning to Patent: Institutional Experience, Learning, and the Characteristics of U. S. University Patents after the Bayh-Dole Act, 1981-1992. *Management Science,* 48**,** 73-89.

MOWERY, D. C. & ZIEDONIS, A. A. 2002. Academic patent quality and quantity before and after the Bayh-Dole act in the United States. *Research Policy,* 31**,** 399-418.

NARIN, F. & BREITZMAN, A. 1995. Inventive productivity. *Research Policy,* 24**,** 507-519.

NYBERG, A. 2006. Är kvinnor mer rörliga på arbetsmarknaden än män? *Arbetsmarknad & Arbetsliv,* 12

OECD 2003. Turning Science Into Business: Patenting and Licensing at Public Research Organizations. Paris: OECD.

PAVITT, K. 1984. Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy,* 13**,** 343-373.

RAFFO, J. & LHUILLERY, S. 2009. How to play the "Names Game": Patent retrieval comparing different heuristics. *Research Policy,* 38**,** 1617-1627.

SAMPAT, B. N. 2006. Patenting and US academic research in the 20th century: The world before and after Bayh-Dole. *Research Policy,* 35**,** 772-789.

SAMPAT, B. N., MOWERY, D. C. & ZIEDONIS, A. A. 2003. Changes in university patent quality after the Bayh-Dole act: a re-examination. *International Journal of Industrial Organization,* 21**,** 1371-1390.

SCHMIEMANN, M. & DURVY, J.-N. 2003. New Approaches to Technology Transfer from Publicly Funded Research. *The Journal of Technology Transfer,* 28**,** 9-15.

SEDIG, K. 2002. *Swedish Innovations*, The Swedish Institute: Stockholm

SMITH, K. 2005. Measuring innovation. *I:* FAGERBERG, J., MOWERY, D. C. & NELSON, R. R. (eds.) *The Oxford Handbook of Innovation.* New York: Oxford University Press.

SVERIGES SLÄKTFORSKARFÖRBUND 2002. Sveriges befolkning 1970. Stockholm: Riksarkivet/SVAR.

SVERIGES SLÄKTFORSKARFÖRBUND 2004. Sveriges befolkning 1980. Stockholm: Riksarkivet/SVAR.

SVERIGES SLÄKTFORSKARFÖRBUND 2007. Sveriges dödbok 1947-2006. *I:* SZABAD, C. (ed.) *Version 4.0.* Sundbyberg: Riksarkivet/SVAR.

SVERIGES SLÄKTFORSKARFÖRBUND 2011. Sveriges befolkning 1990. Stockholm: Riksarkivet/SVAR.

THURSBY, J., FULLER, A. W. & THURSBY, M. 2009. US faculty patenting: Inside and outside the university. *Research Policy,* 38**,** 14-25.

TRAJTENBERG, M., SHIFF, G. & MELAMED, R. 2006. The "Names Game": Harnessing Inventors' Patent Data for Economic Research. *NBER Working Paper 12479.* National Bureau of Economic Research, Inc.

TRUNE, D. & GOSLIN, L. 1998. University technology transfer programs: a profit/loss analysis. *Technological Forecasting and Social Change,* 57**,** 197-204.

VALENTIN, F. & JENSEN, R. 2007. Effects on academia-industry collaboration of extending university property rights. *The Journal of Technology Transfer,* 32**,** 251-276.

VERSPAGEN, B. 2006. University research, intellectual property rights and European innovation systems. *Journal of Economic Surveys,* 20

WIKIPEDIA. 2010. *Mats Leijon* [Online]. Tillgänglig: http://sv.wikipedia.org/wiki/Mats_Leijon [Accessed 2010-12-27 2010].

RESEARCH NETWORK DEBATE

SWEDISH ENTREPRENEURSHIP FORUM

WWW.ENTREPRENORSKAPSFORUM.SE