

CESIS Electronic Working Paper Series

Paper No. 380

**Orsaker till och effekter av växande löneskillnader:
Utbud av ny teknik och efterfrågan på kunskap**

**Hans Lööf
Pardis Nabavi**

October, 2014

Orsaker till och effekter av växande löneskillnader

Utbud av ny teknik och efterfrågan på kunskap

Hans Lööf och Pardis Nabavi

Abstrakt: Lönespridningen bland OECD-länderna har ökat kontinuerligt under de senaste decennierna. Som förklaring anges bland annat ökad globalisering och handel, förändringar i den relativa efterfrågan och utbudet av arbetskraft samt institutionella förändringar, såsom fackföreningarnas roll och lagstiftning om minimilöner. Denna rapport diskuterar teknisk utveckling som den bakomliggande orsaken till flertalet av de faktorer som samvarierar med växande löneskillnader. Vår empiriska analys antyder att de typiska vinnarna i den förändrade ekonomiska miljön är anställda inom innovativa företag över hela landet, men med en extra bonus för innovativa företag i storstadsmiljöer. Men storstadsmiljöerna har också en generellt lönehöjande effekt, även om de största löneskillnaderna också finns här. Sammanfattningsvis ger resultaten starkt stöd för uppfattningen att den pågående teknikutvecklingen i samhällsekonomin har ökat den relativa efterfrågan på kvalificerad arbetskraft, vilket i sin tur lett till ökade relativlöner jämfört med övrig arbetskraft. Samtidigt ökar olika resultatmått som produktivitet och tillväxt i produktivitet och sysselsättning med omfattningen på företagens lönespridning.

Nyckelord: Innovation, tekniska förändringar, löneskillnader, produktivitet

JEL koder: J24, J31, J33, R11

SAMMANFATTNING

De senaste decenniernas utveckling av den svenska ekonomin överensstämmer med flera starka trender inom eller med nära anknytning till lönebildningen. Dessa trender har också en tydlig internationell prägel och återfinns i nästan alla jämförbara länder, oavsett institutionella ramverk, storlek och grad av globalisering.

Lönespridningen bland OECD-länderna har ökat kontinuerligt under de senaste decennierna. Som förklaring anges bland annat ökad globalisering och handel, förändringar i den relativa efterfrågan och utbudet av arbetskraft samt institutionella förändringar, såsom fackföreningarnas roll och lagstiftning om minimilöner. Denna rapport diskuterar teknisk utveckling som den bakomliggande orsaken till flertalet av de faktorer som samvarierar med växande löneskillnader.

Det finns stöd inom både den teoretiska och den empiriska litteraturen för en nära koppling mellan snabbare teknisk utveckling och ökad lönespridning. Den tekniska utvecklingstakten i hela samhällekonomin har ökat från och med 1990-talet. Det sammanfaller med växande produktivitetsskillnader mellan företagen, både inom breda samhällssektorer och snävt avgränsade branschsegment.

Den accelererade teknikutvecklingen har även varit pådrivande för den relativa efterfrågan på kvalificerad arbetskraft, vilket i sin tur lett till ökade relativlöner jämfört med övrig arbetskraft. Mycket talar dessutom för att det växande utbudet av universitetsutbildade har påskyndat den teknologiska utvecklingen. Det innebär att utbildningspremien fortsatt är relativt hög, trots att allt fler i varje årskull på arbetsmarknaden har universitetsutbildning. Alternativt kan den bibehållna lönepremien för välutbildad arbetskraft förklaras av att utbudet har varit otillräckligt i förhållande till takten på teknikutvecklingen.

För att följa löneutveckling både mellan företag och över tiden utifrån bästa möjliga jämförelsegrupp, är delar av studien begränsad till tillverkningsindustrin. Den relativa avkastningen på högre utbildning är fortsatt hög inom industrin, trots att andelen med universitetsutbildning ökar kontinuerligt. En viss tendens till sjunkande relativavkastning kan

dock skönjas under den senaste 10-årsperioden. Samtidigt växer ”inom-grupps”-löneskillnaderna, vilket kan tolkas som att lönevariansen ökar mellan personer med liknande formella egenskaper.

Vår empiriska analys antyder att de typiska vinnarna i den förändrade ekonomiska miljön är anställda inom innovativa företag över hela landet, men med en extra bonus för innovativa företag i storstadsmiljöer. Men storstadsmiljöerna har också en generellt lönehöjande effekt, även om de största löneskillnaderna också finns här.

Sammanfattningsvis ger resultaten starkt stöd för uppfattningen att den pågående teknikutvecklingen i samhällsekonomin har ökat den relativa efterfrågan på kvalificerad arbetskraft, vilket i sin tur lett till ökade relativlöner jämfört med övrig arbetskraft. Samtidigt ökar olika resultatmått som produktivitet och tillväxt i produktivitet och sysselsättning med omfattningen på företagens lönespridning.

Efter att ha fastslagit ett tydligt statistiskt samband mellan lönespridning och produktivitet respektive sysselsättning ställer vi frågan om kausalitet: Leder lönespridningen till ökad produktivitet, är relationen den omvända, eller går utvecklingen åt bägge hållen? En så kallad Granger-kausaltestet indikerar det senare: företagens produktivitet ökar med deras lönespridning, samtidigt som högre produktivitet i sin tur bidrar till ökad lönespridning. Hur kan detta förstås?

Rapporten jämför med att en allt större andel humankapital i ekonomin har stimulerat och påskyndat en utveckling med persondatorer, datorbaserad produktionsteknologi, robotar med mera, vilken i sin tur har ersatt arbetsintensiva uppgifter och lett till en ökad efterfrågan på mer kvalificerad arbetskraft. På motsvarande sätt är produktiviteten en funktion av företagets strategiska kompetens, vilket driver upp det relativa priset på den mest kvalificerade arbetskraften.

Rapportens viktigaste slutsatser är följande:

- Den växande lönespridningen sammanfaller med en period av ett temposkifte i de tekniska framstegen och ökad betydelse för innovationer.

- När den relativa betydelsen av kompetens ökar, växer också lönepremien för både formell och icke-formell kompetens.
- Det är svårt att finna stöd för att utbildningspremien sjunker i takt med det växande utbudet på utbildning.
- Bland personer med likande formell utbildningsbakgrund ökar de personliga egenskapernas roll för lönenivån.
- Bland företag som är engagerade i innovationsverksamhet har befolkningstäta områden fått ökat betydelse för kunskapstillförseln.
- Lönespridningen är störst i områden med högst total lönesumma, men skillnaderna tenderar att minska.
- *Allt annat lika* växer produktivitetsnivån med både omfattning av lönespridningen och förändring av lönespridningen.
- *Allt annat lika* finns ett starkt samband mellan taken på produktivitetsökningen och omfattning av lönespridningen och förändring av lönespridningen.
- *Allt annat lika* är löneskillnaderna större och produktiviteten högre i utlandsägda företag.
- *Allt annat lika* har företag som regelbundet investerar i innovationsverksamhet en signifikant högre produktivitet än andra företag.
- Det finns en tvåvägskausalitet mellan lönespridning och produktivitet.

Hur tolkar vi då den dubbla relationen mellan lönespridning och produktivitet, med bakgrund av att lönevarianserna främst ökar mellan företagen och inte inom företagen? En tänkbar förklaring är att det finns en hel del variation kring den genomsnittliga bilden av en närmast konstant löneolikhet inom företagen. Det skulle kunna betyda att det den typiska bilden är att löneskillnaderna inom företagen är relativt oförändrade över tiden. Men att de företag som är mest framgångsrika att implementera och exploatera den tekniska utvecklingens potential också tvingas till en annorlunda lönepolicy. I annat fall riskerar man att de mest kvalificerade medarbetarna slutar när de slår i lönetaket. Eftersom företagens strategiska kunskap ofta är inbäddad i komplexa organisatoriska processer och rutiner som tar tid att bygga upp, och ingår som en ”tyst” svårtutbytbar del i hjärnorna på flera samverkande enskilda individer, kan kompetensförlusten bli stor när nyckelpersoner försvinner.

Att den så kallade residuallöneskillnaden, vilket är löneskillnader mellan till synes lika kvalificerade personer, ökar tyder på att den nya tekniken kräver betydligt mer av arbetskraften än enbart formell kunskap eller förmåga att utföra väl preciserade arbetsuppgifter. Det kan handla om initiativförmåga, ansvar, nyfikenhet, kreativitet, innovativitet, entreprenörskap och förmåga att samarbeta i olika konstellationer. Utvecklingen av residualolikheten visar på företagets villighet att betala extra för en sådan kapacitet

En på intet sätt motsägende slutsats kan vara att många företag inte har en optimal lönepolicy. Den teoretiska litteraturen ger olika förklaringsmodeller till varför företag inte har den mest produktiva lönestrukturen, liksom argument för att en sammanpressad lönestruktur också kan ha positiva ekonomiska effekter. Men en av rapportens huvudslutsatser är att den ökade relativlönen för kompetens och kvalifikation har en tydlig koppling till företagets produktivitet och tillväxt. När den relativa betydelsen av kompetens ökar växer lönepremien för både formell och icke-formell kompetens.

1. INLEDNING

Från slutet av 1950-talet minskade lönespridningen successivt i Sverige och den nådde sin mest sammanpressade struktur i början av 1980-talet. Även om löneskillnaderna minskade mer i Sverige än i andra länder så var mönstret på intet sätt unikt. Det gäller inte heller övergången till ökade lönegap. OECD (2006) rapporterar en trendmässig ökning av den genomsnittliga lönespridningen bland medlemsländerna de senaste decennierna. När det gäller Sverige visar Nordström Skans, Edin och Holmlund (2006), samt Blomquist, Gidlund och Gustafson (2010) att löneskillnaderna framför allt har ökat mellan arbetsställen, medan förändringarna är små inom arbetsställen.

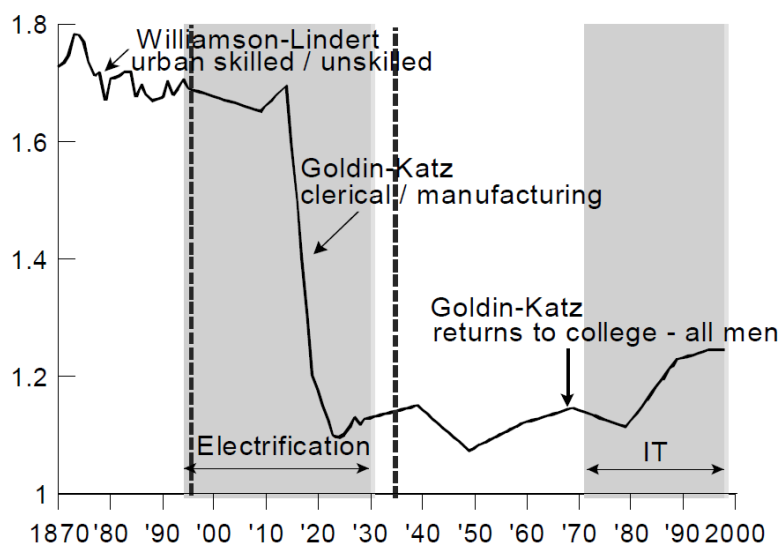
I sin genomgång av den aktuella forskningslitteraturen finner Heyman (2012) fyra möjliga förklaringar till de ökade löneskillnaderna: (a) ökad globalisering och handel, (b) förändringar i det relativa utbudet på arbetskraft, (c) institutionella förändringar såsom fackföreningarnas roll och lagstiftning om minimilöner samt (d) förändringar i den relativa efterfrågan på anställda i den tekniska utvecklingens spår.

Acemoglu (2002) hävdar att den teknologiska utvecklingen är den helt dominerande orsaken till växande löneskillnader och att flera andra förklaringar till den förändrade lönestrukturen i

själva verket är konsekvenser av en acceleration i den tekniska utvecklingen. Det gäller också den ökade globaliseringen.

Ett växande antal internationella studier ger stöd för uppfattningen om ett nära samband mellan teknologisk förändring och perioder av vidgade löneskillnader. Med utgångspunkt från dessa studier ställer vi den grundläggande frågan om teknikutvecklingen verkligen har växlat över till en högre takt under senare decennier. Vi redovisar också några av argumenten till varför en eventuell acceleration i den tekniska utvecklingen kan förväntas öka lönegapet mellan olika individer.

Det råder en bred konsensus om att det främst är den välutbildade arbetskraften som gynnas av en snabbare takt på den teknologiska utvecklingen. En rad olika författare har såväl teoretiskt som empiriskt visat att införande av ny teknologi ökar den relativa lönen för personer med hög kompetens (Se Nelson och Phelps 1966, Griliches 1969, Goldin och Katz 1998, Krusell m.fl. 2000).

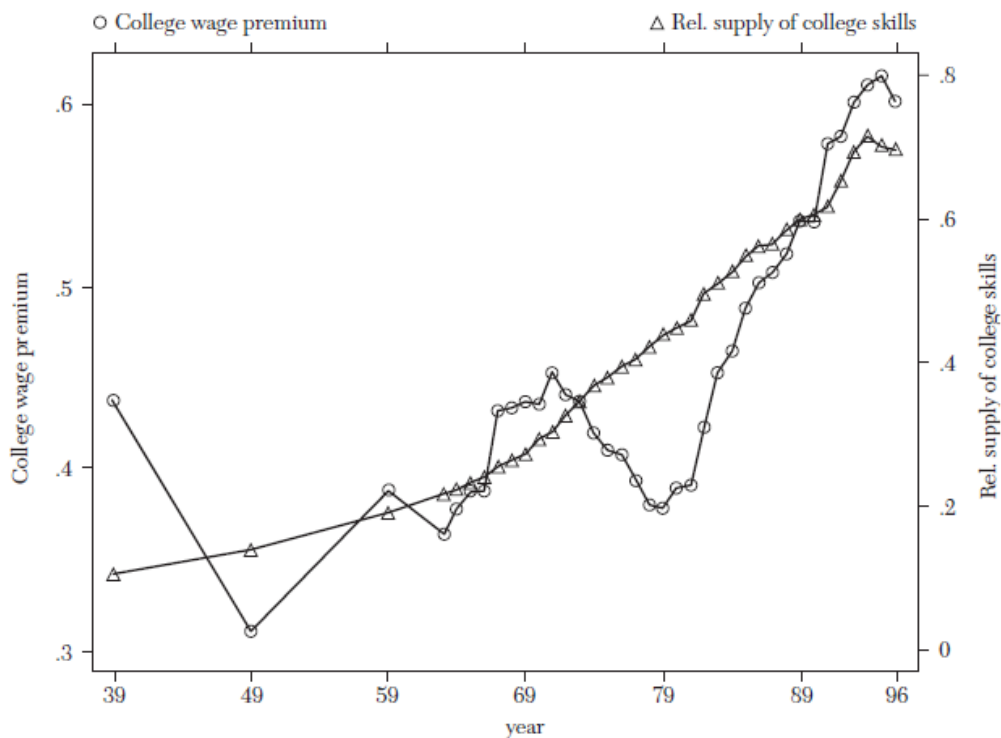


Figur 1: Lönenivån för yrkesskicklig/välutbildad arbetskraft i USA 1870-1995. Källa Jovanovic och Rousseau 2005.

Figuren ovan är en sammanställning av Jovanovic och Rousseau (2005) som visar lönenivån för den relativt välutbildade arbetskraften i USA jämfört med övrig arbetskraft. Perioden 1870-1995 kännetecknas av två stora så kallade "General Purpose Technologies" (genombrottsteknologier); elektriciteten och informationsteknologin. Den högra delen av

figuren visar att IT-eran inleds med fallande avkastning på kompetens, som här mäts som avkastning på 16-års utbildning jämfört med 12 år eller mindre. I likhet med Sverige och en rad andra länder pressades den amerikanska lönestrukturen samman under 1970-talet, men från början av 1980-talet sker ett markant trendbrott och den relativa avkastningen på utbildning ökar kraftigt.

I en sammanställning av den relativa avkastningen på utbildning (och löneskillnader) i USA under efterkrigstiden konstaterar Acemoglu (2002), att medan utbildningspremien pendlar mellan perioder av både upp- och nedgångar så ökar andelen personer med högre utbildning konstant i ekonomin. Se Figur 2.



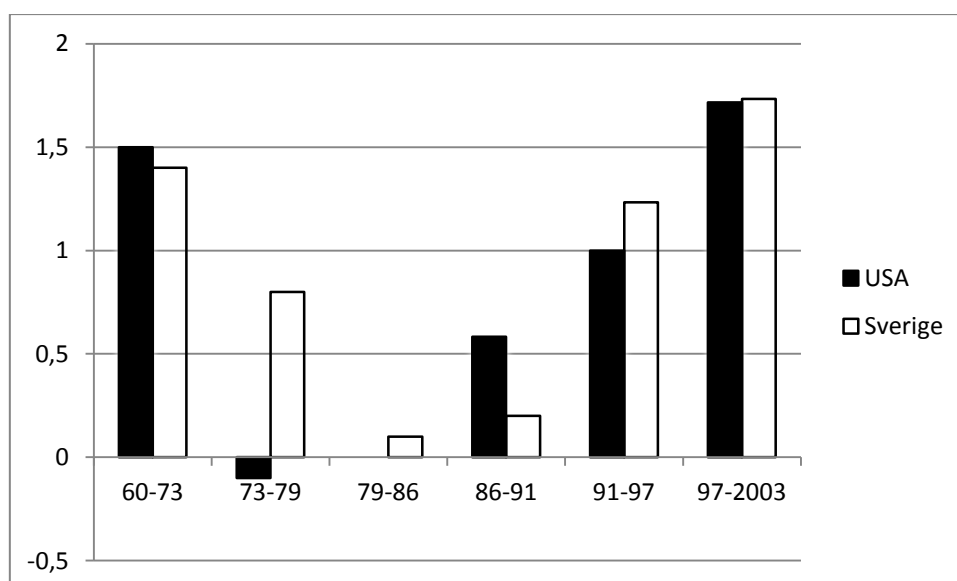
Figur 2: Utbud av college-utbildade relativt icke-college utbildade i USA 1939-1996 samt lönepremium på college-utbildning. Källa Acemoglu 2002

En central punkt i Acemoglus diskussion är att avkastningen på utbildningen föll under 1970-talet parallellt med att den välutbildade arbetskraften ökade kraftigt och att avkastningen från och med 1980-talet stiger samtidigt som takten i utbudet av arbetskraft fortsätter att vara lika hög. Den slutsats som dras är att en allt större andel humankapital i ekonomin *endogen* har stimulerat och påskyndat en utveckling med persondatorer, datorbaserad produktionsteknologi, robotar med mera, vilken i sin tur har ersatt arbetsintensiva uppgifter

och lett till en ökad efterfrågan på mer kvalificerad arbetskraft. Accelerationen av den kompetenskrävande tekniska utvecklingen är en konsekvens av det ökade utbudet på kompetens. Ökat utbud på välutbildad arbetskraft kan alltså leda till ökad efterfrågan på välutbildad arbetskraft.

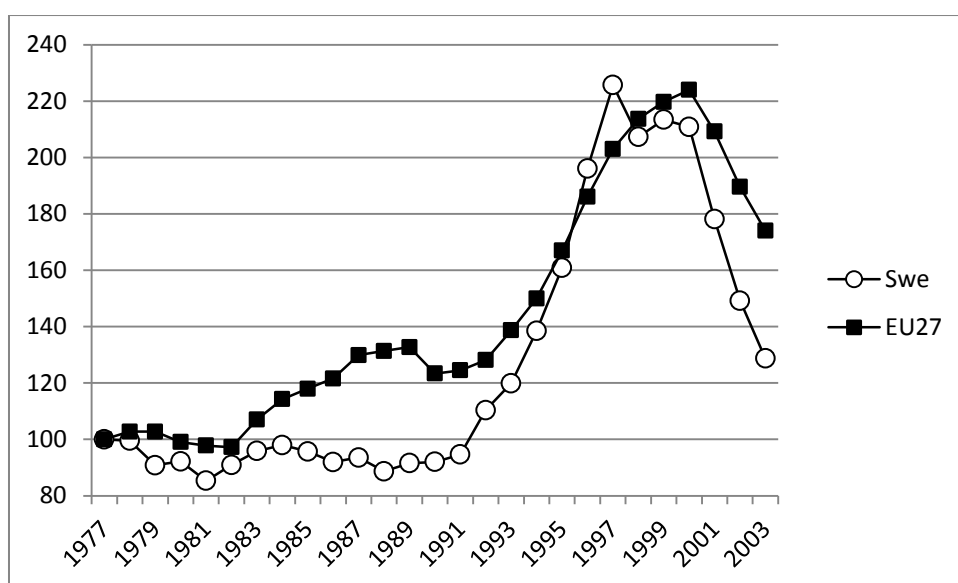
Den ökade utbildningspremien från 1980-talets början sammanfaller också med att lönespridningen ökar kraftigt i den amerikanska ekonomin. År 1971, hade en anställd i 90-percentilen av lönedistributionen 266 procent högre inkomst än en anställd i 10-percentilen. År 1995 hade detta tal stigit till 366 procent. Under samma period ökade utbildningspremien i form av löneskillnaderna mellan collegeutbildade och enbart high-schoolutbildade med 25 procent.

Det finns ingen etablerad och officiell metod att mäta teknisk utveckling på ett motsvarande sätt som exempelvis BNP eller inflation. Men totalfaktorproduktivitet (den del av tillväxten som inte beror på förändrade insatser av arbete och kapital) och kvalitetsjusterad patentstatistik är två indikatorer som brukar användas för att jämföra teknisk utveckling över tid. En översiktlig inspektion visar på två motsatta trender i totalfaktorproduktiviteten (TFP) från och med 1960-talet till början av 2000-talet. Vi illustrerar med data för USA och Sverige och båda länderna har en liknande utveckling. Först faller TFP-tillväxten kraftigt, se figur 3, för att sedan stiga från och med mitten av 1980-talet och överträffa 60-talets rekordnivåer runt sekelskiftet.



Figur 3: Totalfaktorproduktivitet i USA och Sverige 1960-2004. Årlig förändring. Källa OECD

En metod att kvalitetsjustera patent är att bortse från ansökningar på hemmamarknader och exempelvis endast beakta europeiska ansökningar i USA eller amerikanska i Europa. Figur 4 visar beviljade patent på den amerikanska marknaden (USPTO) för Sverige och för EU27. Om vi här ignorerar fallet i samband med IT-krisen med början år 2000, framgår två intressanta saker. För det första är trenderna mycket likartade såväl för hela EU som för Sverige. För det andra finns det en parallell utveckling för Sveriges del mellan TFP-tillväxten och patentutvecklingen från och med 1980-talets början.

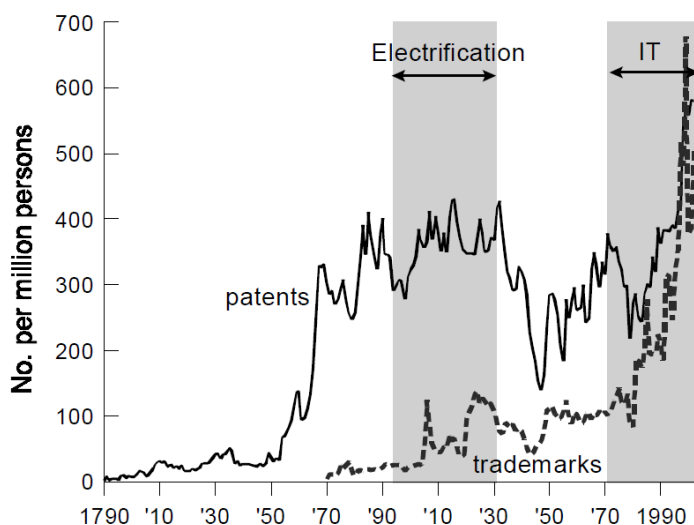


Figur 4: Beviljade patentansökningar av USPTO (USA) 1977-2003, svenska företag och företag inom EU27. Index: 1977=100. Källa OECD

Jovanovic och Rousseau (2005) menar att det inte är någon tillfällighet att patentfrekvensen har ökat under de senaste decennierna. En genombrottsteknologi som IT påverkar alla sorters produktionsprocesser, inklusive uppfinningar och innovationer. Vissa genombrottsteknologier är allra lämpligast för att understödja existerande produkter och processer, medan andra har stor potential för att skapa och implementera helt nya. Men generellt kan man förvänta sig att en genombrottsteknologi stimulerar innovationsverksamheten, och därmed också produktivitetstillväxten inom företagen - med en viss tidsfördröjning (För en genomgång av sambandet mellan innovation och tillväxt på företagsnivå, se OECD, 2010).

Sambandet mellan genombrottsteknologier och innovationer illustreras också av figur 5, som vi hämtat från just Jovanovic och Rousseau (2005) och beskriver utveckling av beviljade varumärken och patent i USA under perioden 1790-2002, normaliserat för befolkningsstorleken. Innovationsaktiviteten fick en boom i samband med elektrifieringsperioden från slutet av 1800-talet och fram till 1930. IT-eran inleds med ett fall i antalet beviljade patent under 1970-talet. Men samtidigt som TFP-tillväxten tar fart från mitten av 1980-talet ökar antalet patent per miljoner invånare från omkring 200 till nära 700 i slutet av 1990-talet.¹

Det är inte heller självklart att en snabbare teknisk utveckling automatiskt följs av en snabbare produktivitet utveckling. Hornstein och Krusell (1996) och Galor och Maov (2000), visar att en högre takt på den tekniska utvecklingen initialt kan leda till en lägre tillväxt av både produktivitet och produktion.



Figur 5: Patenträttigheter beviljade för innovationer och varumärken registrerade i USA per miljoner invånare 1790-2002. Källa: Jovanovic och Rousseau 2005.

Forskningslitteraturen pekar på att perioder med accelererad teknisk utveckling kännetecknas av ett ökat behov av kunskap och kompetens. Företagen har olika strategier att lösa detta och utifrån en stark förenkling kan strategierna separeras i intern kunskapsuppbyggnad och länkar till externa kunskapsflöden.

¹ Det finns en viss inflation i den amerikanska patentstatistik som visas i längst till höger i figur 5, men den påverkar inte det generella mönster som figuren beskriver.

Till den interna kunskapsuppbyggnaden hör naturligtvis en rekryteringspolicy för att få rätt matchning mellan utbud och efterfrågan samt önskvärd kompetensprofil på arbetskraften. Hit hör också den successiva kunskapsutbyggnaden inom företaget. Forskning och innovationsverksamhet är centrala mekanismer för ständigt lärande och påfyllning av företagets interna kunskapsbank i form av nya rutiner, nya insikter, nya lösningar och så vidare. Den arbetskraft som finns i företag som regelbundet engagerar sig i innovationsverksamheten har ett större lärande i arbetet än andra och det påverkar produktiviteten och därmed också lönerna via några av de olika mekanismer som diskuteras i litteraturen (selektion, starkare förhandlingsställning osv.)

Den externa kunskapsprocessen inkluderar rumsliga aspekter. Den så kallade nya ekonomiska geografins teoribildning hävdar att företagets val av lokalisering får större betydelse i takt med den tekniska utvecklingen och det växande behovet av kunskap, innovationer och entreprenörskap (Henderson och Thisse, 2004, Marigee, Blum och Strange, 2009, Glaeser, Rosenthal och Strange, 2010).

I stora urbana regioner är möjligheten att skapa och upprätta interregionala förbindelser bättre och matchning mellan utbud och efterfrågan på kunskap rikare, eftersom alternativen är mycket större i dessa regioner. Här är frekvensen av jobbyten större, här finns den mest kunskapsintensiva produktionen och det mest intensiva kunskapsflödet. I bland annat Sverige ser vi att agglomerationernas ökade betydelse i kunskapsekonomin innebär såväl ökade löneskillnader mellan stad och landsbygd som växande löneskillnader inom storstadsmiljöerna.

Utifrån diskussionen om hur lönestruktur och varianser i lönespridning påverkas av långsiktiga tekniska förändringar i den ekonomiska miljön syftar kapitel 2 till att skapa en teoretisk underbyggnad från litteraturen för den empiriska analysen kring svenska data som genomförs i den följande delen av rapporten. Kapitel 3 och 4 diskuterar trender i den svenska ekonomin med avseende på teknisk utveckling, utbildning och lönespridning. I kapitel 5 genomför vi en analys av data, huvudsakligen för perioden 1997-2008. Rapporten avslutas med några centrala slutsatser i kapitel 6.

2. LITTERATURÖVERSIKT

Det finns en omfattande teoretisk och empirisk litteratur kring lönebildning och lönespridning. Denna litteraturöversikt avgränsas till studier kring sambandet mellan teknisk utveckling och arbetskraftens kompetens. En gren av denna litteratur utgår från så kallade ”General Purpose Technologies” eller genombrotsteknologier. Ångkraften, elektriciteten och informationsteknologin brukar framhållas som de tre mest betydelsefulla genombrotsteknologierna i historien. Alla har de kunnat användas relativt brett i ekonomin, de har genomgått olika utvecklingsstadier som gjort dem allt mer betydelsefulla som produktionsfaktorer och alla tre har varit grunden för olika innovationsprocesser.

2.1 Teknisk utveckling och efterfrågan på arbetskraft

Sedan mitten av 1970-talet har informationsteknologin fått en allt mer central roll inom både varu- och tjänsteproduktionen. Vissa författare som exempelvis, Greenwood och Yorukoglu (1997) och Caselli (1999), beskriver IT-utbredningen i termer som ”teknologisk revolution” och ”den tredje industriella revolutionen.” Det mest intressanta ur vårt perspektiv är den roll som kraftfulla teknologiska skiften har för efterfrågan på arbetskraft och därmed också på lönebildningen.

Acemoglu (2002) framhåller att det är företagens lönsamhet som, åtminstone delvis, bestämmer sambandet mellan ny teknik och löner. Under vissa perioder, exempelvis den tidiga industrialismen, kunde företagen skapa stora produktivitetseffekter och ökad lönsamhet genom att ersätta avancerat hantverksarbete med maskiner som sköttes av utbildad arbetskraft. I kontrast till detta har det senaste århundradet till stor del kännetecknats av att teknisk utveckling och välutbildad arbetskraft, kompetens och yrkesskicklighet har varit ömsesidiga komplement. Goldin och Katz (1998) argumenterar att den tekniska utvecklingen i samband med övergången från ångkraft till elektricitet minskade efterfrågan på okvalificerad arbetskraft, samtidigt som de nya produktionsprocesserna krävde specialiserad kunskap.

Den främsta förklaringen till den ökade lönespridningen under senare decennier beror på en acceleration i den tekniska utvecklingen som ökat betydelsen av kompetens, enligt Acemoglu (2002). Samtidigt har den nya tekniken gjort det möjligt att rationalisera bort många arbetsintensiva produktionsprocesser. Acemoglu (2002) framhåller att den tekniska utvecklingen inte bara inverkar på lönebildningen. Den påverkar hela organiseringen av

arbetsmarknaden på ett sätt som innefattar både arbetsmarknadens institutioner, arbetsmarknadspolitiken och organiseringen av produktion och företag. Sett i detta perspektiv var 1983-års separata avtal mellan Metall och Verkstadsföreningen inget annat än en naturlig reaktion på den underliggande teknologiska utvecklingen. Tio år senare publicerade Kreuger (1993) den välciterade artikeln ”*How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence from Microdata, 1984-1989.*” Artikeln hävdar att arbetare som använder datorer på sitt jobb tjänar 10-15 procent mer än andra arbetare. Vidare uppskattas att expansionen i datoranvändandet under 1980-talet svarar för mellan en tredjedel och hälften av den ökade avkastningen på utbildning.

2.2 Teoretiska förklaringar till växande löneskillnader

I hela industrivärlden har det skett en successiv ökning av den högre utbildningen under efterkrigstiden och den ekonomiska forskningen har ägnat stor uppmärksamhet åt sambandet mellan utbildningspremie och lönespridning.

Enligt den så kallade *steady-demand hypotesen*, kan svängningarna mellan perioder då lönestrukturen endera pressas samman, förblir oförändrad eller utvidgas förklaras av utbudet på kompetens. Efterfrågan på kvalificerad arbetskraft ökar kontinuerligt i takt med den tekniska utvecklingen och den ökar med en konstant takt. När utbudet växer snabbare än efterfrågan minskas löneskillnaderna och det omvända gäller när utbudet inte hänger med. För en mera detaljerad analys, se Paul Romer 1990. Med denna hypotes går det emellertid inte att förklara den rådande ökningen i lönespridningen med en revolutionerande teknisk utveckling. Enligt *steady-demand hypotesen* är orsaken stället att kompetensutvecklingen går för långsamt, trots den kraftiga utbyggnaden av högre utbildning som ett globalt fenomen.

Till en stor del handlar forskningen kring *steady-demand hypotesen* om kunskapsutbudet från utbildningssystemet (Katz och Murphy, 1992, Card och Lemieux, 2001). Men en del av litteraturen diskuterar också betydelsen av arbetsorganisationer och lärande i arbete, mobilitet av arbetskraft och matchning, kunskapsspridning i kluster och storstadsmiljöer, tillgänglighet till universitet och kunskapsintensiva tjänsteföretag (Cohen Levinthal, 1990, Duranton och Puga, 2005, Glaeser och Mare 2001, Jakobs 1996 och 1994, Greenstone m.fl. 2010). Om hypotesen är korrekt skulle det exempelvis betyda att företag som har stort behov av kompetens söker sig till storstäder och kunskapsintensiva miljöer, medan mer arbetsintensiv

produktion flyttar därifrån, eftersom den kunskapsintensiva produktionen tenderar att driva upp löner, lokalkostnader och andra produktionskostnader.

Enligt en alternativ hypotes, *accelerationshypotesen*, kan trendbrottet från minskad till ökad lönespridning i USA på 1970-talet i USA och många andra OECD-länder på 1980-talet, däribland Sverige, förklaras av tempoförändringar i den tekniska utvecklingen. Anhängare av denna hypotes anser att informationsteknologins snabba framväxt har skapat ett underskott på kompetent arbetskraft. Detta har ökat premien på utbildning, yrkesskicklighet och specialistkompetens. Om den så kallade residuallöneskillnaden, vilket är löneskillnader mellan till synes lika kvalificerade personer, ökar skulle det kunna tolkas som om utbildningssystemet kanske kvantitativt, men inte kvalitativt, svarar upp mot den ökade efterfrågan på kunskap.

Alternativt kräver den nya tekniken betydligt mer av arbetskraften än enbart formell kunskap eller förmåga att utföra väl preciserade arbetsuppgifter. Det kan handla om initiativförmåga, ansvar, nyfikenhet, kreativitet, innovativitet och förmåga att samarbeta i olika konstellationer. Utvecklingen av residualolikheten visar på företagens villighet att betala extra för en sådan kapacitet. För den amerikanska ekonomin visar Acemoglu (2002) att skillnaden i residuallönen ökar parallellt med växande löneskillnader totalt och en stadigt växande andel personer med högre utbildning. Liknande stöd för accelerationshypotesen återfinns också ett flertal studier baserade på europeiska data, exempelvis Bingley och Eriksson (2001).

2.3 Teknikutvecklingens eftersläpande effekt på lönerna

Jovanovic och Rousseau (2005), diskuterar huruvida något teknologiskt språng – vilket accelerationshypotesen förutsätter – verkligen kan spåras i produktivitetsstatistiken. För amerikanska data finns inget stöd för en högre tillväxttakt i totalfaktorproduktiviteten som indikator på den tekniska utvecklingen under den period när löneskillnaderna började växa. Även i Sverige ser vi att ökningen av totalfaktorproduktiviteten inträffade nästan ett decennium senare än de ökade löneskillnaderna.

Jovanovic och Rousseau (2005) refererar till en rad olika studier som förutsäger att ny teknik höjer relativlönen för den välutbildade, specialiserade och yrkesskickliga (skilled) arbetskraften: Nelson och Phelps, (1966), Griliches (1969), Bartel och Lichtenberg och

Krusell med flera (2000). Till denna lista kan man också lägga exempelvis Schultz (1975) och Tinbergen (1975). Men varför sker detta med en fördröjd effekt?

Den förklaring som Jovanovic och Rousseau (2002) framför är att det i allmänhet krävs en mognadsprocess innan en ny teknologisk regim, som exempelvis elektricitet eller IT, sjunker in i samhället och blir produktiv. De teoretiska modeller som utvecklats av Atkeson och Kehoe (1993), Hornstein och Krusell (1996), Jovanovic och Nyarko (1996), Greenwood och Yorukoglu (1997), liksom Jovanovic och Rousseau (2002), betonar olika uppstart- och justeringskostnader, liksom inlärningströgheter, vilket kan leda till den skenbara paradoxen av fallande avkastning på FoU-investeringar och långsammare produktionstillväxt i samband med tekniksprång

2.4 Vad säger de empiriska studierna på företagsnivå?

Tack vare en kraftigt förbättrad tillgång till detaljerade företags- och individdata över företagens produktion och de anställdas utbildning, erfarenhet, löner och så vidare har den mikroinriktade forskningen bidragit med fördjupad kunskap om en rad olika aspekter kring lönebildningen. Ett område som fått stor uppmärksamhet är sambandet mellan löner, lönespridning och produktivitet. Mahy m.fl. (2011) och Heyman (2012) ger en god översikt av denna litteratur.

Motiverat av teoretiska studier om hur den teknologiska förändringen sprids i ekonomin genom successiva teknikskiften i varierad omfattning och takt mellan olika arbetsplatser, undersöker Dunne m fl (2002) hur produktivitet, löner och löneskillnader korrelerar med den nya tekniken. Om arbetsplatsanläggningar implementerar ny teknik i olika takt, och om den nya tekniken inte är kompetensneutral utan ”skill-biased”, borde detta leda till ökade skillnader i både löner och produktivitet mellan företagen. Studien konstaterar att både produktivitets- och löneskillnaderna mellan olika anläggningar har en trendmässig och relativt kraftig ökning. Däremot är förändringar av lönestrukturen små inom anläggningarna. Studiens kanske viktigaste bidrag är slutsatsen att en betydande del av de ökade löneskillnaderna och produktivitetsskillnaderna (dock något mindre utsträckning), kan knytas till skillnader i IT-investeringar. Att notera är att Dunne m.fl. (2002) inte hittar någon systematisk och konsistent relation mellan den nya tekniken (mätt som IT-investeringar) och deras mått på formell

kompetens. Men det skall också tilläggas att studiens kompetensmått endast består av en grov kategoriuppdelning (högre och lägre).

Fortfarande finns det förhållandevis få studier som undersöker varför ökningen av lönespridningen är betydligt mindre inom än mellan företag, trots att en stor mängd studier (Heyman, 2012) visar på ett tydligt och positivt samband mellan storleken på företagets lönespridning och produktivitetsnivån. Det är sannolikt att storleken på lönespridningen har en avtagande marginalproduktivitet, men genomsnittsföretagen förefaller inte ligga nära någon optimal nivå.

Pekkarinen (2004) ger en aktuell insikt i den interna lönebildningens mekanismer. Inom den finska metallindustrin ingår utvärderingen av komplexiteten i de enskilda individernas arbetsuppgifter en viktig del i lönesättningen. Baserat på denna utvärdering bestäms en specifik minimilön för varje jobb. Pekkarinen (2004) utnyttjar data för hela populationen av anställda inom den finska metallindustrin 1996-2000, och beräknar totala komplexiteten i arbetsplatsens produktionsprocess som en funktion av komplexiteten i de enskilda individernas arbetsuppgifter. Sedan studerar han hur individuella löner påverkas av ökad komplexitet i arbetskamraternas arbetsuppgifter.

Pekkarinen (2004) finner två tydliga effekter av att den totala komplexiteten ökar, som ett resultat av att vissa arbetsuppgifter blir mer komplexa genom införandet av ny teknik. För det första stiger den generella lönenivån för dem som fått mera krävande arbetsuppgifter. Men den ökade komplexiteten innebär också högre löner för jobb som inte påverkats till sitt innehåll (komplementär spridningseffekt). Arbetsgivarna väljer alltså att betala högre lön till alla anställda i samband den tekniska förnyelsen och inte bara till de individer som får en ökad strategisk betydelse. För det andra innebär denna lönestrategi till anställda i ett företag med en mera komplex produktionsprocess får högre löner än identiska anställda som utför identiska arbetsuppgifter i ett företag med en mindre komplex produktionsprocess

2.5 Utbuds- och efterfrågefaktorer

Även om litteraturen ger teoretiska och empiriska bevis för att den tekniska utvecklingen och obalanser mellan utbud och efterfrågan på kompetens är viktiga orsaker till den ökade lönespridningen under senare år, så är det inte de enda förklaringarna. I 2011 års Långtidsutredning anger Gottfries också decentraliserade löneförhandlingar och en minskad

offentlig sektor som andel av ekonomin. Men i den litteratur som vi refererar ovan är ökade löneskillnader under senare decennier en internationell företeelse, oavsett storlek på offentlig sektor. Vidare finns det argument som talar för att decentraliserade förhandlingar i själva verket är den naturliga konsekvensen av växande skillnader i företagens förmåga att betala löner.

Många studier är fokuserade på utbudet av arbetskraft. Med denna artikels avgränsning är utbudet av kompetens den mest relevanta frågan i detta avseende. En slutsats är att andelen högutbildade ökar stadigt inom alla industriländer, samtidigt som utbildningspremien i allmänhet inte visar någon tendens att falla. Nordström Skans med flera (2006) visar exempelvis att universitetspremien i Sverige har fortsatt att öka sedan 1990-talet. Frågan är då vilken roll som förändringar i den strukturella sammansättningen av arbetskraften har för de växande löneskillnaderna. Meckl och Zink (2002) applicerar en neoklassisk förklaringsmodell på fenomenet med en allt mer heterogen arbetsmarknad och drar slutsatsen att utbildningen är en sorteringskanal som framför allt leder till att de som inte graderar upp sina färdigheter har mest att förlora och att förlusterna ökar med takten på de tekniska framstegen.

I de två kommande kapitlen redovisar vi aktuella trender i den svenska ekonomin när det gäller produktivitet och löneskillnader.

3. TRENDER I PRODUKTIVITET OCH INNOVATIONER

Detta avsnitt visar på några olika trender i den svenska ekonomin under det senaste decenniet. Först studerar vi den tekniska utvecklingen mätt som totalfaktorproduktivitet (TFP) och patent. Sedan redovisas hur utbudet av humankapital i form av personer med minst tre års universitetsutbildning har utvecklats. Slutligen undersöker vi vilken betydelse som urbana regioner har som kunskapscenter och därmed också för att förklara skillnader i produktivitet

3.1 Teknisk utveckling

Från början av 1960-talet till slutet av 1980-talet minskade den genomsnittliga årliga tillväxttakten i arbetsproduktiviteten inom den svenska tillverkningssektorn från mycket höga 6-7 procent till en låg nivå på 1-2 procent. Den sjunkande trenden i produktivitetstillväxten

var visserligen ett internationellt fenomen under 70- och 80-talet. Men Sverige var ett extremfall.

Parallellt med den sjunkande produktiviteten i svensk industri minskade den totala variansen för arbetares löner kraftigt mellan 1960- och 1980-talet. Heyman (2012) återger en studie som visar att industrins lönestruktur år 1983 var så kompakt att det endast krävdes 30 procents ökning av relativlönen för att förflyttas mellan den lägsta tiondelen i lönestrukturen till den högsta.

Den ökade lönespridningen i svensk ekonomi under senare decennier sammanfaller också med en tydlig trend i både patent- och produktivitetens utvecklingen. Tabell 1 beskriver den procentuella utvecklingen av svenska patentansökningar till European Patent Office (EPO) mellan 1987 och 2006 för olika industrigrenar. För de 25 redovisade teknikområdena ökade patentansökningarna med mellan 70 och 724 procent. Det är en dramatisk utveckling.

Visserligen finns det skäl att inte dra alltför stora växlar på den ekonomiska utvecklingen utifrån patentstatistiken. Men trenden är likartad i ett flertal industriländer, vare sig man mäter utvecklingen i form av ansökningar eller beviljade patent, och för Europas del finns inga starka bevis för att institutionella förändringar på ett systematiskt sätt inflaterat patentstatistiken.²

² Jämför med Bayh–Dole akten i USA.

Tabell 1: Förändring av patentansökningar till European patent office (EPO) av svenska företag mellan 1987 och 2006.

Industri	Procent
Signalöverföring, telekommunikation	724
TV- och radioapparater, audiovisuella elektronik	719
Kontorsmaskiner och datorer	385
Elektroniska komponenter	379
Mätinstrument	229
Medicinsk utrustning	186
Motorfordon	178
Läkemedel	174
Elektrisk distribution, kontroll, tråd och kabel	172
Industriell processtyrning	168
Hushållsapparater	157
Optiska instrument	145
Jord- och skogsbruksmaskiner	134
Tvål, tvättmedel, toalett preparat	130
Andra transportmedel	121
Papper	103
Metaller	101
Energi maskiner	98
Elektrisk distribution, kontroll, tråd och kabel	98
Möbler, kund varor	93
Andra kemikalier	92
Grundläggande kemisk	91
Gummi- och plastvaror	85
Verktygsmaskiner	84
Icke-metalliska (mineral) produkter	74
Metallvaror	70

Källa: OECD

Tabell 1 visar att patentansökningarna ökade snabbast inom högteknologiska grenar. Men av tabellen framgår också att den höjda innovationsintensiteten, mätt i form av patent, är generell och kännetecknar alla bransch- och teknikområden. Detta är ett mönster som också går igen internationellt och mycket talar för att förutsättningarna för innovationsverksamhet har förbättrats under de senaste decennierna. Alternativt har kraven på att vara innovativ skärpts för att behålla konkurrenskraften.

I tabell 2 belyses frågan om den högre innovationsfrekvensen i svensk ekonomi också avspeglas i produktivitetsstatistiken. Tidigare såg vi att totalfaktorproduktiviteten ökade markant på aggregerad nivå (Figur 3). Tabell 2, bryter ner denna statistik på bransch-, storleks- och sektornivå. Den totala faktorproduktiviteten (TFP) fångar den del av tillväxten som inte förklaras av ökade insatser av traditionella produktionsfaktorer, såsom arbete, kapital och olika insatsvaror. Förbättringar av produkt- och processteknologi, kunskapsutveckling och innovation är bland de viktigaste drivkrafterna till TFP-tillväxten. De redovisade resultaten i tabellen kommer från Dong, Heshmati och Löf (2012), som undersöker takten på den tekniska utvecklingen i den svenska ekonomin mellan 1992 och 2000. Denna period är av speciellt intresse eftersom den markerar övergången från en period när Sverige långsiktigt låg i botten vid en jämförelse av industriländernas produktivitetstillväxt, till att Sverige hamnar i toppen.

Den starka svenska ökningen av produktivitetstillväxten startade 1993 och två år senare hade tillverkningsindustrins totala produktion stigit mer än 10 procent, trots att arbetskraften minskat med nära en femtedel. Inledningsvis hade produktivetsförbättringen en tydlig koppling till struktumvandling, ökad efterfrågan från den internationella marknaden och företagens exportintensitet.

I likhet med många andra länder är den svenska exporten starkt koncentrerad till en liten grupp företag. De 20 största företagen svarar för mer än en tredjedel av det totala exportvärdet och de multinationella företagen för 90 procent av exporten. Med ett fåtal undantag återfinns de mindre tillverknings- och tjänsteföretagen nästan enbart på hemmamarknaden. Utifrån denna bakgrund testar Dong m.fl. (2012) två hypoteser som båda har implikationer för arbetsmarknadens lönestruktur. Den första är att den ökade tekniska förändringstakten i de stora multinationella exportföretagen gradvis spillde över till andra företag och sektorer. Det

skulle innebära att skillnader i företagens lönebetalningsförmåga inte nödvändigtvis samvarierar med deras storlek och exportintensitet. Den andra hypotesen är att potentialen för teknisk utveckling och produktivitetstillväxt är större inom högteknologisk tillverkning, jämfört med såväl andra tillverkningsföretag som tjänsteföretag. Förklaringen skulle vara att de högteknologiska branscherna kännetecknas av omfattande FoU-investeringar, innovativa produkter, stora krav på arbetskraftens kompetens och specialisering samt kontinuerligt lärande från den pågående innovationsprocessen.

Tabell 2 visar TFP utvecklingen i Sverige 1992-2000 baserad på data från närmare 6 000 tillverknings- och tjänsteföretag. Utifrån en så kallad generell index-modell (Baltagi and Griffin, 1988) framgår av de empiriska resultaten att 1990-talets tekniska utveckling och produktivetsförbättringar inte begränsades till de stora exporterande företagen. Via omfattade och komplexa nätverk i form av bland annat underleverantörer, samarbetspartner och konsulter, samt mobilitet av personer, uppköp, sammanslagningar och så vidare spreds den starka produktivitetstillväxten över andra tillverknings- och tjänsteföretag.

Företagen förefaller ha kunnat tillgodogöra sig den tekniska utvecklingen oavsett storlek, FoU och teknologisk intensitet. Den genomsnittliga TFP tillväxten för hela ekonomin var 2 procent under perioden 1992-2000, vilket är en ovanligt hög nivå. Tillväxttakten var nästan lika kraftfull bland mikroföretagen (tio eller färre anställda) som bland storföretagen. Skillnaden var märkbart liten även mellan tillverkningsindustrin och den kunskapsintensiva tjänstesektorn: 2.1 procent jämfört med 1.6 procent. Med ett enda undantag, livsmedelsindustrin, ser vi också att den ökade produktivitetstillväxten, på motsvarande sätt som den ökade patentfrekvensen, kan spåras inom alla branscher och teknikområden.

Tabell 2: Genomsnittlig TFP-tillväxt 1992-2000 inom svenskt näringsliv. General Index (GI)-modell

	TFP
A. Årlig utveckling	
1993	0.026
1994	0.083
1995	0.016
1996	-0.025
1997	0.014
1998	0.019
1999	0.015
2000	0.030
B. Genomsnitt för olika branscher	
LIVS	0.007
TEXTIL	0.017
TRÄ	0.020
PAPPER	0.031
KOL	0.016
MINERAL	0.013
METALL	0.019
MASKIN	0.035
EL	0.020
TRANSPORT	0.026
TILLVERKNING	0.022
EL OCH VATTEN	0.016
HANDEL	0.026
KOMMUNIKATION	0.016
KONSULT	0.012
C. TFP efter företagsstorlek	
Mikro, högst 10 anställda	0.018
Små, 11-50 anställda	0.019
Små-medium, 51-100 anställda	0.020
Medium, 101-300 anställda	0.021
Stora, 301 eller fler anställda	0.022
D. TFP efter sektor	
<i>Tillverkningsindustri</i>	0.022
Högteknologisk	0.021
Hög-medium teknologisk	0.027
Medium-låg teknologisk	0.019
Låg teknologisk	0.021
Tjänster (kunskapsintensiva)	0.016
E. Total	
Genomsnitt	0.020
Standardavvikelse	0.038

Anmärkning

LIVS Livsmedel drycker och tobak 15-16, TXTL Textil-och textilprodukter, läder produkter 17-19, TRÄ Trä och trävaror 20, PAPPER Massa, papper, pappersprodukter, Förlag, tryckerier 21-22, KOL Koks, raffinerade petroleumprodukter, kemikalier, gummi-och plastvaror 23-25, MINERAL icke-metalliska mineraliska produkter 26, METALL Basmetaller och metallvaror 27-28, MASKIN Maskiner och inventarier n.e.c 29, EL El-och optikprodukter 30-33, TRANSPORT Transportutrustning 34-35, MNEC Tillverkning n.e.c 36-37, EL OCH VATTEN El-, gas-och vattenförsörjning 40-41, HANDEL Parti-och detaljhandel, reparation av motorfordon, hushållsartiklar och personliga artiklar och hushållsartiklar 50-52, KOMMUNIKATION Transport, magasinering och kommunikation 60-64, KONSULT Uthyrningsverksamhet och företagstjänster 71-74. Källa, Oh, Heshmati och Löf, 2012

3.2 Industriell dynamik

Många forskare hävdar ett nära samband mellan perioder av snabb teknisk utveckling och radikala förändringar i lönestrukturen. Baserat på data från tidigare perioder har det konstaterats att tillväxt av nytt kapital (maskiner, utrustning och annat) och kompetens kompletterar varandra (Griliches, 1969), samt att den teknologiska utvecklingen ökar efterfrågan på kompetens och kunskap (Nelson och Phelps 1966, Schultz 1975, Tinbergen 1975).

Det faktum att den snabbare tekniska utvecklingstakten har haft stor betydelse för i stort sett alla branscher i den svenska ekonomin, betyder dock inte att spridningen också har varit jämn mellan företagen. Detta antyds också av kvoten mellan de värden för medelvärde och standardavvikelse som finns i Tabell 2 är relativt hög (1.9)

Enligt den ortodoxa neoklassiska uppfattningen är alla individuella företag långsiktigt tvungna att imitera och anamma så kallade best-practice bland konkurrenterna för att överleva. Resultatet blir en konvergens mot ett jämviktstillstånd där företagen i varje industrigren eller produktsegment är lika effektiva. Om ett företag lyckas få en tillfällig monopolposition på marknaden, tack vare en framgångsrik innovation, kommer konkurrenterna snabbt att reagera och en process av jämviktsjustering inträffar.

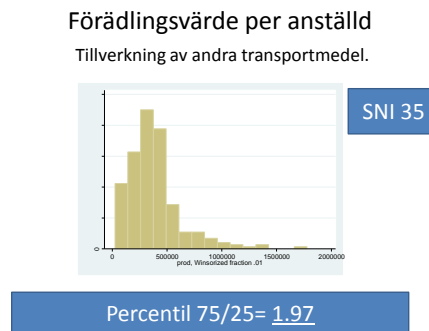
En alternativ teoribildning är den schumpeterianska eller evolutionära synen på konkurrens. Enligt denna kan man förvänta sig betydande och uthålliga skillnader mellan företagen när det gäller storlek, marknadsandelar, innovationskapacitet, produktivitet, vinst och tillväxt. Den empiriska forskningen ger stöd för denna tes. Dessutom gäller denna heterogenitet inte bara på aggregerad nivå utan även inom snävt avgränsade branschområden.³

3. Dosi och Nelson (2010) citerar ett intressant stycke av Griliches och Mairesse (1998) som till sin förvåning finner samma heterogenitet mellan olika bagerier som mellan företag inom stål och maskinindustri: " ...thought that one could reduce heterogeneity by going down from general mixtures as 'total manufacturing' to something more coherent, such as 'petroleum refining' or 'the manufacture of cement'. But something like Mandelbrot's fractal phenomenon seemed to be at work also: the observed variability-heterogeneity does not really decline as we cut our data finer and finer. There is a sense in which different bakeries are just as much different from each other's as the steel industry is from the machinery industry."

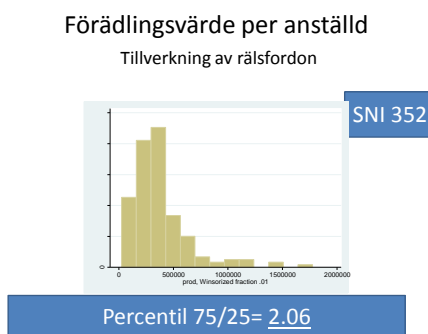
Figur 6 a: Fördelning av arbetsproduktivitet i inom hela den privata sektorn



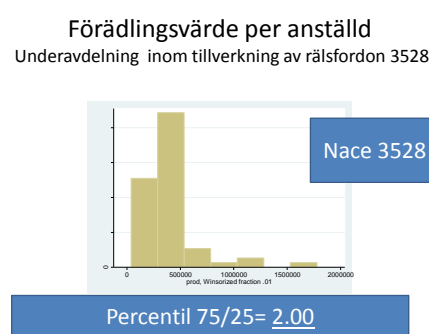
Figur 6 b: Fördelning av arbetsproduktivitet i inom SNI 35: Tillverkning av andra transportmedel



Figur 6 c: Fördelning av arbetsproduktivitet i inom SNI 352: Tillverknings av rälsfordon



Figur 6 d: Fördelning av arbetsproduktivitet i inom SNI 3528: Underavdelning inom tillverkning av rälsfordon

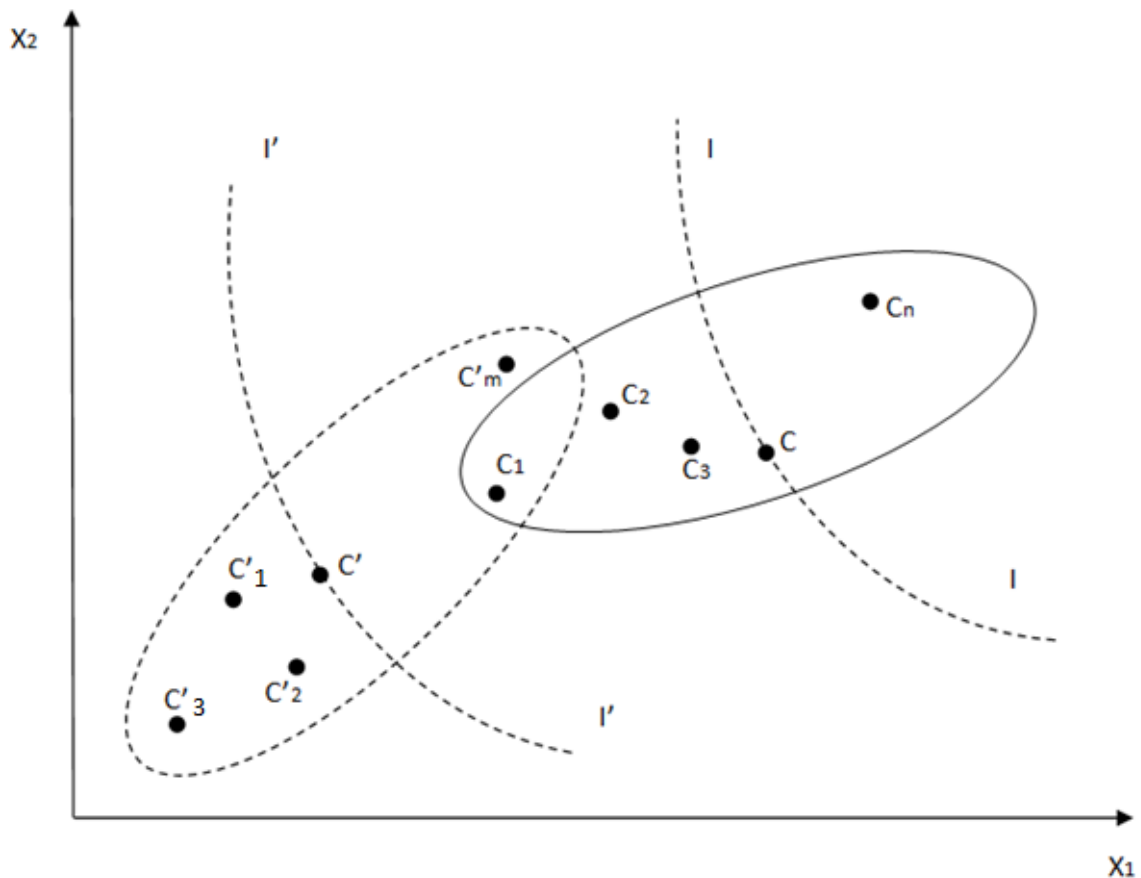


Källa till figur 6 a-d: SCB

Studier från bland annat Italien och Frankrike visar på mönster som vi också återfinner i den svenska ekonomin, här illustrerat av figur 6 a-d: Kvoten mellan den 75:e och 25:e percentilen av fördelningen av den genomsnittliga arbetsproduktiviteten för hela ekonomin under perioden 1997-2008 är 2.12 (Figur 6 a). Figur 6 b visar att denna kvot är liknande även för en enskild industri på tvåsiffrig SNI-nivå, såsom exempelvis tillverkning av andra transportmedel (kvot 1.97). Går man vidare nedåt i klassificeringshierarkin till SNI352 (6 c), tillverkning av rälsfordon, är motsvarande kvot 2,06. Fortsätter man ytterligare ett steg nedåt inom detta branschområde till firsiffriga 3528, visar figur 6 d att den genomsnittliga arbetsproduktiviteten för företag i den 75:e percentilen av fördelningen är exakt dubbelt så hög som för företag i den 25:e percentilen (kvot 2.0).

3.3 Växande skillnader i produktivitet

Det råder stora - och som framgår av annan litteratur - uthålliga skillnader i företagens förmåga att transformera arbete, kapital och kunskap till högre förädlingsvärde, ökade marknadsandelar och vinst. Innan vi undersöker om produktivitetsskillnaderna har vuxit under den period som artikeln beskriver som ett tekniskt utvecklingsprång, vill vi kort uppehålla oss vid frågan varför inte företagen är bättre på att lära sig av varandra.



Figur 7: Isokvantkurvor för två olika teknologiska regimer I och I'

Inom nationalekonomin anger en *isokvant* alla kombinationer av insatsvaror som har samma totala kostnader. För isokvantkurvan *I* i Figur 7 (som vi lånat från Dosi och Nelson, 2010) anger punkterna $C_1 - C_n$ olika företag som har olika effektivitet i sin produktionsprocess. En position exakt på isokvantkurvan motsvarar genomsnittet för branschen, och ju närmare origo, desto effektivare är företaget i sin produktionsprocess.

Dosi och Nelson (2010) ställer den uppenbara frågan varför de andra företagen inte anammar samma produktionsteknik som C_1 . Författarna hävdar att det enklaste svaret är att de övriga företagen helt enkelt inte vet hur de skall göra för att bli lika effektiva. Och om de ändå skulle ha denna kunskap, så har de inte den kapacitet som krävs. I allmänhet har det inget med egendomsrättigheter att göra. Istället handlar det om grundläggande skillnader i egen innovationsförmåga eller förmåga att imitera konkurrenternas innovationer. Dessa skillnader tenderar att vara uthålliga över tiden. Förklaringen är bland annat att teknologisk kunskap ofta är ”tyst”, det vill säga, den är inbäddad i komplexa organisatoriska processer och rutiner, den finns som en svårutbrytbar del i hjärnorna på flera samverkande enskilda individer, den har höga initiala kostnader jämfört med marginalkostnaderna för att tillämpa innovationerna.

I allmänhet är det endast i samband med grundläggande förändringar i den teknologiska regimen eller tekniknivån som det sker radikala förändringar i företagets relativa effektivitet. I figur 7, illustreras detta av att isokvantkurvan flyttar närmare origo (från I till I') samtidigt som C'_3 nu har den mest effektiva produktionsprocessen.

Andra förklaringar till långvarigt bestående skillnader i företagets prestanda, som framhålls av Dosi och Nelson (2010), liksom i annan litteratur om produktivitet, är organisering och ledarskap. Blom och Van Reenen (2007) rapporterar en av de mest omfattande studierna om sambandet mellan managementmetoder och produktivitet. Intervjuer med drygt 700 företagsledare på anläggningsnivå i medelstora företag i USA, England, Frankrike och Tyskland visar att högkvalitativa managementmetoder samvarierar positivt med flera olika resultatmått, såsom arbetsproduktivitet, TFP, kapitalavkastning, Tobins Q, försäljningstillväxt och sannolikhet att överleva

Tabell 3 beskriver det fenomen som anges i Figur 7, men i perspektivet av årliga förändringar och uppdelat på hela den privata sektorn samt fyra breda samhällsekonomiska sektorer. Dessa är aggregaten av hög och hög-mediumteknologisk tillverkningsindustri samt låg-medium och lågteknologisk tillverkning, kunskapsintensiv tjänstesektor och övrig privat tjänstesektor.

För perioden 1987-1995 erbjuder den svenska företagsstatistiken (SCB) enbart möjligheter att bedriva analyser baserade på ett mindre urval av företagen (för år 1996 är urvalet större). Däremot finns totalstatistik från och med 1997 och framåt. Denna brist i det statistiska

underlaget gör att vi inte kan jämföra de absoluta kvoterna mellan den 75:e och 25:e percentilen mellan de två perioderna. Men vi kan studera trenderna inom de bägge perioderna. De visar att produktivitetsskillnaderna inte bara är stora, utan också att de ökar trendmässigt under den period då vi hävdar att kunskap, teknik och innovationer har blivit allt viktigare för att skapa och höja förädlingsvärdet. Skillnaderna ökar också bland företagen inom alla de fyra breda grupperingarna som vi använt i tabell 3. Inom tillverkningssektorn är det dels företag som med OECD:s terminologi kallas de högteknologiska och medelhögteknologiska, och dels de lägre medel- och de lågteknologiska företagen. För tjänstesektorn delar vi upp företagen mellan de mest kunskapsintensiva (KIBS) och övriga.

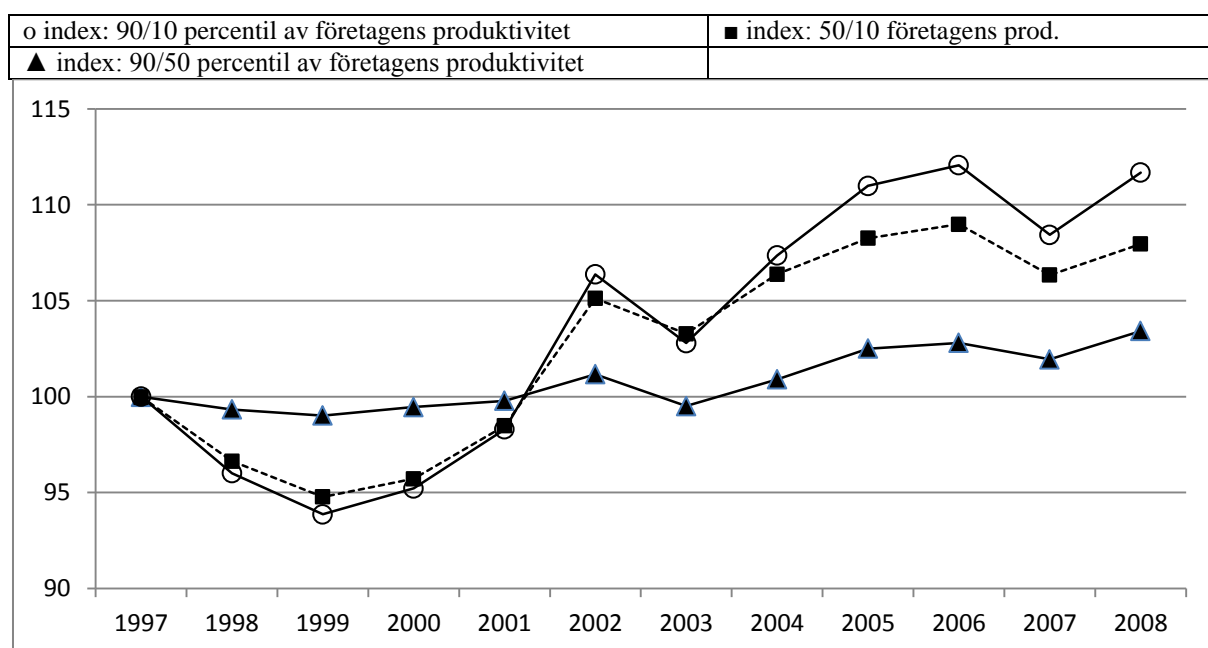
Tabell 3: Produktivitetsskillnader mellan företag. Kvoten mellan den 75e och den 25e percentilen.

	Totalt	Hög och högre medium tillv.	Lägre medium och låg tillv.	Kunskaps- intensiva tj.	Övriga tj.
1987	1,53	1,45	1,42	1,58	1,64
1988	1,53	1,45	1,42	1,48	1,63
1989	1,62	1,48	1,44	1,56	1,79
1990	1,66	1,47	1,51	1,93	1,67
1991	1,66	1,54	1,52	1,99	1,68
1992	1,69	1,52	1,55	2,11	1,67
1993	1,71	1,55	1,58	2,01	1,73
1994	1,79	1,56	1,58	2,06	1,87
1995	1,78	1,54	1,54	2,06	1,89
1997	2,04	1,80	1,81	2,32	2,00
1998	2,05	1,81	1,80	2,23	2,02
1999	2,03	1,79	1,79	2,22	2,00
2000	2,01	1,79	1,79	2,21	2,00
2001	2,05	1,76	1,77	2,36	2,01
2002	2,10	1,83	1,83	2,50	2,03
2003	2,08	1,81	1,82	2,48	2,02
2004	2,10	1,84	1,86	2,51	2,04
2005	2,15	1,84	1,87	2,61	2,07
2006	2,16	1,83	1,87	2,46	2,10
2007	2,15	1,83	1,86	2,35	2,12
2008	2,18	1,88	1,89	2,45	2,14

I figur 8 begränsar vi oss till den statistik där vi har tillgång till totalpopulationen av företag, det vill säga från och med 1997, och jämför tre olika mått att mäta den växande olikheten i arbetsproduktivitet mellan företagen i den privata sektorn. Dessa är skillnaden inom de mera

högproduktiva företagen, vilket vi här försöker fånga som kvoten mellan den 90:e och 50:e percentilen, skillnaden inom de mindre produktiva företagen (kvoten mellan percentil 50 och percentil 10), samt skillnaden mellan de mest och de minst produktiva företagen (90/10 percentilen)

De tre måtten ger en samstämmig bild med tabell 1, nämligen att skillnaderna trendmässigt fortsätter att växa. Skillnaderna ökar dock snabbast inom den lägre halvan för produktivitet fördelningen (50/10), jämfört med den övre halvan (90/50). En tolkning är att företag med en redan svag konkurrenskraft, får allt svårare hänga med i den förändringstakt som kännetecknar deras branschområde, medan genomsnittsföretaget inte tappar så mycket ytterligare konkurrenskraft gentemot de ledande företagen. Det snabbast växande gapet finns mellan den 90:e och den 10:e percentilen.



Figur 8: Utveckling av skillnader i arbetsproduktivitet 1997-2008. Totalpopulation av företag inom privat sektor. 90/10 percentilen, 50/10 percentilen och 90/50 percentilen.

3.4 Lokaliserings- och innovationseffekter

Baserat på olika grenar av den litteratur som studerar produktivitet och innovationer, kan man förvänta sig att produktivitetsskillnaderna mellan företag är stora. En av dem är den frekvens med vilken man bedriver forskning och innovationsverksamhet. Denna frekvens kan delas upp i tre huvudkategorier (eller innovationsstrategier): kontinuerligt, tillfälligt eller inte alls. Den andra dimensionen är företagens geografiska lokalisering. Antagandet är att företag i

befolkningstäta stadsmiljöer, och speciellt de som är starkt beroende av att ligga nära kunskapsfronten, också har en högre produktivitet än andra företag. Litteraturen pekar på ett nära samband mellan dessa två dimensioner, vilket bör avspeglade sig i att vi hittar de mest produktiva företagen bland kontinuerligt innovativa företag i befolkningstäta geografiska miljöer. Men vad är hönan och vad är ägget? En förklaring till den förväntade bilden skulle kunna vara att det är de starkt kunskapsberoende, innovativa och produktiva företagen som söker sig till storstadsmiljöerna, eftersom det är där som den mest attraktiva arbetskraften finns liksom de mest krävande och därmed kunskapsöverspillande kunderna liksom den mest stimulerande konkurrensen.

En analys av den specifika betydelse som innovationsstrategi och lokalisering var och en för sig har för företagets produktivitet, samt deras kombinerade betydelse kräver en metod som på ett acceptabelt sätt rensar bort andra skillnader mellan företagen och skapar villkoret ”allt annat lika.” Statistiskt sett är det möjligt att åstadkomma en laborationsliknande miljö om man har tillgång till en omfattande kunskap om observerbara, företagsspecifika skillnader. Om man dessutom har tillgång till årliga observationer, om urvalet av företag är tillräckligt stort och slumpmässigt, går det också att inkludera icke observerbara skillnader mellan representativa företag.

Eftersom Sverige har en mycket hög kvantitativ och kvalitativ standard när det gäller företagsdata, går det att åstadkomma en osedvanligt god laborationsmiljö för vårt syfte. Två viktiga statistiska fällor om de informationsmässigt rikliga svenska databaserna ger goda möjligheter att undvika är *selektivitets- och endogenitetsproblem*. Med hjälp av en så kallad dynamisk modell, går det också att undersöka den viktiga kausaliteten.

Tabell 4 redovisar hur arbetsproduktiviteten (eller förädlingsvärde per anställd) för ett ”allt annat lika” företag påverkas av lokalisering och innovationsstrategi. Vår metod innebär att vi kan flytta runt ett identiskt företag mellan olika platser i Sverige, samtidigt som vi låter företaget variera mellan tre olikas innovationsstrategier: kontinuerligt-, tillfälligt eller inget engagemang. Lokaliseringen skiljer på två alternativ: storstad eller resten av landet. Sammantaget har vi sex olika alternativ för lokalisering och innovationsstrategi.

Den första kolumnen visar resultaten för drygt 20 000 företagsobservationer från hela Sverige över perioden 1997-2006. Här jämför vi företag som finns i de tre storstadsregionerna Stockholm, Göteborg och Malmö, med företag lokaliserade i övriga landet. De kontrollvariabler som används för att identifiera den specifika betydelsen av lokalisering och innovationsstrategi, inkluderar produktiviteten under de tre föregående åren samt utbildningsnivån bland de anställda, kapitalintensiteten, det egna kapitalet och exportstatusen under det aktuella och det föregående året. Som referensgrupp (MR1) använder vi företag i övriga landet som inte bedriver någon innovationsverksamhet.

Om detta representativa referensgruppsföretag omlokaliseras till någon av de tre storstadsregionerna (MR2) märks ingen effekt på produktiviteten. Inte heller blir det någon märkbar effekt på produktiviteten om företaget stannar kvar utanför storstadsregionerna, men tillfälligt börjar bedriva innovationsverksamhet (MR3). Men tack vare de gynnsamma förutsättningarna för bland annat kunskapsöverspilling i storstadsregionerna, visar siffran för MR4-variabeln på en produktivitetsskillnad motsvarande 4 procent om referensföretaget bestämmer sig för att temporärt investera i innovationsverksamhet och om det omlokaliseras till en storstadsregion.

Om referensföretaget istället väljer att stanna kvar utanför någon av storstadsregionerna, men istället väljer att år efter år kontinuerligt engagera sig i innovationsverksamhet, kommer detta att så småningom resultera i en produktivitetshöjning på 8 procent (MR5). Det betyder att varje anställd ökar förädlingsvärdet med 50 000 om året om den tidigare nivån för arbetsproduktiviteten var 600 000 kronor om året. Flyttar referensgruppsföretaget till en storstadsregion och inför en strategi som innebär att en del av det egna kapitalet eller kassaflödet årligen går till innovationsverksamhet blir den långsiktiga effekten 11 procent högre produktivitet: innovationsstrategin svarar för 8 procent och storstaden för 3 procent.

I kolumn 2 definieras metroområdet som enbart Stockholm stad och jämförelsen är med resten av landet exklusive Göteborg och Malmö. Resultaten visar att lokaliseringseffekten förstärks ytterligare av den täthet av företag och individer som kännetecknar landets största stad. Medan effekten av kontinuerlig innovationsverksamhet liksom tidigare är 8 procent, jämfört med referensalternativet, är storstadseffekten nu av ungefär samma omfattning.

Tabell 4: Förädlingsvärde per anställd vid olika geografiska lokaliseringar och olika innovationsstrategier 1997-2008

	Metro: Sthlm, Gbg, Malmö reg.	Metro: Stockholms stad
MR1	Referens	Referens
MR2	0.012 (0.012)	0.052 (0.022)**
MR3 ^a	0.014 (0.012)	0.015 (0.011)
MR4 ^a	0.042 (0.017)**	0.070 (0.030)**
MR5	0.082 (0.022)***	0.081 (0.022)***
MR6	0.109 (0.024)***	0.157 (0.041)***
Kontrollvariabler		
Laggade produktivitetsvariabler	Ja	Ja
Utbildningsnivå	Ja	Ja
Kapitalintensitet	Ja	Ja
Företagsstorlek	Ja	Ja
Eget kapital	Ja	Ja
Exportdummy	Ja	Ja
Observationer	19,551	17,539
AR (2)	0.082	0.225
Antal instrument	215	215
Hansen overid	0.097	0.217

Anmärkningar:

Tolkning koefficienterna: MR_i: 100 × (eMR_i-1)%

* Signifikant vid 10%; ** signifikant vid 5%, *** signifikant vid 1%. Windmeijer korrigerade standardfel inom parentes. (a) Referens: MR1 = Icke-metro och icke-innovation.

Obalanserade data. Dynamisk GMM, två steg.

MR1: Ingen FoU och icke-metro

MR2: Ingen FoU och metro

MR3: Tillfällig FoU och icke-metro

MR4: Tillfällig FoU och metro

MR5: Regelbundet FoU och icke-metro

MR6: Regelbunden FoU och metro

I tabell 5 upprepar vi metodiken från tabell 4, men utnyttjar faktiskt ansökta patent 1997-2008 istället för företagens självdeklarerade innovationsverksamhet. Vi följer Strömquist, Åberg, Johansson och Cheshire (1998) och använder den aggregerade lönesumman inom en FA-region som en proxy för tillgång till marknad, marknadsvariation, tillgänglighet till kunskap och

kunskapsintensiv arbetskraft, ekonomisk aktivitet eller urbaniseringsgrad. Vi delar in landets 72 funktionella arbetsmarknadsregioner (FA-regioner) i tre olika kategorier av köpkraft: hög, medel och låg.

Vi skattar fyra olika regressioner följande alternativa företagspopulationer: (a) Företag i hela Sverige (b) Företag i hela Sverige förutom i Stockholms stad, (c) Företag i hela Sverige förutom i Region Stockholm, (d) Företag i hela Sverige förutom i Stockholms stad, Göteborgs stad och Malmö stad, (e) Företag i hela Sverige förutom i region Stockholm, region Malmö och region Göteborg.

Referensgruppen består av företag som inte bedriver innovationsverksamhet och som är etablerad i den tredjedel av FA-regionerna där vi definierar den relativa köpkraften som låg. Kontrollvariablerna och den ekonometriska modellen är samma som i Tabell 4.

Den övre panelen i Tabell 5 med rubriken ”Inga innovationer”, visar liksom tidigare att det inte finns några statistiskt observerbara produktivitetseffekter om det icke-innovativa företaget flyttar till en kunskapsrikare miljö. De potentiella fördelarna i form av ökade inkomster äts upp av ökade lokalkostnader och högre löner.

Den mellersta panelen visar den kombinerade effekten av lokalisering och innovationsstrategi för företag som satsar på forskning och innovationer vissa år och låter bli att göra det andra år. En orsak till oregelbunden innovationsverksamhet kan vara variationen i tillgång på finansiella medel för att engagera sig i den per definition osäkra innovationsverksamheten. En annan kan vara att företaget enbart har forskning och innovationer i årsberättelsen de år då deras huvudprodukt(er) börjar förlora attraktionskraft på marknaden.

Det mest iögonfallande resultatet i den mellersta panelen är att sannolikheten för att oregelbunden innovationsverksamhet skall högre produktivitet är störst om företaget befinner sig i en FA-region med hög köpkraft. En förklaring kan vara att dessa regioner har större utbud av specialiserade konsultföretag, vilka ofta nödvändiga samarbetspartners för företag med begränsad egen kompetens för forskning och innovationer. Andra förklaringar är större, mer varierad och köpstarkare marknad, större tillgång arbetskraft och bättre matchning mellan utbud och efterfrågan. Noterbart är att det inte finns någon produktivitetseffekt om vi

exkluderar Sveriges tre storstadsregioner från datamaterialet (sista raden i den femte kolumnen).

Tabell 5: Förädlingsvärde per anställd vid olika lokaliseringar och innovationsstrategier 1997-2006

	Hela Sverige	Utom Stockholms stad	Utom Stockholms-regionen	Utom städerna Sto, Gbg, Mlm	Utom reg Sto, Gbg och Mlm
Inga innovationer					
Låg köpkraft	Referens	Referens	Referens	Referens	Referens
Medelhög köpkraft	-0.009 (0.013)	-0.014 (0.012)	-0.014 (0.013)	-0.011 (0.012)	-0.013 (0.013)
Hög köpkraft	0.018 (0.019)	0.001 (0.017)	-0.012 (0.019)	0.023 (0.020)	0.079* (0.047)
Tillfällig innovationsverksamhet					
Låg köpkraft	0.049* (0.025)	0.048* (0.027)	0.057** (0.028)	0.061** (0.029)	0.024 (0.028)
Medelhög köpkraft	0.058** (0.028)	0.048 (0.030)	0.044 (0.032)	0.062** (0.030)	0.013 (0.031)
Hög köpkraft	0.087** (0.035)	0.072** (0.036)	0.079* (0.040)	0.091** (0.038)	-0.002 (0.071)
Kontinuerlig innovationsverksamhet					
Låg köpkraft	0.117** (0.056)	0.132** (0.061)	0.164** (0.064)	0.159** (0.066)	0.093 (0.065)
Medelhög köpkraft	0.197*** (0.065)	0.193*** (0.070)	0.217*** (0.073)	0.229*** (0.074)	0.114 (0.072)
Hög köpkraft	0.222*** (0.073)	0.189** (0.082)	0.253*** (0.094)	0.194** (0.080)	0.205 (0.127)
Företag	5,949	5,076	4,524	4,468	3,261
Observations	36,819	31,739	28,456	28,062	20,628

Anmärkningar:

Tolkning koefficienterna: MRi: $100 \times (eMRi - 1)\%$

* Signifikant vid 10%; ** signifikant vid 5%, *** signifikant vid 1%. Windmeijer korrigerade standardfel inom parentes. Obalanserade data. Dynamisk GMM, två steg. Samma kontrollvariabler som i tabell 4.

Liksom i tabell 4, visar den nedersta panelen i tabell 5 att den största produktivitetseffekten skapas av kombinationen regelbunden innovationsverksamhet och urbana miljöer. Men med patent som indikator finns dock ingen statistiskt säkerställd effekt av innovationsverksamhet utanför storstadsregionerna. Här bör man dock påpeka att patent endast fångar en del av företagens innovationsverksamhet. Men de generella mönster som beskrivs i tabell 4 och 5 har

slående likheter och ger ett starkt empiriskt stöd till den teoretiska litteratur som bland annat Dosi och Nelson (se ovan) refererar till när det gäller betydelsen av regelbunden innovationsverksamhet, liksom till nya ekonomiska geografins teoribildning kring fördelar med täta miljöer, kluster och agglomerationer som kanaler för kunskapsspridning.

3.5 Betydelsen av företagets bakgrund

En annan orsak till skilda nivåer och utvecklingstakter i företagens produktivitet kan vara kopplad till företagets ursprung. Nedan skiljer vi på avknoppningar (eller spinouts) från företag med olika innovationsstrategier. Under perioden 1998-2008 skapades 11 727 spinouts från 8 542 etablerade företag. För att få tillräcklig information om både moderföretaget och dess ättlingar, begränsar vi den fortsatta analysen till fyra årskullar som vi kan följa under en femårsperiod. Den första årskullen är 2001 års spinouts och den sista är 2004 års avknoppningar. Totalt har vi 4 494 unika avknoppningar i panelen. Sedan klassificerar vi moderföretagen som kontinuerligt innovativa, tillfälligt innovativa och icke-innovativa beroende på frekvensen av deras patentansökningar under den period som föregår avknoppningen.

Tabell 6: Benägenhet att knoppa av företag efter innovationsstrategi

Variabler	1 eller fler avknoppning under 4 år	1 eller fler avknoppning under 11 år
Icke innovativa	Referens	Referens
Tillfälligt innovativa	0.273 (0.287)	0.137 (0.158)
Kontinuerligt innovativa	0.967 (0.296)***	3.615 (0.342)***

Anmärknings:

* Signifikant vid 10%; ** signifikant vid 5%, *** signifikant vid 1%. Standardfel inom parantes

Med icke-innovativa företag som referens och en rad olika kontrollvariabler för moderföretagens specifika egenskaper visar tabell 6, att även när hänsyn tas till bland annat storlek och utbildningsnivå, har kontinuerligt innovativa företag en betydligt större benägenhet till avknoppning jämfört med andra företag.

Table 7: Produktivitet bland avknoppade företag efter innovationsstrategi

	Random	Pooled	Hausman-Taylor
Icke-innovativa	Referens	Referens	Referens
Occasional	-0.056 (0.074)	-0.067 (0.068)	-0.037 (0.082)
Persistent	0.137*** (0.046)	0.101** (0.048)	0.132*** (0.051)

Anmärkningar:

* Signifikant vid 10%; ** signifikant vid 5%, *** signifikant vid 1%. Standardfel inom parantes

I tabell 7 undersöker vi produktiviteten bland de avknoppade företagen som överlevt de första fem åren på marknaden. Med avknoppade företag från moderföretag som inte bedriver någon innovationsverksamhet som referensgrupp, och en stor mängd kontrollvariabler, visar tre olika modeller entydigt att nya företag avknoppade från kontinuerligt innovativa företag har en betydligt högre produktivitet jämfört med andra avknoppade företag.

En tolkning är att den innovationspotential som skapats av den pågående tekniska utvecklingen kan ha bidragit till produktivitetsskillnader mellan företagen. Denna effekt gäller inte bara den verksamhet som vi observerar inom företagen. Den har också påtagliga effekter för de företag som skapas av personal från de etablerade företagen. Starka innovativa företag är den bästa grogrunden för att skapa nya starka innovativa företag.

I detta kapitel har vi redovisat att företagen har stora skillnader i produktivitet, även för likartade verksamheter. Vi har även sett att produktivitetsskillnaderna ökar över tiden. Därefter visade vi att kombinationen av innovationsverksamhet och lokalisering spelat stor roll för skillnader i företagets produktivitet. Slutligen redovisades att de företag som är regelbundet innovativa och har en högre produktivitet även är betydligt mera benägna att knoppa av nya företag, jämfört med näringslivet i stort. Dessutom har den nya företagen som startas med tydliga länkar till det innovativa moderföretaget såväl större sannolikhet att överleva de första fem åren, som en signifikant högre produktivitet, än företag som är avknoppade från verksamheter som bara bedriver oregelbunden innovationsverksamhet eller inte gör det överhuvudtaget. I nästa kapitel skall vi diskutera samband mellan produktivitetsskillnader och löneskillnader

4. TRENDER INOM MOBILITET OCH LÖNER

Detta kapitel undersöker några olika trender som kan ha betydelse för löneskillnaderna och som är underlag för den djupare analysen i kapitel 5. Vårt främsta intresse är relationen mellan produktivitet och löner.⁴ Hypotesen är att skillnader i kapacitet att tillvarata den tekniska utvecklingens möjligheter har skapat produktivitetsskillnader. Vi börjar med en enkel jämförelse av 75-25 kvoten i fördelningen av lönekostnader per anställd, motsvarande den olikhet i arbetsproduktivitet som redovisades i kapitel 3. Därefter tittar vi på två exempel som beskriver mobilitet av arbetskraft och företag. Kapitlet avslutas med att redovisa trender i löneskillnader.

4.1 Produktivitets- och lönegap

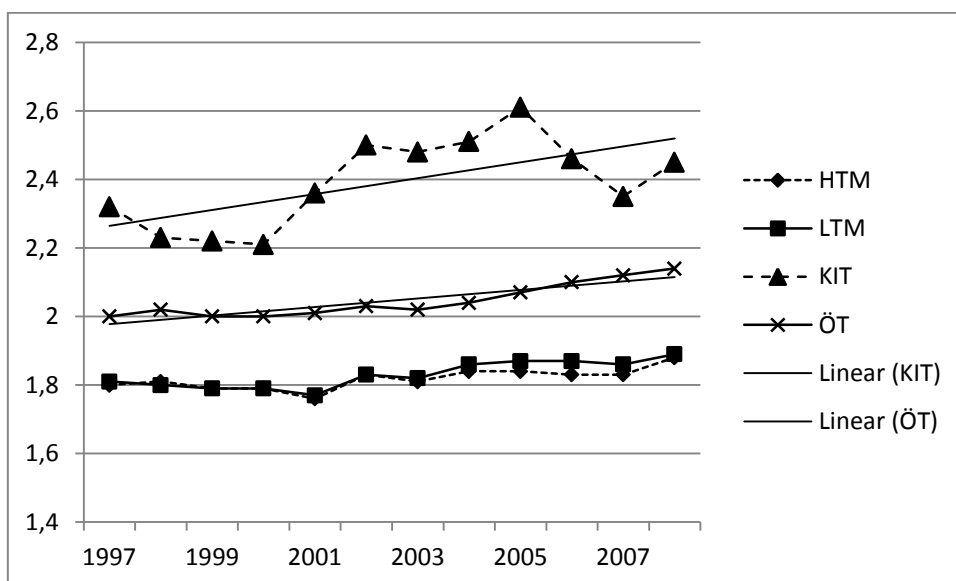
Figur 9 illustrerar relationen mellan företag med hög produktivitet och företag med låg produktivitet. I figur 10 upprepas samma sak för företag med höga lönekostnader och låga lönekostnader. Med 75/25 kvoten som enkel måttstock, och utan att ta hänsyn till alla specifika egenskaper för företag och individer, framträder inte oväntat ett likartat mönster mellan produktivitets- och löneskillnaderna. Gapet mellan de mer och de mindre produktiva företagen är störst inom tjänstesektorn. Förhållandet är detsamma när det gäller lönekostnaderna. I båda fallen är gapet störst bland de kunskapsintensiva tjänsteföretagen. För alla fyra branschgrupper ser vi också att produktivitetskvoten är något större än lönekvoten.

Den trendmässiga ökningen av skillnaden i arbetsproduktivitet som konstaterades i kapitel 3, och då främst bland tjänsteföretagen, är svagare när det gäller löner. Figur 10 har i stort sett plana trendlinjer för skillnader i tillverkningsindustrins lönekostnader. Men även trendlinjerna för löneojämlikheten mellan tjänsteföretagen är mera plana jämfört produktivitetsojämlikheten mellan dessa företag.

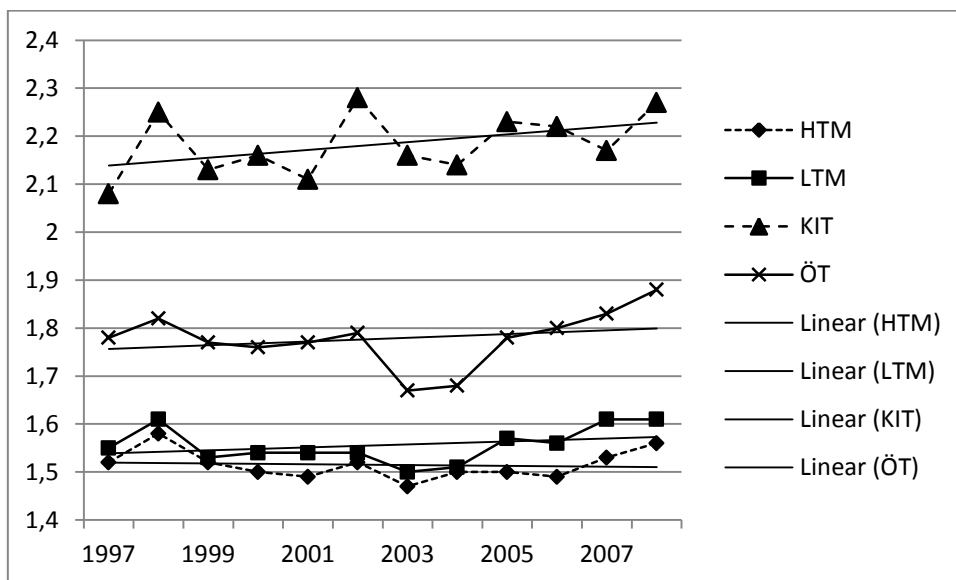
I den fortsatta analysen av löner och produktivitet avgränsar vi populationen till enbart tillverkningsindustrin. Sedan införs två ytterligare restriktioner för att få robustare jämförelser över tiden. Dels inkluderar vi enbart manlig personal och hoppas därigenom att eventuella förändringar i deltidernas omfattning inte påverkar våra resultat. Dessutom exkluderas den

⁴ Arai (2003) och Arai och Heyman (2009) har funnit ett starkt positivt samband mellan vinster och löner. Upp till 15 procent av observerade löneskillnader mellan individer kan förklaras av skillnader i vinster mellan de företag där individerna är anställda.

allra högsta löne-percentilen ur populationen, samt även anställda som har mindre lön än 75 procent av medianvärdet varje år.



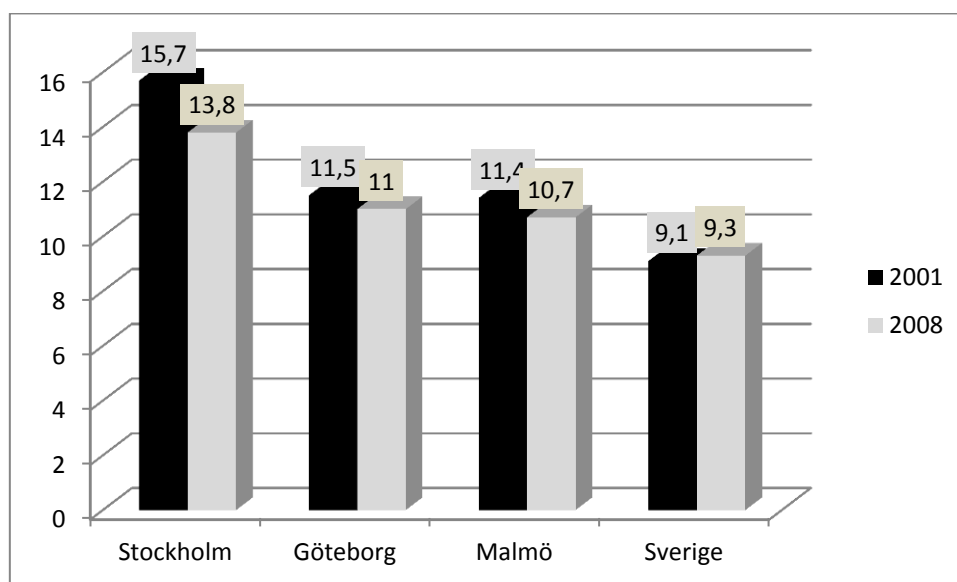
Figur 9: Förädlingsvärde per anställd 1997-2008. 75-25 percentil skillnad. HTH: Högteknologisk tillverkningsindustri, LTM: Lågteknologisk tillverkningsindustri, KIT: Kunskapsintensiv tjänstesektor, ÖT: övrig tjänstesektor



Figur 10: Total lönekostnad per anställd 1997-2008. 75-25 percentil skillnad. HTH: Högteknologisk tillverkningsindustri, LTM: Lågteknologisk tillverkningsindustri, KIT: Kunskapsintensiv tjänstesektor, ÖT: övrig tjänstesektor

4.2 Arbetsmobilitet

Enligt den litteratur som handlar om produktivitet och geografi kan vi förvänta oss att lönevariansen är störst i regioner där det finns ett stort antal företag, en större mobilitet av arbetskraft och en bättre matchning mellan utbud och efterfrågan när det gäller specifik yrkeskompetens.



Figur 11: Arbetsmobilitet 2001 och 2008. Procent av de anställda

Figur 11 visar att mobiliteten mellan olika jobb är högre inom storstäderna än i övriga Sverige. Det gäller speciellt Stockholm, där 16 procent av arbetskraften bytte jobb år 2001, jämfört med 9 procent för hela landet. Men medan mobiliteten minskade i alla tre FA-regionerna Stockholm, Göteborg och Malmö mellan 2001 och 2008, ökade den något i övriga landet.

4.3 Lönespridning mellan olika geografiska områden

Vår ekonometriska analys i kapitel 3 visade på produktivitetspremie bland företag som finns i en agglomeration, under förutsättning att de bedriver någon form av innovationsverksamhet. Vårt antagande när det gäller hur innovation och lokalisering påverkar lönespridningen, är att företag som är starkt beroende av högteknologi, kunskap, innovationer och högt specialiserade samarbetspartners väljer att lokaliseras till storstäder och universitetsmiljöer. Bland företag där storskalig produktion, låga enhetskostnader och logistik är viktiga konkurrensfaktorer kan det vara fördelaktigt att etablera sig i andra regioner.

Detta antagande bekräftas också av tabell 8. I den övre delen av tabellen har vi gjort samma uppdelning av landets 72 FA-regioner som i kapitel 3 och fördelar dem på tre lika stora delar baserade på den totala lönesumman. År 1997 arbetade 500 000 inom tillverkningsindustri i FA-regioner med hög köpkraft, omkring 220 000 i regioner med medelhög köpkraft och drygt 200 000 i övriga regioner. Fram till år 2008 ser vi en kraftig förändring: drygt 100 000 arbetstillfällen har försvunnit från regioner med hög köpkraft, medan ökningen är nästan lika stor i regioner med medelhög och låg köpkraft.

I den nedre delen av tabell 8 gör vi en alternativ indelning, och fördelar industrins arbetskraft i följande tre kategorier: kommunerna Stockholm, Göteborg och Malmö (Metro city), regionerna Stockholm, Göteborg och Malmö exklusive de tre kommunerna ovan (Metro region) samt övriga Sverige. Oavsett hur vi mäter urbana miljöer så är den tydliga trenden att de industrianställda i allt högre grad arbetar i företag utanför landet storstäder.

Tabell 9 beskriver fördelningen av de genomsnittliga lönekostnaderna per anställd efter samma geografiska indelning som ovan. Industrilönerna är högst i regioner med högst tillgång till kunskap (där den totala lönesumman är högst) och i de tre storstäderna. De lägsta lönenivåerna finns utanför storstadsregionerna och i regioner med relativt låg tillgång till kunskap. Noterbart är att den genomsnittliga förändringen av lönekostnaderna mellan 1997 och 2008 var i stort sett densamma i alla regioner, mellan 53 och 55 procent.

Tabell 10 visar att lönespridningen år 1997 var störst i storstäderna och i regioner med hög köpkraft. Vidare så ökar lönevarianserna för alla geografiska lokaliseringar mellan 1997 och 2008. Men de ökar mest bland företagen i ”mellan-regioner”, det vill säga den tredjedel av FA-regionerna som har medelstor tillgång till köpkraft, eller de FA-regioner som finns i de tre storstadsregionerna, exkluderat de tre städerna Stockholm, Göteborg och Malmö. Det resulterade i att omfattningen på lönespridningen är ungefär lika stor i två tredjedelar av landets 72 FA-regioner. Väljer vi att enbart dela upp landet i storstadsregioner och övriga Sverige, var lönespridningen lika stor inom storstadsregionernas kranskommuner som i dess kärna år 2008. Lönespridningen var större här än i resten av landet.

Tabell 8: Fördelning av anställda inom tillverkningsföretag 1997 och 2008 efter geografisk lokalisering

	1997	2008	Förändring, antal	Förändring, %
Hög köpkraft	500 308	393 235	-107 073	-21,4
Medelhög köpkraft	223 161	278 604	55 443	24,8
Låg köpkraft	203 779	253 335	49 556	24,3
Metro city	301 407	237 627	-63 780	-21,2
Metro regioner	142 322	185 705	43 383	30,5
Övriga Sverige	483 519	501 842	18 323	3,8

Tabell 9: Fördelning av lönekostnader per anställd inom tillverkningsföretag 1997-2008 efter geografisk lokalisering

	1997	2008	Förändring, procent
Hög köpkraft	204 467	317 326	55,2
Medelhög köpkraft	197 333	302 891	53,5
Låg köpkraft	191 809	293 979	53,3
Metro city	212 902	324 920	52,6
Metro regioner	201 121	307 280	52,8
Övriga Sverige	194,527	298 765	53,6

Tabell 10: Varians av lönekostnader per anställd inom tillverkningsföretag 1997-2008 efter geografisk lokalisering

	1997	2008
Hög köpkraft	0,32	0,38
Medelhög köpkraft	0,29	0,39
Låg köpkraft	0,27	0,34
Metro city	0,33	0,37
Metro regioner	0,29	0,38
Övriga Sverige	0,30	0,33

4.4 Utbildning och löneskillnader

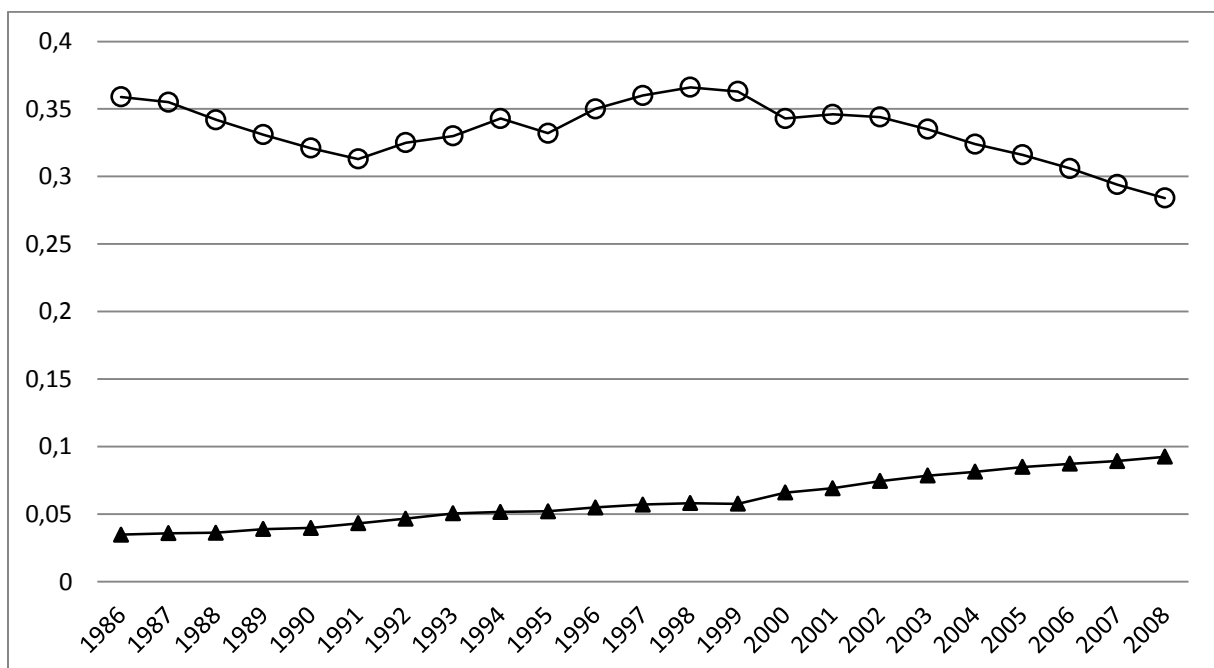
Under de senaste decennierna har antalet personer med högre utbildning ökat kraftigt på svensk arbetsmarknad. Det gäller också inom tillverkningsindustrin. Mellan 1986 och 2008 steg andelen med minst tre års universitetsutbildning från 4 procent till nära 10 procent.

Med en så kallad Mincer-löneekvation kan man beräkna utbildningspremien för industrianställda med universitetsbakgrund i relation till övriga industrianställda, med hänsyn till vissa individ- och lokaliseringsspecifika egenskaper. I vår analys väljer vi följande specificering av löneekvationen:

$$\ln w_{it} = X'_{it}\beta_t + v_{it}$$

där w_{it} är logaritmen av årliga lönekostnader för individ i år t , och X'_{it} är en uppsättning kontrollvariabel som inkluderar utbildningsnivå (dummyvariabel för universitetsutbildning), ålder och FA-region. Den sista termen v_{it} är en residual, och som kan utnyttjas för att beräkna den så kallade residuallönen eller residualolikheten.

Regressionsresultatet från Mincer-ekvationen visas av den övre linjen i figur 12. Under de senaste decennierna har utbildningspremien fluktuerat kring 30-35 procent, med en viss tendens till nedgång på 2000-talet. Samtidigt har andelen universitetsutbildade ökat trendmässigt till nära 10 procent år 2008.



Figur 12: Avkastning på universitetsutbildning för män 18-65 år samt universitetsutbildade om andel av arbetskraften inom tillverkningsindustrin i Sverige.

Kan utbildningspremien bidra till att förklara de växande löneskillnaderna mellan företagen sedan mitten av 1980-talet? Ja, men bara indirekt och då huvudsakligen genom att det ökade

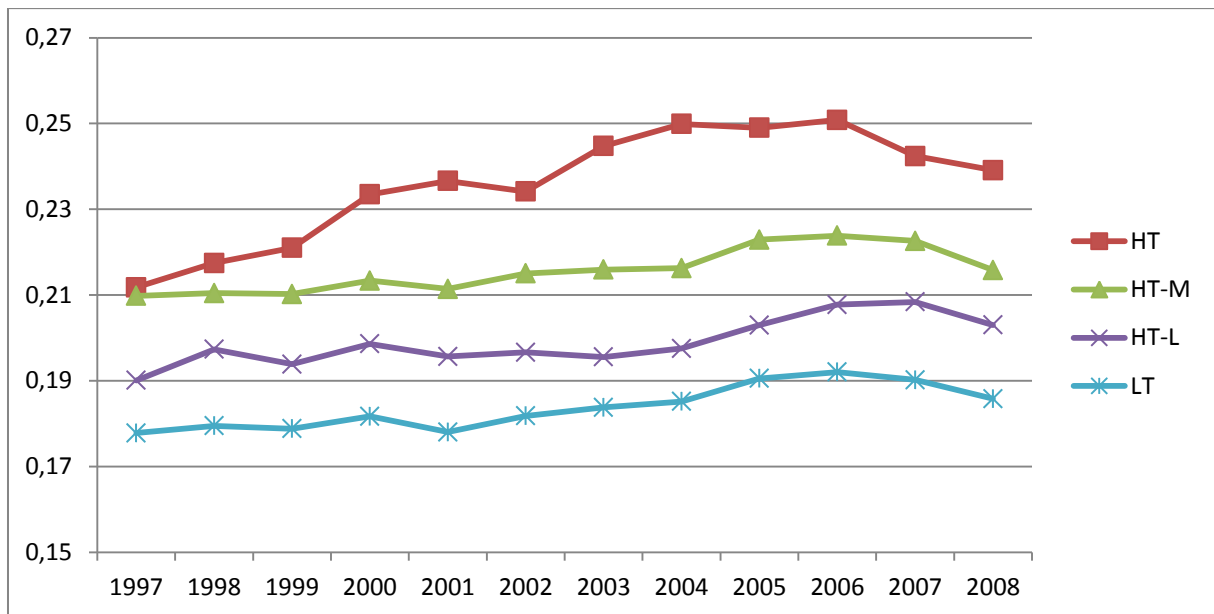
utbudet på universitetsutbildade har påskyndat den teknologiska utvecklingen, vilket i sin tur ger högre avkastning på kunskapsintensiva arbetsinsatser jämfört med arbetsintensiva. Alternativt beror det på att det ökade utbudet av välutbildad arbetskraft har varit otillräckligt i förhållande till takten på teknikutvecklingen. De båda tolkningarna bygger på teorierna kring "acceleration" respektive "steady-demand" hypotesen som diskuterades i kapitel 2.

4.5 Residuallöneskillnader

Utbildningsnivå är bara en proxy för kompetens, och det finns många som argumenterar att detta mått blir allt trubbigare i takt med att allt fler i varje årskull investerar i en högre utbildning. Residualolikheten som kan beräknas från Mincer-ekvationen ovan är ett alternativt mått på kompetens. Den fångar löneskillnader mellan personer med liknande observerbara egenskaper inom företagen, och kan ge en indikation på om det finns någon underliggande trend bakom de små löneskillnaderna inom företagen.

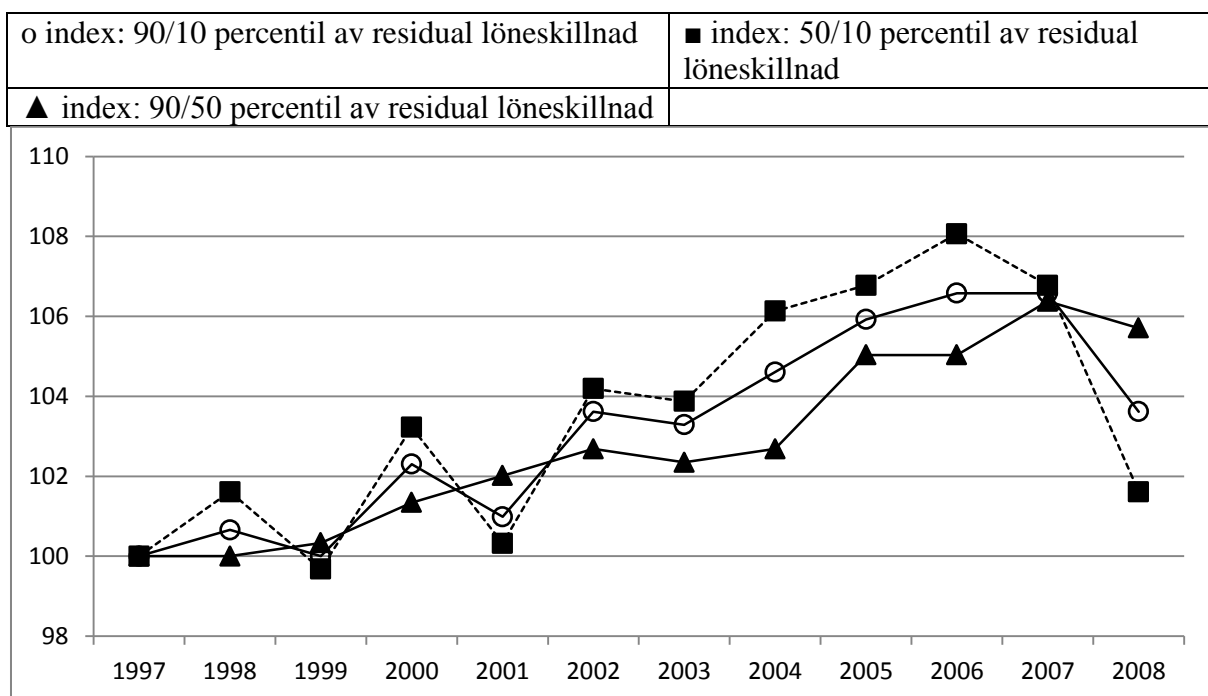
Låt oss undersöka hur residualskillnaden i lönerna inom företagen utvecklats. För att göra detta kontrollerar vi för skillnader i utbildningsnivå (sex olika dummy-variabler för olika utbildningsnivåer), samt ålder och vi har också en kvadrerad åldersterm i ekvationen. Ekvationens residual kan då tolkas som ett mått på icke formell kompetens. Det kan handla om individuell förmåga att lära, utveckla och tillämpa kunskap och så vidare.

Figur 13 visar residualskillnad i lönekostnaderna för manliga industrianställda under perioden 1997-2008. Avgränsningen i ålder och löneskala är densamma som ovan. Fram till 2007 ser vi att residualolikheten inom företagen har ökat parallellt med den ökade lönespridningen mellan företagen. Noterbart är att residualolikheten är störst och ökar mest inom de mest teknologiintensiva delarna av industrin.



Figur 13: Residualskillnader i löner. Män anställda inom privat sektor 1997-2008. HT: Högteknologi, HT-M: Medelhögteknologi, HT-L: Lägre högteknologi, LT: Lågteknologi

Vi fortsätter med att undersöka residualolikheten för olika lönenivåer inom den svenska tillverkningsindustrin. Som tidigare använder vi tre olika mått på spridning: 90/50, 50/10 och 90/10 percentilen av fördelningen av residualen i löneekvationen. Av figur 14 framgår att i att residualskillnaderna har samma trend för alla tre måtten på olikhet under perioden 1997-2008. Det kan tolkas som att de av oss icke-observerade – men av företagsledningen troligtvis kända – faktorer som påverkar lönespridningen inom den högre lönenivån (90-50 percentilerna) även påverkar fördelningen inom den lägre nivån (50-10 percentilerna).



Figur 14: Residualskillnader i löner. Män anställda inom svensk tillverkningsindustri 1997-2008. 90/10 percentil, 50/10 percentil och 90/50 percentil lön per anställd.

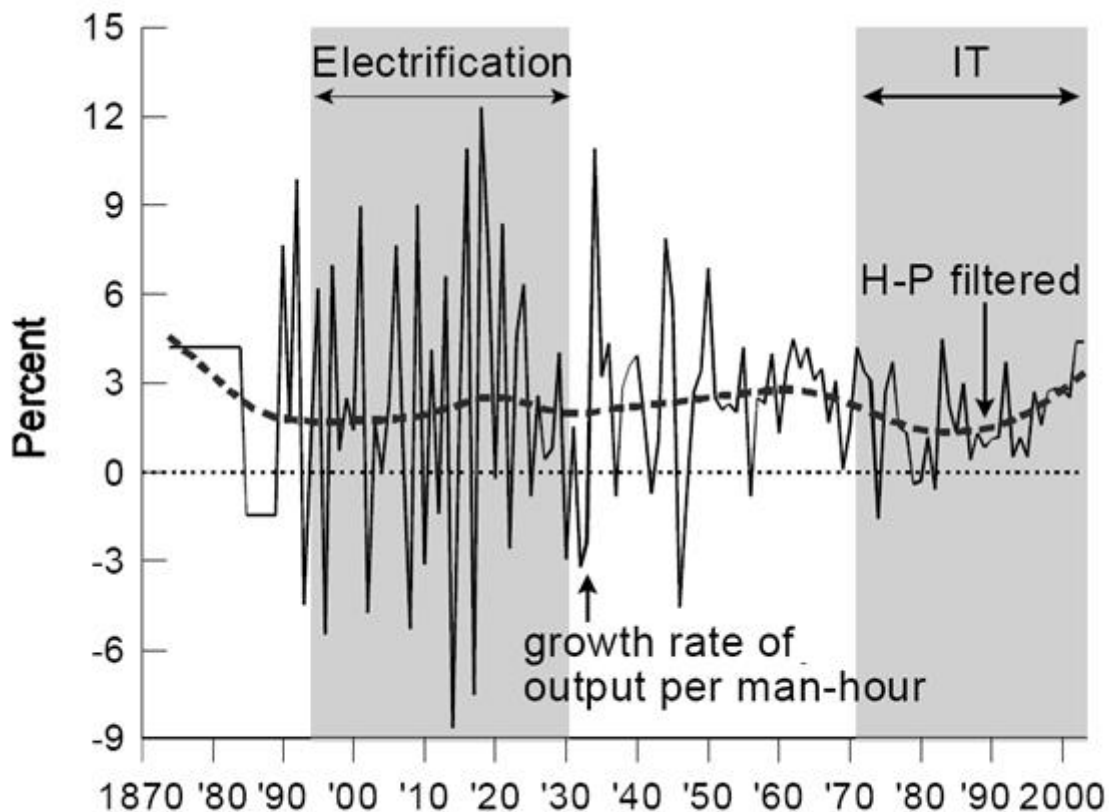
Vår slutsats här är att personliga egenskaper har betydelse för den ökade lönespridningen inom svensk ekonomi, när vi använder tillverkningsindustrin anställda som observation. Det kraftiga fallet 2008 har vi ingen förklaring till, möjligtvis har det konjunkturella inslag motsvarande år 2001.

De främsta slutsatserna från detta kapitel är att löneskillnaderna är relativt omfattande mellan företagen, men det råder stora variationer mellan delar av ekonomin. Det finns indikationer, med det grova 75-25 måttet, att de ökade löneskillnaderna främst gäller mellan företagen inom den kunskapsintensiva tjänstesektorn. Det finns inga tecken till att en ökad mobilitet av arbetskraft skulle kunna förklara ökade löneskillnader. Däremot ser vi att förflyttningen av industrijobb från storstadsmiljöer och befolkningstäta områden med hög köpkraft till övriga landet samvarierar med att lönespridningen ökar i dessa områden och närmar sig den omfattning som vi hittar i de urbana miljöerna. Den relativa avkastningen på högre utbildning är fortsatt hög inom industrin, trots att andelen med universitetsutbildning ökar kontinuerligt. En viss tendens till sjunkande relativavkastning kan dock skönjas under den senaste 10-års perioden. Samtidigt växer ”inom-grupps”-löneskillnaderna, vilket kan tolkas som att

lönevariansen ökar mellan personer med liknande formella egenskaper, men med skilda personliga förmågor.

5. HUR SAMVARIERAR LÖNESKILLNADER MED EKONOMISKA RESULTAT?

I de tidigare kapitlen har vi diskuterat orsaker till den ökade lönespridningen i svensk ekonomi. Vi har argumenterat för att den ökade lönespridningen kan knytas till ett tydligt skifte i den tekniska utvecklingen som påbörjades kring början av 1980-talet. Om vi jämför med USA inträffade motsvarande teknikskifte några år tidigare. I Sverige fördröjdes sannolikt detta tekniska språng, som främst drivits på av IT-revolutionen, av 1970-talets och 1980-talet rekordstora devalveringar.



Figur 15: årlig tillväxt av produktion per arbetstimme i USA 1874-2003. Källa Jovanovic och Rousseau 2005.

Figur 15 illustrerar den trendmässiga (arbets-) produktivitetsutvecklingen i USA 1874-2003. Jovanovic och Rousseau (2005), som sammanställt olika dataserier och filtrerat med det så

kallade H-P filtret (Hodric-Prescott) för att få en representativ långsiktig trend, visar att produktiviteten inte omedelbart höjs i samband med en kraftfull teknologisk revolution. För att en genombrottsteknologi som IT skall avspeglas i produktivetsstatistiken skall den uppfylla tre villkor, enligt Bresnahan och Trajtenberg (1996): (i) Den skall spridas till de flesta sektorer i ekonomin, (ii) Den skall successivt utvecklas och förbättras, så att kostnaderna hålls nere samtidigt som kvaliteten förbättras, (iii) den skall bidra till att uppfinna och introducera nya produkter och processer.

I USA ser vi effekter på produktiviteten från mitten av 1980-talet och i Sverige från början av 1990-talet. Vi hävdar att den lönespridning som inträffade internationellt i samband med det nya teknologiskiftet är logisk, rationell och har stöd i både den teoretiska och empiriska ekonomiska litteraturen. Trots det ökade utbudet på välutbildad arbetskraft med humankapital och specialistkompetens har det varit lönsamt att betala högre relativlöner för denna grupp eftersom den är ett viktigt komplement till den nya tekniken.

Vi har också funnit stöd för argumentet att utbildningsnivå är otillräcklig som proxy för den kompetens som företagen är villiga att betala för. I växande utsträckning kan lönenivån knytas till den personliga kapaciteten för människor med en given utbildningsnivå och andra observerbara egenskaper som ålder, kön och erfarenhet. Det är mycket möjligt att dessa personliga egenskaper får ett starkare genomslag i en storstadsmiljö där det finns större möjligheter till en matchning som leder till ”rätt man på rätt plats”. Det kan bidra till att förklara varför företag, som är närmast identiska i form av utbildningsintensitet, storlek, kapitalintensitet, bransch, kapitalstruktur och så vidare, har en högre produktivitet om de finns i eller nära större städer.

Nedan skall vi presentera några beräkningar där vi framför hypotesen att lönespridning samvarierar positivt med olika resultatmått för företaget. Mahly m.fl. (2009), Heyman (2012) och andra har redovisat omfattande litteraturstudier som bland annat testar om det finns en linjär relation mellan lönespridning och produktivitet, det vill säga om lönespridning gör alla företag mera produktiva. De har också redovisat studier som testar huruvida incitamenteffekten av lönespridning dominerar över rättviseaspekten. Lundborg 2005, Heyman 2005, Nordström Skans m.fl. 2006, Blomquist m.fl. 2010 har också presenterat empiriska studier baserade på svenska data kring produktivitet och lönespridning. Den analys

som följer nedan är delvis ett komplement till existerande studier, men vår ambition är också att försöka tränga lite djupare in i problematiken kring löneskillnaderna.

5.1 Metod för att beräkna effekten av lönespridning

Den metod vi använder är generell och kan beskrivas av följande två ekvationer, där vi kombinerar individdata och företagsdata:

$$(1) \ln w_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 y_{ijt} + \varepsilon_{ijt}$$

$$(2) \ln lp_{jt} = \beta_0 + \beta_1 \sigma_{jit} + \beta_2 x_{jt} + \beta_3 z_{jt} + \gamma_{jt} + v_{jt}$$

I ett första steg (ekvation 1) beräknar vi en indikator för den konditionella lönespridningen. Det gör vi genom att skatta en OLS-ekvation för varje företag och för varje år separat, där w_{ijt} är de totala lönekostnaderna för individ i i företag j år t , och y_{ijt} är en vektor som består av individuella observerbara egenskaper inklusive utbildningsnivå, och ε_{ijt} är en residual. Det är denna term som vi utnyttjade i kapitel 4 för att räkna ut residualolikheten inom grupper av individer med likande formella egenskaper. Med hjälp av koefficienterna i residualtermen beräknar vi sedan standardavvikelsen för alla de individuella företagen år för år.

I nästa steg (ekvation 2) använder vi sedan dessa beräkningar, σ_{jit} , som ett *konditionellt (villkorat) mått på lönespridningen*. Denna ekvation skattar företagets arbetsproduktivitet respektive sysselsättning i både nivå och förändring. Vi betecknar denna beroende variabel som lp_{jt} . Övriga variabler som ingår i ekvationen utöver σ_{jit} , är vektorn x_{jt} som innehåller aggregerade egenskaper för företaget, såsom andel av personalen med minst tre års universitetsutbildning, fysiskt kapital, storlek och ägarförhållanden, z_{jt} fördelar företagen på olika sektorer (sex dummyvariabler), γ_{jt} är en uppsättning dummyvariabler för kalenderår och v_{jt} är en (ny) residualterm.

$$(3) \ln lp_{jt} = \beta_0 + \beta_1 \Delta \sigma_{jit} + \beta_2 x_{jt} + \beta_3 z_{jt} + \gamma_{jt} + v_{jt} v$$

$$(4) \ln \Delta lp_{jt} = \beta_0 + \beta_1 \sigma_{jit} + \beta_2 x_{jt} + \beta_3 z_{jt} + \gamma_{jt} + v_{jt}$$

$$(5) \ln \Delta lp_{jt} = \beta_0 + \beta_1 \Delta \sigma_{jit} + \beta_2 x_{jt} + \beta_3 z_{jt} + \gamma_{jt} + v_{jt}$$

$$(6) \ln \Delta lp_{jt} = \beta_0 + \beta_1 \Delta \sigma_{jit} + \beta_2 \Delta x_{jt} + \beta_3 z_{jt} + \gamma_{jt} + v_{jt}$$

I steg 3-5 undersöker vi sedan relationen mellan a: förändring av löneskillnaderna och produktivetsnivån (ekvation 3), b: nivån på löneskillnaderna och förändring av produktiviteten, eller produktivitetstillväxten (ekvation 4), samt c: relationen mellan förändring av löneskillnaderna och produktivitetstillväxten (ekvation 5). Vi undersöker även relationen mellan löneskillnader och sysselsättningstillväxt med hjälp av denna modell. I ekvation 6, slutligen deriverar vi alla kontinuerliga variabler och skattar förändring av produktivitet och sysselsättning.

Den skattningmetod vi använder är en så kallad fixed-effects modell som kontrollerar för icke-observerbara men över tiden konstanta företagsspecifika skillnader, som exempelvis företagsledningens kvalitet, den organisatoriska effektiviteten eller den entreprenöriella eller innovativa kulturen inom företaget.

5.2 Löneskillnader och produktivitet

Skattningarna som är baserade på data från drygt 53 000 företag och omkring 650 000 industrianställda. testar vår huvudhypotes att de vidgade löneskillnaderna i samband med de senaste decenniernas teknologiskifte kan kopplas till den ökade betydelsen av den välutbildade och specialiserade arbetskraften. Vår tolkning är att hypotesen bekräftas genom att humankapitalvariabeln har ett positivt och signifikant estimat samtidigt som variabeln för löneskillnadernas nivå eller ökning av löneskillnaderna också är positiv

Skattningsresultatet för ekvation 2, som är den första kolumnen i tabell 11, visar att, allt annat oförändrat, så ökar arbetsproduktiviteten med omfattningen på löneskillnaderna. Tabellen rapporterar inte någon kvadrerad term för att undersöka om relationen är antagande, linjär eller tilltagande, men våra alternativa skattningar är i samklang med andra studier som visar

på en avtagande effekt.⁵ Ekvation 2 har också en signifikant positiv effekt på produktiviteten, och vi drar därför slutsatsen att hypotesen är korrekt: att vidgade löneskillnader avspeglar en acceleration i avkastning på kunskap och kompetens, som en följd av den snabbare tekniska utvecklingen i ekonomin.

De övriga resultaten i kolumn 2 berättar att företagens produktivitet är en växande funktion av företagsstorlek (skal fördelar), fysiskt kapital samt omfattningen på regionens ekonomiska aktivitet. Ägarvariablerna visar att utländska multinationella företag har en högre produktivitetsnivå än svenska företag, allt annat lika, samt att högteknologiföretagen har högre produktivitet än andra företag.⁶

Tabell 11: Sambandet mellan produktivitet och löneskillnader. Svensk tillverkningsindustri 1997-2008. Fixed effects-resultat.

Ekvation	Produktivitet, nivå		Produktivitet, tillväxt	
	(2)	(3)	(4)	(5)
Löneskillnader, nivå	0.091*** (0.008)		0.081*** (0.009)	
Löneskillnader, tillväxt		0.037*** (0.006)		0.039***
Humankapital (andel)	0.368*** (0.011)	0.393*** (0.011)	0.378*** (0.011)	0.381*** (0.011)
Fysiskt kapital, (log)	0.020*** (0.000)	0.017*** (0.001)	0.017*** (0.001)	0.017*** (0.001)
Företagsstorlek (log)	0.034*** (0.001)	0.036*** (0.002)	0.029*** (0.002)	0.031*** (0.002)
Regionens lönesumma	0.021** (0.010)	0.008*** (0.014)	0.004 (0.014)	0.005 (0.014)
Produktivitet, nivå (log)	-	-	Ja	Ja
Ägarformer (4)	Ja	Ja	Ja	Ja
Sektorer efter teknikintensitet (4)	Ja	Ja	Ja	Ja
Årsdummies (12)	Ja	Ja	Ja	Ja
Observationer	284 417	225 245	225 245	225 245
Antal företag	53 345	53 345	53 345	53 345

Anmärkning

Standardfel inom parentes *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

⁵ Dessa resultat kan erhållas från författaren på begäran.

⁶ Av utrymmesskäl redovisar vi inte dessa resultat, liksom inte heller estimaten från årsvariablerna. Men på begäran kan dessa erhållas från rapportens författare.

Ekvation 3 (kolumn 2) visar att arbetsproduktiviteten även växer med förändringstakten på företagens lönespridning. Oavsett omfattningen på den aktuella lönedifferensen inom företagen, så finns det en positiv korrelation mellan takten på löneskillnadernas ökning och produktivetsnivån. I ekvationerna 4 och 5 är den variabel som skall förklaras derivatan av produktiviteten, det vill säga produktivitetstillväxten. Resultaten är snarlika dem som finns i tabellens vänstra halva: produktivitetstillväxten ökar med såväl löneskillnadernas nivå som deras ökningstakt.

5.3 Löneskillnader och sysselsättning

Nästa regression (tabell 12) beskriver relationen mellan lönespridning och antal anställda i företaget. Resultaten i kolumn 1 visar på ett mycket starkt samband mellan lönespridning och företagens storlek, vilket är förväntat. Stora företag har många fler yrkeskategorier än mindre företag och större möjligheter till lönevariation mellan olika kategorier av de anställda. Den andra kolumnen visar också att lönespridningen ökar snabbare inom större företag än inom små, vilket inte heller är oväntat.

Tabell 12: Sambandet mellan sysselsättning och löneskillnader. Svensk tillverkningsindustri 1997-2008. Fixed effects- resultat.

Ekvation	Sysselsättning, nivå		Sysselsättning, tillväxt	
	(2)	(3)	(4)	(5)
Löneskillnader, nivå	0.429*** (0.007)		0.385*** (0.006)	
Löneskillnader, tillväxt		0.133*** (0.006)		0.235***
Humankapital (andel)	-0.193*** (0.009)	-0.097*** (0.010)	-0.052*** (0.008)	-0.033*** (0.011)
Fysiskt kapital, (log)	0.027*** (0.000)	0.023*** (0.000)	0.013*** (0.000)	0.013*** (0.001)
Regionens lönesumma	0.009 (0.004)	0.013 (0.012)	0.012 (0.010)	0.012 (0.010)
Sysselsättning, nivå (log)	-	-	Ja	Ja
Ägarformer (4)	Ja	Ja	Ja	Ja
Sektorer efter teknikintensitet (4)	Ja	Ja	Ja	Ja
Årsdummies (12)	Ja	Ja	Ja	Ja
Observationer	346 672	279 225	279 225	279 225
Antal företag	59 857	59 857	59 857	59 857

Anmärkning

Standardfel inom parentes *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Mera intressant är resultaten i den högre delen av tabellen. Kolumn 3 anger att löneskillnaderna samvarierar med sysselsättningsstillväxten. Det kan finnas flera orsaker till det positiva sambandet. Men med stöd av teoribildningen kring teknisk utveckling och den stora betydelsen av specialiserad arbetskraft för att uppfinna, utveckla och introducera nya produkter och processer, tolkar vi estimaten som att det är en hög kompetensnivå som möjliggör att företagen kan växa och öka antalet anställda (även om koefficienten för humankapital är negativ, vilket kan förklaras av att denna effekt fångats upp av löneskillnadsvariabeln). Kolumn 4 slutligen, visar att det finns ett positivt samband även mellan ökad lönespridning och ökad sysselsättning.

Vi avslutar detta kapitel med att presentera resultaten från vår estimering av ekvation 6, där vi deriverar de logaritmerade variablerna både i vänsterledet och i högerledet. Resultaten i tabell 13 överensstämmer med dem vi visat i tabellerna 11 och 12, och budskapet är löneskillnader

har en stark koppling till företagets resultat. Det gäller oavsett om vi mäter i nivå-termer eller förändringstakt.

Tabell 13: Sambandet mellan sysselsättning och löneskillnader. Svensk tillverkningsindustri 1997-2008. Fixed effects- resultat.

	Produktivitetstillväxt	Sysselsättningstillväxt
Ekvation	(6)	(6)
Löneskillnader, förändring	0.046*** (0.007)	0.317*** (0.005)
Humankapital, förändring	0.3423*** (0.011)	-0.003 (0.008)
Fysiskt kapital, förändring	0.011*** (0.001)	0.011*** (0.000)
Företagsstorlek, förändring	0.020** (0.003)	
Regionens lönesumma, förändring	-0.009 (0.015)	0.011 (0.011)
Ägarformer (4)	Ja	Ja
Sektorer efter teknikintensitet (4)	Ja	Ja
Årsdummies (12)	Ja	Ja
Observationer	279 225	279 225
Antal företag	59 857	59 857

Anmärkning

Standardfel inom parentes *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

5.4 Sambandens kausalitet

Efter att ha fastslagit ett tydligt statistiskt samband mellan lönespridning och produktivitet respektive sysselsättning ställer vi nu den viktiga frågan kausalitet. Leder lönespridningen till ökad produktivitet, eller går utvecklingen åt bägge hållen? En ofta använd metod för att undersöka kausalitet är den så kallade Granger kausalitetstestet. Den mera korrekta benämningen är egentligen Grangers icke-kausalitetstest. Tekniskt sett innebär metoden att vi utnyttjar laggade variabler och undersöker om våra kausalitetstermer är signifikanta eller inte. Resultatet indikerar att våra skattningar har en tvåvägskausalitet. Det innebär att vi inte kan utesluta att sambanden går åt bägge hållen. Företagens produktivitet ökar med deras lönespridning, samtidigt som högre produktivitet bidrar till ökad lönespridning.

Mycket talar för att det ömsesidiga sambandet mellan lönespridning och produktivitet kan tolkas på ett likande sätt som sambandet mellan utbildning och teknisk utveckling. I kapitel 1 refererades vi till Acemoglu (2002) som menar att en allt större andel humankapital i ekonomin *endogen* har stimulerat och påskyndat en utveckling med persondatorer, datorbaserad produktionsteknologi, robotar med mera, vilken i sin tur har ersatt arbetsintensiva uppgifter och lett till en ökad efterfrågan på mer kvalificerad arbetskraft.

I kapitel 3 såg vi att den tekniska utvecklingstakten har ökat från och med 1990-talet samt att detta sammanfaller med ökade produktivitetsskillnader mellan företagen, även inom likartade verksamhet. Vår empiriska analys antyder att de typiska vinnarna i den förändrade ekonomiska miljön är innovativa företag, och speciellt innovativa företag i storstadsmiljöer som både utvecklar egen kunskap och kan dra nytta av kunskap i omgivningen. Förlorarna är företag som inte bedriver någon systematisk utveckling av produkter, processer och organisationer och har bristande kapacitet att absorbera extern kunskap.

Framgångsrika företag är i allmänhet mycket beroende av nyckelpersonal, vilket kan innebära att de är villiga förhandla upp löner för att behålla eller rekrytera kritisk kompetens inom företagsledning, marknadsföring, information, forskning, utveckling och så vidare. Samtidigt innebär den regelbundna innovationsverksamheten att den individuella kompetensen successivt bäddas in i komplexa organisatoriska processer och rutiner som leder till ökad kunskap, ökad effektivitet och högre produktivitet. Därför är den dubbla kausaliteten inte alls orimlig när man som vi studerar företagens utveckling under mer än ett decennium.

5.5. Ägarformer och lokalisering

Vi avslutar detta kapitel med att undersöka hur lönespridningen inom tillverkningsindustrin skiljer sig mellan företag beroende på ägarform och lokalisering. Här använder vi en så probitmodell. I de resultat som redovisas i tabell 14 är fristående svenska företag referensgrupp. De övriga företagskategorierna är företag som ingår i en svensk koncern, men med endast inhemska anläggningar, svenskägda multinationella företag och utländska multinationella företag. Med allt annat lika, såsom storlek, sektor, fysiskt kapital och utbildningsnivå, ser vi att den konditionella lönespridningen är betydligt större inom de multinationella företagen, jämfört med de nationella. Lönespridningen är allra störst inom utlandsägda företag och signifikant större än i de svenska MNE-företagen.

I tabell 15 presenteras slutligen marginaleffekterna från en multinominell logitmodell där estimaten för varje rad kan summeras till 0 och jämför sannolikheten för att löneskillnaderna är högst i en viss region. Resultaten visar att lönespridningen samvarierar positivt med lokalisering till en region med hög total lönesumma, vilket innebär att lönespridningen är störst inom befolkningstäta och företagstäta miljöer, med hög ekonomisk aktivitet och ett rikare och mera varierat utbud av arbetskraft och företag.

Tabell 14: Samband mellan ägarform och konditionella löneskillnader

	Svensk fristående	Svensk koncern	Svensk multinationell	Utländsk multinationell
Löneskillnader	Referens	0.550*** (0.025)	1.082*** (0.045)	1.461*** (0.053)
Företagskaraktäristik	Ja	Ja	Ja	Ja
Sektorer (4)	Ja	Ja	Ja	Ja
Årsdummies (11)	Ja	Ja	Ja	Ja
Observationer	346,672	346,672	346,672	346,672

Anmärkning

Standardfel inom parentes *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabell 15: Samband mellan lönespridning och lokalisering.

	Låg lönesumma	Medel lönesumma	Hög lönesumma
Konditionella lönesk.	-0.077** (0.008)	-0.038*** (0.025)	0.115*** (0.010)
Humankapital	-0,205*** (0,006)	0.000 (0.007)	0.205*** (0.007)
Företagskaraktäristik	Ja	Ja	Ja
Sektorer (4)	Ja	Ja	Ja
Årstimmes (11)	Ja	Ja	Ja
Observationer	346,672	346,672	346,672

Anmärkning

Standardfel inom parentes *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

I tabell 15 redovisar vi också estimaten för humankapital, medan vi inte betungar läsningen med att rapportera koefficienter för övriga variabler i företag karaktäristiken. Estimaten skall tolkas som att storleken på humankapitalet, mätt som de universitetsutbildades andel av

personalen, spelar en signifikant större roll för lönespridningen bland företag inom regioner med hög köpkraft, jämfört med övriga företag.

6. SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER

Den tekniska utvecklingstakten i hela samhällsekonomin har ökat från och med början av 1990-talet. Det sammanfaller med växande produktivitetsskillnader mellan företagen. Den accelererande teknikutvecklingen har även varit pådrivande för den relativa efterfrågan på kvalificerad arbetskraft, vilket i sin tur lett till ökade relativlöner jämfört med övrig arbetskraft.

I denna rapport har vi sett att lönespridningen är störst i regioner med hög köpkraft, stor och varierande marknad och hög ekonomisk aktivitet. Den är även större bland utländska multinationella företag jämfört med svenska multinationella företag och övriga svenska företag.

Vår empiriska analys, baserat på omkring 60 000 företag inom tillverkningsindustrin och data från mer än 600 000 individer visar på ett positivt och statistiskt signifikant samband mellan lönespridning och produktivitet. Vi ser också att inte bara lönespridningens nivå, utan även dess ökningstakt samvarierar positivt med såväl produktivitet som produktivitetstillväxt. Även företagens sysselsättningstillväxt är positivt relaterat till lönespridning.

Är det löneskillnaderna som driver produktiviteten, är det tvärtom eller är sambanden ömsesidiga? Den statistiska testen kan inte förkasta hypotesen att det finns en tvåvägskausalitet mellan löneskillnader och produktivitet. En tolkning är att produktiviteten är en funktion av företagets strategiska kompetens, vilket driver upp det relativa priset på den mest kvalificerade arbetskraften.

En växande del av löneolikheten inom företagen beror på så kallade inom-gruppsskillnader. Bland personer med liknande egenskaper som utbildning och ålder förklaras de av personliga egenskaper. Det gäller inom både de högre och de lägre nivåerna. Dessa egenskaper kan handla om initiativförmåga, ansvar, kreativitet, social kompetens och så vidare.

Rapportens huvudslutsatser gäller för den svenska tillverkningsindustrin som helhet där de typiska vinnarna i den tekniska utvecklingens spår är anställda inom innovativa företag i hela landet med god kapacitet att transformera kunskap till ökat förädlingsvärde. Innovativa företag i storstadsmiljöer har en extra bonus när det gäller produktivitet och löner.

Det finns en rad möjligheter att gå vidare i fördjupade studier utifrån några av slutsatserna från detta dokument. Flera kan knytas till relationen mellan löneskillnader, produktivitet och sysselsättning. En fråga är om relationen är densamma för den nedre delen av lönespridningen som den övre. Baserat på den teoretiska litteraturen har vi tolkat resultaten som att det är den teknologiska utvecklingen som drivit upp lönerna för den mest välkvalificerade personalen. Men samtidigt ser vi att exempelvis inom-gruppsolikheten ökar i ungefär samma utsträckning för både låg och högavlönade.

En annan intressant fråga är hur känsligheten mellan lönespridning och resultat skiljer sig mellan högproduktiva och lågproduktiva företag, mellan innovativa företag och innovativa företag och icke innovativa, mellan företag i storstadsregioner och övriga samt mellan högteknologiska och lågteknologiska företag. Ett tredje spår för fortsatta studier gäller det positiva sambandet mellan den ökade lönespridningen å ena sidan och produktivitet och sysselsättning å den andra. Hur mycket behöver spridningen öka för att påverka resultatet? Är det främst på marginalen som förändringen ger resultat, måste företagen över vissa tröskelvärden och finns det påtagliga skillnader mellan olika typer av företag? Och med tanke på att sambandet sannolikt går åt bägge hållen: hur påverkar produktivitets- och sysselsättningstillväxten av förändringstakten på lönespridningen för olika löneintervall och för olika kategorier av företag?

Vårt datamaterial för perioden 1997-2008 visar att de största skillnaderna när det gäller både produktivitet och löner finns inom den kunskapsintensiva tjänstesektorn, som är den snabbast växande delen av svensk ekonomi. Eftersom även denna sektor har påverkats starkt av den tekniska utvecklingen, skulle det vara av intresse att undersöka om våra slutsatser när det gäller effekter av växande löneskillnader inom tillverkningsindustrin också är relevanta för de kunskapsintensiva tjänsteföretagen.

REFERENSER

- Acemoglu, Daron. 2002. "Technical Change, Inequality, and the Labor Market", *Journal of Economic Literature*, American Economic Association, vol. 40(1), 7-72.
- Arai, Mahmood. 2003. "Wages, Profits and Capital Intensity: Evidence from Matched Worker-Firm Data", *Journal of Labor Economics*, Vol. 97, No. 5, 1027-1059.
- Arai, Mahmood och Heyman, Fredrik. 2009. "Microdata Evidence on Rent-Sharing", *Applied Economics*, Vol. 41, No. 239.
- Bacolod, M, Blum, B, Strange, W. C., 2009. "Skills in the city," *Journal of Urban Economics* 65 (2009) 136–153.
- Baltagi, Badi H. och Griffin, James M . 1988. "A General Index of Technical Change," *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 96(1), 20-41, February.
- Bingley, Paul och Eriksson, Tor. 2001. "Pay Spread and Skewness, Employee Effort and Firm Productivity", Working Paper: 01–2, Department of Economics, Aarhus, Denmark.
- Blomquist, Anders, Gidlund, Peter och Gustafson, Claes-Håkan. 2010."Sortering av arbetskraften" i Fokus på näringsliv och arbetsmarknad hösten 2009.
- Bloom, Nicholas, Van Reenen, John. 2007. "Measuring and Explaining Management Practices Across Firms and Countries," *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 122(4), sid 1351-1408.
- Bresnahan, Timothy F., Stern, Scott och Trajtenberg, Manuel. 1996. "Market Segmentation and the Sources of Rents from Innovation: Personal Computers in the Late 1980's," NBER Working Papers 5726, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Caselli, Francesco. 1999. "Technological Revolutions," *Amer. Econ. Rev.* 89:1, sid. 78–102.
- Card, David och Lemieux, Thomas. 2001. "Can Falling Supply Explain the Rising Return to College for Younger Men?" *Quart. J. Econ.* 116:2, 705–46
- Cohen, W., Levinthal, D. 1990. "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation." *Administrative Science Quarterly* 35(1), 128-158.
- Dosi, Giovanni och Nelson, Richard R. 2009. "Technical Change and Industrial Dynamics as Evolutionary Processes," LEM Papers Series 2009/07, Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy.

- Duranton, G., Puga, D. 2005. "From sectoral to functional urban specialisation," *Journal of Urban Economics* 57(2), 343-370.
- Fujita, M., Thisse, J.F. 2002. "Economics of Agglomeration. Cities, Industrial Location and Regional Growth. Cambridge," Cambridge University Press.
- Galore, Oded och Omer, Maov. 2000. "Ability Biased Technological Transition, Wage Inequality and Economic Growth," *Quart. J. Econ.* 115, .469-98.
- Glaeser, Edward L., Rosenthal, Stuart S. och Strange, William C. 2010. "Urban Economics and Entrepreneurship," NBER Chapters, in: *Cities and Entrepreneurship* National Bureau of Economic Research, Inc.
- Glaeser, E.L., Mare, D.C. 2001. "Cities and skills," *Journal of Labor Economics* 19 (2), 316–342.
- Glaeser, E.L. 2008. "Cities Agglomeration and Spatial Equilibrium," Oxford University Press, Oxford.
- Goldin, Claudia and Lawrence F. Katz. 1995. "The Decline of Non-Competing Groups: Changes in the Premium to Education, 1890 to 1940," NBER work. paper 5202.
- Greenwood, Jeremy and Mehmet Yorukoglu. 1997. "1974," *Carnegie-Rochester Conf. Ser. Public Pol.* 46, pp. 49–95.
- Greenstone, M., Hornbeck, R., Moretti, E. 2010. "Identifying Agglomeration Spillovers: Evidence from Winners and Losers of Large Plant Openings," *Journal of Political Economy* 118(3), 536-598.
- Griliches, Zvi. 1969. "Capital-Skill Complementarity," *Review of Economics and Statistics*, 51, 465-68.
- Griliches, Zvi och Mairesse, Jacques. 1995. "Production Functions: The Search for Identification," *Harvard Institute of Economic Research Working Papers* 1719, Harvard - Institute of Economic Research.
- Heyman, Fredrik. 2005. "Pay Inequality and Firm Performance: Evidence from Matched Employer-Employee Data", *Applied Economics*, Vol. 37, 1313-1327.
- Heyman Fredrik. 2012. "Sambandet mellan lönespridning inom företag och produktivitet: vad säger forskningen?" IFN.

- Hollanders, Hugo och van Cruysen, Adriana. 2008. "Design, Creativity and Innovation: A Scoreboard Approach," UNU-MERIT.
- Hornstein, Andres och Per Krusell. 1996. "Can Technology Improvements Cause Productivity Slowdowns ?" NBER Macroeconomics Annual, 209-59.
- Jacobs, J. 1969. "The Economy of Cities," New York; Vintage.
- Jacobs, J. 1984. "Cities and the Wealth of Nations," Random House.
- Jaffe, A. B. 1986. "Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value. American Economic Review 76(5), 984-1001
- Jovanovic, Boyan och Rousseau, Peter L. 2005. "General Purpose Technologies," in: Philippe Aghion & Steven Durlauf (ed.), Handbook of Economic Growth, edition 1, volume 1, chapter 18, 1181-1224 Elsevier.
- Katz, Lawrence and Kevin Murphy. 1992. "Changes in Relative Wages: Supply and Demand Factors," Quart. J. Econ. 107, 35–78.
- Krueger, Alan. 1993. "How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence from Microdata, 1984–1989," Quart. J. Econ. 110, 33–60
- Krusell, Per, Ohanian, Lee, Rios-Rull Victor och Violante, Giovanni. 2000. "Capital Skill Complementary and Inequality", University of Rochester Mimeo, forthcoming *Econometrica*.
- Lamorgese, A. R., Ottaviano, I.P. 2006. "Intercity Interactions: Evidence from the US," 2006 Meeting Papers 667. Society for Economic Dynamics.
- Lychagin, S., Pinkse, J., Slade, M.E., Van Reenen. J. 2010. "Spillovers in Space: Does Geography Matter?" NBER Working Papers 16188, National Bureau of Economic Research.
- Lundborg Per. 2005. "Individual Wage Setting, Efficiency Wages and Productivity in Sweden," FIEF Working Paper no. 205.
- Långtidsutredningen 2011.
- Mahy Benoît, Rycx François och Volral Mélanie. 2009. "Wage Dispersion and Firm Productivity in Different Working Environments," IZA, Institute for the Study of Labor, Discussion Paper no. 4044.

- Meckl, Jürgen och Zink, Stefan. 2004. "Solow and Heterogenous Labor: A Neoclassical Explanation of Wage Inequality," *The Economic Journal*, Vol 14 (498), 825-843.
- Nelson, Richard och Phelps, Edmund. 1966. "Investment in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth" *American Economic Association Papers and Proceedings*, volume 56, 69-75,
- Nordström Skans, Oscar, Edin, Per-Anders och Holmlund, Bertil. 2006. "Löneskillnader i svenskt näringsliv 1985-2000", IFAU Rapport 2006:8.
- OECD. 2006. "Employment Outlook", Paris.
- OECD. 2010. "Innovation in Firms: a Microeconomic perspective", Paris.
- Oh, D., Heshmati, A. och Lööf, H. 2012. "Technical Change and Total Factor Productivity, Growth for Swedish Manufacturing and Service Industries," *Applied Economics*, Kommande.
- Ornaghi, C. 2006. "Spillovers in product and process innovation: Evidence from manufacturing firms," *International Journal of Industrial Organization* 24, 349– 380.
- Ottaviano, Gianmarco och Thisse, Jacques-Francois. 2004. "Agglomeration and economic geography," in: J. V. Henderson & J. F. Thisse (ed.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, edition 1, volume 4, chapter 58, 2563-2608 Elsevier.
- Pekkarinen, Tuomas. 2004. "Complex Production Processes and Wage Inequality," *IZA Discussion Paper No. 1060*,
- Rauch, J.E. 1993. "Productivity Gains from Geographic Concentration of Human Capital: Evidence from the Cities," *Journal of Urban Economics* 34, 380-400.
- Schultz, Theodore. 1975. "The Value of the Ability to Deal with Disequilibria," *J. Econ. Lit.* 13, 827-46.
- Simmie, J. 2003. "Innovation and Urban Regions as National and International Nodes for Transfer and Sharing of Knowledge," *Regional Studies* 37, 607-620.
- Strömquist, U., Johansson, B., Åberg, P. 1998. "Regioner, handel och tillväxt: marknadskunskap för Stockholmsregionen," *Rapport / Regionplane- och trafikkontoret: Stockholm: Regionplane- och trafikkontoret.*
- Tinbergen, Jan. 1975. "Income Difference: Recent Research," Amsterdam: North-Holland.
- Wheeler, C. 2001. "Search Sorting and Urban Agglomeration," *Journal of Labor Economics* 19(4), 880-898.

|

Wheeler, C. 2006. "Cities and growth of wages among young workers: Evidence from NLSY," *Journal of Urban Economics* 60, 162-184.