

Skapar innovationer jobb?

Charles Edquist, Leif Hommen och Maureen McKelvey

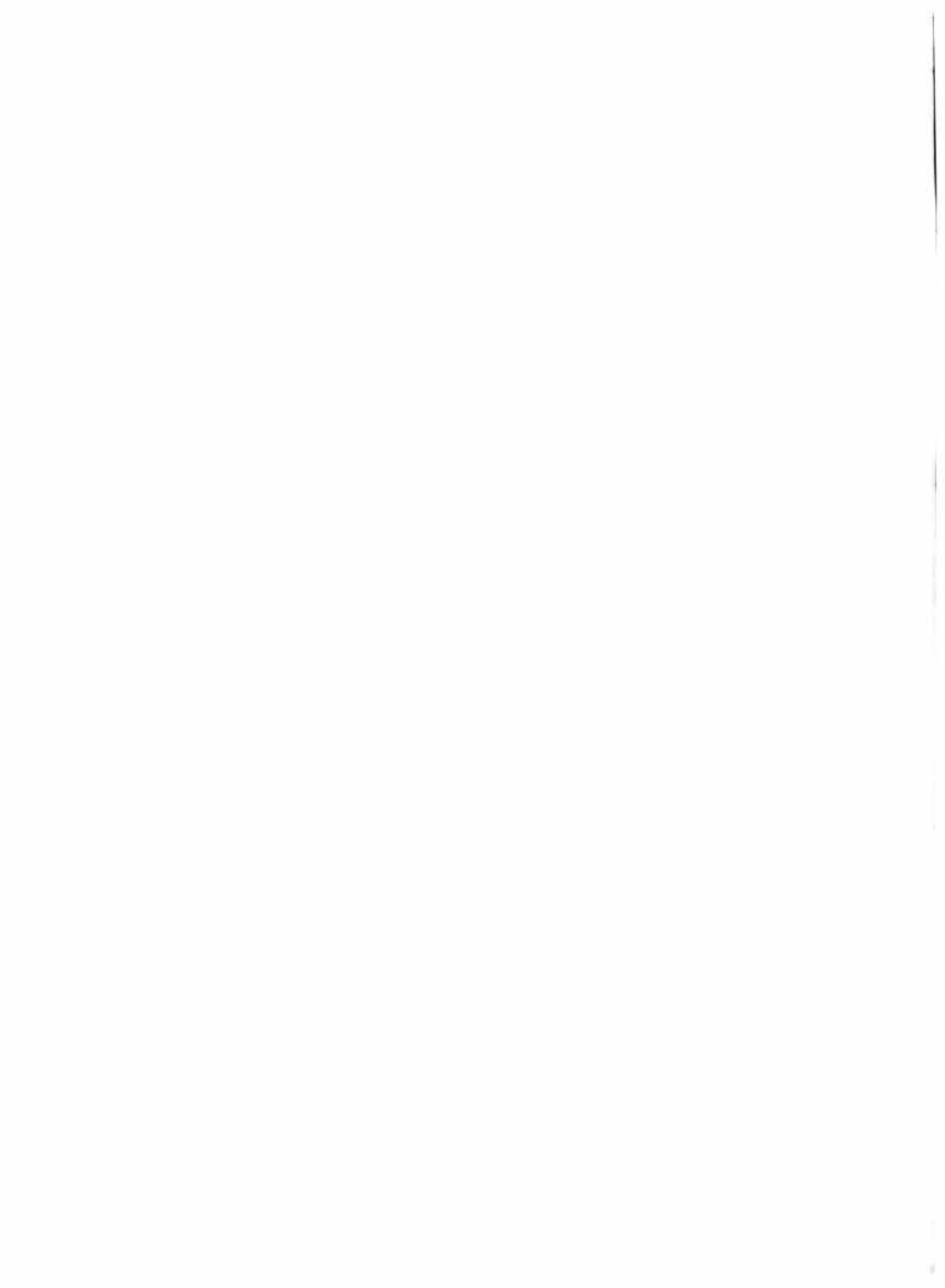
SNS FÖRLAG



Charles Edquist är professor och **Leif Hommen** är docent vid Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet. De leder där ett forskningsprogram om innovationssystem.

Maureen McKelvey är professor i innovationsekonomi vid Institutionen för industriell dynamik vid Chalmers.

SKAPAR INNOVATIONER JOBB?



SKAPAR INNOVATIONER JOBB?

Produktinnovationer och processinnovationer i den kunskapsbaserade ekonomin

Charles Edquist, Leif Hommen och Maureen McKelvey

Översättning: Gunnar Sandin

SNS FÖRLAG

SNS Förlag
Box 5629
114 86 Stockholm
Tel: 08-507 025 00
Fax: 08-507 025 25
E-post: order@sns.se
Hemsida: www.sns.se

SNS – Studieförbundet Näringsliv och Samhälle – är ett fristående nätverk av ledande beslutsfattare i privat och offentlig sektor med engagemang i svensk samhällsutveckling. Syftet är att skapa underlag för rationella beslut i viktiga samhällsfrågor genom forskning och debatt.

SNS bedriver samhällsforskning med forskare från universitet och högskolor i Sverige och utlandet, ger ut böcker på eget förlag, samt arrangerar konferenser, kurser och lokala medlemsmöten. SNS är en allmännyttig ideell förening som finansieras genom medlemsavgifter, forskningsanslag, bokförsäljning och konferensavgifter samt genom årsavgifter från företag, myndigheter och organisationer.

Skapar innovationer jobb?

Charles Edquist, Leif Hommen och Maureen McKelvey

Första upplagan

Första tryckningen

Originalets titel: Innovation and Employment. Process versus Product Innovation

© Charles Edquist, Leif Hommen och Maureen McKelvey

First published by Edward Elgar Publishing Limited 2001

© 2002 Författarna och SNS Förlag

Översättning: Gunnar Sandin

Omslag och grafisk form: Lena Eklund

Omslagsillustration: Anna Björnström

Sättning: Melanders Fotosätter AB

Tryck: Kristianstads Boktryckeri AB, Kristianstad 2002

ISBN 91-7150-875-9

INNEHÅLL

FÖRORD 7

DEL I TEORETISK ANSATS OCH BEGREPPSRAM 13

1. ETT INNOVATIONSSYSTEMPERSPEKTIV PÅ SYSSELSÄTTNING 15

2. SPECIFICERING AV GRUNDBEGREPP 25

2.1 Produktinnovationer 29

2.2 Processinnovationer 32

2.3 Investerings-, konsumtions- och insatsprodukter 37

2.4 Hög-, medel- och lågteknologiska sektorer 38

2.5 Sammanfattning 40

DEL II INNOVATIONER OCH SYSSELSÄTTNING 41

3. PROCESSINNOVATIONER OCH SYSSELSÄTTNING 44

3.1 Tekniska processinnovationer 44

3.2 Organisatoriska processinnovationer 56

3.3 Sammanfattning och frågor för kommande forskning 64

4. PRODUKTINNOVATIONER OCH SYSSELSÄTTNING 71

4.1 Nya materiella varor 73

4.2 Nya immateriella tjänster 96

4.3 Sammanfattning och frågor för kommande forskning 119

5. DYNAMISKA OCH SEKUNDÄRA EFFEKTER AV SYSTEMINTERAKTION 123

5.1. Kompensationsmekanismer i processinnovationer 124

5.1.1 Kompensationseffekter 124

5.1.2 Långsiktigt kompenserande nettoeffekter 134

5.1.3 Teknologiska utvecklingsbanor och tillväxtens sysselsättningsintensitet 141

5.2 Motverkande mekanismer vid produktinnovationer: substitution 145

5.3 Motverkande mekanismer vid produktinnovationer: från produkt- till processinnovation 150

5.4 Tjänsters dynamiska effekter 157

DEL III SAMMANFATTNING, SLUTSATSER OCH POLICY- IMPLIKATIONER 163

6. SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER 164

6.1 Motivering av analysramen 165

6.2 Olika slags tillväxt 169

6.3 Några generella påståenden 175

7. IMPLIKATIONER FÖR OFFENTLIG POLICY OCH FÖRETAGSSTRATEGIER 185

7.1 Inledning 185

7.2 Skäl för politisk intervention 187

7.3 Selektivitet i innovationspolitiken 193

7.4 Policyimplikationer av IS-ansatsen 195

7.4.1 IS-ansatsens egenskaper och generella policyimplikationer 196

7.4.2 Identifiering av specifika policyproblem och utformning av specifika åtgärder 203

7.5 Innovationspolitik för fler jobb 209

7.6 Val av policy och strategi 215

7.6.1 Utveckling eller tillämpning? 216

7.6.2 Vilka teknologier – och vilka utvecklingsbanor? 217

7.6.3 Teknologi som artefakter, färdigheter eller kunskap? 219

7.6.4 Vilka sektorer? 223

7.6.5 FoU eller andra lärprocesser? 224

7.6.5 Internationella eller nationella åtgärder? 226

7.6.7 Sammanfattning 228

7.7 Företagsdiversifiering och företags innovationsincitament 228

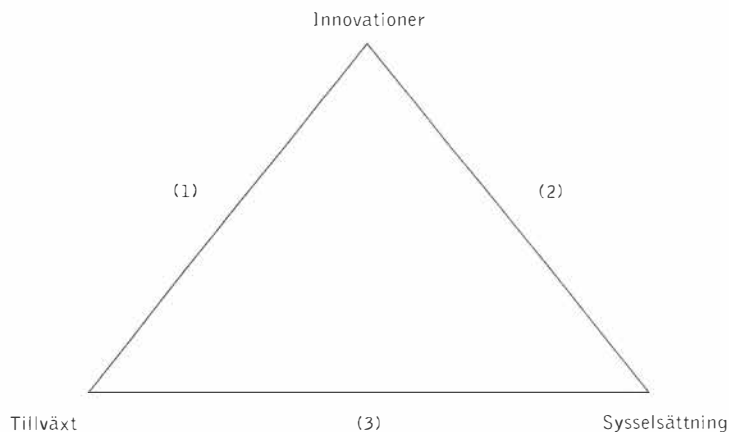
LITTERATUR 235

REGISTER 257

FÖRORD

Relationerna mellan innovationer, tillväxt och sysselsättning är ytterst komplexa, men även mycket viktiga ur ett socioekonomiskt och politiskt perspektiv – och därmed forskningsmässigt och politiskt-strategiskt. Den komplexa helheten kan indelas i relationer mellan (1) innovationer och tillväxt, (2) innovationer och sysselsättning och (3) tillväxt och sysselsättning. Dessa relationer återges i figur F.1.

Figur F.1 Samband mellan innovationer, tillväxt och sysselsättning.



Innovationer och sysselsättning (2 i figur F.1) står i fokus för denna bok. Vi kommer emellertid även att ta upp relationerna mellan tillväxt och sysselsättning (3). Låt oss här klargöra grunden för denna diskussion.¹

När politiker diskuterar åtgärder mot arbetslöshetsproblemet, hävdar de ofta att en snabbare tillväxt skulle lösa eller mildra det. Ett sådant påstående är oklart i den meningen att det inte specificerar vilket slags tillväxt som avses. Är det exempelvis ekonomisk tillväxt (av BNP) eller produktivitetstillväxt? Alla som talar om tillväxt och sysselsättning borde vara specifika i den frågan, eftersom sysselsättnings effekterna av de båda tillväxttyperna är högst olika!

Det blir allt viktigare för både beslutsfattare och samhällsvetare att göra sådana distinktioner och klargöra deras implikationer för sysselsättningen, eftersom det under senare år har uppstått en allmän oro inför tanken på en »sysselsättningsfri tillväxt« till följd av den tekniska utvecklingen. Populära studier som artikulerar denna oro – till exempel Jeremy Rifkins bok *Arbetets undergång* (Rifkin 1995) – har fått en mycket stor läsekrets. I policylitteraturen finns det en växande insikt om att »vi åter genomgår en period där det öppnas en klyfta mellan den snabba tekniska utvecklingen ... och vår förmåga att ... tillhandahålla nya sysselsättningstillfällen« (Commission of the European Communities 1994: 4).

Som det påpekas i OECD:s *Jobs Study* (OECD 1994a, 1994b, 1994c) är det nödvändigt att utveckla en mer detaljerad och differentierad kunskap om förhållandet mellan tillväxt och sysselsättning, eftersom vissa former av tillväxt tar bort medan andra skapar jobb. OECD-studien har därför understrukt att utvecklandet av adekvata lösningar på problemet med hög arbetslöshet till stor del förutsätter ett dynamiskt perspektiv på relationen mellan teknik och sysselsättning – ett som »framhäver innovationers och

1. Vi återkommer till frågan om tillväxt och sysselsättning i senare avsnitt, inklusive del III, där kapitel 6 presenterar våra viktigaste slutsatser.

tekniska framstegs betydelse för just tillväxt- och strukturella förändringsprocesser» (OECD 1994b: 165). Ur ett sådant perspektiv kan man se att vissa tillväxtformer reducerar sysselsättningen medan andra ökar den. Tillväxtens sysselsättningsintensitet varierar alltså mellan olika tillväxtformer, och tillväxtens ursprung och innehåll har betydande effekter på sysselsättningen (Commission of the European Communities 1994: 57–60).

Därmed uppstår en avgörande fråga: vilka former av tillväxt leder till fler jobb och vilka gör det inte? Detta är en kärnfråga som behandlas här i boken.

Vi analyserar tillväxttyper främst utifrån en taxonomi över olika innovationstyper. Huvudkategorierna uppstår genom uppdelning i produkt- kontra processinnovation respektive varu- kontra tjänsteproduktion. Varje kategori differentieras dock ytterligare. Detta görs genom att skilja mellan olika typer av process- och produktinnovationer, och genom att relatera skilda produktionsformers tillförsel av kunskap (FoU-nivå eller humankapital) till deras innovationsutfall.

I största möjliga grad specificerar vår analys sysselsättnings-effekterna av olika slags innovationer. Detta görs på skilda analys-nivåer – från företagets mikronivå via sektoriella och nationella ekonomiska organisationsnivåer till internationell eller global nivå. Men på grund av den ojämna tillgången på data behandlas sektorsnivån grundligast.

Boken har tre delar. Del I behandlar den teoretiska ansatsen och begreppsramen. Del II diskuterar med hjälp av befintligt empiriskt material förhållandet mellan innovationer och sysselsättning för att sedan kunna analysera hur olika tillväxtformer påverkar tillkomst och eliminering av arbetstillfällen. Del III sammanfattar resultat och presenterar slutsatser och implikationer för beslutsfattare.

Det avslutande avsnittet i varje kapitel sammanfattar argumenten i respektive kapitel. Vidare sammanfattas hela boken i kapitel 6 i del III. Där hänvisar vi flitigt tillbaka till tidigare kapitel. Därför

kan kapitel 6 läsas fristående om läsaren ibland går tillbaka till tidigare avsnitt och kapitel för bakgrund, klarlägganden och detaljerade argument.

I kapitel 7 finns en ganska omfattande diskussion av innovationspolitik. Där behandlas policyaspekter på relationen mellan innovationer och sysselsättning (och i viss mån tillväxt). Där presenteras även en vidare diskussion av innovationspolitik. Bland annat behandlas mål för innovationspolitik, skäl för innovationspolitisk intervention och graden av selektivitet i innovationspolitiken. Slutligen behandlas implikationer av vår analys för företags innovationsstrategier. Detta kapitel lämpar sig också för en fristående läsning.

Boken bygger på forskning som har bekostats och genomförts inom ett projekt med namnet »Innovation Systems and European Integration« (ISE), med medel från EU-kommissionens Targeted Socio-Economic Research, DG XII.² Det delprojekt inom vilket denna forskning utfördes handlade om »Innovationer, tillväxt och sysselsättning«, och huvudsyftet var att öka insikten om orsakerna

2. ISE bestod av nio grupper i nio europeiska länder. Det övergripande syftet var att utveckla innovationssystemansatsen med avseende på:

- (1) Värdering av denna nya syn på utvecklingen av vetenskap, teknik och innovation samt implikationerna för ekonomisk tillväxt och sysselsättning.
- (2) Utveckling på denna grund av nya policyalternativ och -implikationer.

Två sammanfattande rapporter producerades inom ISE. Den av policyfrågor intresserade läsaren uppmanas ta del av *The ISE Policy Statement* (Edquist m.fl. 1998), som är skriven för politiker och beslutsfattare med intresse för innovationspolicy och angränsande åtgärder, till exempel utbildningsrelaterade sådana, FoU, ekonomisk tillväxt och sysselsättning. Den behandlar policyimplikationer i integrerad form.

Den andra rapporten är *The ISE Final Report* (Edquist 1998) som beskriver och sammanfattar de grundläggande vetenskapliga resultaten från och policyimplikationerna av de olika delprojekten i ISE. Delprojekten sammanfördes till två faser:

1. Policyimplikationer av forskningsläget
– Policyimplikationer av innovationssystemansatsen

till sysselsättning och tillväxt utifrån innovationssystemansatsen till skillnad från traditionella synsätt. Relationerna mellan innovationer och tillväxt (1 i figur F.1) som de uppfattas av olika teoretiska ansatser analyserades av Björn Johnson och Birgitte Gregersen i annat arbete som utfördes inom samma ISE-delprojekt (Gregersen & Johnson 1998a, 1998b).

I sin ursprungliga form presenterades och diskuterades denna bok vid ett antal tillfällen som forskningsrapport inom ISE:s forskningsprojekt. Vi vill tacka de ISE-medlemmar som kommenterat tidigare utkast till manuskriptet: Birgitte Gregersen, Johan Hauknes, Björn Johnson, Mireille Matt, Svend Otto Remoe, Keith Smith och Morris Teubal. De och hela ISE-gruppen har ställt upp med kollegialt bistånd. Björn Elsässer och Jan Fagerberg förtjänar också vår tacksamhet för att ha läst och kommenterat senare manuskriptversioner. Dessutom vill vi uttrycka vårt tack för stöd och råd från kolleger i Forskningsprogrammet Innovationssystem på Tema teknik och social förändring vid Linköpings universitet. Givetvis tar vi fullt ansvar för alla bokens brister.

- Innovationer, tillväxt och sysselsättning
- Europeisk integration och nationella innovationssystem
- 2. Ämnesorienterade empiriska delprojekt
 - Vetenskapsbaserad teknologi och tvärvetenskap
 - Offentlig teknikupphandling som innovationspolitiskt instrument
 - Finansiering av innovationer
 - Företagsstyrning och innovationskraft
 - Tekniskt inträde: diversifiering kontra nya innovatörer

31 forskningsrapporter i dessa ämnen producerades i delprojekten till fas 1 och 2. Man behöver ta del av dessa rapporter om man i detalj vill studera grunden för de argument som presenteras i de båda sammanfattningarna. Forskningsrapporterna, tillsammans med de två sammanfattande rapporterna, finns alla på en cd-romskiva med titeln *ISE: Innovation Systems and European Integration* (Edquist & Texier 1998). Skivan kan kostnadsfritt erhållas från Forskningsprogrammet Innovationssystem på Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet. Allt material på skivan finns även tillgängligt på Internet under adressen <http://www.tema.liu.se/tema-t/sirp/index.htm>.

Vi tackar Rådet för arbetslivsforskning (RALF) och Nutek för anslag som hjälpt oss att fullfölja projektet. RALF och delar av Nutek sammanfördes år 2001 till Verket för innovationssystem (Vinnova). Vinnova beslöt hösten 2001 att finansiera översättningen av denna bok, för vilket vi också är mycket tacksamma.

I samband med översättningen från den engelska texten gjorde Charles Edquist några strykningar, ändringar och tillägg som innebar en anpassning till svenska förhållanden samt uppdateringar i några fall.

Linköping och Stockholm i mars 2002

Charles Edquist Leif Hommen Maureen McKelvey

DEL I

TEORETISK ANSATS OCH BEGREPPSRAM

För att kunna skissera och förklara det perspektiv ur vilket vi tänker behandla relationerna mellan innovationer och sysselsättning, beskriver de två första kapitlen kort vår teoretiska ansats, metodologi och begreppsram. Senare kapitel vidareutvecklar teorier och begrepp, som en förutsättning för diskussion av det empiriska materialet.

Vår teoretiska utgångspunkt är den så kallade innovations-systemansatsen (IS). Som framväxande tankeströmning inom ekonomisk innovationsteori erbjuder den ett icke-linjärt perspektiv som är högst relevant för studiet av ekonomisk tillväxt – särskilt tillväxt som bygger på innovation. IS-ansatser lämpar sig i synnerhet för förståelsen av interaktioner och inbördes beroenden – till exempel mellan »tillgångssidan« och »efterfrågesidan« – i innovationsprocesser. De kan även användas för att sätta innovationer i samband med ekonomisk utveckling och tillväxt. I det första kapitlet sammanfattar vi kort några allmänna karaktäristika hos IS-ansatser och relaterar dem till bredare teoretiska utvecklingstendenser inom innovationsekonomin. Kapitlet skisserar också våra allmänna antaganden och vår metodologi.

Med detta som grund går vi i det andra kapitlet vidare och utvecklar en begreppsram som med hjälp av en systemorienterad ansats urskiljer olika slags innovationer. Vi hävdar att ett differen-

tierat innovationsbegrepp – som omfattar även annat än rent tekniska processinnovationer – behövs om man vill förstå de komplicerade relationerna mellan innovationer och sysselsättning.

1. ETT INNOVATIONSSYSTEMPERSPEKTIV PÅ SYSSELSÄTTNING

Samtidigt som relationerna mellan tillväxt och sysselsättning är komplexa och svåra att få grepp om, är de mycket viktiga. Det är inte alla former av ekonomisk tillväxt som leder till ökad sysselsättning, och inte alla former av produktivitetstillväxt, så som den brukar mätas, leder till att sysselsättningen minskar.¹ Vi vet också från »tillväxträkenskapslitteraturen« (till exempel Abramovitz 1989 och 1993, Denison 1962, Maddison 1991 och Solow 1957) att »restposten«, som ofta likställs med »teknisk förändring«, är en huvudkälla till produktivitetsökning, även om orsaksrelationerna sällan har specificerats klart.²

I diskussioner om orsakerna till och effekterna av ekonomisk tillväxt och ökad produktivitet är jobbskapande och jobbupplåning en viktig bit i pusslet. Det är också en särskilt komplicerad bit, eftersom förhållandet mellan innovationer och sysselsättning sällan är direkt och omedelbart. I stället brukar sysselsättnings-effekterna av teknisk omvandling eller innovationer över tiden påverkas av ett antal motverkande faktorer (Vivarelli 1995). Dit hör återverkningar på efterfrågan inom andra branscher och sektorer,

1. Ekonomisk tillväxt innebär ökad BNP medan produktivitetstillväxt betyder större produktion per sysselsatt person eller arbetstimme.

2. Vi specificerar i kapitel 2 vad »teknisk förändring« kan innebära.

realinkomst- eller köpkraftseffekter på den allmänna efterfråganivån och »anpassningseffekter« på arbetsmarknader (till exempel löneförändringar) som delvis uppväger inbesparing av arbetskraft (ibid.: 27–38). Dessutom påverkas alla dessa faktorer av makroekonomiska villkor och av ekonomins institutionella och organisatoriska egenskaper (Vivarelli & Pianta 2000: 1–11).

Som påvisats av Gregerson & Johnson (1998a, 1998b) försiggår det en hel del teoribygge och finns det en omfattande litteratur om tillväxt och dess orsaker. Eftersom praktiskt taget alla är ense om att innovationer är en central tillväxtorsak, har mycket skrivits om »teknisk förändring« och tillväxt, och åtskilliga teoretiska arbeten behandlar frågan. Detta gäller inte i samma mån relationerna mellan innovationer och sysselsättning, ett förhållande som vi vet mindre om.³

Av nedanstående skäl vill vi hävda att innovationssystemansatsen är ett lämpligt sätt att analysera relationerna mellan innovationer och sysselsättning.

En viktig utgångspunkt är att innovationssystemansatsen ger forskare och strateger en noggrannare kunskap om frågor gällande innovationer och sysselsättning än ansatser som är förknippade med konventionell ekonomisk teori. Inom nationalekonomins huvudfåra har man av tradition varit primärt inriktad på »kortsiktiga frågor om optimal resursallokering inom en statisk struktur, från vilken teknisk förändring normalt har utelämnats« (Rosenberg 1986). Genom att koncentrera uppmärksamheten på mottagligheten för prissignaler har denna teori försummat att analysera inöverandet som en process som i hög grad styrs av »reaktioner på andra signaler eller reaktioner som förmedlas via andra former av social interaktion än marknadsutbyte« (Nielsen 1991). Ännu viktigare är att teknisk förändring traditionellt har

3. Trots detta finns det en omfattande litteratur i ämnet. Litteraturen om innovation (teknisk förändring) och sysselsättning tycks ha uppstått i »vågor«. För tidigare litteraturgenomgångar se Edquist 1992, 1993a.

uppfattats som en process som försiggår utanför ekonomi- eller marknadssfären.

Innovationssystemansatsen omfattar däremot både uttalade förändringsprinciper och en syn på innovation som en kollektiv lär- och urvalsprocess, ett arv från evolutionär ekonomisk teori (Nelson 1987). Den evolutionära teorin behandlar explicit teknisk omvandling och innovationer som ekonomiska aktörers sök- och lärprocesser. Dessa processer är beroende av hur enskilda aktörer, såsom företag, reagerar på incitament och hinder i valsituationen (Nelson 1990, Nelson & Winter 1982). Och i linje med institutionell ekonomisk teori (Hodgson 1991) bygger innovationssystemansatsen sina förklaringar av evolutionära förändringsmönster på hur organisatoriska aktörer beslutar och handlar i relation till institutionella regler.⁴ Följaktligen undersöker den hur generella aspekter av den kollektiva innovationsprocessen kommer till uttryck i skilda sociala sammanhang. Ansatsen kan därmed användas till att jämföra hur effektivt olika institutionella strukturer och agentkombinationer leder innovationsverksamheten i riktningar som främjar ekonomisk tillväxt (Lundvall 1992, Nelson 1993).

Innovationssystemansatsen fokuserar på bestämningsfaktorerna bakom produkt- och processinnovationer. Litteraturen inom denna tradition har ännu inte i samma grad behandlat innovationers effekter på exempelvis tillväxt och sysselsättning. Vi tror emellertid att ansatsen har stor potential för detta genom sin strävan att uppfatta innovation och teknisk förändring som endogena faktorer i ekonomiska system. Av det skälet erbjuder den ett mer lovande perspektiv på sysselsättningsskapandets dynamik än gängse ekonomisk teori. I denna har innovationer och teknisk omvandling i huvudsak förblivit exogena. »Till följd av detta är kunskapen begränsad om de kausala sambanden mellan teknikomvandling och

4. Även om termen »institution« ofta används för att beteckna båda, skiljer vi här uttryckligen »institutioner« i bemärkelsen lagar, regler och normer från »organisationer« som medvetet skapade aktörer med uttalade mål. Se Edquist & Johnson 1997: 46–47.

ekonomisk tillväxt» (Carlsson 1995: 1). På sistone har »ny ekonomisk tillväxtteori« tenderat att infoga teknisk omvandling och kvalifikation i det ekonomiska teoribygget (Romer 1986, 1990), men innovationssystemansatsen och bakomliggande icke-traditionella ekonomiteorier har gått längre (Verspagen 1992).

Uppkomsten av olika innovationssystemansatser och deras särdrag har behandlats av Edquist (1997a: avsnitt 3, 2001b).⁵ Där identifierades nio kännetecken på dessa ansatser:

1. *De sätter innovations- och lärprocesser i centrum.* Utgångspunkt är uppfattningen att innovation handlar om att producera ny kunskap eller kombinera befintliga kunskapskomponenter på nya sätt. Den är därmed, i bred mening, en »lärprocess«.
2. *De har ett holistiskt och tvärvetenskapligt perspektiv.* De är »holistiska« däri att de försöker greppa över ett brett spektrum av – eller alla – viktiga determinanter för innovationer. »Tvärvetenskapliga« är de i bemärkelsen att ge utrymme för inte bara ekonomiska utan också för organisatoriska, sociala och politiska faktorer.
3. *De har historiska perspektiv.* Eftersom innovationsprocesser utvecklas över tiden och påverkas av många faktorer och återkopplingsprocesser, bör de studeras i termer av »samutveckling« mellan kunskap, innovation, organisationer och institutioner.
4. *De betonar snarare skillnader mellan än optimalitet hos system.* Skillnaderna mellan innovationssystem är ett huvudintresse, inte något att abstrahera bort. Detta leder till jämförelser mellan befintliga system, i stället för mellan existerande system och ett

5. Användningen av *ansatser* i pluralis anger att det finns flera varianter av SI-perspektivet. Dit hör nationella, sektoriella och regionala innovationssystemansatser, vilket diskuteras i Edquist 1997a, avsnitt 2, och i Edquist 2001b. De sektoriella presenteras i Breschi & Malerba 1997, Carlsson 1995 och Nelson & Mowery 1999, de nationella i Lundvall 1992 och Nelson 1993 samt de regionala i Braczyk m.fl. 1998. Alla dessa bidrag – och andra – diskuteras i inledningen till Edquist & McKelvey 2000, som är en antologi i två volymer med 43 centrala artiklar om IS-ansatser.

idealt eller optimalt system (eftersom ett optimalt innovationssystem inte kan specificeras).

5. *De understryker ömsesidighet och icke-linjäritet.* Detta bygger på insikten att företag nästan aldrig innoverar isolerat utan interagerar, mer eller mindre nära, med andra organisationer, via komplexa relationer som ofta kännetecknas av ömsesidighet och återkopplingsmekanismer i flera olika led. Denna interaktion sker inom ramen för institutioner – till exempel lagar, regler, regleringar, normer och kulturella vanor.⁶ Innovationer bestäms inte bara av systemens olika beståndsdelar utan också av relationerna mellan dessa.⁷
6. *De omfattar både produkt- och processinnovationer, liksom delkategorier av dessa innovationstyper.*⁸ Grunden för detta är insikten om behovet av att utveckla ett differentierat innovationsbegrepp – ett som inte begränsas till den konventionella betoningen av tekniskt präglade processinnovationer – för att kunna förstå de komplexa relationerna mellan tillväxt, sysselsättning och innovation.
7. *De betonar institutioners centrala betydelse.* Det gör de för att göra det möjligt att förstå det innovativa beteendets sociala form – till exempel dess normalt »spårberoende« karaktär – och

6. Begreppen institutioner och organisationer specificeras och deras roll för innovation diskuteras i Edquist & Johnson 1997. Där görs en skillnad mellan institutioner och organisationer som följer Norths (1990) analogi att skilja mellan »regler för« och »deltagare i« spelet, det vill säga mellan spelregler och spelare. Utifrån detta presenteras en definition av institutioner som »uppsättningar av gemensamma vanor, rutiner, etablerade praktiker, regler eller lagar som reglerar relationerna och interaktionerna mellan individer och grupper«, och en definition av organisationer som »formella strukturer som har ett explicit syfte och är medvetet tillskapade ... spelare eller aktörer« (Edquist & Johnson 1997: 46–47).

7. Systemorienterade teorier som behandlar innovationsbefordrande interaktioner och ömsesidiga beroenden diskuteras som IS-ansatsens föregångare i Edquist & Hommen 1999. Interaktioner mellan företag och andra organisationer i innovationsprocesser har empiriskt analyserats i Edquist, Eriksson & Sjögren 2000.

8. Dessa delkategorier införs i kapitel 2.

den roll som institutioner och organisationer spelar. Medan olika slags organisationer uppfattas som huvudrollsinnehavare, eller »spelare«, i innovationsprocesser, ses institutioner definiera spelreglerna. Institutioner och organisationer betraktas också som ömsesidigt beroende av varandra. Å ena sidan är organisationer av typ företag i hög grad institutionellt beroende och reglerade (till exempel genom lagar). Å andra sidan fungerar organisationer ofta som agenter bakom institutionell förändring.

8. *De präglas fortfarande av begreppsmässig vaghet.* En fortsatt utveckling kommer därmed att innebära ett fortskridande från dagens »begreppspluralistiska« stadium till en klarare specifikation av »kärnbegreppen« och deras precisa innehåll – en successiv urvalsprocess där pluralism och oklarhet undan för undan reduceras.
9. *De är begreppsramar snarare än formella teorier.* Insikten att innovationssystemansatserna ännu inte har nått det utvecklingsstadium där de har förmåga till formellt (abstrakt) teoribygge leder till en betoning av uppskattningsbaserad (*appreciative*) teoretisering. En sådan eftersträvar en empiriskt baserad förståelse av innovationsprocesser, deras påverkansfaktorer och en del av deras effekter (till exempel produktivitetstillväxt och sysselsättning).

Som antyds av denna diskussion fokuserar IS-ansatsen starkt på innovationer och lärande. Påståendet att denna ansats – implicit om än inte uttryckligen – har ett tämligen differentierat innovationsbegrepp är utgångspunkt för de explicita distinktioner som görs i boken och diskuteras i kapitel 2. Utifrån detta föreslås en analysram för studiet av relationerna mellan innovationer och sysselsättning.⁹ Genom att dela upp den breda kategorin »innovation« i dess komponenter kan man studera var och en av dessa

mer i detalj, hur de hänger samman och deras effekt på sysselsättning och tillväxt.

För att bringa reda i en komplicerad massa av empiriskt material och teoretiskt baserade antaganden och analyser, har vi funnit det nödvändigt att inledningsvis behandla innovationers omedelbara eller direkta effekter på sysselsättningen. Vi diskuterar dem innan vi tar upp vad som brukar kallas kompenserande, motverkande eller balanserande faktorer, det vill säga sådana som är relevanta för en långsiktig dynamisk analys. Vi eftersträvar en dynamisk analys som innefattar de olika nivåerna i ekonomiska system. Som vi ser det kräver emellertid forskningsläget att vi inleder med att behandla innovationers mer eller mindre direkta effekter på sysselsättningen. Vi kan sedan börja reda ut systemets komplexitet genom att klargöra hur innovationer påverkar produktivitetstillväxt, och därmed behov av arbetskraft, i olika sektorer. Därefter kan vi övergå till frågor om marknadsexpansion, konkurrenskraft och ekonomisk tillväxt, och behandla dem i relation till innovationers dynamiska och sekundära sysselsättningseffekter. I det sammanhanget kommer vi att ta upp interaktioner i innovationssystem.

Låt oss nämna några generella teoretiska invändningar mot att göra en så »partiell« analys av innovationers effekter på sysselsättningen. Många ekonomiska forskare hävdar att det skulle vara högst fördelaktigt att behandla innovationers sysselsättningseffekt inom ramen för allmän jämvikt. Det skulle innebära att man betraktar ett ekonomiskt system som en helhet, behandlar den samtidiga bestämningen av alla priser och kvantiteter på alla varor och tjänster samt tillfogar innovationers konsekvenser för sysselsättningen. Såvitt vi vet har ingen försökt sig på något sådant, och det verkar för närvarande inte möjligt att genomföra en allmän jämviktsanalys av innovation och sysselsättning, delvis på grund av bristande empiriskt material. Ett annat skäl är att traditionella ekonomiska modeller har svårt att hantera produktinnovation (Lundvall 1985, Pasinetti 1981, Vivarelli 1995). Ännu ett är att inno-

vationsprocesser har evolutionära egenskaper som tenderar att förhindra att jämviktsstillstånd uppnås (Dosi 1982, 1988, Edquist 2001a).

Den som hävdar att en allmän jämvikts-analys av relationerna mellan innovation och sysselsättning är det enda acceptabla har därmed bördan att bevisa dess utförbarhet. Dessutom uppstår ett teoretiskt problem genom att en allmän jämvikts-analys ofta förutsätter både full sysselsättning och fullkomlig konkurrens. Inom en sådan struktur blir sysselsättning och arbetslöshet icke-frågor.

Arbetsmarknadsekonomin har undvikit snarare än löst detta teoretiska problem. På grund av antaganden om den naturliga »anpassningen« av perfekta arbetsmarknader, tenderar ofta arbetsmarknadsekonomin jämviktsanalys att betrakta arbetslöshet som ett tillfälligt fenomen som hänger samman med övergående imperfektioner hos arbetsmarknaden.¹⁰ Alternativt kan en jämviktsanalys införa strukturella problem och eftersläpningseffekter som försvårar anpassning av marknaden. I exempelvis teorier om en »icke inflationsdrivande arbetslöshetsnivå« (Nairu) förutsätts en viss arbetslöshetsnivå som den jämviktspunkt vid vilken inflation stabiliseras (Layard, Nickell & Jackman 1991), men i detta fall räknar analysen normalt inte med innovation, eftersom Nairu-teorin förutsätter att produktiviteten inte växer utan rentav kan minska när företag ökar sin produktion. Underlåtenheten att räkna med möjligheten att produktiviteten växer tack vare innovation är en av denna teoris stora brister.¹¹

I idealfallet skulle vår analysansats identifiera inte bara innova-

10. Exempelvis gör Chennels & Van Reenen (1998), som har använt en modell av »partiell jämvikt« för att analysera effekterna av teknisk förändring på sysselsättnings- och lönestruktur, följande kommentar: »Notera att det inte finns någon arbetslöshet i modellen eftersom arbetsmarknaden klareras« (ibid.: 6).

11. »Om ökat kapacitetsutnyttjande och en med tiden utvecklad teknologi möjliggör en reallöneökning, finns det kanske ingen unik 'jämviktspunkt' (Nairu) med en enda arbetslöshetsnivå som är förenlig med en icke ökande inflation« (Michie & Pitelis 1998: 43–44). Både arbetslöshet och inflation skulle till och med kunna sjunka samtidigt.

tioners viktigaste omedelbara sysselsättningseffekter utan även indirekta sådana i andra och tredje led. Även om detta inte helt uppnås här, kan en strävan i denna riktning göra att vi successivt närmar oss vad som i grunden avses med ordet »allmän« i begreppet allmän jämvikts-analys, det vill säga en ansats som tar hänsyn till att allt hänger samman med allt. Det är åtminstone så vi tolkar den gängse definitionen av allmän jämvikts-analys, vilken hänför sig till en ansats som »betraktar ett ekonomiskt system som en helhet« (Pearce 1986: 167). Med detta sagt konstaterar vi att våra kunskapsteoretiska grundvalar inte har något att göra med termen »jämvikt« i allmän jämvikts-analys, eftersom innovation ständigt motverkar jämvikt (se ovan).

En allmän jämvikts-ansats används normalt för att analysera hur ekonomier anpassar sig till exogena »chocker« och så småningom återupprättar ett tillstånd av balans eller jämvikt, som åstadkommes sedan marknaderna har anpassats. I vår ansats betraktas emellertid innovation som något endogent, inte exogent. Vi fokuserar också på systeminterna ekonomiska mekanismer som kan motverka resultat som förknippas med marknadsklaring. (Ett sådant resultat kunde vara full sysselsättning, åstadkommen genom naturliga marknadsanpassningsprocesser.) Sådana mekanismer kan generera alternativa former av ekonomiska resultat (såsom hög eller låg arbetslöshet).

Att enligt en IS-ansats analysera inte bara direkta utan även indirekta sysselsättningseffekter av innovation förutsätter att man överger föreställningar om jämvikt och perfekt konkurrens. Det kräver i stället att man uppmärksammar orsaker till jämviktsstörning och marknadsimperfektioner – en uppgift som vi här bara påbörjar.

Den ovan beskrivna ansatsen avspeglas i bokens struktur. Kapitel 2, som avslutar del I, introducerar mer formellt de grundläggande distinktionerna mellan olika slags innovationer. Del II i boken (kapitel 3, 4 och 5) behandlar sedan relationerna mellan å ena sidan olika former av innovation, å andra sidan sysselsättning.

Del III (kapitel 6 och 7) sammanfattar resonemangen och tar upp policyimplikationer och ämnen för fortsatt forskning.

Den teoretiska diskussionen blir »uppskattningsbaserad« (Nelson 1994) snarare än »formell« – vi försöker alltså hålla oss rätt nära den empiriska substansen och argumentera i verbala termer. Likväl formuleras de teoretiska grunderna för våra resonemang, och den »uppskattningsbaserade« teoretiska diskussionen leder därmed till att hypoteser genereras.

Vi tror att vårt viktigaste bidrag till litteraturen är en systematisk granskning av det empiriska materialet i anslutning till vår begrepps- och teoriram. Vi gör den genom att formulera och diskutera en rad, totalt 19, hypoteser. De flesta av dem bygger på befintligt empiriskt arbete medan andra baseras på teoretiska resonemang. Våra hypoteser kan naturligtvis endast prövas eller besvaras ordentligt genom ytterligare empiriskt arbete som uttryckligen behandlar dem. I fall där hypoteser inte explicit kan formuleras, därför att materialet och tankarna är särskilt preliminära, har vi i stället formulerat frågor för kommande forskning.

Vi har här i boken inga ambitioner att pröva hypoteserna systematiskt eller besvara frågorna uttömmande. Men vi hoppas att våra hypoteser, forskningsfrågor och preliminära slutsatser ska stimulera ytterligare forskning om de ämnen som vi behandlar.

2. SPECIFICERING AV GRUNDBEGREPP

Definitioner kan inte vara rätt eller fel men de kan vara användbara eller ej, beroende på syftet med analysen. Begreppsmässig klarhet är dock en dygd, eftersom det gör att vi kan värdera och jämföra forskning. Av det skälet börjar vi med att specificera några centrala innovationsbegrepp på ett sätt som gör dem användbara för studiet av sysselsättningseffekter, något som diskuteras i del II (kapitel 3, 4 och 5).

Vår centrala distinktion är den mellan produktinnovationer och processinnovationer. Vad produktinnovationer beträffar skiljer vi mellan materiella varor och immateriella tjänster, för processinnovationers del mellan tekniska och organisatoriska innovationer. Den förstnämnda skillnaden, mellan produkt och process, är väl-etablerad i litteraturen och har sitt ursprung hos Joseph Schumpeter. Han definierade produktinnovation som »en ny vara ... eller en ny kvalitet av en vara införs« och processinnovation som »en ny produktionsmetod lanseras ... [eller] ett nytt sätt att marknadsföra en vara« (Schumpeter 1911: 66).¹ Att indela produkter i kategorierna varor och tjänster är en gammal konvention i den

1. Här citerat efter Schumpeter. *Om skapande förstörelse och entreprenörskap*, övers. av Margareta Eklöf, Ratio, 1994, s. 2. Vi skulle föredra termen »produkt« framför termen »vara«.

ekonomivetenskapliga litteraturen. Även åtskillnaden mellan tekniska och organisatoriska processinnovationer är väl befast (se till exempel Utterback & Abernathy 1975).²

Utifrån Schumpeters ursprungliga synsätt kan vi alltså presentera ett differentierat innovationsbegrepp. En differentierad begreppsbildning kring innovationer är till stor praktisk nytta inom evolutionär och institutionell ekonomisk teori, inklusive IS-ansatsen. Den är viktig därför att vi med dess hjälp kan analysera olika slags innovationers effekt på sysselsättning och ekonomisk tillväxt.

Inom traditionell ekonomisk teori begränsas ofta innovationer mer eller mindre uttalat till att gälla processinnovationer.³ Samtidigt kan det emellertid hävdas att produktinnovationer är viktigare än processinnovationer i många avseenden.⁴ En historisk tillbakablick visar att det under de senaste hundra åren har skett enormt omfattande kulturella, sociala och tekniska förändringar som har samband med utveckling och spridning av nya produkter. Försök bara att tänka bort bilen, telefonen, datorn och televisionen!

Produktinnovation, som leder till att gamla varor och tjänster ersätts eller att nya behov tillgodoses, är huvudmekanismen bakom förändringar av en ekonomis produktionsstruktur. Den är en starkare drivkraft för utvecklingen än ökad effektivitet genom processinnovationer. Åtskilliga framstående ekonomer och ekonomihistoriker har satt perioder av ekonomisk tillväxt i samband med viktiga tillväxtbranscher och med institutionell förändring

2. I sitt arbete om produkters livscykel påvisade Utterback & Abernathy (1975) förbindelsen mellan distinktionerna produkt/process och teknisk/organisatorisk innovation genom att sätta upp en utvecklingsmodell där olika företagsstrukturer, eller omläggningar av ett företags organisationsstruktur, relateras till förhållandet (eller balansen) mellan produkt- och processinnovation. I denna bok används termerna »teknik« och »teknologi« synonymt.

3. Vissa neoklassiska modeller behandlar emellertid uppkomsten av nya produkter.

4. Se inledningsavsnittet till kapitel 4.

(Abramovitz 1989, Kuznets 1972). Detta är förmodligen skälet till att upphovsmännen till IS-ansatsen, exempelvis Carlsson (1995), Lundvall (1992) och Nelson (1993), alla betonar produktinnovationer i sitt innovationsbegrepp.⁵

Principiellt kan IS-ansatsen utan svårighet hantera produktinnovationer. I praktiken uppstår emellertid ett antal problem vid operationalisering av skillnaden mellan produkt- och processinnovationer. Dessa svårigheter har utförligast behandlats av Archibugi, Evangelista & Simonetti (1994), som ger en omfattande översikt av de olika definitioner som tillämpats. De finner vid en jämförelse mellan definitioner på skiftande aggregationsnivå att »för 96,9 procent av innovationerna är klassifikationen inte entydig. De framstår som antingen produkter eller processer alltefter den ansats som har tillämpats« (ibid.: 15).

Författarna »erkänner emellertid att ... distinktionen mellan produkt- och processinnovationer är ett värdefullt analysverktyg« och menar att det, för att avhjälpa problemet med inkonsekvent klassificering, »skulle vara en god praktik om de som använder sådana termer mycket tydligt förklarade vad de menar med dem« (ibid.: 21). I enlighet med detta råd följer här en specificering av våra grundbegrepp, liksom en diskussion av de metodproblem som uppstår när dessa definitioner tillämpas på befintligt empiriskt material.⁶ Föreliggande studie granskar främst empiriska studier baserade på produkt- och processinnovationer som har definierats på företagsnivå (European Commission 1993, OECD 1996c).

5. Mer generellt betonar dessa författare även betydelsen av sektorsskillnader, särskilt med avseende på institutioner och kunskap. Vi tar upp dessa skillnader med hjälp av de kategorier som diskuteras i avsnitt 2.3 och 2.4.

6. Andra viktiga metodproblem rör aggregationsnivåer och den slutliga efterfrågens karaktär (Archibugi, Evangelista & Simonetti 1994). I föreliggande studie identifieras noga de olika aggregationsnivåer som används i de refererade studierna. Längre fram behandlas problemet »slutlig efterfrågan« utifrån distinktioner mellan produktinnovationer som »investerings-«, »insats-« och »konsumtionsprodukter« (se avsnitt 2.3 och kapitel 5, avsnitt 5.2 och 5.3).

Att både organisatorisk och teknisk förändring infogas i en övergripande innovationstaxonomi kan också uppfattas som problematiskt. Men om syftet är att förstå innovationers effekter på tillväxt och sysselsättning finns det starka skäl att även inbegripa organisatorisk förändring i analysen. Tendenser inom industrin har fått företagsledare och forskare att allt starkare uppmärksamma organisatorisk förändring som orsak till ökad produktivitet, konkurrenskraft och sysselsättning. Numera är alla väl bekanta med *just-in-time* och *lean production*, »slank produktion«. Argumenten för organisatoriska förändringars betydelse är övertygande. Trots att japanska bilfabriker i USA använde samma process-teknik som amerikanskt ägda motsvarigheter uppvisade de japanska »transplantaten« högre produktivitet (Womack, Jones & Roos 1990: kap. 4).⁷ Organisatoriska former kan således visa sig vara »nationella« – det vill säga rotade i och sprungna ur vissa typer av samhällen – men också »företagsbaserade« och »internationella« på samma gång, vilket de japanska bilfabrikerna (och andra transplantat) visar.

Lämnas frågorna om ursprung därhän kan det hävdas att organisatoriska förändringar är viktiga processinnovationer. De har också vital betydelse för utveckling och användning av tekniska innovationer. Ändå är studiet av organisatoriska innovationer försummat jämfört med studiet av tekniska. Det är därför en uppgift för framtida forskning att utveckla en långt mer omfattande kunskap om organisatoriska innovationers uppkomst, spridning och socioekonomiska konsekvenser. Eftersom frågan har varit relativt eftersatt kan marginalavkastningen av ett arbete efter dessa linjer väntas vara hög.

För att relatera vår analysram till empiriskt material och teore-

7. Detta prestationsmönster i USA:s bilindustri, först identifierat genom jämförande forskning som utfördes i slutet av 1980-talet, har visat sig bestå i senare, uppföljande studier. Enligt denna låg japanska sammansättningsfabriker i Nordamerika 1993 bara efter dem i Japan när det gällde produktivitet och andra prestationskriterier (Lansbury & Bamber 1997: 212, tabell 12.5).

tiska förklaringar kompletteras nedan distinktionen mellan produkt och process med andra taxonomier. För det första behöver vi, för att kunna analysera innovationers relativa effekt på sysselsättningen, veta mer om de aktuella produkternas karaktär. Den här använda klassificeringen är den vanliga med »investerings-«, »konsumtions-« och »insatsprodukter« (se avsnitt 2.3). För det andra vill vi, för att förstå sektorers dynamik, kunna klassificera dem efter den relativa investeringen i ny kunskap. Vi använder därför klassificeringen »högteknologiska«, »medelteknologiska« och »lågteknologiska« tillverkningssektorer (se avsnitt 2.4). De nedan introducerade definitionerna har att göra med varuproduktion, men kapitel 4 kompletterar dem med tjänster genom att behandla olika tjänstesektorers relativa kunskapsintensitet. Dessa taxonomier är också viktiga hjälpmedel vid klargörandet och förståelsen av olika innovationstypers relativa betydelse och deras effekt på sysselsättningen inom olika sektorer.

2.1 Produktinnovationer

Produktinnovationer är nya – eller bättre – produkter (eller produktvarianter) som produceras och säljs; det är en fråga om *vad* som produceras. Produkterna kan vara splitter nya för världen men också nya för ett företag eller ett land, det vill säga ha spridits till dessa enheter. I sin ursprungliga definition talade Schumpeter om varor eller varukvaliteter »som konsumenterna ännu inte är bekanta med« (Schumpeter 1911: 66). Kategorin produktinnovationer kan emellertid innefatta både *nya varor* och *nya tjänster*. Nya varor är materiella produktinnovationer inom tillverknings- och primärsektorerna. Till skillnad från varor är tjänster immateriella; de konsumeras ofta samtidigt som de produceras och tillfredsställer icke-fysiska behov hos användaren (Hauknes 1994). Endast produkter som produceras för marknaden (avsaluprodukter) behandlas här, vilket innebär att varor och tjänster som produceras direkt för producentens användning (inom hushållet)

utelämnas.⁸ Orsaken är bokens inriktning på sysselsättning i bemärkelsen lönearbete.

Som exempel på produktinnovationer inom produktionen av varor kan nämnas en genmodifierad jordgubbe, en ny metallegering på 1800-talet, bilen vid förra sekelskiftet, en industrirobot på 1960-talet, mikrovågsugnar, högupplösningsteve på 1990-talet, en ny processor för persondatorer, ett nytt läkemedel eller en mobiltelefon.

Exempel på produktinnovationer när det gäller tjänster är lansering av ett lockigt hårmode, hjärttransplantationer på 1960-talet, en ny premieplan för försäkringstagare som mist körkortet, en ny finansiell tjänst av typ »databank«, mobiltelefonsamtal, betalvideo via nätet, Internetanslutning, konsulttjänster vid anläggning av automatiserade system inom verkstadsindustrin, organisatorisk och administrativ konsultverksamhet, företagsrådgivning om innovationshantering, utbildning i EU-rätt, juridisk rådgivning om intellektuell äganderätt eller utformning och underhåll av företagsinterna datorsystem.

Den ovan givna definitionen av produktinnovation må förefalla tämligen klar. I det empiriska arbetet kan det emellertid vara krångligt att identifiera en ny produkt. För det första har vi problemet att bestämma om en produkt alls är ny. En stor svårighet vid identifieringen av produktinnovationer är att skilja mellan sådant som utgör mindre respektive större förändringar. I fallet med en ny mikroprocessor är saken klar. Men hur är det med ny smak på en korv?

Gränsen mellan »mindre« och »större« produktförändringar är alltså inte alltid så lätt att dra. Ändå är det oftast möjligt att skilja mellan mindre (triviala) och större (icke-triviala) produktföränd-

8. Detta utelämnande gäller även »företagsinterna marknader« – som i fallet när ett företag har en datoravdelning som »säljer« sina tjänster till andra avdelningar. Samma sak när en processinnovation (till exempel en industrirobot) utformas, tillverkas och används inom ett och samma företag – och aldrig blir en produkt med avsalukaraktär i vår bemärkelse.

ringar och reservera termen »produktinnovation« för de senare. Exempelvis ger EG-enkäten *Harmonized Innovation Surveys* från 1991/92 följande definition av »mindre« förändringar vilka inte erkänns som produktinnovationer:

Vi förbigår förändringar som är rent estetiska (såsom förändring av färg eller dekor) eller bara handlar om produktdifferentiering (det vill säga smärre förändringar av design eller utformning som differentierar produkten medan de lämnar den tekniskt oförändrad i konstruktion eller prestanda). (European Commission 1993: 2).

Motivet för att utelämna sådana förändringar är olika produktinnovationers starkt växlande ekonomiska och tekniska betydelse, vilket i sin tur motiverar upprättandet av taxonomier (Archibugi 1989, Freeman, Soete & Townsend 1982, Simonetti 1991).

Vi tänker också återge de definitioner av »betydande« och »stegvisa« eller »inkrementella« innovationer som har använts vid insamling av data inom mycket av den empiriska forskning som boken bygger på (European Commission 1993, OECD 1996c). De innovationsenkäter som regelbundet genomförs av organ som EU och OECD utgår genomgående från en konventionell åtskillnad mellan betydande och stegvisa innovationer. De tillämpade termerna överensstämmer med den så kallade Oslomanualens distinktion mellan en »tekniskt ny produkt« och en »tekniskt förbättrad produkt« (OECD 1996c). I EU:s innovationsenkäter har dessa kategorier översatts till »*betydande innovation* ... som innebär radikalt ny teknik, eller ... kombination av befintliga tekniker till ny användning« respektive »*stegvis innovation* ... förbättring ... genom användning av nya komponenter eller material ... [eller] genom delförändringar i ett eller flera delsystem« (European Commission 1993). Triviala eller »smärre« produktförändringar utesluts som vi konstaterat genom dessa termer.

Distinktionen mellan »betydande« och »stegvisa« produktinnovationer är viktigt för oss, därför att den pekar på en skillnad i innovativa produkters marknadssituation. »Betydande« produkt-

innovationer associeras ofta med nya marknader, medan »stegvisa« produktinnovationer brukar förknippas med marknader som redan existerar (OECD 1996c). Som hävdas i kapitel 4 har skilda slags produktinnovationer olika jobbskapande potential.

2.2 Processinnovationer

Processinnovationer är nya sätt att producera varor och tjänster; det är en fråga om *hur* befintliga produkter framställs. Schumpeters (1911: 66) ursprungliga definition talade om en »produktionsmetod« eller ett »nytt sätt att marknadsföra en vara«, en »som ännu inte är utprövad i den berörda tillverkningsbranschen«. Vi delar in processinnovationer i tekniska och organisatoriska. *Tekniska* processinnovationer är enheter av realkapital (materiella varor) som har förbättrats genom teknisk förändring. *Organisatoriska* processinnovationer är nya sätt att organisera arbetet; en ny organisationsform har införts.

Ingendera typen av processinnovation kan få stora socioekonomiska effekter innan den har blivit allmänt spridd. Skillnader i långsiktig tillväxt mellan olika industriländer har konsekvent satts i samband med deras tekniska utvecklingsnivå (Maddison 1991). På samma sätt har spridningen av »teknoeconomiska paradigm« – där nya produktionsorganisatoriska former på lämpligt sätt har kombinerats med en alltmer spridd ny »kärnteknik« – identifierats som en huvudfaktor vid förklaringen av Kondratieffcykler eller långa ekonomiska utvecklingsvågor (Freeman, Clark & Soete 1982, Freeman & Perez 1988).

Relationerna mellan å ena sidan tekniska och organisatoriska processinnovationer och å andra sidan kategorierna varor och tjänster är delvis problematiska. De största svårigheterna har att göra med perspektivet när det gäller belägenheten i ekonomin. Ekonomer har en tid varit medvetna om att detta perspektiv i mycket hög grad avgör om en innovation rör en process eller en produkt (Kuznets 1972). Archibugi, Evangelista & Simonetti

(1994) ger exempel på när (det objektiva) belägenhetskriteriet »första användning« tillämpas. De hävdar att ett fastställande av »att innovationen för första gången används i det innoverande företaget ... implicerar att den är en process«, medan »innovationer som för första gången används utanför det innoverande företaget kan betecknas som produkter« (ibid.: 10). Detta behöver dock inte gälla alltid, utom ur ursprungsföretagets perspektiv. En köpare kan senare även använda produkten som en processinnovation. Låt oss ta upp dessa definitionsfrågor och även diskutera vissa relationer mellan produkt- och processinnovationer.

Tekniska processinnovationer är nya varor som används i produktionsprocessen.⁹ Dessa nya varor är vad som brukar uppfattas som investeringsvaror, även om de också kan inkludera insatsvaror. Till exemplen hör maskiner för massa- och papperstillverkning, industrirobotar och IT-utrustning.

En investeringsvara kan vara en produktinnovation inledningsvis och en processinnovation på ett senare stadium. En industrirobot är en produktinnovation när den tillverkas av ABB i Västerås och en processinnovation när den används av Volvo i Göteborg.¹⁰ Som redan påpekats är belägenheten eller perspektivet viktigt för bestämningen av om en materiell artefakt är en produkt eller en process vid olika tidpunkter. Investeringsvaran kan inledningsvis ha varit en produkt för ett visst företag, för att sedan köpas av ett annat företag och där användas som processinnovation. Eller kan den ha uppstått som processinnovation inom ett visst företag, som senare producerat den i större skala och sålt den som produkt till andra företag.

9. För enkelhetens skull inkluderas här endast materiella element i begreppet teknisk processinnovation. Detta innebär givetvis att tjänster inte kan vara tekniska processinnovationer. När begreppsbasen blivit solidare kan kanske immateriella element (som färdigheter och kunskaper) införas i begreppet. Starka argument talar emellertid för att de bäst passar i kategorin organisatoriska processinnovationer.

10. Bara investeringsvaror kan på detta sätt uppträda i två »inkarnationer«. Konsumtionsvaror kan inte göra det.

Det finns inom produktionssfären även andra slags relationer mellan materiella produkt- och processinnovationer som kan vara viktiga.¹¹ I vissa fall kräver framställningen av nya produkter ny processteknik. Ett exempel är produktionen av ett nytt slags integrerad krets med mindre linjebredd, som ovillkorligen kräver ny litografisk och annan processteknik. Andra produktinnovationer förutsätter inte nya processtekniker. Ett exempel är en ny pump-typ, som kan produceras med samma mekaniska utrustning som äldre typer. En tredje form av relation är när samma produkt – eller en mycket likartad – produceras med radikalt annorlunda processteknik. Ett exempel är mänskligt tillväxthormon, som tidigare extraherats ur människohjärnor men nu framställs ur genmanipulerade celler.¹²

Organisatoriska processinnovationer är nya sätt att organisera företagsaktiviteter såsom produktion eller FoU och innehåller inga tekniska element i snäv mening. De handlar om koordinering av mänskliga resurser. Till nyare exempel på organisatoriska processinnovationer hör *just-in-time*-produktion, TQM (total kvalitetsstyrning) och slank produktion. I likhet med många tekniska processinnovationer utvecklas de inledningsvis normalt genom prövande (*trial-and-error*) och praktiska metoder (*learning-by-doing*) inom de innoverande företagen. De bygger vanligen inte på formell FoU-verksamhet.¹³ Till skillnad från många tekniska innovationer brukar de spridas till nya företag genom att pionjärerna kopieras.¹⁴ Dessutom underlättas denna spridning av att organisa-

11. Generellt har empiriska studier påvisat starka inbördes samband mellan produkt- och processinnovation på företagsnivå (Archibugi, Casaratto & Sirilli 1987, Kraft 1990, Lunn 1986). Denna relation är dock vare sig enkel eller deterministisk (Rosenberg 1976) och behöver specificeras noga.

12. Exemplet med tillväxthormon diskuteras utförligt i McKelvey 1996.

13. Därför uppstår organisatoriska processinnovationer normalt inom det användande företaget. De säljs och köps sällan på marknaden, vilket ofta är fallet med tekniska processinnovationer.

14. Därför utväxlas de normalt inte på marknader i denna spridningsfas.

toriska innovationer normalt inte är förbundna med äganderätt.¹⁵

Organisatoriska processinnovationer är immateriella. De är därför aldrig varor men kan i vissa fall säljas som tjänster. Exempelvis underlättas kopieringsprocessen ibland av organisationskonsulter, som då blir »sociala bärare« av organisatorisk kunskap. Kunskapsbasen bakom organisatoriska innovationer kan med andra ord säljas som *konsulttjänster* och därmed få avsalukaraktär. Vissa organisatoriska processinnovationer kan alltså från början ha köpts som immateriella produkter (det vill säga tjänster) från en säljare – eller omvänt kan en immateriell produkt köpas och senare användas som en organisatorisk processinnovation. Det är emellertid troligt att det bara är en liten del av alla organisatoriska innovationer som blir tjänsteprodukter. De flesta organisatoriska innovationer är inte tjänster och inte heller produkter som säljs på en marknad.¹⁶ Kategorierna tjänster och organisatoriska innovationer är alltså tämligen oberoende av varandra, även om de har liknande egenskaper i åtskilliga avseenden.¹⁷

Som ovan diskuterats tas inte alltid organisatoriska innovationer med i diskussioner om produkt- kontra processinnovationer. Det finns dock minst tre goda skäl för att göra det här:

1. Organisatoriska förändringar är viktiga källor till produktivitetstillväxt och konkurrenskraft, och de kan även påverka sysselsättningen starkt.¹⁸
2. Organisatoriska och tekniska förändringar är ofta nära relaterade.

15. Detta har de gemensamt med de flesta tjänsteprodukter.

16. Dessa innovationer kan likväl ha viktiga effekter på både produktionskostnader och produktleveranser, och därmed en betydande inverkan på produkter och produktmarknader. Ytterligare argument för studiet av organisatoriska innovationer (av både »marknads-« och »icke-marknadskaraktär«) presenteras nedan.

17. Styrkan i detta samband bör fastställas empiriskt. Det vore också värdefullt att veta om sambandet förstärks eller ej, och under vilka omständigheter.

18. Sålunda har *re-engineering*, som är organisatoriska förändringar, visat sig leda till betydligt höjd produktivitet och minskad sysselsättning. Se bland annat det exempel som ges i Hammer & Champy 1993: 36–39.

de och sammanflätade i den faktiska verkligheten, och organisatorisk förändring är inte sällan en förutsättning för en framgångsrik teknisk processinnovation.¹⁹

3. Alla tekniker skapas av människor och inom ramen för specifika organisationstyper. De är »socialt formade« av organisations-typerna.²⁰

Organisatorisk innovation är ett viktigt men i litteraturen om innovationssystem hittills otillräckligt teoretiserat ämne. Organisatoriska innovationer finns inte med i de innovationsbegrepp som används av Carlsson & Stankiewicz (1995) och Nelson & Rosenberg (1993) i deras teoretisering kring innovationssystem. Hos Lundvall (1992) nämns andra innovationer än de tekniska men de analyseras inte systematiskt. Ett undantag är kapitel 5 som behandlar arbetsorganisation och problemet innovationsdesign (Gjerding 1992).

Uppkomsten av nya organisationsformer, deras spridning och interaktion med tekniska innovationer kan – i princip – analyseras inom en IS-ansats.²¹ Det är bara att – i pragmatisk anda – inkludera organisatoriska innovationer i innovationsbegreppet.²² Organi-

19. Detta visas exempelvis i Nyholm 1995. Organisatoriska förändringar kan vara en förutsättning för att tekniska processinnovationers potentiella produktivitetstvinster ska kunna förverkligas.

20. Diskussionen om dessa skäl utvecklas i Edquist 1997a.

21. Eftersom det finns organisatoriska former inom de flesta områden av mänsklig aktivitet, är det till hjälp att hänföra sådana former till olika »sfärer« eller skiftande aggregationsnivåer. Exempelvis påverkar en FoU-avdelnings organisatoriska utseende utformningen av produkttekniker – av vilka en del senare omvandlas till processtekniker. Den organisatoriska form där processtekniken används – det vill säga i produktionsprocessen – påverkar teknikens tillämpning. Se Edquist 1992, 1997b.

22. Detta görs till exempel av Dosi (1988): »I en grundläggande bemärkelse handlar innovation om sökande efter, upptäckt av, experiment med, utveckling, härmning och införande av nya produkter, nya produktionsprocesser och nya organisatoriska strukturer«. Relationerna mellan de tre innovationskategorier som Dosi nämner diskuteras med viss utförlighet i Edquist 1997b med avseende på såväl industrivaror som tjänster.

satoriska innovationer sker emellertid under andra omständigheter och styrs av andra determinanter än tekniska innovationer (Edquist 1997a, avsnitt 3.6), även om deras utveckling också är nära relaterad till teknisk innovation. På grund av dessa likheter och skillnader har vi i detta avsnitt försökt göra tydliga distinktioner, och så sker även i de följande kapitlen där det empiriska materialet analyseras.

2.3 Investerings-, konsumtions- och insatsprodukter

Vid specificeringen av begrepp tidigare i kapitlet konstaterades att, ur ett dynamiskt perspektiv, vissa innovationer först kan vara produktinnovationer och sedan bli processinnovationer, eller vice versa. Denna komplikation måste beaktas vid analysen av innovationers sysselsättningseffekter. Som hävdas i kapitel 5 kan vissa artefakter spela den dubbla rollen av »jobbskapare« och »jobbeliminera« vid skilda tidpunkter eller i skilda situationer. Möjligheten av en »dubbel« (negativ såväl som positiv) sysselsättningseffekt är beroende av om en artefakt kan vara både en produktinnovation och en processinnovation eller ej. Detta gör det viktigt att klassificera innovationer efter »slutlig efterfrågan«.

Som grund för den fortsatta diskussionen av detta i kapitel 4 presenterar vi här en klassificering av produkter och produktinnovationer i tre kategorier: *konsumtionsprodukter*, *investeringsprodukter* och *insatsprodukter*.²³ Dessa kategorier är väletablerade och värdefulla vid analys av dynamiska relationer, vilket antydde i en tidigare diskussion av Kuznets (1972: 433–435). Av exemplen nedan framgår att både varor och tjänster kan klassificeras i dessa tre kategorier.

23. Denna klassificering följer den distinktion mellan slutliga och härledda efterfrågeformer som görs i J. Schmooklers (1996) betydelsefulla analys av efterfrågans centrala roll för bestämningen av innovationers och tekniska förändringars inriktning och omfattning.

Konsumtionsprodukter är varor och tjänster som konsumeras (av hushåll) för att tillgodose löpande behov. Exempel är färdigmat, hårklippning och hjärttransplantationer.

Investeringsprodukter är varaktiga produkter avsedda att användas som insatsfaktorer för fortsatt produktion. Sådana produkter innebär en initial uppoffring av konsumtion/välfärd för att vinna senare (förväntad) nytta, eftersom resurser ägnas åt att producera icke konsumerbara produkter, i stället för produkter för omedelbar konsumtion. Industrirobotar och vissa konsulttjänster åt företag – till exempel vid uppbyggnaden av ett automatiserat processsystem – är exempel på investeringsprodukter.²⁴ Investeringsvaror av typ industrirobotar kallas ofta kapitalvaror.

Insatsprodukter används av företag för att framställa andra produkter och inte för slutkonsumtion, men de förbrukas snabbt och är därmed inte heller investeringsprodukter. Råvaror (till exempel stål), komponenter, mobiltelefonsamtal och juridisk rådgivning i löpande kommersiella ärenden kan tjäna som exempel.²⁵

2.4 Hög-, medel- och lågteknologiska sektorer

En annan viktig grund för klassificering av innovationer är kategoriseringen av varu- och tjänsteproducerande sektorer efter nivå på de investeringar som företagen gör i sökandet efter innovationer (till exempel i FoU). Man brukar skilja mellan högteknologiska, medelteknologiska och lågteknologiska varuproducerande sektorer, och liknande distinktioner kan utvecklas för tjänste-

24. Motivet för att klassificera detta slags konsultråd som en investeringstjänst är att de används som insatser i framtida produktion precis som det automatiserade processsystemet. Det finns emellertid många andra slags konsultråd som inte används långsiktigt på detta sätt.

25. Vissa produkter kan vara både konsumtions- och insatsprodukter, exempelvis mjölk som används som dryck och för chokladtillverkning – eller mobiltelefonsamtal. Det beror helt enkelt på vad produkten används till.

sektorer. Sådana kategorier är, som hävdas i kapitel 4, viktiga när man analyserar sysselsättningseffekter av innovation.

Kategoriseringen av varuproducerande sektorer efter nivån på deras investeringar i kunskap bygger i regel på FoU-investeringar. Detta standardförfarande, liksom vissa av de svårigheter som det innebär, har beskrivits och förklarats enligt följande:

OECD tillämpar exempelvis en klassificering i högteknologiska, medelteknologiska och lågteknologiska varuproducerande sektorer utifrån deras relativa FoU-kostnader eller FoU-intensitet (FoU-kostnadernas relation till bruttoproduktionen). Datorer, kommunikation, halvledare, läkemedel och rymd/flyg tillhör OECD:s högteknologiska och snabbväxande sektorer, och beräknas stå för cirka 20 procent av industrins produktion. Länders produktions-, sysselsättnings- och handelsprofil kan tecknas utifrån den relativa rollen för deras hög-, medel- och lågteknologisektor. Nuvarande indikatorer på FoU-intensitet begränsas emellertid till varuproducerande sektorer och har inte utvecklats för OECD-ekonomiernas snabbt växande tjänstesektorer. Inte heller beaktar dessa indikatorer FoU som har inköpts från andra industrisektorer, förkroppsligad som ny utrustning eller nya insatsfaktorer, eller immaterialiserad i form av patent och licenser. Fullständigare indikatorer på total FoU-intensitet, som omfattar både direkta FoU-insatser och förvärvad FoU, behöver utvecklas. (OECD 1996d: 247–248)

Kapitel 4 tillämpar den ursprungliga OECD-definitionen på FoU-kostnader i varuproducerande sektorer. Där hävdar vi vidare att hög-, medel- och lågteknologiska kategorier inom tjänstesektorerna kan mätas genom den andel av de sysselsatta som är högutbildade. Tjänstesektorer som har en hög andel sysselsatta med hög utbildningsnivå liknar i vissa avseenden FoU-intensiva industrisektorer. Eftersom de ofta utför ringa eller ingen FoU i formell mening kan det vara oriktigt att beteckna dem som »högteknologiska«, men de kan däremot kallas »kunskapsintensiva«. Som visas i kapitel 5 har innovationsbaserade interaktioner mellan tillver-

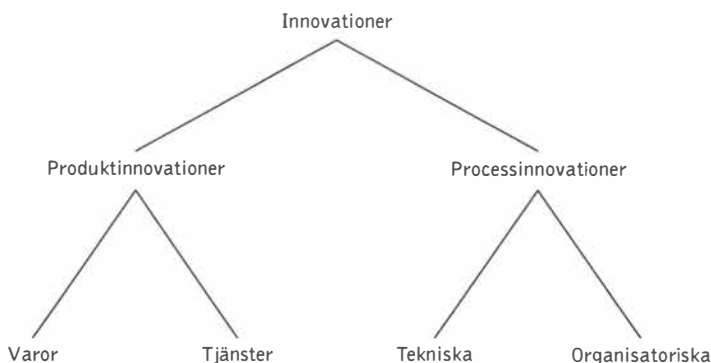
kande *high-tech*-sektorer och »kunskapsintensiva« tjänstesektorer viktiga konsekvenser för sysselsättningen.

2.5 Sammanfattning

Eftersom innovationskategorin är ytterst komplex och heterogen, är det viktigt och värdefullt med analytiska distinktioner. Den i detta sammanhang primära skillnaden är den mellan produkt- och processinnovationer. Inom dessa indelas processinnovationer i tekniska och organisatoriska, medan produktinnovationer indelas i materiella varor och immateriella tjänster. Indelningen framgår av figur 2.1.

Vi har även föreslagit vissa ytterligare, kompletterande distinktioner. Därvid indelas produkter i investering-, konsumtions- och insatsprodukter. Vidare indelas industri- och tjänstesektorer i hög-, medel- och lågteknologiska eller, i tjänsternas fall, skilda sektorer med olika kunskapsintensitet, baserat på FoU-intensitet respektive arbetskraftens utbildningsnivå. Del II (kapitel 3, 4 och 5) visar hur dessa distinktioner är av värde vid en analys av relationerna mellan innovationer och sysselsättning.

Figur 2.1 Olika slags innovationer.



DEL II

INNOVATIONER OCH SYSSELSÄTTNING

Att förstå hur och varför olika slags innovationer påverkar tillkomsten eller elimineringen av jobb är en central och viktig pusselbit i frågan om den allmänna relationen mellan (1) innovation och tillväxt, (2) innovation och sysselsättning respektive (3) tillväxt och sysselsättning. (Se figur F.1 i förordet.) De definitioner som gavs och motiverades i kapitel 2 förser oss med den begreppsapparat som krävs för att specificera de högst varierande sysselsättningseffekter som innovationer kan ha.

Syftet med de tre följande kapitlen är att utröna och diskutera olika innovationstypers effekter på sysselsättningen. Därvid vill vi identifiera vilka typer av innovationer och sektorer som kan tänkas skapa jobb i framtiden – och vilka sektorer som lär förlora jobb. Med denna utgångspunkt behandlar kapitel 3 processinnovationer, kapitel 4 produktinnovationer och kapitel 5 dynamiska effekter.

Låt oss efter att ha fastslagit så storslagna mål bara säga att föreliggande bok kan ta oss en bit på den vägen men alls inte till slutet. Den tillhandahåller emellertid nya sätt att tänka kring problem och potentiella lösningar och bidrar därmed till att utveckla ett framtida forskningsprogram för området.

Även om vårt arbete fokuserar på relationerna mellan innovationer och sysselsättning måste produktivitet, produktivitetstill-

växt, marknadsexpansion och ekonomisk tillväxt ibland föras in i analysen. Ett särskilt viktigt skäl till detta är att produktivitetstillväxt och marknadsexpansion är dynamiska länkar mellan innovationer och sysselsättning.

Produktivitet är förhållandet mellan förädlingsvärde (där det är viktigt att notera att insatsprodukter är utelämnade) och arbete (arbetsproduktivitet), kapital (kapitalproduktivitet) eller ett medeltal av de båda (»total faktorproduktivitet«, TFP) som viktas med hjälp av (enligt den vanligaste definitionen) förädlingsvärdets löneandel. Arbetsproduktivitet definieras som förhållandet mellan produktion (mätt som förädlings- eller produktionsvärde) och tillfört arbete (mätt som antal sysselsatta eller arbetstimmar). Förändrad arbetsproduktivitet kan därför leda till förändringar i sysselsättningen, i synnerhet när processinnovationer är anledning till förändringen. Arbetsproduktivitet är det vanligaste produktivitetsmättet. I det måttet bortses från andra insatser (såsom kapital). Arbetsproduktivitet är därför ett delmätt på produktivitet och ett snävt begrepp. Samma sak gäller kapitalproduktivitet.

När termen »produktivitet« används här i boken avses normalt arbetsproduktivitet. Förändringar i arbetsproduktiviteten ses ofta som en approximation av den materiella välfärdsutvecklingen och är ett relevant mått vid diskussion om sysselsättningsfrågor. Flertalet tillgängliga produktivitetsdata hänför sig också till arbetsproduktivitet, och det är därför naturligt att göra internationella jämförelser med utgångspunkt från sådana siffror.

För att förstå de generella relationerna mellan resursanvändning och produktion bör man emellertid beakta alla produktionsfaktorer. Detta görs av TFP-begreppet. Förändringar i TFP sägs ofta orsakas av »teknisk förändring«. Denna förmodade relation kommer från den neoklassiska tillväxtmodell som Solow formulerade på 1950-talet (1957). Låt oss ge ett citat:

Om Q representerar produktion och K och L representerar kapital- och arbetsinsatser i »fysiska« enheter, kan den aggregerade produk-

tionsfunktionen skrivs som $Q = F(K, L; t)$. Tidsvariabeln t uppträder i F för att ge utrymme för teknisk förändring. Man ser att jag använder uttrycket »teknisk förändring« som en kortform för varje slags förändring [shift] i produktionsfunktionen. Sålunda uppträder minskat och ökat arbetstempo, förbättringar av arbetskraftens utbildning och allehanda liknande saker som »teknisk förändring«. (Solow 1957: 345)

Det är ett rimligt antagande att en »förändring« i produktionsfunktionen bör tolkas till att innefatta, utöver vad Solow uttryckligen nämner, alla tekniska och organisatoriska processinnovationer. Eftersom han argumenterar på makronivå och diskuterar i termer av en *aggregerad* produktionsfunktion, finns det i princip inget som utesluter produktinnovationer från att inbegripas i hans begrepp »teknisk förändring«. Och i en ensktorsmodell spelar det naturligtvis ingen roll. Det är emellertid intressant att notera att Solow ingenstans i sin artikel explicit inkluderar produktinnovationer i »teknisk förändring«. Inte heller nämner han uttryckligen produktinnovationer. Det är rentav nära att han explicit utesluter dem när han skriver: »Uppenbarligen måste många, kanske nästan alla, innovationer förkroppsligas i nya anläggningar och ny utrustning för att alls kunna realiseras« (ibid.: 354).

På en lägre aggregationsnivå är det viktigt att skilja mellan process- och produktinnovationer. Här leder en processinnovation till en *förändring* i produktionsfunktionen, medan en produktinnovation leder till en helt *ny* produktionsfunktion. Senare traditionella tillväxtekonomer har dock sällan försökt att beakta produktinnovationer, utan fortsatt att i Solows anda inrikta sig på processinnovationer. Här i boken hävdar vi att det är av vikt att skilja mellan process- och produktinnovationer och att ta hänsyn till båda vid en analys av innovationers effekter på tillväxt och sysselsättning.

3. PROCESSINNOVATIONER OCH SYSSELSÄTTNING

Detta är det första av tre kapitel som utreder och diskuterar relationerna mellan innovationer och sysselsättning. Det fokuseras på processinnovationer. Processinnovationer handlar om hur något produceras och kan vara tekniska eller organisatoriska. De är nödvändiga för att företag och länder ska kunna öka produktiviteten och bevara konkurrensförmågan gentemot andra. I detta sammanhang brukar konkurrensförmåga främst ses som en fråga om att reducera kostnader – och ofta att reducera arbetskostnader.

I ett statiskt perspektiv tenderar processinnovationer därför ofta att minska sysselsättningen, men det finns även effekter i andra och tredje led som kan få sysselsättningen att öka – »kompensationseffekter«. De följande avsnitten behandlar processinnovationers omedelbara sysselsättningseffekter inom olika sektorer. Dessutom utgör de en grund för diskussionen i kapitel 5 om (tänkbara) kompensationseffekter, andra dynamiska element och relevanta teoretiska frågor.

3.1 Tekniska processinnovationer

Tekniska processinnovationer (såsom ny maskinutrustning i fabriker) är normalt arbetsbesparande och ofta kapitalförbrukande per producerad enhet. Vanligen ökar därför nya processtekniker ar-

betsproduktiviteten och reducerar potentiellt företagets, landets, sektorns eller regionens sysselsättning när de införs. Den »omedelbara« sysselsättningseffekten är alltså negativ. Dock kan effekter i andra och tredje led delvis motverka den omedelbara effekten – och rentav (mer än) uppväga den, åtminstone i princip.

HYPOTES 1. Tekniska processinnovationers arbetsbesparande effekter varierar starkt mellan olika sektorer – inom såväl varu- som tjänsteproduktion.

Denna hypotes är allmänt förenlig med en stor del av resultaten från det empiriska arbete som granskats i OECD:s *Jobs Study* (OECD 1994b, 1995b). Den granskningen omfattar både varu- och tjänsteproduktion på sektorsnivå i OECD-länderna. Om varuproduktionen sägs: »När delsektorernas produktivitetstillväxt jämförs med sysselsättningstillväxten blir bilden blandad« (Johnson 1995: 56). Det betyder att det finns olika sektorsgrupper med olika relation mellan produktivitetstillväxt och sysselsättning.

Den blandade bilden illustreras med de tre delsektorerna metallurgi, kemi och verkstadsindustri. I nästan varje land där metallurgin haft den starkaste produktivitetsökningen har sysselsättningen i den sektorn minskat sin andel av den totala industrissysselsättningen. Motsatsen gällde däremot för den kemiska industrin, som inte bara låg högst eller nästan högst i produktivitetstillväxt i de flesta länder, utan vars andel av sysselsättningen också steg nästan överallt. Ett liknande mönster återfanns i verkstadsindustrin – en växande andel av industrissysselsättningen i nästan alla länder, inklusive de där denna sektor ökade sin produktivitet mest. Det finns landspecifika variationer i dessa tendenser, men »alla länder uppvisar ett brett spektrum av skiftande produktivitet utveckling inom olika delsektorer, oavsett om tendensen för all industriproduktion är stark (Japan) eller svag (Kanada)« (ibid.: 55). Detta tyder på intressanta skillnader mellan sektorerna, något som vi återkommer till. Det tyder också på att länder kan välja olika ut-

vecklingsvägar och sektorsspecialiseringar, vilket kan hänga samman med specifika nationella faktorer.

OECD:s *Jobs Study* visar också att tjänstebranscherna har börjat uppvisa en »blandad bild« när det gäller produktivitetsförbättringars sysselsättningseffekt (ibid.: 52). Tjänstesektorn som helhet är långtifrån homogen. Det är svårt att hitta enhetliga mått på produktion och därmed problematiskt att jämföra länder och sektorer. Inte desto mindre »genererar branscher som finans, försäkring och fastighet samt kommunikation genomgående större produktion per sysselsatt än tjänstenärings- som parti- och detaljhandel« (ibid.). För OECD som helhet har den sektor som omfattar finans-, försäkrings- och fastighetstjänster tillhört de ledande när det gäller att skapa ny tjänstesysselsättning. Det starkaste bidraget till denna sysselsättningsökning har emellertid kommit från en sektor med lägre produktivitetstillväxt än parti- och detaljhandel – nämligen social och personlig service (OECD 1996b: 71).¹

Denna sektorsvariation i relationerna mellan produktivitetsökning och sysselsättning överensstämmer med resultaten från tidigare, landspecifik forskning om olika sektorer. Exempelvis undersökte Levy, Bowes & Jondrow (1984) fem traditionella varuproducerande branscher i USA och fann att ökad efterfrågan helt

1. Man kan hävda att produktivitetstillväxten är lägre i fallet med social- och personservice än inom parti- och detaljhandel, eftersom det inom den förra sektorn finns färre möjligheter att uppnå effektivare produktion genom en standardisering som skulle möjliggöra både stordriftsfördelar och utbyte av arbetskraft mot utrustning. Som en aktuell beskrivning av »tjänsteekonomin« noterar:

Många tjänsteaktiviteter är så unika och så skiftande från fall till fall, att endast en begränsad rationalisering är möjlig. Detta är i synnerhet fallet inom personrelaterad service (kroppsvård, hälsovård, barnomsorg, äldreomsorg, utbildning). Men också informationstjänster ... och underhåll och reparation av fysiska föremål är ofta individualiserade. (Illeris 1996: 56)

Herzlinger (1997) hävdar dock övertygande, att de amerikanska sjukhus som specialiserat sig sysslar med framställning av standardprodukter. Hon visar att de därmed kan förbättra sina resultat dramatiskt.

eller delvis kompenserade inledande jobbminskning inom vissa, såsom gruvbrytning och aluminium, medan så inte var fallet i andra branscher såsom stål och biltillverkning. Likaså genomförde det brittiska Tempoprogrammet fem olika bransch- och sektorstudier, som främst utgick från varuproduktion men även inbegrep vissa tjänstesektorer. Det utmynnade i prognoser om ökad sysselsättningsnivå i IT-baserade branscher (elektronik, telekommunikation, instrument, verkstadsindustri och grafisk industri) och sänkt nivå i andra varuproducerande branscher (Freeman & Soete 1987).

Dessutom har senare tysk forskning, som gällt både varu- och tjänsteproduktion, funnit ett positivt samband mellan produktivitet och produktionsförändringar inom olika sektorer, men rapporterat att sysselsättningseffekterna varierar. I branscher där produktivitetstillväxten överträffade produktionsökningen minskade sysselsättningen (Blazecjak 1991). Så var huvudsakligen fallet inom olika industrigrenar (däribland kemi, plast, bilar, rymd/flyg, vetenskapliga instrument och textil). Motsatt tendens, att innovationer ökade sysselsättningen i samband med växande produktion, återfanns inom vissa andra varuproducerande branscher (såsom verktygsmaskiner och kontorsutrustning) samt även i vissa tjänstesektorer (såsom kommunikation och försäkring). I ett längre perspektiv växte alltså sysselsättningen när en marknad expanderade samtidigt som produktiviteten ökade. Sådan marknadstillväxt hänger ofta nära samman med utvecklandet av nya produkter, vilket diskuteras i kapitel 4.

HYPOTES 2. Variationen i arbetsbesparing till följd av tekniska processinnovationer är större mellan tjänstesektorer än mellan industrisektorer.

Även denna hypotes stöds av forskning som utförts av OECD (1996a, 1996b). Vad varuproduktionen beträffar tycks det finnas ett genomgående mönster i relationen mellan teknisk förändring

och sysselsättning. En regressionsanalys av sysselsättningen i olika länders industrisektorer angav att »på det hela taget finns i många sektorer en tendens att högre produktivitetstillväxt i enskilda sektorer har ett negativt samband med sysselsättningen där« (Johnson 1995: 55). Det finns emellertid viktiga sektorsvariationer inom industriproduktionen, vilket diskuterades under hypotes 1.

Inom tjänstesektorn är mönstret långt mindre konsekvent. En studie av sysselsättningstillväxten i olika OECD-länder fann bekräftande fyra centrala tjänstesektorer: »Nästan hela ökningen av tjänstesektorns andel av den totala sysselsättningen kan tillskrivas de två av de fyra huvudsektorerna som minst liknar varandra« (OECD 1996b: 73). En huvudsektor är FIRB (finans, försäkring, fastighet och företagservice), som är en tung användare av processteknik med hög andel kvalificerade anställda. Den andra är CSPS (social och personlig service), i vilken inte alla men många delsektorer (särskilt när det gäller privat tillhandahållna tjänster) tenderar att ha en majoritet av lågkvalificerade anställda (ibid.).²

Den växande tjänstesysselsättningen har alltså främst skett inom en sektor som genomgående domineras av högkvalificerad arbetskraft (FIRB) och i en sektor med en ojämnare kvalifikationsprofil,

2. De två andra huvudsektorerna är (1) parti- och detaljhandel, restaurang och hotell, och (2) transport, lager och kommunikation.

3. FIRB-tjänster tillhandahålls huvudsakligen av den privata sektorn. CSPS-tjänster innehåller däremot en blandning av offentliga och privata tjänster, och denna blandning varierar mellan olika länder. Det råder ibland oklarheter om när de statistiska uppgifterna om CSPS (och andra tjänster, som transport och kommunikation, där det kan finnas en liknande blandad produktion) hänför sig till offentliga eller privata tjänster, eller bådadera.

OECD-statistiken om tjänster, som flitigt utnyttjas här i boken, är ett exempel på detta. OECD:s statistik om CSPS och de andra stora tjänstesektorerna talar ofta explicit om den »privata sektorns tjänster« (OECD 1994b: 157). Dessutom beskriver OECD-publikationer ofta CSPS-statistiken med den uttryckliga inskränkningen »exklusive offentligt tillhandahållna tjänster« (ibid.). Av detta skäl skulle det tyckas vara en naturlig slutsats att OECD-källorna utesluter den offentliga sektorns tjänster från CSPS.

I själva verket utesluter dock OECD-statistiken om CSPS normalt endast

inklusive en hög andel lågkvalificerade (CSPS).³ Det empiriska underlaget rörande CSPS gäller här tjänster inom både privat och offentlig sektor.

Det kan vara nyttigt att här göra ett kort klarläggande av och ge en förklaring till den nomenklatur som används i den ovan anförda OECD-litteraturen. Denna terminologi används i bokens fortsättning – i synnerhet i samband med kategorierna FIRB och CSPS.

OECD indelar tjänster enligt följande:

Det finns fyra centrala tjänstesektorer: parti- och detaljhandel, restaurang och hotell; transport, lager och kommunikation; finans, försäkring, fastighet och företagservice (FIRB); samt social och personlig service (CSPS). (Ibid.: 71–73)⁴

Av de två »sysselsättningsledarna« när det gäller tjänster – CSPS och FIRB – är CSPS särskilt viktig. Den är helt klart, tack vare sin storlek och snabba sysselsättningsökning, OECD-världens primära »sysselsättningsskapande« sektor. CSPS stod 1991 för 30 procent av hela OECD:s sysselsättning, och dess expansionstakt vad gäller sysselsättning gjorde den till en av de fem främsta sektorerna (in-

»offentlig förvaltning« från denna sektor (ibid.). I vissa fall inkluderas dessutom »offentlig förvaltning« som en separat delkategori i CSPS (ibid.). Den enda regel gällande uteslutning som OECD strikt och konsekvent följer med avseende på CSPS är alltså den om *government provided services* (ibid.).

I OECD-källor är det alltså vanligt att endast *government services* likställs med offentlig sektor. Alla andra tjänster behandlas i praktiken som normalt tillhörande den privata sektorn. Som en kommentator påpekat använder OECD »en mycket snäv definition av offentlig sysselsättning, som utesluter offentligt ägda företag« (Furåker 1990: 11). Ökad klarhet tycks vara motiverad inom detta område!

4. Enligt den förklaring som ges av Sakurai (1995) representerar dessa fyra sektorer en bred indelning av endast den privata tjänstesektorn (ibid.: 137–140). De inkluderar inte den offentliga sektorns tjänster, som omfattas av den särskilda kategorin *government services* (ibid.: tabell 1). Men den definition som vanligen används av OECD är mycket restriktiv. Den utestänger i praktiken ett brett spektrum av offentligt (det vill säga statligt) ägda företag (Furåker 1990: 11).

räknat både varu- och tjänstesektorer) i sju av åtta OECD-länder (OECD 1996b, Sakurai 1995). Denna position framgår av tabell 3.1, enligt vilken Danmark är undantaget.

Sysselsättningstillväxten inom både FIRB och CSPS har främst förklarats med ökad efterfrågan, och produktivitetstillväxten har generellt haft en negativ inverkan på sysselsättningsutvecklingen (Sakurai, Ionnidis & Papaconstantinou 1996). Det har emellertid varit svårt att fastställa den tekniska förändringens specifika bidrag till produktivitetstillväxten i tjänstesektorerna. Till följd av »mätsvårigheter« har den hittillsvarande forskningen bara kunnat konstatera ett »nyckfullt« samband mellan ny processteknik och sysselsättning när det gäller tjänster (Brynjolfsson 1991).

På grund av bristen på goda indikatorer och jämförbar statistik är det mycket svårt att avgöra om det inom tjänstenäringarna finns landspecifika mönster av sektorsvariation i relationen mellan produktivitetstillväxt till följd av tekniska processinnovationer och sysselsättningsökning. Vad vi vet är emellertid att det finns viktiga historiska skillnader mellan länder i sektorsmönstret för tjänstenäringarnas sysselsättningsskapande.

Ett exempel på sådana skillnader inom OECD under perioden 1960–1990 är att »alla de fyra nordiska länderna upplevde en mycket stark expansion av den offentliga tjänstesektorns sysselsättning«. Samtidigt registrerades måttligare ökningar i andra europeiska länder och i Kanada. Den offentliga tjänstesektorns motsvarande sysselsättningsandel »förblev särskilt låg i Japan och Australien« (Johnson 1995: 52).

Dessa resultat kan jämföras med dem från en annan, redan citerad studie av sysselsättningsskapande under samma period (specifikt under 1970- och 1980-talen) i åtta OECD-länder (Sakurai 1995). Betecknande nog fann den senare studien att bara Danmark – det enda nordiska land som undersöktes – saknade CSPS bland de fem sektorerna med den snabbaste sysselsättningsökningen (ibid.: 150). En jämförelse mellan dessa resultat – återgivna i tabell 3.1 – stöder en förmodan att CSPS har uppträtt som en viktigare

Tabell 3.1 De tio branscherna med starkast sysselsättningstillväxt i åtta OECD-länder.

Danmark	Frankrike	Neder- länderna	Japan	Kanada	Storbritannien	Tyskland	USA
1972–1988	1972–1985	1972–1986	1970–1985	1971–1986	1968–1984	1978–1986	1972–1985
1 Fastighet	FIRB	Fastighet	Datorer	CSPS	FIRB	Icke-järnmetall	Fastighet
2 Finans	Datorer	Rymd/flyg	CSPS	Datorer	CSPS	Rymd/flyg	Datorer
3 Läkemedel	CSPS	CSPS	FIRB	FIRB	Förvaltning	Datorer	Finans
4 Förvaltning	Affärsverk	Kommunikation	Elektronik	Hotell	Handel	CSPS	Hotell
5 Instrument	Kommunikation	Förvaltning	Plast	Plast	Läkemedel	Motorfordon	CSPS
6 Elektronik	Förvaltning	Finans	Förvaltning	Rymd/flyg	Transport	Hotell	Gruvbrytning
7 Övrig transport	Elektronik	Motorfordon	Motorfordon	W&R-handel	Plast	Förvaltning	Elektronik
8 Kommunikation	Rymd/flyg	Hotell	Rymd/flyg	Förvaltning	Bygghandels	FIRB	W&R-handel
9 Affärsverk	Hotell	Affärsverk	Handel	Motorfordon	Livsmedel	Plast	Rymd/flyg
10 Icke-elekt- riska maskiner	Transport	Transport	Affärsverk	Gruvbrytning	Elektronik	Affärsverk	Instrument

Källa: Anpassat från Sakurai 1995, tabell 5.

»sysselsättningsledare« i länder med en lägre ökningstakt bland de offentligt sysselsatta. Länder med starkare sysselsättningsökning inom den offentliga tjänstesektorn kan helt enkelt i form av offentliga tjänster ha organiserat och betalat för sysselsättning som annars skulle ha inkluderats i CSPS. I de länder där sådan sysselsättning i stället organiserats på en basis som skulle leda till infogning i CSPS hade detta av OECD registrerats som »sysselsättning i privat sektor« – också om den kanske fanns i statligt ägda företag.

Även om det är svårt att fastställa landspecifika variationer vet vi att produktiviteten inom specifika tjänstegrenar, i den mån som den kan mätas, har varierat starkt mellan olika länder (OECD 1994b). Slutligen vet vi att tjänstejobbens allmänna tillväxt skiljer sig åt länderna emellan. Takten är till exempel mycket snabbare i Japan och USA än i Europa (McKinsey Global Institute 1994).

HYPOTES 3. Sysselsättningen tenderar att öka i de varuproducerande sektorer som är tillväxtsektorer, och dessa sektorer är ofta högteknologiska.

Forskning om varuproducerande sektorer i åtta länder, omfattande en period från början av 1970-talet till slutet av 1980-talet, har visat att produktivitetstillväxt och processinnovationer har påverkat sysselsättningen negativt. Resultatet gäller för både den totala varuproducerande sektorn och enskilda branschsegment (Sakurai 1995).

Ett viktigt undantag från detta mönster har varit höglöne- och högteknologisegment. Där har högre inhemsk och utländsk efterfrågan uppvägt de arbetsbesparande effekterna av ny processteknik (ibid.).

Vi kan även hänvisa till forskning som tillämpat en mer systematisk komparativ ansats i sin undersökning av strukturella och tekniska förändringars effekter på industrisysselsättningen i de sex största OECD-länderna. Den fann att tillväxtsektorer (där både sysselsättning och förädlingsvärde ökar) ofta är högteknologiska

branscher (det vill säga branscher med hög FoU-intensitet) vilkas produkter är starkt efterfrågade. Inom andra varuproducerande sektorer har denna goda cykel av teknisk utveckling, expansion på produktmarknader och ökad sysselsättning inte kommit till stånd (Pianta, Evangelista & Perani 1996). Ett liknande mönster har påvisats i landspecifik forskning om varuproducerande sektorer (Meyer-Krahmer 1996, Vivarelli, Evangelista & Pianta 1995). Sammanfattningsvis ger alltså det empiriska underlaget starkt stöd åt hypotes 3.

HYPOTES 4. Inom vissa tjänstesektorer leder tekniska processinnovationer till mycket stark produktivitetsökning och därmed potentiellt till stor arbetsbesparing.

Vi har endast grova mått på tjänstesektorns produktivitet. Ett är varje sysselsatts (sektorsvisa) bidrag till den årliga genomsnittliga BNP-tillväxten. Med detta mått har OECD genomfört en landsövergripande jämförelse av sektorer och branschers långsiktiga resultat ifråga om både tjänste- och varuproduktion. Jämförelsen tyder på att medan tjänsternas produktivitetstillväxt allmänt har släpat efter industrins under de två senaste decennierna, ligger vissa tjänstesektors ökning över industrins nivå i flera länder.⁵ En sådan tjänsektor är transport, lager och kommunikation, en annan är affärsverk [*utilities*] (OECD 1994b).⁶ Båda sektorerna investerar starkt i ny processteknik, och eftersom ingen har gett något större bidrag till tjänstenäringarnas sysselsättningstillväxt, kan

5. De jämförda länderna är Frankrike, Japan, Storbritannien, Tyskland och USA (OECD 1994b: tabell 4.2.1).

6. »Innehållet« i sektorn transport, lager och kommunikation framgår av dess namn. Samhällsservice är »infrastrukturprodukter« eller ekonomiska »resursinsatser« av typ elektricitet, gas och vatten. De är materiella varor men tillhandahållandet av dem innehåller en stor tjänstekomponent, vilket leder till att de i vissa klassifikationer förs till tjänstesektorn. För vidare diskussion, se Smith 1997, särskilt avsnitt 3.

man dra slutsatsen att processinnovationer haft starka arbetsbesparande effekter inom dessa branscher.⁷

Beträffande de flesta av dessa (och andra) länder visar emellertid en annan studie att FIRB nästan når upp till, är likvärdigt med eller överträffar transport, lager och kommunikation respektive samhällsservice när det gäller nivån på kapitalinvesteringar i ny processteknik (Papaconstantinou, Sakurai & Wyckoff 1995: tabell 5).⁸ Ändå tenderar produktivitetstillväxten inom FIRB, som visserligen är hög i förhållande till många andra tjänstesegment, att i alla länder ligga betydligt under industrins nivå (OECD 1994b). FIRB:s bidrag till sysselsättningstillväxten har varit stort i hela OECD-området (OECD 1996b). Det tycks alltså finnas ett mönster av att produktiviteten växer både över och under genomsnittet i tjänstesektorer som investerar starkt i ny processteknik. Dessutom är relationen mellan detta mönster och mönstret för tjänstesektorns sysselsättningsexpansion inte särskilt väl klarlagt. Dock torde kombinationen av produktinnovationer och ökad marknadsefterfrågan vara relevant, vilket diskuteras på annan plats i boken.

FIRB-sektorn är särskilt förbryllande i detta avseende. Med tanke på ovannämnda »mätproblem«, i kombination med vad vi vet om denna sektors kapitalinvesteringar i ny processteknik, är det svårt att peka på FIRB-data som direkt stöder påståendet att kapitalinvesteringar omsätts i hög produktivitet tack vare arbetsbesparing.

7. Trots att sektorn transport, lager och kommunikation innefattar telekommunikation, en av de snabbast växande tjänstesektorerna, visar tabell 3.1 att »Kommunikation« har hamnat bland de fem sektorerna med starkast sysselsättningstillväxt under 1970- och 1980-talet i endast två av de åtta utvalda OECD-länderna (Frankrike och Holland). Detta tyder på att nya processtekniker inom denna sektor generellt har haft en starkt arbetsbesparande effekt, vilket minskat »sysselsättningsintensiteten« hos en annars snabb ekonomisk tillväxt.

8. De länder som återopas i den andra anförda studien är Australien, Danmark, Italien, Kanada och Nederländerna, förutom Frankrike, Japan, Storbritannien, Tyskland och USA.

Landspecifika studier möjliggör emellertid, till skillnad från komparativa, en korrektion av mätproblem och ger ökad insikt. Det mest omfattande materialet handlar om situationen i USA. För delsektorn finans, försäkring och fastighet (det vill säga FIRB-sektorn minus företagstjänster) fann exempelvis Baily & Gordon (1988) att mätfel underskattade produktiviteten med cirka 1,1 procent om året före 1973 och med 2,3 procent därefter. Delsektorn finans, försäkring och fastighet i USA stod enligt denna studie för en nettoandel av kapitalstocken utanför bostadssektorn som nästan helt motsvarade den samlade varuproducerande sektorns. Dess andel av investeringarna i datorer och kommunikationsutrustning befanns vara nästan dubbelt så stor som industrins (ibid.).

Sålunda kan produktivitetstillväxten genom ny processteknik vara tämligen hög i FIRB-branscher – men det gäller även dessa branschers sysselsättningstillväxt. Exempelvis steg i USA sysselsättningen inom finans, försäkring och fastighet samt i andra kapitalintensiva tjänstegrenar (inklusive flygtransport, telekommunikation, parti- och detaljhandel samt hälsovård) med 23 procent under 1980-talet (National Research Council 1994).

Samma mönster med betydande sysselsättningsexpansion i kapitalintensiva tjänstegrenar återfinns över hela OECD. Detta mönster måste emellertid ses mot bakgrund av en allmänt sänkt ökningstakt för tjänstesysselsättningen inom OECD sedan 1960-talet (OECD 1996b: figur 3.2, tabell 3.6). Dessutom tyder en aktuell analys av tjänstesektorns sysselsättningstillväxt på att investeringar i ny processteknik, som är en viktig källa till produktivitetstillväxt, har en allmänt negativ effekt på jobbskapandet (Sakurai 1995). Det är således snarare »ny efterfrågan« än »ny teknik« i sig (det vill säga processtekniska innovationer) som tycks vara den primära orsaken till ökad sysselsättning inom både FIRB och tjänstesektorerna i allmänhet (OECD 1996b: 75).

En slutsats är att tjänstesektorerna är mångskiftande men också att en prövning av hypoteserna ovan kräver nedbrytning till ett

stort antal varu- och tjänstesektorer. En sådan nedbrytning är säkerligen mer intressant än en empirisk analys av »medeltal« för stora aggregat som »varuproduktion« och »tjänsteproduktion«. Framför allt är den nödvändig om vi helt ska kunna förstå innovationers effekter på sysselsättningen.⁹

3.2 Organisatoriska processinnovationer

Även organisatoriska processinnovationer påverkar produktivitet och sysselsättning. Vissa av dem ökar avsevärt arbetsproduktiviteten inom produktionsprocessen – med motsvarande minskad sysselsättning (per producerad enhet) som följd. Womack, Jones & Ross (1990: figur 4.5) hävdade att tidsåtgången för att montera en bil under den period då de genomförde sin undersökning (slutet av 1980-talet) kunde variera från cirka tjugo timmar till drygt hundra. Den lägre siffran byggde i hög grad på »slank produktion«, en ny organisationsform som härstammade från Japan (ibid.: kap. 4).¹⁰ Sådana organisatoriska processinnovationer liknar de tekniska ur ett produktivitets- och sysselsättningsperspektiv, och kompensationsmekanismerna är därför likartade.¹¹

På en aggregationsnivå över det enskilda företags nivå reducerar andra former av organisatoriska innovationer, som *kanban*

9. Om än viktig är en nedbrytning av tjänsteproduktionen mycket svår att åstadkomma idag på grund av befintliga datas karaktär. Indikatorer och data behöver utvecklas. Men vissa nya datakällor, såsom European Community Innovation Survey (CIS), har redan möjliggjort en del pionjärbete om tekniska processinnovationers effekter på produktivitet och sysselsättning inom tjänstesektorn. Ett viktigt exempel på den typ av nedbruten analys som är möjlig att genomföra med hjälp av sådana data är ett aktuellt arbete av Rinaldo Evangelista (2000). Särskilt genom sin nedbrytning av FIRB-sektorn utvecklar han en långt mer detaljerad empirisk redogörelse för »innovationer och sysselsättning inom tjänstenäringar« än som tidigare funnits i forskningslitteraturen.

10. Womack m.fl. genomförde sin forskning om »slank produktion« i slutet av 1980-talet. Men, som diskuterades i not 6 till kapitel 2, har uppföljande forsk-

eller *just-in-time*, det kapital som binds i arbetsprocessen (i lager eller under transport) (Aoki 1990). Detta påverkar inte nödvändigtvis produktionsvolymen eller mängden insatt arbete (per producerad enhet). Sådana organisatoriska innovationer är intressanta ur ett sysselsättningsperspektiv eftersom de kan öka (kapital)-produktiviteten – och därmed konkurrensförmågan – utan att minska sysselsättningen. I det avseendet skiljer de sig från de flesta tekniska processinnovationer (Edquist 1992).

HYPOTES 5. Det finns olika former av organisatoriska processinnovationer. En kategori liknar tekniska processinnovationer med avseende på sin faktorbesparande tendens – de är alltså arbetsbesparande. En annan kategori är kapitalbesparande utan direkta effekter på sysselsättningsnivåerna.

Denna distinktion, mellan arbetsbesparande och kapitalbesparande organisatoriska innovationer, görs sällan i diskussioner om organisatoriska innovationer inom industrin. Den vanliga infallsvinkeln är i stället att betrakta organisatorisk innovation som en mellankommande variabel i tekniska förändringsprocesser – alltså ett sätt att »realisera» produktivitetspotentialen hos investeringar i tekniska (numera i synnerhet informationstekniska) processinnovationer genom att förstärka deras arbetsbesparande effekter

ning som utförts på 1990-talet kommit till högst likartade resultat. Även i den ursprungliga forskningen om »slank produktion» nämndes siffran »över hundra timmar» för montering av en bil som ett ovanligt fall – produktion av lyxbilar. Marknaden för »handgjorda» lyxbilar har naturligtvis funnits kvar under 1990-talet. Det är därför rimligt att anta att detta gäller också för den extremt långa tidsåtgång som monteringen av sådana bilar kräver, även om tiden kan ha reducerats något. Produktionscykeltiden har förvisso minskats för andra (inte lyxbetonade) biltyper, där de flesta nu kan produceras på avsevärt kortare tid än tjuugo timmar. Trots detta har grundmönstret med japansk överlägsenhet när det gäller bilmontering bestått. Se not 6 i kapitel 2.

11. Kompensationsmekanismer diskuteras i kapitel 5, avsnitt 5.1.

(Baldwin & Johnson 1995, Lynch & Black 1995, OECD 1996b: 138–140, Osterman 1990: 44–45).

Detta synsätt omfattas till exempel av författare som diskuterar organisatoriska innovationer inom varuproduktionen som en odifferentierad kategori av produktivitetsstärkande former av arbetsorganisation (exempelvis Alänge, Jacobsson & Lindberg 1996). En grupp bland dem talar allmänt om »ett nytt företagsorganisatoriskt paradigm« – ett som avsevärt bidrar till att minska arbetsinsatserna per producerad enhet inom varuproduktionen (ibid.). De åberopar ett antal exempel från företagsnivå på dramatisk reduktion av sysselsättningen. Deras diskussion utgår dock från att sysselsättningsminskning inom enskilda varuproducerande företag till följd av kombinerade tekniska och organisatoriska processinnovationer helt enkelt speglar en bredare tendens där »industriell tillväxt åtföljs av kontinuerligt reducerad industrisysselsättning« (ibid: 1).

Mer precisa ansatser tenderar att ge annorlunda resultat. Med tanke på det rätt outvecklade forskningsläget när det gäller begreppsbildning kring och mätning av organisatoriska innovationer, är det svårt att genomföra en analys av organisatoriska innovationers sysselsättningseffekt på högre aggregationsnivå än det enskilda företaget. Internationella jämförelser brukar inte säga mycket om effekterna på produktivitet och sysselsättning som är specifikt för organisatoriska, jämfört med tekniska, processinnovationer.

Mer detaljerade resultat har erhållits på nationell nivå (Australian Manufacturing Council 1994, Nutek 1996), och än mer i sektors- eller branschspecifika studier (Greenan 1995). Men även studier genomförda på dessa lägre aggregationsnivåer menar att »det finns få direkta samband« mellan organisation, produktivitet och sysselsättning (OECD 1996b: 40). Relationerna mellan specifika organisatoriska innovationer och förändringar i produktivitet eller sysselsättning brukar med andra ord kompliceras av mellanliggande faktorer. För att det ska kunna finnas positiva effekter på

produktiviteten (och därmed viss effekt på sysselsättningen) »är det knippt av strategier i samband med omorganisering av arbetssituationen, inklusive företagsintern utbildning och en högt kvalificerad arbetskraft, som förbättrar resultatet« (ibid.).

Viss nyare tysk forskning om nya produktionskoncept har försökt övervinna dessa svårigheter genom att kombinera analys av enkätdata med uppgifter från kvalitativa empiriska undersökningar som genomförts på individuell företagsnivå (Dreher m.fl. 1995). Senare enkäter, som bygger på resultaten från denna kombinerade analys, har undersökt vissa slags organisatoriska innovationer. Specifikt har man studerat innovationer av typ *just-in-time*-produktion, som syftar till att reducera den kapitalmängd som är bunden i lager och andra buffertar. Dessa nya produktionskoncept analyserades med avseende på sin förmåga att öka arbetsproduktiviteten i termer av genomströmning.¹² Det befanns att »även om dessa koncept verkligen bidrar till att minska den materiella lagerhållningen, ger de inga direkta lösningar på genomströmningsproblem eller reduktion av ledtider« (Dreher 1996: 12). En möjlig tolkning av dessa resultat är att organisatoriska innovationer av kapitalbesparande typ har i sig neutrala eller rentav positiva effekter på sysselsättningen. En orsak tycks vara, att även om det sker en reduktion av de materiella lagren och därmed av det fysiska kapitalet, behövs fortfarande arbetskraft för att lösa problem med genomströmning och samordning av produktionen. Sådana problem kan till och med öka när »buffertar« saknas.

Dessa resultat måste naturligtvis tolkas i relation till dem från jämförbara studier som utförts på nationell nivå. Nationella undersökningar, inklusive både enkäter och fallstudier, har normalt inriktats på frågan om organisatorisk förändring avsevärt kan förbättra arbetsproduktiviteten (Betcherman m.fl. 1994, Ichniowski,

12. I denna studie syftar »genomströmning« på en reduktion av arbetstiden per producerad enhet som har åstadkommit genom »förkortade ledtider och (ökad) förmåga att hålla leveranstider« (Dreher 1996: 12).

Shaw & Prennushi 1994). Fokus har i regel legat på arbetsbesparande organisationsförändringar, och en nyckelfråga har varit att bestämma organisatoriska processinnovationers specifika bidrag till förbättrad arbetsproduktivitet. Till resultaten hör att nettoeffekterna på sysselsättningen av den sortens organisatoriska innovationer tenderar att vara negativa (Campbell 1993), och att deras positiva effekt på produktiviteten är indirekt i den bemärkelsen att den förmedlas av andra, mellanliggande variabler (Lynch & Black 1995).¹³ I det avseendet liknar de alltså tekniska processinnovationer.

En ytterligare nivå i forskningen om huruvida organisatoriska processinnovationer kan förbättra produktiviteten och därmed påverka sysselsättningen finns på det enskilda företags nivå.¹⁴ På denna mikronivå har man funnit, att arbetsbesparande organisatoriska förändringar tenderar att leda till högre sysselsättningsnivå till följd av förbättrad produktivitet bara när de införs i kombination med tekniska processinnovationer (Greenan 1995). Hörte & Lindberg (1992) hävdar emellertid att, i Sveriges fall, investeringar i nya organisationsformer har en högre marginalproduktivitet än investering i ny produktionsteknik (ibid.).

Det är sålunda möjligt att, på basis av befintlig forskningslitteratur, finna belägg för både kapitalbesparande och arbetsbesparande

13. En sammanfattning av resultaten från denna och andra, besläktade studier tyder på att det som avses med en »indirekt« produktivitetseffekt av specifika organisatoriska innovationer är en relation mellan dessa båda variabler, där »orsakskedjan är ... cirkelformad och bygger på en kombinerad användning av ett knippe arbetspraktiker och organisationsstrukturer« (OECD 1996b: 140).

14. Sådan forskning beaktar normalt effekten av »kompensationsmekanismer« som leder till sysselsättningseffekter i det andra ledet. Hur sådana mekanismer påverkar relationen mellan produktivitet och sysselsättning kan kort förklaras enligt följande. Produktivitetshöjande organisatoriska processinnovationer, särskilt sådana som är »arbetsbesparande«, har normalt den omedelbara effekten att minska sysselsättningen per producerad enhet. Därav följer logiskt att de bara kan leda till ökad sysselsättning genom kompensationsmekanismer av den typ som ökar företags »marknad« – det vill säga dess produktionsnivå. Vi diskuterar sådana mekanismer i kapitel 5, avsnitt 5.1.

typer av organisatoriska innovationer. Det är emellertid få studier som försöker skilja mellan de båda. Ett undantag är Nyholm (1995). Den studien tyder på att vissa (»lednings«)typer av organisatorisk förändring som införts i kombination med ny teknik har mer positiva effekter på produktiviteten än andra typer av organisatoriska förändringar (i »arbetsorganisationen«). Nyholms undersökning hänför kapitalbesparande organisatoriska innovationer som *just-in-time* till kategorin »förändringar i arbetsorganisationen«. Omvänt hänför den arbetsbesparande organisatoriska innovationer av typ »horisontella« ledningsstrukturer till kategorin »ledningsinnovationer« (ibid.: 20). Denna distinktion implicerar att den andra typen av organisatoriska förändringar – det vill säga innovation i arbetsorganisationen – med långt mindre sannolikhet har en omedelbart arbetsbesparande effekt. De är i stället oftast kapitalbesparande.

Den arbetsbesparande formen av organisatoriska förändringar – det vill säga »ledningsinnovationer« – befanns ha en långt större positiv effekt på produktiviteten. Förbättrad produktivitet åstadkoms genom en effektivare användning av avancerad teknik – fast detta krävde i sin tur att det utvecklades en arbetskraft med en högre kvalifikationsnivå (ibid.: 27). Men trots att den hade en svagare positiv effekt på produktiviteten befanns också den kapitalbesparande formen av organisatorisk förändring – det vill säga innovationer i arbetsorganisationen – ha ett samband med »förstärkt ansvar/kompetens hos de anställda« (ibid.: 20). Undersökningen tyder alltså på att vissa organisatoriska innovationer kan vara både kapitalbesparande och arbetsutvecklande. Men »arbetsutvecklande« syftar här bara på kvalitativa förändringar i arbetsinsatsernas kvalifikationsnivå.¹⁵ Det handlar inte om någon kvantitativ expansion av sysselsättningen.

Ett problem som bör noteras i samband med denna studie är att

15. Högre kvalifikationskrav implicerar emellertid större investeringar i humankapital.

materialet förblir dubbeltydigt i åtminstone ett viktigt avseende. Det ger oss inte möjlighet att begrunda sysselsättningseffekter av organisatoriska processinnovationer isolerat från effekter av tekniska processinnovationer. Dessutom behöver de båda typer av organisatorisk förändring som Nyholm identifierar som »förändringar i arbetsorganisation« och »förändringar i ledningsstruktur« särskiljas tydligare.¹⁶

HYPOTES 6. Organisatoriska processinnovationer kräver andra slags investeringar än tekniska. Det slags investeringar som de kräver gör att organisatoriska processinnovationer mer direkt påverkar den typ av sysselsättning som skapas.

Denna hypotes rör några av de mest framträdande skillnaderna mellan tekniska och organisatoriska processinnovationer. Få om ens några organisatoriska processinnovationer kräver stora FoU-insatser för sin tillkomst och utveckling, och i de flesta fall kräver införandet nästan inga investeringar alls i fast kapital (McGuckin 1994).¹⁷ Andra slags investeringar är däremot nödvändiga. Dit hör arvoden till konsulter, utbildning och träning av arbetskraften samt andra medvetna insatser för att genomföra organisationsförändringar.

Med tanke på mätproblemen är det kanske inte möjligt att ange säkra siffror för sådana investeringar. Även när organisatoriska innovationers specifika bidrag till produktion och produktivitet går att identifiera, kan inte organisatorisk förändring reduceras till ett

16. Författaren gör följande anmärkning om tolkningen av resultat som talar om svagare produktivitetseffekt av »förändrad arbetsorganisation« än av »förändrad ledningsstruktur«:

Detta återspeglar inte nödvändigtvis att arbetsorganisation är mindre viktig än ledningsstruktur. Svaren som avser förändringar i arbetsorganisationen måste tolkas med betydande försiktighet, på grund av den inneboende svårigheten att i ett frågeformulär skilja mellan radikala förändringar i arbetsrutiner och mindre förändringar i arbetsprocessen. (Nyholm 1995: 20)

17. Ändå kan de naturligtvis åtföljas av tekniska processinnovationer.

lätt kvantifierbart insatsmått på »investering« (ibid.). Men definitionsmässigt handlar organisation om samordning av mänskliga resurser – och därmed om strategier för och sätt att investera i »humankapital« (Miller 1996). Och som Machlup (1980) påminner oss skiljer sig detta kvalitativt från fysiskt kapital som en form av »kunskapskapital« eftersom det satsas på människor: »förkroppsligas i enskilda personer, särskilt skolade och utbildade 'kunskapsbärare' och kvalificerade anställda med förvärvade färdigheter« (ibid.: 430–431).

Det finns ett antal empiriska studier som understryker det starka sambandet mellan organisatorisk innovation och investering i humankapital (Baldwin & Johnson 1995, De Meyer 1994, Greenan 1995, Osterman 1990, Tan & Batra 1995). De flesta pekar också på viktiga implikationer för egenskaperna hos den tillskapade sysselsättningen. Nyholm (1995) visar till exempel att den synbara tendensen inom avancerad industriell teknologi att använda mer kvalificerad arbetskraft inte direkt kan förklaras med tekniska förändringar som sådana. Den hänger i stället mer samman med »de inbördes samband och organisatoriska strukturer i vilka de nya teknikformerna används«, specifikt »nya organisatoriska former ... som utnyttjar mångsidig kompetens och brett kvalificerad arbetskraft« (ibid.: 26–28).

Dessa tendenser på företags- och branschnivå har viktiga implikationer för nationella ekonomier. Medan företag har starka incitament att investera i tekniska processinnovationer, finns det mycket som avskräcker dem från att investera i utvecklandet av kvalificerad arbetskraft. Det mest grundläggande är problemet att fullt tillgodogöra sig investeringar i färdigheter som kan flyttas till andra företag.¹⁸ Detta kan analyseras som ett motiv för att dela

18. Det beror på att personer som ursprungligen har anställts och utbildats av ett visst företag senare kan ta anställning i ett annat – som då inte behöver förse dem med utbildning, utan i stället kan skörda frukterna av det första företagets utbildningsinvestering.

upp ansvaret för »generiska« respektive »företagsspecifika« investeringar i humankapital mellan offentlig utbildning och privat (företagsbaserad) skolning (Becker 1975).

Denna ansvarsuppdelning har emellertid blivit alltmer problematisk att definiera och upprätthålla. En aktuell enkät med material från flera länder tyder på att den kombinerade effekten av tekniska och organisatoriska innovationer på arbetsplatsen inte bara har ökat efterfrågan på personal med högre nivå av »generiska« färdigheter. Den har också ökat den takt i vilken »kunskap och färdighet som utvecklats utanför arbetssituationen riskerar att bli förlegad innan den kommer till användning« (Stern 1996: 189). Detta är alltså en situation som »gör det relativt effektivare att förlägga skapandet och förvärvet av produktiv kunskap nära den faktiska produktionsprocessen« (ibid.). Historiskt och jämförande material tyder på att detta lättast sker i länder som har skapat arrangemang där särskilda ekonomiska incitament motverkar företags »naturliga« motvilja att investera i utbildning (Koike & Inoki 1990, Soskice 1994).

3.3 Sammanfattning och frågor för kommande forskning

Den föregående diskussionen om processinnovationer har utgått från den analytiska skillnaden mellan tekniska och organisatoriska processinnovationer för att kunna analysera deras inflytande på produktivitet och sysselsättning.

Avsnitt 3.1 diskuterade tekniska processinnovationer. Vi hävdade att de omedelbara sysselsättningseffekterna av sådana är negativa. Genomgången av material påvisade också betydande skillnader mellan olika sektorer. Dessutom visade den att produktinnovationer och dynamiska effekter av ökad efterfrågan inom vissa tillväxtsektorer påverkar processinnovationers slutliga effekt på sysselsättningen.¹⁹

Avsnitt 3.2 diskuterade organisatoriska processinnovationer. Ytterligare distinktion gjordes här mellan arbetsbesparande och kapitalbesparande organisatoriska innovationer. Den sistnämnda typen av processinnovationer tycks ha neutrala effekter på sysselsättningen. Beträffande den förra typen är de direkta sysselsättningseffekterna naturligtvis genomgående negativa.

Allmänt sett har vi mycket begränsad systematisk kunskap om produktivitetsvinster, faktorbesparande tendenser och implikationer för sysselsättningen av organisatoriska processinnovationer och deras spridning. Samtidigt vet vi att organisatoriska processinnovationer är mycket viktiga ekonomiskt och socialt sett. Dessutom gäller detta för både varu- och tjänsteproduktion, exempelvis i banksektorn (OECD 1996b: kap. 6). Det finns alltså ett stort behov av systematisk empirisk forskning om organisatoriska processinnovationer. Särskilt behövs arbete om olika organisatoriska processinnovationers inverkan på sysselsättning och produktivitet, liksom om hur detta förhåller sig till effekten av teknologiska innovationer.

Ett exempel på ett område där det behövs ytterligare forskning om organisatoriska processinnovationers effekter antyds av aktuella debatter om *unbundling* eller *outsourcing*. Starkare stöd för påståendet att vissa slag av organisatoriska innovationer kan ha neutrala eller rentav positiva sysselsättningseffekter skulle kunna ges av forskning som prövade hypotesen om *unbundling*. Den går ut på att vissa strukturella förändringar inom industriföretag visserligen leder till minskad sysselsättning på företagsnivå men också externaliserar funktioner som förut var företagsinterna. Därvid genereras, har vissa studier menat, motsvarande sysselsättning genom uppkomsten av nya företag, ofta i andra sektorer, som fallet med snabbt växande segment som »producenttjänster» eller »företagstjänster» (Barker 1990, Tschetter 1987).

Aktuellt material tyder på att *unbundling*-hypotesen har viss trovärdighet. Den varuproducerande sektorn i USA miste drygt 600 000 jobb från mars 1991 till mitten av 1993, men två tredje-

delar av förlusterna kompenseras genom expansion inom producenttjänstesektorns sysselsättning av »tillfälligt anställda«. Dessa tillfälligt anställda »inhyrdes av industriföretag ... som försökte behålla flexibilitet och skära ner kostnader« (OECD 1996d: 41). I detta fall kunde *unbundling* inte helt kompensera förlusten av sysselsättning men den mildrades.

Allt som allt kan således denna typ av organisatorisk förändring leda till överflyttning av jobb, både inom och mellan sektorer.²⁰ Den har ibland neutrala effekter på den totala sysselsättningen om man ser det i stort (Alexander 1996), men även i det fallet är det inte säkert att denna typ av organisatorisk förändring har neutrala effekter på nationell ekonomisk nivå. Den kan innebära en överflyttning av sysselsättning från ett land till ett annat.

Hittillsvarande forskning tyder på att *unbundling* inte är någon stor källa till ökad sysselsättning. En statisk nedbrytning av tjänstesektorns sysselsättningsvinster i åtta länder från början av 1970-talet till mitten av 1980-talet har visat att det bara var inom en sektor i ett enda land som ökad *outsourcing* av tjänster var den primära faktorn bakom ökad sysselsättning. Det var den brittiska finanstjänstesektorn (Sakurai 1995).²¹ En annan studie hävdar att ökad *outsourcing* av tjänster »var en underordnad faktor bakom ökad sysselsättning i denna specifika sektor [finansiella tjänster], eller någon del därav, i varje land utom Förenta staterna« (OECD 1996d: 41).

Det är betecknande att forskning om europeiska producenttjänster (definierad till att omfatta finans, bankväsen, försäkring, fastighet och företagstjänster) har visat att det mesta av dessa tjänster inte köps av varuproducerande företag, vilket *unbundling*-hypotesen antyder, utan av andra tjänstesektorer (ENRS 1995).

20. *Unbundling* är alltså en form av organisatorisk förändring som berör flera företag – som i fallet med *just-in-time*.

21. De länder som undersöktes i denna studie var Danmark, Frankrike, Japan, Kanada, Nederländerna, Storbritannien, Tyskland och USA.

Detta är högst intressant med avseende på relationerna mellan tjänste- och varuproduktionen.

Den kanske mest extrema form av *unbundling* som har beskrivits i den aktuella forskningslitteraturen är uppkomsten av »små-företagsnät« i samband med decentralisering av stora, vertikalt integrerade bolag (Sabel 1989). Denna utveckling anses allmänt ha haft både kvalitativt och kvantitativt positiva effekter på sysselsättningen (Loveman & Sengenberger 1990). Dessutom kan den inte sättas i direkt samband med teknisk förändring, eftersom »nya tekniker ... onekligen möjliggör decentralisering av produktionen ... men gör det lika möjligt att ha en flexibel, centraliserad produktion med åtföljande stordriftsfördelar« (Perrow 1993: 118).

Typiskt nog tycks små och medelstora företag (SME) ha haft ett mycket starkt positivt inflytande på sysselsättningsexpansionen inom sektorer som producenttjänster. I Europa har den största efterfrågan på producenttjänster kommit från medelstora företag (51–500 anställda) där 56 procent av sådana tjänster blivit utflyttade, medan mindre och mycket stora företag bara har köpt 37 procent av sina producenttjänster utifrån (ENRS 1995). Så oavsett om det beror på stora företags *unbundling* eller ej, tycks SME-expansionen ha haft vissa positiva effekter på sysselsättningen. I synnerhet har små och medelstora företag avsevärt ökat efterfrågan på producenttjänster.

Med tanke på det relativt dåliga aktuella kunskapsläget när det gäller organisatoriska processinnovationer, kunde det vara lämpligt att inledningsvis behandla sådana frågor genom fallstudier. Det empiriska material som diskuterats i anslutning till föregående hypoteser tyder på att de här föreslagna begreppsdistinktionerna mellan tekniska och organisatoriska processinnovationer är fruktbara. Det visar också att den föreslagna åtskillnaden mellan arbetsbesparande och kapitalbesparande former av organisatoriska innovationer är värdefull.

Vi formulerar nedan ett antal frågor och försöksvisa svar som skulle kunna behandlas i empiriska studier om organisatoriska

processinnovationer. Vi koncentrerar oss på denna typ av innovationer därför att kunskaperna är minst utvecklade vad gäller detta.

Frågor

1. Vilka effekter har organisatoriska processinnovationer på sysselsättning och produktivitet, och hur skiljer de sig från effekter av tekniska processinnovationer? Varierar svaren på dessa frågor mellan olika tidsperioder, länder och sektorer?
2. Vilken är mer specifikt organisatoriska processinnovationers betydelse och roll inom specifika tjänstesektorer?
3. Är organisatoriska processinnovationer viktiga för utvecklandet av nya tjänsteprodukter?
4. Är organisatoriska processinnovationer viktigare än tekniska för produktivitet och sysselsättning inom tjänsteproduktionen?
5. Vilken kvantitativ betydelse har tjänsteprodukter i egenskap av organisatoriska processinnovationer, det vill säga konsulttjänster, designservice, utbildning och FoU, som säljs på marknaden?

Vad gäller fråga 1 finns det visst material som tyder på att organisatoriska processinnovationer åtminstone i vissa fall ger ett större bidrag till produktiviteten än tekniska innovationer (Hörte & Lindberg 1992). Det har även visats att organisatoriska innovationer inte nödvändigtvis har en negativ effekt på sysselsättningen (Nyholm 1995).

Beträffande fråga 2 och 3 bör svaret skifta med sektorn, givet sysselsättningsökningens klivna mönster inom två högst olikartade huvudsektorer (OECD 1996b). För en policyorienterad forskning om innovationers sysselsättningseffekt tycks dessa sektorer – FIRB (finans, försäkring, fastighet och företagservice) och CSPS (social och personlig service) – vara särskilt viktiga.

Om fråga 4 har det observerats att vissa tekniska processinnovationer – specifikt informationstekniska – är nära knutna till uppkomsten av organisatoriska innovationer inom tjänstenäringarna (OECD 1986). Denna koppling har åberopats som orsak till en

synbar omkastning av branschens livscykel inom förut »mogna« tjänstesektorer (Barass 1986).²² Forskning som jämför beläggan för och emot detta påstående inom FIRB och CSPA skulle kunna avslöja mycket om tekniska och organisatoriska förändringars relativa betydelse för sysselsättningsutvecklingen inom respektive sektor. Vissa viktiga och värdefulla ansatser har gjorts i fallstudier (Casadio 1995, Hirschhorn 1988) som kunde bli utgångspunkt för fortsatt forskning.

Fråga 5 är egentligen ett ämne för en empirisk forskning, vars teoretiska bas borde inkludera *unbundling*-hypotesen (OECD 1996b) och beakta nyckelbegrepp kring innovationsnätverk (Freeman 1991, Matthews 1996). *Unbundling* och dess förbindelse med »småföretagsnät« diskuterades kort tidigare i detta avsnitt.

Slutligen finns det skäl att flytta perspektivet från process- till produktinnovationer i vår analys. Lundvall (1985) har teoretiskt illustrerat sysselsättningseffekterna av (tekniska) processinnovationer inom ramen för en »majsekonomisk« envarumodell. Han utgår från att tekniska framsteg – i bemärkelsen ökad produktivitet till följd av processinnovationer – försiggår permanent. Detta ökar produktiviteten och realinkomsten per capita – i termer av majs. Vid en viss tidpunkt nås de fysiska gränserna för majs konsumtion, och inkomstelasticiteten för majs börjar sjunka. I en sådan modell utgör mättning av efterfrågan en absolut gräns för tillväxt.

22. Det har visats att branscher och företag har olika organisatoriska egenskaper i skilda stadier av denna livscykel, och att de utvecklas från en ursprunglig koncentration på produktinnovation till en senare koncentration på processinnovation (Utterback & Abernathy 1975). En omkastning av denna cykel innebär en rörelse i motsatt riktning, det vill säga mot både förnyad betoning av produktinnovation och (förnyad) uppkomst av organisatoriska karaktäristika som normalt ses som typiska för inledande utvecklingsstadier, inte för senare. Det finns alltså ett samband mellan produktinnovation och organisatorisk processinnovation i »mogna« tjänstebanscher som inför nya processtekniker. Se även den kommande diskussionen kring tesen om »omkastad produktcykel« under hypotes 16 i kapitel 4.

Ytterligare produktivitetsökning måste leda till sjunkande sysselsättning. Han sammanfattar resonemanget som så:

I den verkliga världen övervinns detta tillväxthinder just genom utveckling av nya bruksvärden och nya konsumentbehov. Om vi bortser från produktinnovationer, bortser vi från den viktigaste av de faktorer som motverkar stagnation och arbetslöshet (Lundvall 1985: 28).

Detta pekar på intressanta och viktiga frågor om produktinnovationer, som utforskas i nästa kapitel.

4. PRODUKTINNOVATIONER OCH SYSSELSÄTTNING

En produktinnovation uppstår när något nytt produceras (och säljs), för första gången någonsin eller för första gången på ett företag, i ett land eller en region.¹ Det betyder att nya ekonomiska aktiviteter etableras eller att befintliga aktiviteter tar en ny riktning. Därmed innebär produktinnovationer förändringar i produktionsstrukturen. Detta kan även omfatta nya investeringar i byggnader och maskiner och/eller att befintliga resurser utnyttjas för nya ändamål. Den omedelbara effekten på sysselsättningen kan vara positiv om det utvecklas nya områden eller neutral om arbetskraft överflyttas från ett område till ett annat.

Trots sin uppenbara betydelse för den ekonomiska och industriella dynamiken är produktinnovationer ett försummat område inom traditionell ekonomisk teori, liksom analysen av deras sysselsättningseffekter. Detta beror till stor del på att produktinnovationer vanligen behandlas som »en kompensationsmekanism bland andra« i förhållande till processinnovationer, i stället för att behandlas separat, som en särskild form av sysselsättningsbestämmande faktor. Denna »kompensationsansats« tillämpas till exempel av Vivarelli (1995), som ger en omfattande översikt av kompensations teorier och kompensationsmekanismer. Det bör emel-

1. Därför inkluderar begreppet »produktinnovation« här även spridning.

lertid noteras att Vivarelli själv hävdar att produktinnovationer till skillnad från andra kompensationsmekanismer är en särskilt stark faktor när det gäller att reducera teknologisk arbetslöshet till följd av processinnovationer (ibid.: 169).

Vivarellis resonemang stämmer mycket väl med det hos Pasinetti (1981), som utvecklade en teoretisk modell där existensen av arbetsbesparande teknologiska utvecklingsbanor inom etablerade branscher utpekades som en »ofrånkomlig process« (Pasinetti 1981: 227). Dessutom menade han att den marginalistiska lösningen med lönesänkningar skulle få negativ och inte positiv kompen-sationseffekt: »en minskning av den personliga inkomsten skulle reducera, inte stimulera efterfrågan« (ibid.: 231). Med detta synsätt

... är uppenbarligen det korrekta svaret på problemet att införa ma-skiner och med dem producera samma fysiska kvantiteter som förut med färre anställda, och sysselsätta dem som blivit överflödiga med produktion av andra varor, gamla och nya. Eller alternativt att öka fritidens andel av den totala tiden för alla. (Ibid.: 77)

En liknande ansats som understryker produktinnovationers betydelse för sysselsättningen antyds i det hypotetiska exempel från Lundvall (1985) som citerades i slutet av avnitt 3.3. Denna typ av resonemang har utförligast utvecklats av Katsoulacos (1984), som uppmärksammade produktinnovationernas speciella karaktär som »differentierande mekanism« med både bortträngande och välfärdsskapande effekter för arbetskraften. Med »bortträngnings-effekt« menade Katsoulacos förlorade jobb och med »välfärdsska-pande effekt« nya jobb och höjda inkomster tack vare produktinnovationer. Enligt honom hänger bortträngningseffekten främst ihop med processinnovationer, på grund av deras arbetsbesparande effekter. Bortträngning kan, men behöver inte, ske vid produktinnovation. Även när den inträffar är emellertid bortträngnings-effekten underordnad en dominerande välfärdseffekt. Denna välfärdseffekt syftar på produktinnovationers roll för skapandet av sysselsättning och inkomst (inklusive höjd realinkomst tack vare

prissänkningar). Utifrån detta hävdade Katsoulacos att »när man bedömer produktinnovationers effekt på sysselsättningsnivån, är den primära faktorn den 'välfärdseffekt' som innebär att sysselsättning skapas« (ibid.: 83).

Katsoulacos menade att välfärdseffekten kunde uppstå även när produktinnovationerna var av stegvis karaktär, i den mån de ledde till nya företag och större konkurrens.² Ett något annorlunda men kompletterande resonemang har förts av Freeman & Soete (1987), som koncentrerat sig på förändringar i efterfrågan snarare än ökad välfärd. De hävdar att om nya produkter alls får framgång, beror det på att den ekonomiska efterfrågan på dem växer. Om arbetskraften på grund av sådana efterfrågeförändringar övergår från krympande till expansiva sektorer eller företag, bör teknologisk arbetslöshet inte uppstå.

Vi tänker indela behandlingen av produktinnovationer och sysselsättning i en diskussion om materiella varor (avsnitt 4.1) och immateriella tjänster (avsnitt 4.2).

4.1 Nya materiella varor

En avsevärd del av industrins FoU ägnas åt att utveckla nya och/eller bättre produkter (snarare än processer), även om siffran varierar mellan olika länder.³ Givetvis varierar siffran också mellan

2. Katsoulacos (1984) införde en distinktion mellan horisontella och vertikala former av produktdifferentiering eller med andra ord produktinnovation. Den förra termen syftar på tillkomsten av nya produkter på nya marknader – det vill säga produkter som inte ersätter redan befintliga. Med den senare termen avses tillkomsten av nya produkter för existerande marknader – det vill säga nya produkter som ersätter befintliga. De förra är radikala, de senare stegvisa produktinnovationer.

3. Beroende på hur man räknar ligger denna siffra mellan 75 och 90 procent för Sveriges del (SCB 1991: tabell 4). År 1985 lades i USA 68 procent av industrins FoU på utveckling av nya produkter och produktförändringar. Siffran för Japan var 36 procent (Mansfield 1988: 1771). Återstoden av industrins FoU användes i alla länderna till utveckling av nya processer och processförändringar. Nyare material om företagens FoU-kostnader tyder på en förskjutning mot kortsiktigare forskning för att reducera tiden och kostnaden för produktutveckling (OECD 1998a).

olika sektorer, liksom FoU-intensiteten allmänt skiftar mellan sektorerna.⁴ Intuitivt väntar vi oss att det ska finnas fler nya varor – det vill säga mer produktinnovation – i FoU-intensiva varuproducerande sektorer än i andra.⁵ Exempel på FoU-intensiva sektorer är elektronik och läkemedel.

HYPOTES 7. Nya varor kommer oftare från FoU-intensiva sektorer än från andra.

En europeisk studie av internationella uppkomst- och spridningsmönster för nya teknikbaserade varor (Papaconstantinou, Sakurai & Wyckoff 1995) rapporterar följande resultat: »Innovationer utvecklas främst inom ett kluster av högteknologiska varuproducerande branscher, medan ett annat tjänstekluster är den viktigaste köparen av tekniskt sofistikerade maskiner och utrustningar« (ibid.: 3).⁶

För ytterligare belägg kan vi hänvisa till den första Community Innovation Survey (CIS) som genomfördes och som insamlade

4. En viktig förklaring till att FoU-intensiteten varierar mellan olika sektorer är att en viss sektors FoU-intensitet bestäms av två nyckelvariabler: (1) tekniska möjligheter och (2) möjligheten till rimlig avkastning från nya produkter. Det förra avgör produktiviteten hos FoU, det senare den andel av FoU-avkastningen som stannar hos innovatören (Klevorick m.fl. 1995).

5. En FoU-intensiv sektor har ett högt värde på kvoten mellan FoU-kostnader och produktions- eller förädlingsvärde. Se de definitioner som ges i kapitel 2, avsnitt 2.4.

6. Författarna använder »högteknologisk« och »tekniskt sofistikerad« som utbytbara termer för att beskriva maskineri och utrustning som har producerats av FoU-intensiva industrigrenar. De identifierar i korthet de viktigare kluster av tjänste- (och andra) sektorer som gör bruk av sådana maskiner och utrustningar i följande sammanfattande beskrivning av spridningsmönster:

Vissa tekniktyper tenderar att gravitera mot vissa sektorer: informationsteknik mot högteknologisk tillverkning, kommunikationstjänster samt finans, försäkring och fastighet; transportteknik mot transporttjänster; konsumtionsvaruteknik mot parti- och detaljhandel; materialteknik mot jordbruk och mot medel- och lågteknologisk varuproduktion; samt tillverkningsteknik (*fabrication technology*) mot gruvdrift, samhällsservice och byggnadsgenomsättning. (Ibid.: 4)

övergripande europeiska data om tillkomsten av nya produkter inom olika sektorer.⁷ I denna enkät mättes produktinnovation som den andel av 1992 års produktion (försäljning och export) som utgjordes av nya produkter. Nya produkter definierades som sådana som stegvis eller betydligt hade förändrats eller införts under åren 1990–1992 (European Commission 1993: 2). En aktuell analys av CIS-data (Calvert m.fl. 1996) ger följande resultat för varuproduktionens del:

Branscherna med den högsta produktionsandelen i form av nya produkter är i allmänhet de förväntade:

Kontorsmaskiner

Motorfordon

Andra transportmedel

Elektronisk utrustning

Radio, teve, kommunikationsutrustning

Instrument

Det är just dessa branscher som är mer än genomsnittligt FoU-intensiva och allmänt anses ligga vid innovationsfronten. (Ibid.: 8)

Författarna noterar ett enda undantag:

Den enda anomalin är att kemikalier tycks ligga under genomsnittet när det gäller innovationer men över om man ser till FoU-intensitet. En förklaring kan vara att i denna bransch är (särskilt när det gäller industrikemikalier) processinnovationer mycket viktigare än produktinnovationer. (Ibid.)

Vad undantaget beträffar bör det understrykas att påpekandet om »kemikalier« inte gäller för läkemedelsbranschen, som ligger vid

7. Det bör emellertid noteras att det finns ett antal reliabilitetsproblem i samband med uppgifterna från den första CIS-enkäten. Vissa länder hade mycket låg svarsfrekvens – i storleksordningen 20 till 30 procent – och cirka hälften av företagen i CIS-databasen var italienska.

fronten ifråga om produktinnovationer men även en del av den kemiska industrin. Beträffande huvudgruppen kan det också tillfogas att »motorfordon« normalt inte betraktas som en starkt FoU-intensiv sektor. Inom denna bransch framtvingar emellertid en kvalitetsbaserad konkurrens en tämligen hög nivå av stegvis produktutveckling. Slutligen kan förklaras att »andra transportmedel« är en FoU-intensiv bransch därför att den innefattar rymd/flygsektorn.

Liknande resultat erhöles från en annan, nyare analys av CIS-data, som försökte korrigera för realitetsproblem (se not 7) genom att koncentrera sig på data från fem deltagarländer (Danmark, Italien, Nederländerna, Norge och Tyskland) med »mer solida resultat« (Pianta 2000: 83). I denna analys klassificerades industrigrenarna på basis av hur deras FoU-kostnader fördelades på två huvudgrupper: »processinnovationsbaserade« och »produktinnovationsbaserade branscher« (ibid.: 90–93). De branscher som tillhörde den senare gruppen beskrevs enligt följande:

Till listan på industrigrenar inom de produktinnovationsbaserade branscherna hör: läder och skodon, möbler och liknande, kemiska produkter, elektriska apparater, radio-, teve- och kommunikationsutrustning, kontors- och datorutrustning, motorfordon, andra transportmedel, specialvaror. (Ibid.: 91)

Listan motsvarar mycket väl den förut nämnda förteckningen över branscher med den högsta andelen nya produkter i sin produktion. Den stora skillnaden är infogandet av »läder och skodon« och »möbler och liknande«. (Det som den senare källan betecknar som »specialvaror« kallas »instrument« hos den förra.) I övrigt – med undantag för de redan noterade anomalierna – klassificeras flertalet av de branscher som finns på båda listorna som högteknologiska på grund av deras relativt höga FoU-kostnader.

För att sammanfatta diskussionen hittills tycks olika källor som landsövergripande jämför sektorer stödja hypotesen att FoU-intensiva industrisektorer tenderar att generera fler produktinnova-

tioner i form av materiella varor än andra varuproducerande sektorer.

HYPOTES 8. Oberoende av land skiljer sig spridningsmönstren för produktinnovationer i materiella varor från mönstren för processinnovationer. Det gäller även påverkansfaktorerna.

Poängen är viktig eftersom länder som framstår som tekniskt ledande vad gäller produktinnovationer kanske inte är det ifråga om processinnovationer. Eller så kan ett land som Japan under en viss period vara ledande inom båda.

Vi kan ta flexibel automationsteknik i fem OECD-länders verkstadsindustri under 1980-talet som ett exempel på spridning av tekniska processinnovationer. De fyra flexibla automationsteknikerna är datorstyrda verktygsmaskiner, industrirobotar, datorstödd design (CAD) och flexibla tillverkningssystem (FMS). Tillsammans åstadkom dessa fyra ett stort tekniskt genombrott inom verkstadsindustrin⁸ – det viktigaste sedan ångmaskinen och elektriciteten, vilket har analyserats av Edquist & Jacobsson (1988). Vi ska nämna några slutsatser som är relevanta här.

Spridningsgraden för de fyra processteknikerna var i mitten av 1980-talet mycket större i Japan och Sverige än i Storbritannien, USA och Västtyskland. Sverige var med andra ord det enda »gamla» industriland som höll jämna steg med Japan när det gällde spridning av automationsteknik i verkstadsindustrin. Dessutom skilde sig spridningsgraden mycket starkt åt mellan de fem länderna. Robottätheten var till exempel 14,5 gånger större i Japan än i Storbritannien, och i Sverige var FMS-tätheten nio gånger större än i Västtyskland.

På landsnivå har däremot spridningsmönstret för produktinnovationer varit radikalt annorlunda, vilket illustreras av produktio-

8. Verktadsindustrin utgör 40–50 procent av den totala industrin i många OECD-länder.

nen i de FoU-intensiva branscher som ovan har identifierats som viktiga alstrare av produktinnovationer. Här ligger Sverige långt efter Japan och hamnar även efter USA, Storbritannien och många andra OECD-länder. Däremot är Japan ett ledande land när det gäller spridningen av både process- och produkttekniker i de bemärkelser som angetts ovan (Edquist 1989, Edquist & McKelvey 1992: tabell 1, Edquist & McKelvey 1996).

Dessutom skiljer sig processers och produkters spridningsdeterminanter åt. Till determinanterna för processinnovationers spridning hör branschstruktur, relativa faktorpriser, regionala löneskillnader, arbetslöshetstal och fackliga attityder (Edquist 1989: 4–5). Bland de viktiga faktorerna bakom spridning av produktinnovationer finns företags nationellt skiftande benägenhet att stänga sig inne i sin kärnbransch och skillnader i statlig politik (sådant som subventioner till gamla sektorer, stimulans åt diversifiering och valutanedskrivningar) (Edquist & McKelvey 1992: 52–63). Process- och produktinnovationers radikalt skilda spridningsmönster i olika länder förklaras alltså av att påverkansfaktorerna varierar länderna emellan. I den mån som produkt- och processinnovationer har olika sysselsättnings effekter, påverkar en koncentration av spridningen till den ena eller andra innovationstypen den potentiella jobbalstringen och jobbförlusten i olika länder.

HYPOTES 9. Det finns ett starkt samband mellan å ena sidan produktionen av FoU-intensiva och nya varor, och å andra sidan hög arbetsproduktivitet, hög produktivitetstillväxt och snabb marknadsexpansion.

Det finns stöd för denna hypotes i den nyare forskningslitteraturen (OECD 1996b: kap. 3). Sambandet mellan högteknologiska (eller FoU-intensiva) varor, produktivitetstillväxt och marknadsexpansion har till exempel demonstrerats i Edquist & McKelvey 1992, 1996, Edquist 1993b och Tyson 1993: 35. Inlärningskurvorna är också brantare för FoU-intensiv varuproduktion, som därtill

ofta är förknippad med positiva externa effekter. Detta innebär att ett land med – relativt sett – stor produktion av FoU-intensiva varor kan förväntas ha en högre produktivitetstillväxt (och en högre ekonomisk tillväxt) än andra länder.

Mycket av beläggen när det gäller relationen mellan högteknologiska sektorer och marknadsexpansion bygger på internationella jämförelser av utvecklingen på sektorsnivå. Sålunda har en jämförande analys av sex OECD-länder funnit att tillväxtsektorer tycks hänga samman med högre FoU-intensitet, och att sektorerna med den högsta graden av investering och innovation hade högre produktion och sysselsättningsökning (Pianta, Evangelista & Perani 1996). Att FoU-intensiva sektorer och tillväxtsektorer i hög grad är desamma har även visats i Edquist & Texier 1996.⁹ Intuitivt väntar vi oss också att marknaden ska växa snabbare för nya än för gamla varor, och vi har tidigare hävdat (under hypotes 7) att nya varor oftast kommer från FoU-intensiva sektorer.

Innovationers betydelse för OECD-länders exportprestationer är väl känd och har statistiskt demonstrerats genom tidsserieanalys av data på lands- och branschnivå (Fagerberg 1988a, Soete 1981). Det har senare visats, genom analys av CIS-data, att även branschens och företags exportandelar positivt påverkas av innovationsinsatser:

Resultaten visar att det för urvalet som helhet finns ett positivt samband mellan exportandelar och innovationsintensitet (med hänsyn taget till lands- och branscheffekter), alltså att en högre andel innovationsinsatser leder till högre exportandel på företagsnivå. Detta gäller i synnerhet för företag inom följande sektorer: textil, gummi & plast, kemikalier, icke-metalliska mineral, maskiner, andra transportmedel. (Calvert m.fl. 1996)¹⁰

9. Argumenten presenteras under hypotes 13.

10. Författarna förklarar också i en not att »detta även bestyrks på branschnivå« (ibid.: not 6).

På nationell nivå finns det ett systematiskt samband mellan BNP per capita, investeringar, patentsökning och FoU-intensitet. Sålunda gäller »för de tjugo OECD-ländernas del att ju högre BNP per capita, desto högre nivå på investeringar och FoU per anställd och på internationell patentsökning (både per capita och per exportenhet)« (Pianta & Meliciani 1994: 10). Men en allmänt högre FoU-intensitet omsätts inte alltid i högre tillväxttakt.¹¹ FoU-intensitet är inte i sig ett tillräckligt villkor för snabb BNP-tillväxt. Det som betyder något är om FoU är koncentrerat till tillväxtsektorer eller ej. FoU-aktiviteter måste med andra ord omsättas i produktionsaktiviteter.

Nationella tillväxttal har i detta sammanhang befunnits stå i positivt samband med länders samlade grad av teknisk specialisering (ibid.). Mer specifikt har höga nationella tillväxttal befunnits vara nära förknippade med vissa sektorsspecialiseringar, särskilt högteknologiska (Pianta, Evangelista & Perani 1996).

Inom OECD har under perioden från 1980–1982 till 1990–1992 Japans sektorsspecialisering i hög grad funnits inom tillväxtsektorerna, medan de fyra stora europeiska ekonomierna haft en oproportionerlig koncentration till rekonstruktionssektorer.¹² USA har haft ett specialiseringsmönster som ligger mellan det japanska och det europeiska (ibid.). Det är bara i Japan, där »områdena för teknisk specialisering ... är desamma [som de] som uppvisar snabbast tillväxt av produktion och sysselsättning inom de högutvecklade länderna som helhet«, som det har funnits ett positivt samband mellan teknikutveckling, produktion och sysselsättning

11. Sverige är ett exempel på detta. Det har i decennier haft en av de högsta FoU-intensiteterna bland OECD-länderna – men en ekonomisk tillväxt under OECD-genomsnittet mellan 1973 och slutet av 1990-talet. För en analys av hur FoU används i Sverige se McKelvey & Edquist 1997.

12. Här används uttrycket »tillväxtsektor« för att beteckna sektorer »där både förädlingsvärde och sysselsättning har ökat«, medan »omstruktureringssektor« syftar på sektorer som har haft »växande produktion och sjunkande sysselsättning« (Pianta, Evangelista & Perani 1996).

(Pianta 1996: 12). Den japanska ekonomins sektorsspecialisering har med andra ord primärt koncentrerats på tillväxtsektorer, och historiskt sett har denna unika omständighet lett till en positiv spiral av ekonomisk utveckling.

Senare års asiatiska kris har emellertid visat att även den japanska specialiseringsmodellen kan hamna i allvarliga svårigheter på grund av ett antal strukturella och institutionella faktorer. Under 1990-talet har det i stället varit USA-ekonomin som arbetat sig fram inom jobbskapande och ekonomisk tillväxt, till stor del i högteknologiska sektorer med omfattande innovationsverksamhet, främst av produktkaraktär. I Europas fall har det däremot inte skett någon liknande förbättring under samma period. Enligt en aktuell analys har Europa under 1990-talet förblivit »specialiserat på processinnovationsorienterade branscher där teknikens sysselsättningseffekter är särskilt negativa» (Pianta 2000: 88).

Detta kan vara rätt sammanhang att beröra vad som sedan några år kallas den »nya ekonomin». Uttrycket används nu allmänt och kan betyda varjehanda. Ibland betecknar det nya och snabbt växande företag med hastigt stigande värde på diverse aktiemarknader. Enligt somliga är denna värdestegring enbart positiv, medan den för andra är en börsbubbla som är dömd att brista i en kommande kris. Den »nya ekonomin» kan också helt enkelt betyda ett växande antal IT-företag. Ibland står uttrycket för framställning av nya produkter inom nya sektorer. Vissa anser att den »nya ekonomin» betyder en snabb tillväxt av elektronisk handel eller av den »digitala ekonomin» eller »e-handelsekonomin». Uttrycket kan också syfta på det faktum att USA-ekonomin har gått extremt bra i makroekonomisk mening under större delen av 1990-talet – med hög BNP- och produktivitetstillväxt, många nya jobb och låg inflation. Sambanden mellan centrala ekonomiska indikatorer som ekonomisk tillväxt, sysselsättning och inflation verkar ha förändrats. Omständigheten att uttrycket används med så många olika betydelser innebär att det är analytiskt värdelöst om det inte preciseras närmare.

Vi vill här specificera den »nya ekonomin« till att beteckna den starka uppgång i USA-ekonomins arbetsproduktivitet som inträffade i mitten av 1990-talet. Enligt Stephen Oliner och Daniel Sichel, ekonomer på Federal Reserve i Washington, ökade arbetsproduktiviteten utanför jordbruket språngvis från 1,61 procent om året mellan 1991 och 1995 till 2,67 procent mellan 1996 och 1999 (Wolf 2000). Det var en ökning med 1,06 procentenheter respektive 66 procent – det vill säga en anmärkningsvärd uppgång.

Vad beträffar krafterna bakom den »nya ekonomin« betonar praktiskt taget alla att teknisk förändring och andra former av innovation är centrala.¹³ Som antytts utpekas också av många särskilda nya teknikformer, det vill säga informations- och kommunikationsteknik. Ett annat gemensamt drag hos alla tolkningar av den »nya ekonomin« är att den begränsas till vissa produktionssektorer. Inom varuproduktionen är de oftast nämnda datorer, halvledare och kommunikationsutrustning; för tjänsteproduktionens del anføres programvara, finansiella tjänster, medier och konsultverksamhet. Dessa sektorsorienterade förändringar måste analyseras med en sektoransats, och policyåtgärder måste vara sektorsorienterade om det ovanstående verkar rimligt.¹⁴ Detta innebär att ett makroperspektiv är mindre användbart än ett meso- (eller mikro-) perspektiv för både analys och utformning av policy.

Vi håller med om att en sektoransats är nyttig vid analys av den »nya ekonomin«, även om vi tror att den inte bör begränsas till vissa specifika teknikformer (som IT). Det har historiskt sett funnits andra »innovationsvågor« (till exempel elektricitet och bilar),

13. Andra faktorer som ofta nämns är globalisering och liberalisering som har fått marknader att fungera effektivare, en skicklig makroekonomisk politik och nya incitamentsystem. Ny teknik anses dock allmänt vara den viktigaste faktorn bakom den »nya ekonomin«.

14. De varu- och tjänsteproducerande sektorer som är relevanta vid en viss tidpunkt måste naturligtvis specificeras i detalj för att empiriska analyser och specifik policyutformning ska bli möjliga.

och det kan komma andra i framtiden (kanske bioteknik). De varuproducerande sektorer som oftast nämnts och som pekats ut ovan är alla högteknologiska eller FoU-intensiva, medan tjänstesektorerna är kunskapsintensiva. Vi har tidigare framhållt (under hypotes 3 och i början av denna diskussion, det vill säga under hypotes 9), att dessa sektorer oftast har utmärkts av hög produktivitet och stark produktivitetstillväxt. Dessa egenskaper implicerar också höga löner och vinster. Det kan tilläggas att dessa sektorer även tenderar att långsiktigt gå bättre på aktiemarknaderna än traditionella sektorer. Likaså har vi förut angett (i diskussionen under hypotes 7) att produktinnovationer är vanligare i dessa sektorer än i mer traditionella.

Ur ett sådant perspektiv kan det hävdas att den »nya ekonomin« kanske inte alls är »ny«. För det första har det, som påpekades ovan, funnits tidigare »vågor« av kunskapsbaserad innovation, och nya kan komma. För det andra har vi visat (i början av diskussionen under hypotes 9) att den andel av varuproduktionen som är högteknologisk länge varit större i USA än i Europa. Och den högteknologiska produktionens tillväxt har under senare hälften av 1990-talet varit ännu högre i USA än i Europa och Japan under samma period. En möjlig tolkning av fenomenet den »nya ekonomin« är därför att de kunskapsintensiva sektorerna nyligen blivit större i USA – det vill säga har vuxit snabbare – vilket gett betydande effekter på produktivitetstillväxt och andra makrovariabler.

Vi tänker senare visa (beträffande varor i diskussionen under hypoteserna 10–13 och för tjänsternas del särskilt under hypotes 19), att produktionen av nya varor (och även av nya tjänster) leder till både fler jobb och högre uppmätt produktivitet. Därför är denna tolkning av den »nya ekonomin« förenlig med det faktum att i USA både sysselsättning och produktivitet har vuxit snabbare under slutet av 1990-talet än tidigare. På så sätt har förändringstakten i produktionsstrukturen ökat, främst genom en intensivare produktinnovation. Enligt denna tolkning kan den förment nya ekonomin ha existerat i decennier – eller kanske »alltid«. Men den typ

av produktinnovationer som utgör dess grund har förändrats – och kan förändras även i framtiden.

Det »nya« fenomen som började uppträda i USA-ekonomin under 1990-talets senare hälft är sålunda i första hand att de kunskapsintensiva sektorerna, som domineras av produktinnovation, har blivit större. Detta är huvudfaktorn bakom USA-ekonomins imponerande prestationer under senare tid. Det är också möjligt att detta kommer att spridas till andra ekonomier som de europeiska när världsekonomin tar fart igen.

Den första delen av diskussionen under denna hypotes (9) åberopade material som stödde identifierandet av FoU-intensiva sektorer med tillväxtsektorer. Sedan hänvisade diskussionen åter till underlag som först åberopades under hypotes 7 och som underbyggde ett positivt samband mellan FoU-intensiva och nya varor. Till sist granskades material om de positiva dynamiska effekter som teknikspecialisering på tillväxtsektorer har haft för produktivitet, tillväxt och sysselsättning (med Japan och 1990-talets USA som historiska exempel). Diskussionen avslutades med några observationer om den »nya ekonomin«. Sammantaget tyder dessa olika källor på att det finns ett positivt samband mellan å ena sidan produktion av FoU-intensiva och nya varor, å andra sidan hög arbetsproduktivitet, stark produktivitetstillväxt och snabb marknadsexpansion.

HYPOTES 10. Sysselsättningen växer snabbare i FoU-intensiva industrisektorer än i andra.

Det finns en mängd empiriskt material som stöder detta påstående (OECD 1994a: kap. 4, OECD 1996b: kap. 3). Det återfinns på både företags-, sektors- och nationsnivå.

På företagsnivå tycks det finnas en förbindelse mellan produktion av FoU-intensiva varor och sysselsättning. En studie av Nederländerna rapporterar att medan hög allmän FoU-intensitet har en lätt negativ effekt på sysselsättningen (och en motsatt ef-

fekt, kan man sluta sig till, på produktiviteten) i företag, har företag med hög nivå av produktrelaterad FoU en sysselsättningsstillväxt över genomsnittet (Brouwer, Kleinknecht & Reijnen 1993).

Likaså har en fransk studie av industriföretag hävdad att, på sektorsnivå, produktinnovationer skapade mer sysselsättning än processinnovationer (Greenan & Guellec 1996). Den studien visade emellertid också att processinnovationer som ledde till högre arbetsproduktivitet var en viktigare mekanism för ökad sysselsättning på företagsnivå. Den förklaring som ges är att »ett företag som minskar sina kostnader, ökar sysselsättningen på bekostnad av sina konkurrenter, medan ett företag [som framställer] en ny produkt får en svagare [men fortfarande positiv] sysselsättningsutveckling, fast [i detta fall] en som beror på att ökad efterfrågan har riktats mot sektorn« (ibid.: 1).¹⁵ Vi behöver alltså skilja mellan jobbtillskott och jobbförlust på de olika nivåerna sektor och företag.

Internationella jämförelser av olika sektors ekonomiska prestanda är tämligen klara över sambandet mellan FoU-intensitet och tillväxt. Särskilt för industrins del har det slagits fast att FoU-intensiva sektorer har den största förmågan att »generera uppfinningar och därmed leda till växande produktion och sysselsättning« (Pianta 1996: 12). Detta har visats i en analys av sysselsättningsförändringar inom de sex största OECD-ländernas varuproducerande sektorer, där man fann att innovation, ökad produktion och växande sysselsättning är koncentrerade till ett fåtal starkt FoU-intensiva branscher (Pianta, Evangelista & Perani

15. Författarna utvecklar denna förklaring som så:

På sektorsnivån finner vi att processinnovationer är långt mindre gynnsamma för sysselsättningen än produktinnovationer, medan vi finner motsatsen på företagsnivå. Vi kan lösa gåtan genom följande förklaring. Processinnovationer genererar arbetstillfällen i de företag som genomför dem, men på bekostnad av deras konkurrenter. De vidgar inte marknadens storlek utan bara genomförarens marknadsandel. Produktinnovationer däremot ökar inte företagets försäljning så mycket men skadar inte heller konkurrenterna lika starkt. Ersättningen av befintliga produkter på marknaden är mindre. (Greenan & Guellec 1996: 23)

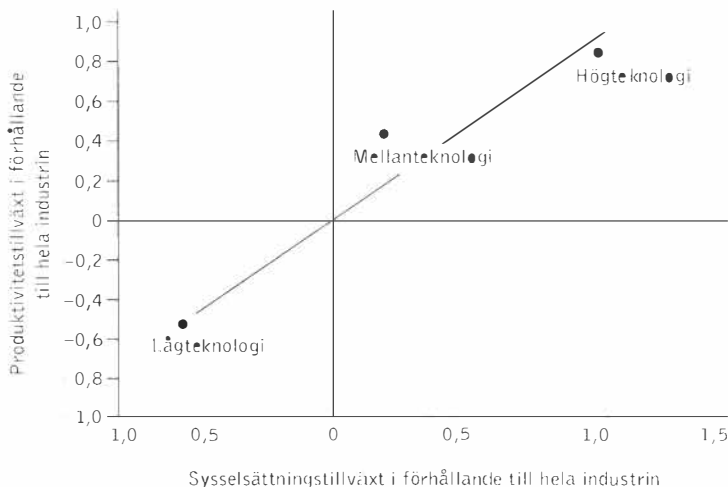
1996). Från en mer detaljerad analys av sysselsättningstillväxtens sektorsvisa dynamik i ett av länderna drog samma studie slutsatsen, att ett »sysselsättningsexpanderande mönster endast har påträffats i sektorer som kännetecknas av högre kostnader för design och konstruktion samt högre andel produktinnovationer« (ibid.: 13).

Viss tysk forskning (Meyer-Krahmer 1992) som återgetts i Meyer-Krahmer 1996 ger särskilt belysande resultat. Denna forskning fann att FoU-intensiva sektorer i den västtyska industrin hade en »utomordentlig tillväxt« under 1980-talet, då de ökade sin andel av industrisysselsättningen från 39,5 till 44 procent fram till 1990. Sedan 1984 har dessutom hela nettotillskottet av industrijobb kommit i FoU-intensiva sektorer. Trots en lätt försvagning av denna dynamik i början av 1990-talet fortsatte dessa sektorer att öka sin betydelse och expanderade medan andra krympte. »De icke FoU-intensiva sektorerna stagnerade jämförelsevis på den krympta nivå som nåddes under recessionen« (Meyer-Krahmer 1996: 217).

För de högutvecklade OECD-länderna som helhet har de varuproducerande sektorer som uppvisat den högsta graden av FoU-intensitet – det vill säga de »högteknologiska« branscherna – ökat sin produktivitet och sysselsättning mer än andra. Detta framgår exempelvis av figur 4.1, som illustrerar relationerna mellan FoU-intensitet, produktivitetstillväxt och ökad sysselsättning i G7-ländernas industrier. Figuren visar att produktivitetstillväxt och sysselsättning var negativa i lågteknologiska, positiva i medelteknologiska och starkt positiva i högteknologiska branscher.

Nyttan av ökad produktivitet, produktion och sysselsättning har emellertid fördelats ojämnt mellan nationella ekonomier (Vivarelli, Evangelista & Pianta 1995). Det är typiskt nog de länder som specialiserat sig på FoU-intensiva branscher med hög nivå av produktinnovation (främst Japan och USA) som gjort bäst ifrån sig med avseende på sysselsättningen, även mot bakgrund av recessionen (OECD 1996b: kap. 3).

Figur 4.1 Produktivitets- och sysselsättningstillväxt inom industrin för hög-, mellan- och lågteknologiska sektorer 1970–1993.



Källa: Anpassat från OECD 1996b: figur 3.7.

HYPOTES 11. Den ökade produktivitet (och produktivitetstillväxt) som hänger samman med nya varor inneär inte minskad sysselsättning (per producerad enhet) utan avspeglar i stället förändringar i arbetsproduktivitetens täljare (förädlingsvärde).

I traditionell ekonomisk teori förutsätts produktivetsmått mäta »teknisk förändring« – i enlighet med Solow (1957). Men inom ramen för allmän jämvikts-teorins produktionsfunktion betyder »teknisk förändring« normalt endast processinnovationer. Om vi därför antar att det inte sker några processtekniska förändringar och inga organisatoriska processinnovationer, får vi heller ingen

produktivitetstillväxt.¹⁶ Men som vi sett tyder det empiriska materialet på något annat, nämligen att nya varor är relaterade till hög produktivitet och hög produktivitetstillväxt.

En möjlig förklaring kan vara följande. Produktivitet som den normalt mäts influeras i praktiken av ett antal andra faktorer än förändringar i processteknik.¹⁷ Till de andra faktorer som kan förklara varför sektorer som tenderar att ha nya varor är relaterade till hög produktivitet hör:

- marknadsformen (imperfekt konkurrens)
- produktionsfaktorer är inte flexibla (exempelvis kan inte kapitalstocken variera kortsiktigt)
- stordriftsfördelar
- aggregationsnivån
- det faktum att inputs och outputs är heterogena (kvaliteten kan förändras) (Assarsson 1991: 199–200).

Motiv för att här fokusera på varuinnovationer är att sektorer med hög grad av varuinnovation empiriskt har visats vara präglade av hög arbetsproduktivitet och starkt växande arbetsproduktivitet. Även om det naturligtvis också förekommer processinnovationer i dessa sektorer är det rimligt att anta att vissa av de andra faktorer som räknades upp ovan har en avsevärd effekt på produktivitetsmåten.

På basis av den föregående diskussionen kan det hävdas att den högre produktivitet och högre produktivitetstillväxt som är relaterade till nya produkter *inte* innebär minskad sysselsättning i bemärkelsen mindre arbete per producerad enhet. I stället är källan till denna växande arbetsproduktivitet främst *täljaren* i kvoten

16. Men arbetsproduktiviteten kan naturligtvis växa genom intensivare utnyttjande av andra faktorer, till exempel kapital eller ökad arbetsintensitet.

17. I inledningen till del II nämnde vi att det vanligaste produktivitetsmåttet är arbetsproduktivitet, definierat som kvoten mellan produktion (mätt som produktions- eller förädlingsvärde) och arbetsinsats (mätt som antal anställda eller antal utförda arbetstimmar).

mellan produktionsvärde (förädlingsvärde) och sysselsättning.

Vi har i täljaren prisbaserade produktionsmått (till exempel förädlingsvärde). Av de fem faktorer som påverkar produktiviteten (förutom processinnovationer) och som räknades upp ovan, kan två leda till avsevärt höjda priser. Det är imperfekt konkurrens och kvalitetsförändringar i det som produceras. Hansson (1991) har visat att produktivetsmått avsevärt påverkas om man tar hänsyn till att marknader inte kännetecknas av perfekt konkurrens.¹⁸

Assarsson (1991) hävdar att kvalitetsförändringar avsevärt kan påverka produktivetsmått, men att deras inflytande också är mycket svårt att mäta. Kvalitetsförändringar hos det som produceras innebär att varornas och tjänsternas innehåll eller karaktär förändras. Därmed ändras också priserna. Problemet är att information om priser inte anger hur mycket av prisförändringen som kan tillskrivas en kvalitetsförändring (ibid.: 248).

Kvalitetsförbättringar av varor och tjänster kan likställas med produktinnovationer. Extremfallet av kvalitetsförändring är att inget liknande alls har existerat på marknaden tidigare, att en helt ny produkt har uppstått. Detta gör det i praktiken omöjligt att ta hänsyn till kvalitetsförändring vid produktivetsberäkningar (Assarsson 1991: 203–204).

Eftersom varuinnovationer är helt nya varor eller förbättrade sådana, utgör de kvalitetsförändringar. Dessutom är den imperfekta konkurrensen uppenbar genom att de ofta kombineras med äganderätt genom patent eller hemlighållande och att de är knappa – alltsammans faktorer som kan leda till monopolprissättning. Både kvalitetsförändringar och monopolprissättning uppträder som produktivitetstillväxt. Sådan (uppmätt) produktivitetstillväxt har ingenting att göra med minskat behov av arbetskraft för att fram-

18. Under perioden 1963–1973 var den årliga produktivetsökningen i Sverige 3,4 procent, men efter korrektion för marknadsformen bara 1,9 procent. För perioden 1963–1987 var skillnaden mindre, och den årliga produktivetsökningen sjönk från 2,0 till 1,4 procent (Hansson 1991).

ställa en viss fysisk produktionsvolym. Inte heller orsakas den av »teknisk förändring« i bemärkelsen förändrad processteknik.¹⁹

Upphovet till sådan produktivitetssökning är alltså ett ökat pris på varan – inte en reducerad mängd av den arbetskraft som erfordrats för att framställa en viss fysisk produktionsvolym. Denna källa till produktivitetstillväxt uppmärksammas inte av den traditionella nationalekonomin, som utgår från att teknisk förändring eller processinnovationer är produktivitetstillväxtens primära källa.

Det faktum att produktivitetstillväxtens *källa* är olika för process- och produktinnovationer förklarar delvis varför de omedelbara sysselsättnings effekterna kan vara så olika mellan de båda kategorierna.

HYPOTES 12. Produktivitetstillväxten i samband med varuinnovationer handlar inte om ökad fysisk produktion utan om höjt pris på den produktionen. Denna produktivitetstillväxt ökar emellertid välfärden för medlemmarna av den enhet som producerar innovationen.

Produktivitetstillväxten i samband med nya produkter är inte höjd produktivitet i fysisk mening utan endast i »uppmätt« mening. Det är ett ekonomiskt mått i pristermer. Det produceras inte fler varor i fysiska termer med en viss mängd arbete. Inte heller produceras samma fysiska mängd med mindre arbete. I den bemärkelsen har världens totala välfärd inte ökat fysiskt sett. Däremot har välfärden ökat för de individer, företag, regioner och länder som producerar de nya varorna. De har tillägnat sig en större del av världens produktion. De uppmätta produktivitetssökningar som

19. Resonemanget i detta stycke är förenligt med argumentet att priser sjunker när produktiviteten ökar på grund av lägre produktionskostnad tack vare processinnovationer.

exempelvis har uppstått genom monopolism spelar alltså en roll för välfärdens fördelning.²⁰

HYPOTES 13. Produktionen av nya varor kan leda till både fler jobb och högre uppmätt produktivitet.

I motsats till förhållandet vid processinnovationer kan produktivitetstillväxt och fler jobb gå hand i hand när nya varor produceras. Vissa former av produktivitetstillväxt är alltså förenliga med jobbtillväxt,²¹ medan andra former innebär att jobb försvinner. Dessa skillnader är avgörande för innovationers makroekonomiska konsekvenser.

Förutom de belägg som redan presenterats (se framför allt hypotes 8–12), stöds denna hypotes av slutsatserna i en aktuell jämförande analys av de sex största OECD-länderna som genomförts av Vivarelli, Evangelista & Pianta (1995). Den analysen jämförde struktur och prestanda i fyra stora europeiska ekonomier (Frankrike, Italien, Storbritannien och Tyskland), Japan och USA. De erhållna resultaten tyder på att ekonomiers sektorsspecialisering påverkar relationen mellan produktivitet och sysselsättning. Sålunda är »i Europa ... den 'positiva spiralen' mellan teknologi, tillväxt och sysselsättning mycket svagare och ofta ersatt av negativa samband«, på grund av det faktum att »investeringar och innovationer har inriktats på omstrukturering av traditionella sektorer ... och har haft stora arbetsbesparande effekter« (ibid.: 7).

Ett tillväxtmönster och en sektorsspecialisering som koncentreras på processinnovationer till skillnad från produktinnovationer har i Europa alltså lett till ökad produktivitet men inte till fler

20. Om den uppmätta produktivitetsökningen orsakas av kvalitetsförbättringar (hos en konstant mängd fysiska varor), har världens välfärd ökat tack vare den förbättrade kvaliteten (men ett högre pris har också betalats för dessa annorlunda, eller bättre, varor).

21. Återigen gäller detta produktivitet som den har uppmätts, i prisbaserade värdestermer.

jobb. Däremot har den japanska ekonomin (fram till 1990-talet) haft en »positiv spiral« av innovation, produktivitet och sysselsättning. USA-ekonomin har historiskt sett intagit en position mellan Europa och Japan, men under 1990-talet uppvisat långt mer av »positiv spiral«.

Låt oss i detta sammanhang granska den svenska ekonomins och EU:s prestationer under senare tid när det gäller produktion av industrivaror i högteknologiska och andra »tillväxtsektorer«. Vi har valt de sju industrisektorer där produktionsvärdet vuxit snabbast i OECD som helhet under perioden 1975–1991. Dessa tillväxtsektorer är tryckeri och förlag (ISIC 342), läkemedel (ISIC 3522), plastprodukter (ISIC 356), kontorsmaskiner och datorer (ISIC 3825), radio, teve och kommunikationsutrustning (ISIC 3832), elektriska apparater (ISIC 3839) och flygplan (ISIC 3845). De flesta av dem är även sektorer som brukar klassificeras som FoU-intensiva (Edquist & Texier 1996: 109).²²

Sysselsättningen i dessa sektorer steg 1975–1991 med 50 procent i OECD som helhet, medan antalet jobb i den övriga industrin var ungefär oförändrat (Edquist & Texier 1996). Detta visar att det skedde en mycket kraftig sysselsättningstillväxt i vissa industrisektorer om man ser till OECD som helhet. Dessa sektorer är de så kallade tillväxtsektorerna.

I Sverige fanns det däremot cirka 210 000 jobb i tillväxtsektorerna år 1975 och 190 000 år 1991, medan antalet jobb i den övriga industrin minskade med 20 procent. Om sysselsättningen i den svenska industrins tillväxtsektorer hade vuxit med samma takt som i hela OECD:s motsvarande sektorer under denna period, skulle det 1991 ha funnits 315 000 jobb i dem (Edquist & Texier 1996). Det är 125 000 jobb fler än det faktiska antalet.²³ Detta bör

22. De enda undantagen är tryckerier och förlag samt plastprodukter.

23. Om jämförbara uppgifter fram till nu funnits tillgängliga skulle skillnaden förmodligen ha varit ännu större.

relateras till att det fanns cirka 870 000 industrijobb i Sverige 1991.²⁴

Historiskt sett har alltså under 1970- och 1980-talen den svenska industrin haft en otillräcklig förändring av produktionsstrukturen i riktning mot högtillväxtsektorer med hög FoU-intensitet. Detta är som tidigare visats de sektorer som domineras av produktinnovationer till skillnad från processinnovationer. Denna eftersläpning har uppenbarligen haft stora konsekvenser för den svenska industrisysselsättningen (Edquist & Texier 1996). Dessutom kan den hävdas ha varit en viktig faktor bakom den cirka tioprocentiga arbetslösheten under senare delen av 1990-talet.²⁵

En studie av den svenska industrins andel av FoU-intensiva produkter kom fram till att Sverige jämfört med andra OECD-länder har specialiserat sig negativt på produktion av högteknologiska (FoU-intensiva) varor under perioden 1970–1990 (Edquist & McKelvey 1996). Detta pekar även på det starka sambandet mellan denna klass av produkter och klassen tillväxtprodukter.²⁶

Vad har då hänt med den svenska industrins specialiseringsgrad vad gäller högteknologiska produkter under 1990-talet? Enligt opublicerade beräkningar sjönk specialiseringsgraden mycket kraftigt under perioden 1991–1998 (från 0,8 till 0,4, det vill säga en halvering) för Sverige när det gäller datorer och kontorsmaterial (ISIC Rev. 3: 30). För läkemedel (ISIC Rev. 3: 2423) sjönk den marginellt. För flyg (ISIC Rev. 3: 353) och för radio, TV och telekom (ISIC Rev. 3: 32) steg specialiseringsgraden något under samma tidsperiod. Sammantaget leder detta till att svensk industri inte

24. Sysselsättningen skulle med andra ord ha ökat med 14 procent i den svenska industrin som helhet om Sverige hade presterat i nivå med hela OECD inom tillväxtsektorerna.

25. Den svenska öppna arbetslösheten var nere på 7,7 procent i april 2000 och ungefär 4 procent i mars 2002.

26. Därför finns det ett svårt strukturproblem när det gäller den svenska industrins produktinnovationer. Vi såg under hypotes 8 att Sverige har varit mycket avancerat i spridningen av processinnovationer – som alstrar produktivitet och konkurrensförmåga men reducerar sysselsättningen i de sektorer där de införs.

ökade sin specialiseringsgrad inom högteknologisk produktion som helhet. Det specialiseringsindex som användes vid dessa beräkningar var baserat på sysselsättningsdata (C. Edquist & M. Sellenthin: opublicerade beräkningar).

Om man i stället mäter i förädlingsvärde så blir bilden ungefär densamma. När det gäller högteknologiska sektorer var den svenska specialiseringsgraden 0,7 år 1995 (där 1,0 betecknar ett genomsnitt för liknande länder). Sedan 1990 (som var ett bottenår för hela perioden 1975–1995) hade den dock ökat marginellt (Edquist och Sellenthin: opublicerade beräkningar).

Den allmänna slutsatsen är att svensk industri även under större delen av 1990-talet har varit negativt specialiserad vad gäller produktion av FoU-intensiva produkter. Specialiseringsgraden har heller inte ökat på något avgörande sätt under den aktuella tidsperioden. Denna slutsats stöds av andra resultat. Braunerhjelm och Thulin har exempelvis visat att de stora svenska satsningarna på forskning och utveckling har gett synnerligen blygsam avkastning i termer av högteknologisk export (Braunerhjelm & Thulin 2001, Braunerhjelm 2001). De drar dessutom slutsatsen att den låga andel högteknologisk export som de stora forskningssatsningarna resulterat i har varit konstant under de 20 åren fram till 1994.

Inom EU som helhet är situationen påtagligt likartad.²⁷ År 1976 var i EU andelen av det industriella förädlingsvärde som härrörde från tillväxtsektorerna cirka 18 procent. I USA och Japan var den 19 och i Sverige 21 procent. Skillnaderna var med andra ord mycket små. År 1991 var motsvarande siffror 22 procent för EU och Sverige mot 29 procent för USA och Japan. Gapet mellan EU och USA/Japan ökade alltså från 1 till 7 procent, vilket innebär att EU i långt mindre grad än USA och Japan förändrade sin produktions-

27. De nedan presenterade beräkningarna bygger på databasen STAN (OECD 1995c) och har utförts av Charles Edquist och Harald Edquist. Siffrorna för EU innefattar de elva länder för vilka data finns tillgängliga i denna databas, det vill säga Danmark, Finland, Frankrike, Grekland, Italien, Nederländerna, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tyskland och Österrike.

struktur i industrin i riktning mot växande (och FoU-intensiva) sektorer (Edquist & Texier 1996).

I tabell 4.1 visas förändringen av andelen industrisysselsatta i tillväxtsektorerna mellan 1976 och 1991 beträffande EU, USA, Japan och OECD. År 1976 var den andelen 13 procent för EU medan den 1991 hade stigit till 21 procent. USA:s industrisysselsättning i tillväxtsektorerna ökade från 23 till 30 procent under samma period. För Japans del skedde en ökning från 21 procent 1976 till 29 procent 1991. Genomsnittssiffran för tillväxtsektorernas industrisysselsättning i OECD som helhet var 17 procent 1976 och hade ökat till 26 procent 1991.

*Tabell 4.1 Tillväxtsektorsers andel av industrisysselsättningen
1976–1991, procent.*

	1976	1991
EU	13	21
USA	23	30
Japan	21	29
OECD	17	26

Källa: Beräknat av C. och H. Edquist från OECD:s databas STAN.

För de FoU-intensiva sektorernas del var 1991 års motsvarande siffror för andelen av industrisysselsättningen 16 procent i EU, 21 procent i USA, 22 procent i Japan och 19 procent i hela OECD. Dessa siffror visas i tabell 4.2. På grund av den högteknologiska produktionens dynamik i USA under 1990-talet kan skillnaderna mellan USA och Europa förväntas vara minst lika stora idag som de var 1991. Det mönster som här kort beskrivits kan vara en viktig faktor bakom förhållandet, att arbetslösheten i början av 2000 var cirka 10 procent i EU men bara 3–4 procent i USA. Den låg på cirka 4–5 procent i Japan.

Vi har tidigare visat att produktinnovationer skapar sysselsätt-

ning och att det finns ett nära samband mellan produktinnovationer och FoU-intensitet. Därför är korrelationen mellan industristruktur och sysselsättning ingen tillfällighet. Det finns sannolikt en orsaksrelation mellan dem, och vi har ovan diskuterat hur denna relation ser ut.

Tabell 4.2 FoU-intensiva sektors andel av industrissysselsättningens tillväxt 1991, procent.

	1991
EU	16
USA	21
Japan	22
OECD	19

Källa: Beräknat av C. och H. Edquist från OECD:s databas STAN.

4.2 Nya immateriella tjänster

Produktinnovationer kan även omfatta nya tjänster, så som det diskuterades i avsnitt 2.1. Tjänsteproduktinnovationer innebär att det genereras nya ekonomiska aktiviteter, och liksom i fallet med nya varor kan tjänsteinnovationer därför alstra sysselsättning.

I den föregående diskussionen om nya varor (under hypotes 7 till 9) hävdade vi att det förekommer fler produktinnovationer i FoU-intensiva sektorer än i andra. Dessutom har vi hävdat att det finns en korrelation mellan å ena sidan produktion av FoU-intensiva varor och å andra sidan hög produktivitet och produktivitetstillväxt. Dessutom har vi menat att marknaden växer snabbare för nya varor än för gamla.

I detta avsnitt framförs liknande argument för tjänstesektors del. Ett varningens ord är emellertid på sin plats. Det bör noteras att arbetet något begränsas och hämmas av att tjänsteproduktion

inte har studerats lika grundligt som varuproduktion, med tanke på de »svårhanterliga statistiska problemen i samband med dess mätning och därmed de begränsade data som står till buds« (OECD 1996b: 71). Inte desto mindre vill vi framlägga några hypoteser.

HYPOTES 14. Tjänstesektorer med en stor andel högutbildade anställda kan klassificeras som »högteknologiska« eller »kunskapsintensiva«.

När det gäller tjänster är det mindre klart hur man ska definiera en kategori som »högteknologisk« – det vill säga FoU-intensiv. Orsaken är att formell FoU är mindre betydelsefull för utvecklandet av nya tjänster, och dessutom är det inte klart vad formell FoU egentligen betyder i detta sammanhang.²⁸ FoU-intensitet mätt i penningstermer är alltså mindre tillämbart. Ett alternativ är att mäta kunskapsnivån i termer av humanresurser i stället för FoU-kostnader. Det innebär att en stor andel högutbildade anställda skulle tyda på en hög kunskapsintensitet.²⁹ En hög kunskapsintensitet när det gäller tjänster skulle således motsvara högteknologi eller hög FoU-intensitet inom varuproduktionen.

Ett positivt samband mellan kunskapsintensitet (definierat enligt ovan) och FoU-intensitet har redan visats existera inom högteknologiska varuproducerande sektorer. Man är därtill ense om att denna centrala relation implicerar en annan – mellan särskilt kvalificerade »humanresurser« och innovationsförmåga. Uppfattningen att liknande korrelationer uppträder även utanför en handfull högteknologiska varuproducerande branscher har också

28. Tjänstenäringarnas FoU är med andra ord ett viktigt men otillräckligt begreppsfäst och studerat ämne. I det avseendet liknar tjänsterna organisatoriska processinnovationer, som diskuterades i avsnitt 2.3.

29. Det skulle emellertid också vara viktigt att finna ut om dessa humanresurser används för utveckling av nya tjänsteprodukter, för processinnovationer eller för andra syften.

blivit mer omfattad under senare år. Dessa idéer har i själva verket legat till grund när OECD utvecklat en struktur för insamling av data om mängder och flöden av humanresurser inom vetenskap och teknik (HRST, *human resources in science and technology*). För att kunna analysera och förutsäga nationers, regioners och sektors innovativa förmåga och prestationer har OECD försökt formulera en sammanhängande uppsättning statistiska riktlinjer för att begreppsfasta och mäta HRST, och kodifierat dem i den så kallade Canberramanualen (OECD 1995d). Som det används i denna källa »syftar HRST idealt på de humanresurser som faktiskt eller potentiellt ägnas åt systematisk alstring, utveckling, spridning och tillämpning av vetenskaplig och teknologisk kunskap« (ibid.: 9).

En humanresursansats vid identifierandet av avancerade tjänstesektorer är en viktig del av den definierande och metodmässiga grunden för en klassificering av sektorer efter deras kunskapsintensitet (Lee & Has 1995). Klassificeringen utvecklades delvis för att övervinna begränsningarna hos befintliga mått på FoU-intensitet när det gällde att förstå kunskapens roll inom ekonomin, särskilt i tjänstesektorer där dessa mått är mindre tillämpbara.³⁰

I denna humanresursansats kombineras tre indikatorer på FoU-aktivitet med tre indikatorer på innehållet av humankapital till ett index på kunskapsintensitet.³¹ Sektorer klassificeras som »högkunskaps-« om två av tre av deras FoU-indikatorer och två av tre av

30. Den utvecklades också som ett alternativ till en annan ansats som försökte infoga tjänster i identifieringen av högteknologiska sektorer med hjälp av en definition av »total teknologisk intensitet« som byggde på relationen mellan *alla* högteknologiska insatsresurser och det produktiva utfallet (Papaconstantinou, Sakurai & Wyckoff 1995). Definitionen av »total teknologisk intensitet« innefattar både direkta insatsresurser, i form av interna teknologiska FoU-kostnader, och indirekta insatser, i form av FoU-intensiva insats- och investeringsvaror (»förkroppsligad FoU«) som förvärvats från andra sektorer (ibid.: 26). En sådan definition utesluter »humankapital«. Den »kan användas för att definiera kunskapsanvändande branscher men inte för att definiera kunskapsproducerande« (Lee & Has 1995: 6).

deras indikatorer på humankapital tillhör den högsta tredjedelen av totala antalet branscher, eller som »lågkunskaps-« om två av tre av deras FoU-indikatorer och två av tre av deras indikatorer på humankapital tillhör den lägsta tredjedelen. Alla återstående sektorer klassificeras som »medelkunskaps-«. I fallet med vissa tjänstesektorer för vilka FoU-data saknas görs dock klassifikationen enbart utifrån innehållet av humankapital. Av detta skäl inkluderas till exempel administrativa konsulttjänster i högkunskapskategorin, »trots att den relativt sett har ett alltför lågt innehåll av FoU-personal« för att egentligen kunna kvalificera sig till denna grupp (Lee & Has 1995: 8).³²

Ett positivt samband mellan »hög kunskapsintensitet« ifråga om humanresurser och ett omfattande förvärv och bruk av högteknologiska investeringsvaror påvisas av forskning om innovativa tjänstesektorer. I kapitel 3, avsnitt 3.1, hävdades under hypotes 2 och 4 att vissa tjänster, till exempel de inom sektorn finans, försäkring, fastighet och företagsservice (FIRB), tillhör de största utnyttjarna av tekniska processinnovationer, i första hand informationsteknik. Detta kan leda till en stor direkt arbetsbesparing. Det har dock under det senaste decenniet blivit allt tydligare att vissa grenar och segment inom kategorin finansiella tjänster använder informationsteknik till annat än arbetsbesparing (Casadio 1995, OECD 1986). I denna alternativa strategi är tonvikten stark på att

31. De tre indikatorerna på FoU-aktivitet är FoU-intensitet, andelen FoU-anställda av hela arbetsstyrkan och andelen kvalificerade FoU-anställda (med högskoleexamen) i förhållande till arbetsstyrkan. De tre indikatorerna på innehållet av humankapital är andelen anställda med högskoleutbildning i förhållande till totalantalet, andelen anställda med yrkesutbildning och utbildning utan högskoleexamen över gymnasienivå samt forskares och ingenjörers andel av hela arbetsstyrkan (Lee & Has 1996: 6).

32. Här innebär »relativt lågt innehåll av FoU-personal«, att det finns en jämförsevis liten andel anställda som formellt klassificeras som FoU-personal enligt standardkategorier som tillämpas vid insamling av FoU-data. Exempelvis tenderar konsultfirmor att sysselsätta relativt få forskare och ingenjörer, och få befattningar i konsultfirmor betecknas som FoU-sysselsättning.

använda ny processteknik i kombination med mer kvalificerade humanresurser för att kunna tillhandahålla nya tjänsteprodukter, och en »långsiktigt orienterad utbildnings- och rekryteringspolicy blir [därför] av största vikt« (Bilderbeek & Buitelaar 1992: 29). Sålunda ökar i detta fall utbildningskraven på arbetskraften successivt.

Tjänstesektorer som investerar mycket i humankapital bör egentligen betraktas som kunskapsintensiva även om det saknas alla tecken på kostnader för formell FoU. Här betraktar vi därför tjänstesektorer med en stor andel högutbildade anställda som likvärdiga med sektorer som har en hög FoU-intensitet. I stället för att i sådana tjänstesektorer tala om »FoU-intensitet« refererar vi till deras »kunskapsintensitet«.³³

HYPOTES 15. Formell FoU är inte viktig för utvecklandet av nya tjänster.

Formell FoU saknas inte helt i tjänstesektorn, och den kan sägas ge ett viktigt bidrag till utvecklandet av nya tjänsteprodukter inom vissa segment. Under 1980-talets senare del växte i USA FoU-utgifterna för tjänster dubbelt så snabbt som industrins FoU-kostnader (Pollack 1991). Det har hävdats att om småskaliga företags FoU-insatser togs med i beräkningen och programvaruutveckling omklassificerades som FoU, skulle tjänstesektorns FoU två- eller tredubblas (Soete & Verspagen 1991). En analys av sysselsättningsökningen inom tjänstesektorns snabbast växande segment – FIRB (finans, försäkring, fastigheter och företagstjänster) och CSPS (sociala och personliga tjänster)³⁴ – tyder emellertid på att »sysselsätt-

33. Denna ansats är, som konstaterats ovan, förenlig med den definition av »kunskapsintensitet« som har använts för att identifiera FoU-intensiva sektorer (inom både tjänste- och varuproduktion) och förklara deras oproportionerligt stora bidrag till skapandet av sysselsättning i den privata sektorn (Department of Finance 1992).

34. Dessa sektorer definierades och beskrevs i diskussionen under hypotes 2 i kapitel 3, avsnitt 3.1.

ningsökningens helt dominerande del ... beror på expansion av den inhemska efterfrågan» (OECD 1994b: 157). Produktinnovationer – det vill säga utvecklandet av nya tjänster – kan ha spelat en viktig roll för denna efterfrågeexpansion, men det kan inte fastläggas något klart samband med formell FoU.

Utvecklandet av nya tjänster kan dock vara starkt beroende av förmågan att utföra informell FoU eller sökaktiviteter.³⁵ Denna förmåga bestäms i sin tur kanske huvudsakligen av ett företags eller en sektions tillgång till humankapital. Ett exempel är den tjänstesektor som företagskonsulterna utgör. Som del av FIRB har den förmodligen ökat sin sysselsättning starkt inom hela OECD,³⁶ och som hävdades ovan kan nog en betydande del av denna sysselsättningsökning tillskrivas en växande efterfrågan på nya tjänsteprodukter. Detta till skillnad från en ökad efterfrågan på befintliga tjänster, som fallet lär vara inom CSPA.³⁷ Att sektorn företagsråd-

35. Distinktionen mellan »informell FoU» och »formell FoU» är behäftad med ett antal problem. Det är svårt att skilja »informell FoU» från andra aktiviteter som inte tillhör kategorin »formell FoU» så som den till exempel definieras i OECD:s Oslomanual (OECD 1996c: 68). Det är ändå viktigt att beakta möjligheten av sökaktiviteter och »informell FoU». Skälet är att »teknologier utvecklas även utanför det formella FoU-systemet genom till exempel *learning-by-doing*, *learning-by-using* och *learning-by-interacting*» (Edquist 1997a: 17).

36. Även om vi saknar jämförbara sysselsättningsdata för affärskonsultsektorn, kan de data som indikerar stora sysselsättningsvinster för FIRB i OECD-länderna brytas ner i två delsektorer. En delsektor av FIRB omfattar finans och försäkring medan den andra består av fastighet och företagstjänster. Data anger vidare att den delsektor som omfattar företagstjänster (och därmed också affärskonsulter) har legat i täten för sysselsättningsstillväxten i flera länder (OECD 1994b: 142, tabell 4.8).

37. Sysselsättningsdata för OECD anger att sysselsättningsökningen inom de flesta tjänstesektorer har varit efterfrågedriven (det vill säga framdriven av inhemsk slutlig efterfrågan eller export). Men i FIRB, liksom i vissa andra sektorer, har sysselsättningen »även stimulerats genom förändrade input/output-koefficienter ... främst industrins intensivare användning av företagstjänster» (OECD 1994b: 142, tabell 4.8). Detta resultat tyder på att det har uppstått nya relationer av ömsesidigt beroende och interaktion mellan FIRB och andra sektorer, vilket lett till utvecklandet av nya tjänster. Det finns däremot inga liknande resultat beträffande CSPA.

givning har inkluderats i den kunskapsintensiva (eller högteknologiska) kategorin, trots att den hamnar lågt enligt alla indikatorer på FoU-verksamhet, implicerar att sådana sektors investeringar i humankapital till stor del hänger samman med utvecklandet av nya tjänsteprodukter.

Stöd för detta påstående ger en kanadensisk analys av relationerna mellan investeringar i humankapital och innovationer inom tre sektorer: varuproduktion, dynamiska tjänster och traditionella tjänster (Baldwin 1995).³⁸ I den studien identifierades företagsrådgivning som tillhörande den »dynamiska« tjänstesektorn.

Termen »dynamiska tjänster« tillkom i samband med den omfattande studien *Employment in the Service Economy*, genomförd av Economic Council of Canada (1991). Studien delade in hela tjänstesektorn i två huvudgrupper: »dynamiska« och »traditionella« tjänster. De två tjänstekategorierna skildes primärt åt på basis av arbetskraftens egenskaper – till exempel framträdande skillnader i yrkessammansättning, kvalifikationsnivå och löneläge (ibid.: 93, 139). De kan också skiljas från varandra med utgångspunkt från vilka marknader de betjänar. Kategorin »traditionella tjänster« omfattar både hela CSPS-segmentet och alla övriga tjänstesektorer, såsom detaljhandel och näringsställen, som i första hand betjänar konsumentmarknaderna av individer och hushåll. Till kategorin »dynamiska tjänster« hör både FIRB och varje övrig tjänstesektor (såsom kommunikation, transporter och partihandel) som betjänar kommersiella marknader som helt består eller domineras av affärsföretag och andra organisationer. Detta framgår klart av följande citat från den nämnda kanadensiska studien om humankapitalinvestering och innovation:

38. Den sektorsklassificering som använts i denna studie bygger på en tidigare studie av Economic Council of Canada (1991), vilken skilde mellan traditionella och dynamiska tjänster på basis av arbetskraftens egenskaper. I detta schema motsvarar »dynamiska« tjänster till stor del de som har identifierats som kunskapsintensiva tjänstesektorer, och affärskonsulttjänster uppträder i båda klassifikationerna (Economic Council of Canada 1991: 93, Lee & Has 1995: 8).

De traditionella tjänstesektorerna omfattar branscher som detaljhandel, personliga tjänster, utbildning, hälsovård och boende. I de dynamiska tjänstesektorerna finns finans, samhällsservice, fastigheter, transporter, partihandel och företagservice. (Baldwin 1995: 15)

Den sektoranalys av hur humankapital och innovationer utvecklas som presenterades i den kanadensiska studien visade att inom både traditionella och dynamiska tjänstesektorer utgörs »produktens primära värde av ... de tjänster som den arbetande utför« (ibid.: 18). Av det skälet finns det i båda typerna av tjänstesektorer ett starkt samband mellan investeringar i humankapital och innovationsstrategier med fokus på marknadsutveckling. Humankapitalinvesteringar är alltså inom både dynamiska och traditionella tjänster anpassade till produktförnyande strategier. Generellt utvecklar tjänsteföretag sådana strategier »för att konkurrera genom att erbjuda starkt kundanpassade produkter« (ibid.). Men inom dynamiska tjänstesektorer fokuseras innovationsstrategierna inte så exklusivt på »produktkvalitetsstrategier«, utan koncentreras mer allmänt på »förbättring av alla produktionsfaktorer« (ibid.: 23). Därigenom »kompletteras tekniska innovationer ... med innovationer i form av utveckling av humankapital« (ibid.).

Dessa rön implicerar en hårdare betoning av successiv produktförnyelse (eller förädling av befintliga produkter) inom traditionella tjänster – och en starkare tonvikt på utvecklandet av helt nya tjänsteprodukter när det gäller dynamiska tjänster av typ företagsrådgivning.³⁹

39. Särskilt i dynamiska tjänster, där innovation tenderar att inbegripa komplementaritet mellan humankapital och investeringar i andra produktionsfaktorer såsom nya former av investeringsvaror, kan utvecklandet av nya tjänsteprodukter delvis bygga på förvärv och användning av ny processteknik. Exempel på sådan komplementaritet mellan nya varor och nya tjänsteprodukter i dynamiska tjänstegrenar diskuteras i anslutning till de tre följande hypoteserna. Se i synnerhet diskussionen under hypotes 16.

HYPOTES 16. Det finns en korrelation mellan kunskapsintensiva tjänstesektorer och tjänstesektorer med omfattande produktinnovation.

Om nu kunskapsintensiva tjänstesektorer likställs med sådana som har en stor andel högutbildade anställda, finns det en del som tyder på att ett samband kan fastställas mellan denna kunskapsintensitet och produktinnovationer. En teoretisk grund för denna koppling antyds av tesen att informationstekniken har börjat, eller åtminstone äger potential att, vända på tjänstenäringsars produktcykel (Barass 1986).

Enligt »omkastad produktcykel«-teorin (*reverse product cycle*, RPC) om innovationer i tjänstesektorn, tenderar omfattande investeringar i ny processteknik i tjänstesektorerna (förvärvade från investeringsvarusektorn) att så småningom vända mönstret hos den »normala« produktcykeln. Den normala produktcykeln karakteriseras av en inledande koncentration på genomgripande produktinnovationer till en senare koncentration på stegvisa processinnovationer som återfinns i varuproducerande branscher (Utterback & Abernathy 1975). Vissa tjänstesektorer utvecklas i stället från process- till produktinnovationer. Slutresultatet blir att förändringar som till en början dominerats av arbetsbesparande tekniska processinnovationer senare främst präglas av ny sysselsättning och arbetsutveckling. Detta sker genom utveckling av produktinnovationer som följer på de inledande processinnovationerna och senare står främst i fokus för innovationsverksamheten (Barass 1990).

RPC-teorin beskriver en utvecklingsmodell i tre faser. Under den första fasen, som inleds genom användarföretagens införande av ny processteknik, syftar processinnovationer till att reducera kostnader och öka produktionens effektivitet. Innovationsprocessen kännetecknas alltså av arbetsbesparande teknisk förändring.

FoU-aktiviteten hos de mottagande företagen förväntas vara minimal (Hauknes 1996: 114), och den prioritet som ges åt att utveckla kostnadseffektiva »bakgrundsfunktioner« antyder en sannolikhet för att arbetsstyrkan totalt sett avkvalificeras (Gallouj 1994).

I RPC-modellens andra fas förskjuts fokus till kvalitetsförbättringar och från »bakgrunds-« till »frontfunktioner«. Det sker en förskjutning mot produktinnovation, även om denna tenderar att vara av stegvis karaktär och innebära förbättring av befintliga produkter, baserat på nya kombinationer som möjliggjorts genom ny processteknik. Eftersom kvalitetsförbättringarna leder till marknadsexpansion, uppstår en tendens till grundligare omstrukturering av produktionsarrangemangen, och produktinnovationernas räckvidd radikaliseras successivt med större betoning av systematisk FoU. I branscher som programvaruutveckling har denna utvecklingsfas kännetecknats av starkare tonvikt på utveckling av högkvalificerad personal (Miles 1987).

RPC-modellens tredje fas fullbordar övergången till primärt fokus på produktinnovationer. Den utmärks av att själva överlämnandet av tjänsteprodukten förskjuts från produktionsplatsen till konsumtionsstället, av förbättrad flexibilitet och kundinformation samt av nya relationer mellan producent och brukare (Barass 1990). I denna fas når utvecklandet av en skiftande uppsättning högt kvalificerade anställda över ett brett yrkesspektrum sin högsta nivå. Ett skäl är att »branschens kunskapsbas nu har inkorporerat tekniken helt, och den kan förväntas vara en stor anställare av relevanta vetenskapliga och tekniska specialister« (Hauknes 1996: 114). En lika viktig faktor är emellertid att relationerna mellan brukare och producenter får växande strategisk betydelse. Det krävs en bred sortering av högt kvalificerad personal till stöd för innovationsinsatser som syftar till att diversifiera tjänsteprodukter genom samarbete mellan företag och utveckling av infrastruktur (Tinnilä & Vepsäläinen 1995). Av dessa orsaker väntar sig RPC-modellen att det på det tredje utvecklingsstadiet finns ett starkt positivt samband mellan hög kunskapsintensitet inom tjänstenä-

ringar (enligt definitionen i hypotes 14) och omfattande produktinnovation.

RPC-modellen utvecklades ursprungligen som ett sätt att analysera och tolka informationsteknikens effekter på den finansiella tjänstesektorn. Det kan numera finnas mer aktuella exempel inom denna sektor. De senare årens tillkomst av banktjänster via Internet tyder på att RPC:s »fas 2« kan ha återkommit, och att den ursprungliga cykeln upprepas, med kvalitativt annorlunda processinnovationer som kombinerar informations- och telekommunikationsteknik.

RPC-modellen har kritiserats av flera skäl. Vissa hävdar att dess räckvidd begränsas till att beskriva en specifik fas i informationsteknikens utveckling, och att denna fas kanske inte upprepas (Buzzachi, Colombo & Mariotti 1995). Den kritiken träffar nog inte så hårt. RPC-modellen ger utrymme för en fjärde fas, en mog-nadsfas där utvecklingscykeln fullbordas och eventuellt kan börja om genom ny processteknik. Detta kanske är, som vi nyss antydde, vad som nu händer genom användning av Internet.

Andra kritiker har pekat på RPC-modellens begränsade sektori-ella räckvidd och hävdar att den kanske inte kan generaliseras utanför finansiella tjänster eller andra tjänster med omfattande bakgrundsfunktioner (Petit 1990). Men även om man godtar denna kritik är RPC-modellen fortfarande tillämpbar på ett mycket brett spektrum av tjänstesektorer, inklusive många av dem inom IKT-kategorin (informations- och kommunikationsteknik), vilken omfattar transport- och kommunikationstjänster, liksom FIRB-sektorn (OECD 1996b). Med tanke på framväxten av kommersiella Internettillämpningar borde den vara särskilt relevant för olika kommunikationsbranscher (Miles 1996).⁴⁰

Slutligen har det sagts att RPC-modellen ger uttryck för en stark teknikdeterminism och inte tar tillräcklig hänsyn till »sociala och ekonomiska faktorer» vid utformning av teknik och

definition av »innovationsmönster« inom tjänstenärningar (Hauknes 1996).

Även om RPC-modellen har begränsad generaliserbarhet och förklaringsförmåga, tycks det råda viss enighet om att denna teoretiska modell verkligen fångar många av de grundläggande förbindelserna mellan »kunskapsintensitet« och produktinnovation inom vissa tjänstesektorer – främst bankväsen och annan finansiell service (Baba & Takai 1990, Finchman m.fl. 1994). Dessutom är RPC-modellen, som påpekades ovan, mer generellt tillämpbar på många, om än inte alla, tjänster i IKT-kategorin – och särskilt då informations- och kommunikationstjänster.⁴¹ Senare års uppkomst av Internetbaserad affärsverksamhet understryker detta. Också här har en utbredd användning av ny processteknik gjort att många nya tjänsteprodukter blommat upp.

Vi kan även peka på icke-tekniska – det vill säga sociala och ekonomiska – skäl till ett starkt samband mellan kunskapsintensitet och produktinnovation. Man bör notera att många branscher inom tjänstesektorn inte bara har genomgått en omfattande och snabb processteknisk förändring under senare tid, utan även en avsevärd institutionell förnyelse genom avregleringen av befintliga marknader och uppkomsten av nya. Dessa tendenser har också de stimulerat produktinnovationer och därmed intresset för möjligheterna att engagera sig i sökverksamhet med hjälp av en mer mångfasetterad och högkvalificerad personal.

Ett segment inom tjänstesektorn där denna dynamik är lätt synlig är gruppen kunskapsintensiv företagsservice (*Knowledge-Intensive Business Services*, KIBS) inom FIRB (Miles m.fl. 1995). Karaktären hos de tjänster som denna starkt kunskapsintensiva FIRB-komponent tillhandahåller åt andra sektorer har nyligen förändrats starkt. Omstruktureringen av många företag och branscher, inklusive en *outsourcing* av KIBS-funktioner, har tillsammans med öppnandet av nya marknader gjort KIBS till ett allt vik-

41. För ytterligare diskussion, se OECD 1996b: kap. 5.

tigare inslag i innovationsnätverken (Hauknes & Miles 1996). Detta har särskilt varit fallet med vetenskapliga och teknologiska (FoU) tjänster. Uppkomsten och expansionen av en europeisk marknad för sådana tjänster har varit nära kopplad till produktinnovation som inneburit att det uppstått nya typer av nätverksförbindelser med kunder (Spriano 1989). Sålunda kan såväl sociala, organisatoriska och ekonomiska som tekniska faktorer påverka sambandet mellan kunskapsintensitet och produktinnovation när det gäller tjänster.

HYPOTES 17. Tjänstesektorer som kännetecknas av en hög grad av produktinnovationer utmärks också av snabb marknadsexpansion.

Produktivitet och produktivitetstillväxt inom tjänstesektorn är svåra att mäta (Baily & Gordon 1988) och ännu svårare att förklara (Brynjolfsson 1991). Vi bör därför inte utan vidare godta förklaringar till snabb sysselsättningsökning i kapitalintensiva tjänstesektorer av FIRB:s typ med att deras produktivitet släpar efter varuproduktionens (till exempel OECD 1994b: 160). Sådana förklaringar till tjänstesektorns ökade sysselsättning är tvelaktiga och kan ifrågasättas.

Den typen av förklaring utgår normalt från svårigheten att automatisera eller göra betydande tekniska effektivitetsförbättringar vad gäller många tjänster – en omständighet som allvarligt begränsar deras potential att förbättra sin produktivitet (Baumol, Blackman & Wolff 1989). Även om man stundom i samma andetag erkänner att deras till synes små produktivitetsvinster »delvis kan avspegla mätproblem« (OECD 1998a: 95), anförs ofta CSPS-tjänster som främsta exempel i sådana resonemang om tjänsters tröga produktivitetstillväxt. Vi har emellertid redan (i kapitel 3, avsnitt 3.1) pekat på empirisk forskning som identifierar ett stort utrymme för produktivitetsvinst genom rationalisering av tjänsteproduktion i CSPS-»segment« av typ hälsovård (Herzlinger 1997).

Sådant material får oss att undra om inte svårigheterna att mäta produktivitet och produktivitetstillväxt inom tjänstenäringsarna kan vara huvudorsaken till fortsatta observationer av en produktivitetsparadox där. Som OECD:s analytiker noterar om IKT-användande branscher, särskilt de inom tjänstesektorn, är en stor del av produktionsökningen »svår att fånga med traditionell produktionsstatistik« (OECD 1998a: box 4.1). Det finns också svårigheter med insatsrelaterade mått. På grund av IKT-investeringarnas takt och intensitet, som gör att tillskottet från IKT-varor konsekvent underskattas, »har otillräcklig vikt getts åt tekniska förbättringar som förkroppsligas i kapitalvaror och alltför stor vikt åt direkt teknisk förändring« (ibid.). Till skillnad från data som bygger på gängse mätmetoder finns det numera empirisk forskning som visar att IKT-kapitalvaror successivt har förstärkt sitt bidrag till produktion och arbetsproduktivitet (Stiroh 1999). Produktionsmått reser däremot ett allvarligare problem – främst därför att tjänster skiljer sig från varor däri, att »produkten« ofta inte existerar som en separat enhet och inte kan produceras oberoende av den kund, eller konsumtionsenhet, som tjänsteprodukten på något sätt vill förbättra eller förvandla (Hill 1997).

Samtidigt kan inte en snabb marknadsexpansion adekvat förklaras enbart i termer av produktivitetstillväxt och därmed ökad efterfrågan på produkter som blivit billigare. Som den ovannämnda RPC-tesen påvisar har det i fallet finansiella tjänster funnits ett nära samband mellan marknadsexpansion och framställning av nya produkter. Detta verkar gälla även för andra IKT-sektorer.⁴² Det är i detta sammanhang intressant att notera att en av de stora svagheter hos även de mest sofistikerade produktionsmåtten, särskilt när det gäller tjänster, är att kvalitetsjustering är ytterst svår att genomföra (OECD 1998a: box 4.2). Därför kan uppskattningar av produktivitetstillväxt som bygger på sådana mått inte helt ta hänsyn till marknadsexpansion som beror på kvalitativa

42. Se under hypotes 15 och 18.

produktförändringar – det vill säga på utveckling av helt eller delvis nya produkter.

FIRB-sektorn som helhet och vissa segment av CSPA-sektorn (till exempel hälsovården) tillhör de tyngsta privata köparna och brukarna av avancerad processteknik. I en inventering av de branscher i tio OECD-länder som mest utnyttjade utrustningsförkroppsligad teknik »fick tjänstesektorer normalt fyra av de fem toppnoteringarna på listan från de flesta länderna« (Papaconstantinou, Sakurai & Wyckoff 1995: 19 och tabell 2). Till de fortsatta och mer detaljerade resultaten hör följande påpekanden:

Sociala och personliga tjänster, en branschkategori som bland annat omfattar hälsovårdsbranschens förvärv av utrustning, är framträdande och uppträder bland de fem främsta teknikanvändarna i åtta av tio länder. Fastighet och företagstjänster ... visar sig också vara viktiga teknikanvändare. (Ibid.)

Dessa delar av FIRB- och CSPA-sektorerna kännetecknas också av snabbt expanderande marknader. Dessutom har de under senare år genomgått en avsevärd uppgradering av kvalifikationskraven och investerat intensivt i humankapital (OECD 1996b: 88–91). Som förut konstaterats kan inte efterfrågeökningen på deras marknader direkt tillskrivas förändrad (process)teknik. Den kan ha ett mer omedelbart samband med produktinnovation. Den slutsatsen går att dra från ett mer generellt mönster av sysselsättningsökning inom tjänstenäringarna som drivs fram av ökade krav på information, mer komplexa former av industriell organisation och detaljanpassning av produktionen till specifika konsumenter (Sakurai, Ionnidis & Papaconstantinou 1996). Marknaderna för FIRB- och CSPA-tjänster kunde rimligen inte ha vuxit så snabbt om inte dessa förändringar i tjänsteefterfrågans karaktär hade matchats av en motsvarande förändring av tjänsteprodukternas utformning, vilket ibland har inneburit tillkomsten av helt nya tjänster.

kan till stor del bero på en snabb liberalisering av finansmarknaderna som lett till ökad efterfrågan. Det finns emellertid anledning att se en viktig del av denna sektors tillväxt som resultatet av förändrade relationer mellan input och output – inklusive tekniska processinvesteringar – som fördjupar dess samband med andra sektorer (OECD 1994b: 145). Sådana samband innebär ofta uppkomsten av nya tjänsteprodukter, som i fallet med det snabbt växande området producent- eller företagstjänster.

En omfattande studie av den brittiska FIRB-sektorn under 1980- och 1990-talen ger ytterligare insikt (Fincham m.fl. 1994). Det är väl känt att den brittiska sektorn för finansiella tjänster genomgick en snabb expansion under denna period, med viktiga följder för den nationella ekonomin i form av ekonomisk tillväxt och ökad sysselsättning. Det skedde också en avsevärd strukturförändring i sektorn, i form av rörliga marknadsgränser och förskjutna relationer mellan sektorns företag och delsektorer.

I detta sammanhang »spelade IT (informationsteknik) en huvudroll när det gällde att möta dessa utmaningar och utgjorde en grund för nya tjänster och verksamheter« (Fincham m.fl. 1994: 7). Det var dock snarare »nya tjänster och verksamheter« än den processteknik de byggde på som så småningom blev främsta fokus för konkurrerande innovationsstrategier för att skapa och vidga marknader. Utvecklingsmönstret gick successivt från en ursprunglig koncentration på att behärska nya processinnovationer till ett senare strategiskt fokus på utvecklandet av nya produktinnovationer:

På senare tid har uppbyggnaden av IT-nät möjliggjort en decentraliserad tillgång till centrala register och underlättat en tidigare uppfångning av data, vilket skapat större valfrihet vid utformning och genomförande av finansiella aktiviteter. Möjligheten till fortsatt centralisering ... motsvaras nu av möjligheten att integrera decentraliserade aktiviteter och förbättra servicekvaliteten. En ökad betoning av marknadsföring och korsförsäljning har också lett till att internt

genererad information erkänts som resurs ... – Dessa tendenser framhäver värdet av att decentralisera uppgifter till filialerna, kontaktytan mot kunden. Särskilt har utvecklandet av integrerade databaser med kundkonton setts som ett sätt att förvandla filialer till finansiella »snabbköp« som levererar ett brett spektrum av produkter, samtidigt som IT-näten skapat nya metoder för tjänsteleverans såsom Eftpos (elektronisk penningöverföring vid disk) och e-banker. (Fincham m.fl. 1994: 8)

Det finns som sagt starka belägg för att produktinnovation och marknadsexpansion är nära relaterade i tjänstesektorerna. Som exemplen på nya finansiella tjänsteprodukter ovan visar, finns det ibland ett nära samband mellan en ny vara och en ny tjänst. Detta kommer att diskuteras vidare under nästa hypotes. Särskilt för FIRB-sektorns del har denna relation redan diskuterats i termer av den RPC-modell (»omvänd produktcykel«), som vi skisserade under hypotes 16.

HYPOTES 18. Tjänstesektorer med ett nära samband mellan en ny vara och en ny tjänst är generellt mer innovativa än andra.

Diskussionerna under föregående hypoteser har redan pekat på nära samband mellan nya tjänster och nya varor. Några ytterligare exempel kan ges här. E-banker kräver utveckling av nya IT- och Internetvaror. Mobiltelefonsamtal kräver mobiltelefoner. Beställ-video kräver teveapparater och datakommunikationsnät. Datorunderhåll förutsätter att det finns datorer. I alla dessa fall har den nya varan lett till uppkomsten av produktinnovation i form av tjänster. Vissa tjänster kan emellertid vara helt oberoende av nya materiella varor, såsom juridisk rådgivning, städning av hotellrum och tillhandahållandet av de flesta utbildningsformer. Den allmänna slutsatsen om relationerna mellan materiella varuinnovationer och immateriella tjänsteinnovationer är att även om

tjänsteinnovationer i princip kan vara självständiga i förhållande till varuinnovationer, så är de ofta beroende av dem. Dessutom kan det ofta finnas ett starkt ömsesidigt beroende mellan de båda formerna av produktinnovation. I sådana fall är nya varor och nya tjänster lika beroende av varandra så att varan kan vara värdelös om inte tjänsten utvecklas, och vice versa – som i fallet med mobiltelefoner. När nya varor och tjänster är beroende av varandra, är det de dynamiska förbindelserna mellan dem som är viktiga.

Ett generellt exempel på denna nära relation mellan nya varor och nya tjänster är den växande insikten i alla OECD-länder om hur viktigt det är för jobbskapande och ekonomisk tillväxt att det utvecklas nya tjänster som baseras på ny informationsinfrastruktur och multimedieteknik (OECD 1996b: kap. 6). Det finns inom detta framväxande fält ett mycket tätt samband mellan nya varor och nya tjänster. Miles (1996) ger en insiktsfull överblick av denna komplementaritet. Han hävdar att »genom förstärkning av nätets kapacitet att överföra och behandla information« – vilket innebär omfattande innovation av både kapital- och konsumtionsvaror – »läggs grunden för en expansion av nya tjänster« (ibid.: 115).

Som ett mer specifikt exempel kan vi hänvisa till tvillingutvecklingen av mobiltelefoner och tjänster för mobiltelefonnät. Mobiltelefonins uppkomst illustrerar tydligt den komplementära karaktären hos nya varor och nya tjänster inom vad som allmänt ses som en av de snabbast växande och mest innovativa marknaderna för informations- och kommunikationstjänster. Marknaden för mobiltelefonfjärrtjänster har genomgått en extremt snabb expansion. Med drygt 44 miljoner abonnenter i OECD-området vid slutet av 1994 och över 1,2 miljoner nya abonnenter per månad var dess ökningstakt dubbelt så stor 1994 som 1992 (OECD/ICCP 1996). Innovationsprofilen hos mobil kommunikation, liksom hos kommunikationsbranschen i allmänhet, är också extremt hög (Kelly 1995, Mercer Management Consultants 1994). Det fanns 1997 cirka 170 miljoner analoga och digitala mobiltelefoner enbart i OECD-länderna (OECD 1999: 66). Dessutom har tillväxttakten för pro-

dukter av typ mobiltelefoner fortsatt att vara högst avsevärd. Från 1997 till 2000 uppskattade en prognos den årliga efterfrågeökningen på digitala mobiltelefonjänster till cirka 30 procent (Escher 1997: 1). Antalet mobilabonnenter hade nått 450 miljoner i hela världen vid slutet av 1999 och väntas överstiga en miljard vid slutet av 2003.

Ökningen av den mobila andelen av all telekommunikationstrafik är kanske den bästa indikatorn på mobiltelefonins snabba och expansiva utveckling. År 1995 prognosticerades det att majoriteten av alla nya telefonabonnemang skulle vara mobila efter 1997, och att »år 2005 merparten av teletrafiken skulle vara kopplad till en trådlös terminal« (Rapeli 1995: 20). Det observerades också att »medan telefontätheten hos befolkningen kanske inte kan överstiga i medeltal 50 procent när det gäller fasta installationer, lovar den personliga mobiltelefonin i alla dess former att nå nästan 80 procent av Europas befolkning« (DaSilva & Fernandes 1995: 14).

De mobila kommunikationernas utveckling i Finland ger ytterligare indikationer på branschens snabba tillväxt och höga innovationsprofil. Den finska telekommunikationssektorn är det första kunskapsbaserade industriella utvecklingsblocket i landet och det snabbast växande, nu på väg att bli det viktigaste (och efterträda det historiskt sett dominerande skogsblocket) (Rouvinen 1996).⁴³ Finland är en stor exportör av telekommunikationsutrustning, och dess viktigaste produkter inom denna sektor – i termer av exportvärde, andel av den totala exporten och andel av OECD-marknader – är mobila och fasta system samt mobiltelefoner. Mobiltelefonerna har dessutom expanderat särskilt snabbt under 1990-talet (ibid.).

43. Termen »utvecklingsblock« syftar, som den används här, på ett komplex av företag och branscher som förenas genom starka kvantitativa och kvalitativa band av interaktivt lärande och varuflöde (McKelvey 1994). Begreppet utvecklades ursprungligen av ekonomihistorikern E. Dahmén (1988).

Det finska exemplet ger också rika historiska insikter i hur starkt den mobila telekommunikationens tillväxt har varit beroende av komplementariteten mellan varor och tjänster. Det dominerande finska företaget på den globala marknaden för mobiltelefoner och telekommunikationsutrustning i allmänhet är Nokiakoncernen. Den bildades genom en rad av fusioner, samarbetsavtal och samriskprojekt som sträckte sig över flera decennier (Koivusalo 1995, Mäenpää & Luukkainen 1994). Även om många av de berörda företagen hade diversifierats från obesläktade sektorer som gummi-produkter och skogsindustri, var det av särskild och vital betydelse att Nokiakoncernens tillkomst sammanförde innovativa företag med speciell kompetens inom både tillverkning av telekommunikationsutrustning och specialiserade dator- och databehandlings-tjänster. De utrustningsproducerande företagen hade emellertid omfattande erfarenhet av nära samarbete med det finska televerket och andra ledande leverantörer av telekommunikationstjänster, och dessa relationer vidareutvecklades av Nokia.

I en genomgång av denna historia ur ett innovationssystemsperspektiv lyfter Palmberg (1998) fram de teknikdrivande effekter som uppstått genom dessa förbindelser mellan producenter av telekommunikationsutrustning. Han fäster emellertid också uppmärksamhet vid Nokias framgång med att tillgodose »efterfrågesuget«, som antog formen av ett nära samarbete med ett antal lokala och privata operatörer, televerket och andra aktörer inom privat och offentlig sektor (ibid.). Palmberg drar för Nokias del slutsatsen att den offentliga sektorns efterfrågan på diverse infrastrukturutrustning för telekommunikation verksamt bidrog till att företaget kunde skaffa sig en bred kunskapsbas inom detta område (ibid.). Efter de första fem åren av mobiltelefonutveckling blev emellertid förbindelser med privata tjänstleverantörer viktigast för Nokia, vilket speglar en förskjutning mot större efterfrågan från brukare i den privata sektorn. En åtföljande utveckling var förskjutningen från nationell marknad till internationella marknader.

HYPOTES 19. Det sker en snabb tillväxt i tjänstebranscher där det finns en nära relation mellan nya processtekniker och nya tjänsteprodukter.

Som i fallet med den tidigare hypotesen kommer beläggen från specifika sektorer. FIRB-servicesektorn uppvisar en korrelation mellan snabb tillväxt jämfört med andra tjänster och hög nivå av kunskapsintensitet. Dessutom tyder det brittiska material som anfördes i anslutning till hypotes 17 på en förbindelse mellan å ena sidan FIRB:s exceptionellt snabba och uthålliga tillväxt och å andra sidan utvecklandet av nya tjänsteprodukter med bas i nya processtekniker (IT-produkter).

Därtill är FIRB-sektorns internationellt starka tillväxt och innovationsförmåga både en konsekvens av och en orsak till nära relationer mellan nya investeringsvaror, utnyttjade som innovativa processtekniker, och innovativa tjänsteprodukter som utvecklats på denna grund. Eftersom finanstjänster tillhör de största kommersiella utnyttjarna av IT, »har sektorns omfattande närvaro på marknaden för IT-produkter gett den ett avsevärt inflytande över teknikutveckling och -tendenser ... [och] sektorn har bekostat forskning och utveckling och aktivt bidragit till tekniska innovationer» (Fincham m.fl. 1994: 151). Finansiella tjänsteföretag har med andra ord påverkat utvecklingen av IT-varor i en interaktiv process mellan brukare och producenter.

Det mönster av innovativ aktivitet som präglat denna sektors snabba tillväxt har därför varit en »positiv spiral« mellan den allt starkare diversifieringen av ny processteknik och nya tjänsteprodukter:

Loch med att IT-tillämpningarna får en allt vidare utbredning bland de finansiella tjänsterna, blir de alltså successivt mer komplexa, och det expertkunnande som krävs för deras utformning och tillämpning ökar i omfattning. Den efterfrågan som detta skapar på

företagsintern IT-expertis kan delvis uppvägas genom en kontinuerlig varubildningsprocess, där innovationer blir tillgängliga som färdigförpackad programvara. Men även då förblir intern IT-expertis viktig för den närmast ofrånkomliga uppgiften att skräddarsy lösningar. (Fincham m.fl. 1994: 167)

Mer allmänt tycks den större kategorin IKT-baserade tjänster (som FIRB ingår i) spegla även denna dynamik (OECD 1996b: kap. 2). Den IKT-baserade tjänstekategorin så som den definierats här omfattar transport- och kommunikationstjänster, finans och försäkring, fastighet och företagstjänster (ibid.: 39). Kategorin innefattar alltså tjänster (såsom alla FIRB-tjänster) som utmärks av snabb tillväxt och/eller hög grad av innovationsverksamhet.

Ett sätt att avgöra om förbindelser mellan nya varor och nya tjänster har ett positivt inflytande på den ekonomiska tillväxten inom specifika sektorer är att mäta de nya varornas bidrag till ökningen av den totala faktorproduktiviteten (TFP) inom de tjänstesektorer där det sker en omfattande utveckling av nya tjänster. Denna typ av analys har beträffande förbindelsen mellan IKT-varor och IKT-tjänster genomförts i den just återopade OECD-studien. Analysen byggde på en jämförelse mellan historiska tendenser i tio länder.⁴⁴ Den omfattade beräkningar av det »uppskattade bidraget från både inhemsk och importerad förkroppsligad teknologi [det vill säga IKT-processteknik som förkroppsligar FoU-investeringar] till TFP-tillväxten inom IKT-segmentet av tjänster, här definierat till att omfatta transport- och telekommunikationstjänster, finans, försäkring, fastighet och företagstjänster« (OECD 1996b: 39, figur 2.8). Studien kom till följande generella resultat:

I medeltal ... gav förkroppsligad FoU en avkastning i form av TFP-tillväxt på 130 procent under 1970-talet och 190 procent under

44. Länderna var Australien, Danmark, Frankrike, Italien, Japan, Kanada, Nederländerna, Storbritannien, Tyskland och USA. Tidsperioden var 1970- och 1980-talet.

1980-talet. De främsta källorna till dessa spridningsbaserade produktivitetsvinster var investering i FoU-intensiv utrustning och förvärv utifrån genom import. Kapitalinvesteringarnas effekt på produktivitetstillväxten inom tjänstenäringarna ger en av analysens mest robusta resultat: avkastningen på kapitalförkroppsligad FoU översteg under 1980-talet 200 procent. (Ibid.: 39)

Andra resultat av denna analys visade att inhemskt producerade FoU-intensiva varor tenderade att vara viktigare än importen av sådana varor när det gällde att öka produktiviteten i de studerade tjänstesektorerna. Detta var särskilt fallet i USA, Japan och (i mindre grad) Tyskland. Resultaten visade också att mellan 1970- och 1980-talet ökade »effekten av inhemsk, förkroppsligad teknik i alla länder utom Storbritannien och Frankrike, och särskilt starkt i Förenta staterna, Japan och Tyskland, kanske tack vare förstärkta inhemska förbindelser med IKT-tillverkare vid anskaffningen av avancerade produkter« (ibid.: 40–41). Mer specifika resultat ifråga om effekter på TFP rapporterades enligt följande:

Eftersom IKT-tjänster har starka kopplingar till producenter av IKT-utrustning (definierat till att omfatta datorer, vetenskapliga instrument, kommunikationsutrustning och halvledare), var den förvärvade teknikens effekt på IKT-tjänster i genomsnitt 0,8 procentenheter i de tio [OECD-]länderna under både 1970- och 1980-talet, varav 0,3 från inhemska producenter och 0,5 från utländska. (Ibid.: 41)

Här är förbindelsen mellan nya processtekniker och nya tjänster extremt tydlig och har haft en avsevärd positiv effekt på TFP-tillväxten. Den »positiva spiralen« mellan nya tjänsteprodukter och nya processtekniker kan således omfatta interaktiva relationer mellan brukare och producenter, eller andra typer av interaktioner inom ett innovationssystem där närmare relationer lätt får positiva effekter.

4.3 Sammanfattning och frågor för kommande forskning

Den föregående diskussionen om produktinnovationer har skilt mellan materiella varor och immateriella tjänster i klassificeringen av produktinnovationer och analysen av deras effekter på sysselsättningen.

Avsnitt 4.1 diskuterade produktinnovation av materiella varor. Det hävdades att den direkta sysselsättningseffekten av sådana innovationer är positiv. Belägg för sambanden mellan FoU-intensitet, ekonomisk tillväxt och jobbalstring inom varuproducerande sektorer, för hela OECD och för enskilda länder, redovisades och diskuterades. Det empiriska materialet visar att sysselsättningstillväxten inom industrin har varit mest markant i högteknologiska sektorer med hög FoU-intensitet och även hög grad av produktinnovation. Historiskt sett har länder med en relativt hög grad av teknisk specialisering på sektorer med sådana egenskaper varit överlägsna ifråga om ekonomisk tillväxt och nya jobb. Ökad sysselsättning i dessa tillväxtsektorer har byggt på produktivitetstvinst som till sin karaktär skiljer sig från produktivitetstvinst till följd av processinnovationer. Vid produktivitetstillväxt i samband med nya produkter ökas inte avkastningen av arbete genom ökad produktion i fysisk mening (som fallet är vid processinnovationer). Den eller de ekonomiska enheter som är kopplade till produktionen av nya varor tillägnar sig dock en större del av den befintliga ekonomiska välfärden.

I avsnitt 4.2 diskuterade vi produktinnovationer inom immateriella tjänster. Vi började med att dra paralleller med identifieringen, i avsnitt 4.1, av »högteknologiska« sektorer som tillväxtsektorer, karaktäriserade av omfattande både produktinnovation och jobbalstring. I det föregående avsnittet fokuserades starkt på klassificering av vissa varuproducerande sektorer som »högteknologiska«, utifrån deras grad av FoU-intensitet (se även kapitel 2, avsnitt 2.4). I avsnitt 4.2 försökte vi utveckla en liknande kategori för tjänstesektorer. Vi hävdade att kunskapsintensiva tjänstesektorer –

det vill säga sådana vilkas arbetskraft har de högsta nivåerna av avancerad utbildningskvalifikation – kan betraktas som tjänstenäringarnas funktionella motsvarigheter till de högteknologiska varuproducerande sektorerna. Resonemanget byggde på belägg för ytterst höga nivåer av innovativ aktivitet i dessa sektorer, även om det också konstaterades att det mesta av denna aktivitet låg utanför beteckningen formell FoU. Det genomgångna materialet stödde även påståendet att i kunskapsintensiva tjänstesektorer, liksom i högteknologiska (eller FoU-intensiva) varuproducerande sektorer, har en hög grad av produktinnovation en starkt positiv effekt på ekonomisk tillväxt och sysselsättning.

I avsnitt 4.2 diskuterades och redovisades även belägg för dynamiska komplementariteter mellan nya varor och nya tjänster. Exempelvis har nya materiella varor som producerats av högteknologiska varuproducerande sektorer inledningsvis använts som tekniska processinnovationer i kunskapsintensiva tjänstesektorer. Dessa tekniska processinnovationer har sedan utgjort en grund för nya tjänster, det vill säga tjänsteproduktinnovationer. De exempel som användes pekade på empiriska belägg för nära samband och interaktiva relationer mellan högteknologiska varuproducerande sektorer och kunskapsintensiva tjänstesektorer av typ FIRB. Båda dessa sektorer tenderar att vara tillväxtsektorer, och deras ömsesidigt komplementära karaktär kan bidra till en positiv spiral av ekonomisk tillväxt och jobbalstring. Särskilt har FIRB, genom att utgöra en viktig IT-marknad, haft ett avsevärt inflytande på producenternas utveckling av denna teknologi. Omvänt har IT gett betydande bidrag till TFP-tillväxten inom FIRB och liknande tjänstesektorer.

De komplexa relationerna mellan nya varor och nya tjänster motiverar följande breda men relevanta frågor för kommande forskning.

Frågor

1. Vilken andel av alla tjänster är beroende av varor i ovan diskuterad bemärkelse?
2. Vilken andel av alla nya tjänster är oberoende av nya varor?

Såvitt vi vet har sådana grundläggande frågeställningar inte drivits särskilt långt i den befintliga forskningslitteraturen. Dessutom ligger det utom ramen för den föreliggande studien att driva dem vidare. Vi kan emellertid ställa en tilläggsfråga.

Det material som vi granskat om den ömsesidigt fruktbara relationen mellan innovativa varu- och tjänsteproducerande sektorer utgör grund för följande forskningsfråga:

3. Sker produktinnovation snabbast i de tjänstesektorer som har en nära relation till innovativa varuproducerande sektorer?

Även om vi ser dessa frågor som viktiga, väntar vi oss inte att det ska vara lätt att besvara dem. Vi har till exempel, i diskussionen under hypotes 18, granskat visst material som tycks underbygga ett positivt svar på fråga 3. Det mesta av materialet rörde emellertid bara en enda innovativ tjänsektor med en särskilt nära relation till en innovativ varuproducerande sektor.⁴⁵

För att ge ett mer uttömmande svar på fråga 3 skulle vi behöva undersöka inte bara ett bredare spektrum av tjänstesektorer som motsvarar denna beskrivning, utan även tjänstesektorer som saknar ett nära eller direkt samband med innovativa varuproducerande sektorer. De mest övertygande svaren skulle naturligtvis ges av en statistisk analys som omfattade tjänstesektorer som hade både svaga och starka förbindelser med varuproducerande sektorer.

Distinktionen mellan dessa båda typer av tjänstesektorer är

45. För ytterligare belägg, som behandlar ett bredare spektrum av sektorer, hänvisar vi till ett aktuellt arbete av Rinaldo Evangelista (2000). Hans resultat utpekar »diversifierade innovationsmönster inom tjänstesektorn ... som en viktig utgångspunkt för analys av innovationers inflytande på sysselsättningen». (Ibid.: 144)

emellertid svår att operationalisera. Det finns till exempel ingen väldefinierad kategori av teknikintensiva tjänstesektorer. Flertalet av de statistiska ansatser som har använts för att utskilja särskilt teknikintensiva tjänstekategorier inom sektorn som helhet har inte lyckats inkludera alla tjänster som är teknikintensiva. Den IKT-kategori som diskuterades under hypotes 16 och 19 är ett exempel på detta. Den utelämnar hälsovårdssektorn som – vilket diskuterades under hypotes 17 – är en av tjänstenäringsarnas största köpare och användare av ny teknik.

Våra avslutande frågor handlar primärt om tjänsteproducerande till skillnad från varuproducerande sektorer. Som vi noterade i början av avsnitt 4.2 finns det ett antal svårbemästrade mätproblem vid studiet av tjänstesektorer. Följaktligen finns det allvarliga begränsningar för vad som kan åstadkommas med befintliga statistiska datakällor.

Med detta i minne kan det lämpligaste sättet att börja besvara sådana frågor vara en detaljerad fallstudieforskning med inriktning på att operationalisera och förfinna relevanta teorier och begrepp. Dit kan exempelvis höra den RPC-modell för innovation i tjänstesektorer som beskrevs under hypotes 16, den kategori kunskapsintensiva tjänster som föreslogs under hypotes 14 och begreppet »informell FoU» som diskuterades under hypotes 15. Vad beträffar utformningen av sådana fallstudier kan de lämpligen utgå från utvecklingen inom specifika sektorer och länder, enligt exemplet från de pionjärstudier som granskades i diskussionerna av hypotes 17 och 18.

5. DYNAMISKA OCH SEKUNDÄRA EFFEKTER AV SYSTEMINTERAKTION

De föregående kapitlen har främst undersökt produkt- och processinnovationers omedelbara eller direkta effekter på sysselsättningen. De direkta effekterna av processinnovationer visades vara jobbeliminering och av produktinnovation jobbalstring. Detta kapitel övergår till de mer dynamiska aspekterna av samspelet mellan dessa båda innovationstyper inom ekonomin som ett inbördes sammanhängande system. Vi tänker studera i vilken grad som deras direkta inflytande motverkas av andra sysselsättningseffekter.

Till att börja med behandlas i avsnitt 5.1 kompensations effekter i samband med processinnovationer. Kompensationsmekanismer är sådana som mildrar processinnovationers negativa effekter på sysselsättningen och står i direkt förbindelse med denna. Den »teoretiska« diskussionen här utgör en komplettering till den mer »empiriska« diskussionen av processinnovationer och sysselsättning i kapitel 3 och särskilt då avsnitt 3.1.

Därefter diskuterar avsnitt 5.2 och 5.3 två dynamiska aspekter av produktinnovationer, nämligen substitution mellan produkter och huruvida en produktinnovation senare används som processinnovation. Dessa dynamiska aspekter på systeminteraktionen uppväger delvis den sysselsättningsskapande effekten av produktinnovationer och kunde kanske alternativt betecknas som »negativa kompensations effekter«. Dessa motverkande faktorer diskutere-

ras mycket mindre i litteraturen än de kompensationsmekanismer som hänger samman med processinnovationer. I avsnitt 5.4 tar vi också upp dynamiska komplementariteter mellan varor och tjänster som en grund för produktinnovationer och nya jobb inom tjänstenäringsarna.

5.1. Kompensationsmekanismer i processinnovationer

Vi kan återkomma till ämnet kompensationsmekanismer, som kort introducerades i kapitel 3, avsnitt 3.1, genom att granska det traditionella ekonomiska tänkandet om processinnovationer och deras positiva långsiktiga, samlade och dynamiska effekter på sysselsättningen. När tidsfaktorn införs i gängse ekonomisk teori blir det möjligt att identifiera olika kompensationsmekanismer som kan uppväga omedelbar arbetsbesparing – per producerad enhet – till följd av tekniska processinnovationer. Dessa mekanismer kallas kompensatoriska om effekten orsakas av innovationen och inte av andra ekonomiska eller sociala faktorer.

5.1.1 Kompensationseffekter

Den viktigaste kompensationsmekanismen skulle aktiveras om efterfrågan – och därmed produktionen – steg.¹ En efterfrågeökning kan vara (a) exogen i förhållande till processinnovationen – som till exempel ökad efterfrågan på grund av makroekonomiska åtgärder eller devalveringar.² Alternativt kan den (b) vara en konsekvens av processinnovationen som sådan. De resulterande kost-

1. Även produktinnovation betraktas ibland som en kompensationsmekanism. Men enligt vår uppfattning är de enda egentliga kompensationsmekanismerna de som orsakas av själva processinnovationen – se (b) nedan. Produktinnovationer och exogen efterfrågeökning har inget direkt orsakssamband med den inledande processinnovationen. De kan naturligtvis öka sysselsättningen men är inga kompensationsmekanismer i strikt mening. De utgör andra viktiga determinanter för sysselsättningen (som förvisso är en variabel med många orsaksbestämningar).

2. Denna form av ökad efterfrågan diskuteras inte ytterligare här.

nadsbesparingarna kan då leda till lägre pris på produkten, och efterfrågan kan öka under förutsättning av vissa priselasticiteter. Bara i detta senare fall kan en kompensationsmekanism i strikt mening sägas verka.

Prissänkning tack vare processinnovationer kan leda till ökad efterfrågan genom främst två mekanismer, nämligen (1) stärkt konkurrensförmåga och (2) ökad total efterfrågan på produkten.

I det förra fallet skulle det lägre priset kunna leda till ökad konkurrenskraft för den firma, region eller nation där processinnovationen infördes. Därmed skulle företaget (regionen eller landet) tillägna sig marknadsandelar från andra företag (regioner eller länder). Den ökade efterfrågan på produktion från denna enhet skulle ske på bekostnad av andra enheter, och den totala efterfrågan skulle inte öka. Om på så vis den globala efterfrågan på en produkt är (volymmässigt) konstant, leder den arbetsbesparande innovationen till minskad sysselsättning i framställningen av denna produkt.

Ett företag kan alltså erövra marknadsandelar genom processinnovationer, men om den totala efterfrågan på produkten är konstant, blir det samlade resultatet för alla företag som framställer produkten att arbetskraft sparas. Detta gäller för en specifik sektor eller för framställningen av en specifik produkt – om man ser till världen som helhet.³ Detta belyser aggregationsnivåns betydelse vid analysen av kompensation. Processinnovationers sysselsättningseffekter växlar starkt mellan olika nivåer. Antalet jobb kan

3. I detta avseende är produktionssektorn en särskilt viktig analysnivå. De kompensations effekter som ett enskilt företag kan ha åtnjutit av processinnovationer utplånas på den globala sektornivån, eftersom sysselsättningskompensation uppnås på bekostnad av andra företag inom samma sektor. I den bemärkelsen utgör sektorer världsomfattande slutna ekonomier där dessa konkurrenspräglade kompensationsmekanismer inte kan sägas verka. Internationell konkurrens som bygger på reduktion av arbetskostnader via processinnovationer leder alltså i sista hand till allmänt minskad sysselsättning i en sektor. På nations-, region- och företagsnivå är sysselsättningsökning till följd av detta slags konkurrens helt enkelt en konsekvens av att man tillägnat sig en större del av den totala marknaden.

öka i ett företag eller ett land på grund av processinnovationer i en viss sektor, men antalet jobb ökar inte i denna sektor i den globala ekonomin som helhet.

Alternativt kan lägre priser till följd av processförbättringar leda till en global ökning av efterfrågan på den aktuella produkten. I det fallet kan den inledande arbetsbesparing som orsakades av processinnovationen (mer än) kompenseras genom marknadsexpansion, och därmed kan den ursprungliga jobbeliminerande effekten uppvägas. Under vissa betingelser sker denna kompensations på sektors- eller produktnivå i global bemärkelse, det vill säga att den totala världsmarknaden för produkten växer.⁴

Om det på grund av prisökningen blir en global efterfrågeökning på arbetskraft eller ej beror på efterfrågans priselasticitet och på dess inkomstelasticitet. Om priselasticiteten är mindre än 1 kan efterfrågan sjunka, är den 1 behöver inte efterfrågan påverkas och är den större än 1 kan efterfrågan öka, tack vare den prisminskning som processinnovationen orsakade. Men om en priselasticitet på 1 lämnar efterfrågan på arbetskraft oförändrad, eller om priselasticiteter på mindre respektive mer än 1 får negativa respektive positiva effekter på efterfrågan, är beroende av vissa speciella omständigheter.⁵ Den kompensationsmekanism som aktiveras av priselasticiteter kan kallas *priseffekten* på efterfrågan.

4. För analysen av dessa komplexa relationer skulle säkert en allmän jämviktsanalys vara värdefull. Men som vi angav i kapitel 1 har någon sådan analys ännu inte gjorts med framgång. Dessutom finns det allvarliga teoretiska och begreppsmässiga problem förbundna med genomförandet av en sådan analys med avseende på både innovation och sysselsättning. Exempelvis förutsätter »allmän jämvikt« i regel både full sysselsättning och perfekt konkurrens.

5. Flera omständigheter påverkar det värde vid vilket efterfrågans priselasticitet helt enkelt uppväger processinnovationens omedelbart jobbeliminerande effekter. Den situation i vilken en priselasticitet på 1 har en neutral nettoeffekt på sysselsättningen och precis uppväger de negativa direkta konsekvenserna på jobben av processinnovationer har som ett specialfall diskuterats av Chennels & Van Reenen (1998). Det fallet implicerar också att en priselasticitet större än 1 får positiva effekter som överstiger processinnovationers omedelbara negativa effekter, och att en priselasticitet mindre än 1 får en negativ nettoeffekt på sys-

Dessutom kan den stegrade produktivitet som orsakats av processinnovationen öka inkomster och konsumtion – om lönerna ökar tillsammans med produktiviteten. Då påverkas varje vara i ekonomin i relation till inkomstelasticiteten för varan. Detta kan kallas *inkomsteffekten* på efterfrågan (Reati 1996: 3). Inkomsteffektens betydelse beror också på vilken andel av den totala produktionen som utgörs av den vara som priset sänktes på. Om denna andel är liten blir också inkomsteffekten ringa. Om andelen vore liten för de flesta produkter skulle vi därför kunna bortse från inkomsteffekten. Det kunde vi uppenbarligen inte om priset på många eller alla produkter sjönk samtidigt på grund av processinnovationer.

Inkomstelasticiteternas storlek är en mindre central fråga men kan också vara viktig, beroende på hur många sektorer i ekonomin som påverkas av tämligen snabba produktivitetstegringar.⁶ Den avgörande frågan för sysselsättningen blir därmed priselasticiteternas storlek. Hur stora *är* då dessa elasticiteter? Låt oss koncentrera oss på konsumtionsprodukter (definierade i kapitel 2, avsnitt 2.3) för vilka data om elasticiteter finns tillgängliga.

En omfattande studie av Bosworth (1987) om konsumtionsprodukter i fem länder visar, att efterfrågans priselasticitet är mindre än 1 för de flesta konsumtionsprodukter med undantag för lyxvaror.⁷ Författaren sammanfattar sina resultat om pris- och inkomstelasticiteter så här:

selsättningen. Till de betingelser som är nödvändiga för att dessa effekter ska uppträda på de specificerade nivåerna av priselasticitet hör perfekt konkurrens och frånvaro av substitution mellan arbete och kapital (ibid.: bilaga I).

6. När enbart en eller ett par sektorer påverkas av snabb produktivitetstillväxt, blir det bara en liten effekt på medelproduktiviteten i ekonomin som helhet. Inkomsteffekten blir emellertid viktigare ju fler sektorer som uppvisar en snabb produktivitetstillväxt.

7. De studerade länderna var Belgien, Frankrike, Italien, Storbritannien och USA. Den typ av varor för vilka efterfrågans priselasticitet rapporterades var främst konsumtionsprodukter. Dit hörde både »varaktiga» varor och »icke varaktiga» (»mat och dryck», »tobak», »kläder», »bostad» etc.) varor, liksom tjänster (»transport och kommunikation», »andra tjänster» och liknande). Beträffande de flesta grundkategorierna se exempelvis Bosworth 1987, tabell 5. För en mer detaljerad nedbrytning, se hans tabell 6.

Resultaten ... tyder på att slutlig efterfrågan-modellerna ger resultat som allmänt överensstämmer med de inledande förväntningarna. Detta kan exemplifieras med resultaten för Belgien i tabell 5. Tabellen är (nästan) tudelad. Nödvändighetsartiklar (till exempel mat, dryck, bostad och kanske även kläder) och vaneformande varor (till exempel tobak och kanske vissa drycker) förknippas med låg E_p [priselasticitet] och E_y [inkomstelasticitet], medan lyxvaror (till exempel varaktiga konsumtionsartiklar, tjänster och utgifter utomlands) förknippas med hög E_p och E_y . – Det viktigaste undantaget från denna enkla kategorisering tycks vara rekreation (med relativt låg E_p men hög E_y). Med vissa skillnader uppträder liknande resultat för Storbritannien och Förenta staterna. Det förefaller tämligen säkert att konsumenters smak och beteende är tillräckligt lika i alla industriländer för att liknande resultat ska uppstå på andra håll. (Ibid.: 163)

Det stora undantaget från regeln om låg priselasticitet på de flesta konsumtionsprodukter visas alltså vara lyxartiklar. Dessutom finns det – med undantag för »rekreation« – en allmänt stark korrelation mellan låg priselasticitet och låg inkomstelasticitet. För nästan alla de typer av konsumtionsprodukter som studerades av Bosworth (1987) rapporteras priselasticiteten vara mindre än 1. Studien visade också att efterfrågans inkomstelasticitet är mindre än 1 i flertalet fall. Inkomstelasticiteten var mycket stor bara för varaktiga konsumtionsartiklar.⁸

Ytterligare belägg kommer från en svensk studie som analyserade efterfrågans priselasticitet för en rad konsumtionsvaror och tjänster (Finansdepartementet 1987: tabell 2.13).⁹ Den studien vi-

8. Se Reatis (1996) diskussion av detta material.

9. De studerade konsumenttjänsterna omfattade artiklar som kulturella tjänster, hygien- och hälsovårdstjänster, hushållstjänster och transporter. Bland de studerade varorna fanns både dagligvaror som grönsaker, (alkohol)drycker och tobak samt varaktiga konsumtionsvaror, exempelvis fritidsprodukter, möbler och heminredningsdetaljer.

sade att priselasticiteten för varaktiga konsumtionsvaror (liksom för konsumenttjänster) normalt inte ligger över 1 (ibid.).

De svenska resultaten om inkomstelasticitet skiljer sig något från dem om priselasticitet. Studien visade exempelvis att inkomstelasticiteten för ett antal konsumtionsvaror (såsom drycker och tobak, kläder, fritidsprodukter samt möbler och heminredningsdetaljer) och tjänster (till exempel transporter) vanligen är större än 1 (ibid.).

Den svenska studiens resultat är allmänt förenliga med Bosworths (1987). Det är mycket få varor som visar sig ha hög priselasticitet. Dessutom visas priselasticiteten vara hög enbart för vissa konsumtionsvaror och tjänster, som åtminstone i viss mån kan betraktas som lyx.¹⁰

Enligt en tredje källa verkar det som om det stora undantaget från det konsekventa mönstret med priselasticiteter under 1 kan vara fallet med *nya* varaktiga konsumtionsvaror (Parker 1992: tabell 3). Beträffande tolv kategorier av varaktiga konsumtionsvaror, där priset befanns vara en viktig faktor för spridningsmönstren under loppet av »anammandecykeln« (det vill säga produktens livscykel), fann studien att priselasticiteter högre än 1 till övervägande del ligger i början av livscykeln (ibid.).¹¹ Den sammanfattar

10. Andra källor anger att just konsumenttjänsternas inkomstelasticitet normalt kan vara större än 1. Enligt OECD-studien *Technology, Productivity and Job Creation* »är tjänster *superior products*, det vill säga produkter vilkas inkomstelasticitet tenderar att överstiga 1, så att en viss procentuell inkomstökning tenderar att leda till en mer än proportionellt ökad efterfrågan på tjänster« (OECD 1996b: 73).

11. Tolkningen av dessa resultat talar för en distinktion mellan produkter som kan klassificeras som »nödvändighetsartiklar, eller kategorier som har nått och bevarat penetrationsnivåer över 90 procent«, och »icke-nödvändighetsartiklar«. Beträffande nödvändighetsartiklar kan priselasticiteten vara hög inledningsvis, men det mönster som visar sig på senare stadier i livscykeln är att »elasticiteten är antingen konstant, inte statistiskt skild från 0, eller sjunkande mot senare stadier i anammandecykeln«. Vad gäller icke-nödvändighetsartiklar »ökar elasticiteten under ett eller alla stadier i anammandecykeln (med undantag för strykjärn och luftkonditioneringsanläggningar, som har en ofullkomlig dynamik)« (Parker 1992: 365).

att »i takt med att produkter blir nödvändighetsartiklar minskar elasticiteten generellt eller ligger nära 0 under hela anammande-cykeln« (ibid.: 366). Detta implicerar att konsumtionsprodukter som är nya först framträder som kostsamma lyxvaror. Vissa åtnjuter ökad efterfrågan när priserna sjunker och blir efterhand så allmänt producerade och använda att de är nödvändighetsartiklar. Andra förblir lyxvaror och kan fortsätta att betinga ett högt pris.

Vi saknar belägg om priselasticitet när det gäller andra produkttyper som investerings- eller insatsprodukter. Det är därför svårt att veta processinnovationers dynamiska effekter för den relativa efterfrågan på sådana produktkategorier. Andra typer av belägg är emellertid tillgängliga. De ovan anförda resultaten om priselasticiteter bekräftas av de resultat som erhållits av Vivarelli (1995) från ekonometrisk analys baserade på data hämtade från Italien och USA (ibid.: kap. 8 och 9).

Den empiriska studie som Vivarelli genomförde handlade inte direkt om att mäta priselasticiteter men tog ändå upp prisseffekten på efterfrågan, vilken författaren diskuterade som kompensationsmekanismen »via prissänkning« (ibid.: 29–30, 64). Följaktligen kan resultaten användas för att dra slutsatser om i vilken omfattning priselasticiteter, kombinerat med andra villkor (såsom graden av konkurrens) som är väsentliga för prisseffekten på efterfrågan, faktiskt kompenserar den tekniska processinnovationens omedelbart arbetsbesparande effekter. Likaså är resultaten från den studien relevanta för bedömning av inkomsteffekten på efterfrågan.

Vivarellis studie av Italiens och USA:s ekonomier använde en makroekonomisk modell, som konstruerats för att analysera inte bara de omedelbara utan också andra- och tredjeledsrelationer mellan innovation och sysselsättning på nationell ekonomisk nivå. Modellen var alltså inte begränsad till studiet av specifika produkter eller ekonomiska sektorer. Dessutom var den inte avsedd för att göra prognoser om tekniska (process- och produkt-) innovationers sysselsättningseffekter, utifrån specifika antaganden om kom-

pensationseffekter och de villkor och mekanismer genom vilka dessa effekter kan realiseras. Modellen var i stället »en öppen formulering med tolkande syften« där »relationerna måste prövas mot historiska data« (ibid.: 107).

För att pröva alla de relevanta relationer som ekonomisk teori specificerar, infogar Vivarellis modell ett antal kompensationsmekanismer, inklusive mekanismen »via prissänkning« som svarar (vilket noterats ovan) mot prisseffekten på efterfrågan (ibid.: kap. 3, 5 och 7). Beträffande denna prisseffekt på efterfrågan hävdar Vivarelli att det neoklassiska utgångsantagandet om perfekt konkurrens »är helt godtyckligt« (ibid.: 64). Han fortsätter: »Om oligopolistisk stelhet förutsätts förblir hela kompensationsmekanismen inaktiv, alla argument om efterfrågeelasticitet blir irrelevanta och kompensationen saknar effekt« (ibid.).

Vivarellis modell erkänner att kompensationsmekanismen »via prissänkning« implicerar »ökad köpkraft, därmed ökad konsumtion och ... efterfrågan och produktion«. (ibid.: 112). Samtidigt beaktar modellen tre hinder för full kompensation via denna mekanism: (a) otillräcklig användning av den ökade köpkraften för omedelbar konsumtion, eller »konsumtionsbenägenhet«, (b) sjunkande köpkraft på makronivå, på grund av tekniska processinnovationers omedelbara arbetsbesparande effekter, och (c) negativa konsekvenser för den »effektiva efterfrågan« genom inverkan av en annan kompensationsmekanism, »via reallönesänkning« (ibid.).

Också »inkomsteffekten på efterfrågan« behandlades av Vivarelli, om än inte som en kompensationsmekanism i sig utan som en »kompletterande kraft« (ibid.: 61). Denna kraft börjar verka när produktivitetsvinster tack vare kostnadsreduktion som uppnåtts genom teknisk förändring delas mellan företagare och anställda, vilket leder till höjda vinster och reallöner. Förutsatt att dessa spenderas omedelbart följer att kompensationen via »inkomsteffekten på efterfrågan« verkar »både genom 'nya investeringar' och 'ny konsumtion'« (ibid.).

Vivarellis modell använder följaktligen två skilda ekvationer för att beskriva produktivitetsvinsters fördelning mellan företagare och anställda. Den ena utgör en förutsättning för kompensation »via ny investering«. Den andra antyder både möjligheten av »en ökad slutlig efterfrågan tack vare de anställdas medverkan i fördelningen av det 'tekniska framåtskridandets frukter'« och betingelser (såsom kortsiktiga effekter av kompensation »via lönesänkning«) som kan förhindra en sådan medverkan (ibid.: 114–115).

Vivarellis studie fann, både på basis av italienska och nordamerikanska data, att produktivitetsvinster till följd av arbetsbesparande processinnovationer »så småningom omsätts i sjunkande priser, och att dessa i sin tur innebär en ökning av den samlade efterfrågan« (ibid.: 63). Författaren fortsatte emellertid med följande påpekande:

Avgörande är att den ökade köpkraften bara delvis förbrukas i form av ytterligare konsumtion. Med hänsyn till förändringstakten, ligger »konsumtionsbenägenheten« långt under det vanliga värdet 0,7–0,9. Enligt våra beräkningar sträcker den sig från 0,4 i USA till 0,5 i Italien ... Generellt är kompensationsmekanismen via prissänkning mycket effektiv, men den tycks ombesörja en enbart partiell kompensation i de två ekonomiska systemen. (Ibid.)

Vad beträffar inkomsteffekten på efterfrågan fann Vivarelli för USA:s del att inte heller »kompensation 'via inkomstillskott' lyckas« uppväga teknisk arbetslöshet (ibid.). Han menar att »det finns inga som helst klara belegg för att produktivitetsvinster leder till betydande löneökningar och därmed till konsumtionsökningar« (ibid.). Det italienska materialet pekar dock i något annan riktning. Denna form av kompensation »fungerar mycket bra i ett italienskt sammanhang« jämfört med USA (ibid.).

Denna skillnad mellan de båda länderna förklaras emellertid genom en hög facklig organiseringsgrad och en korporatistisk lönebildning på den italienska arbetsmarknaden, och frånvaron av sådant på arbetsmarknaden i USA. »Det är bara på en 'flexibel' och

'konkurrenspräglad' arbetsmarknad som arbetslöshet hänger nära samman med de anställdas förhandlingsstyrka, medan så inte är fallet på en starkt fackligt organiserad och korporatistisk arbetsmarknad« (ibid.).

Det är med andra ord bara under exceptionella förhållanden som inkomsteffekter kompenserar teknologisk arbetslöshet. Ju mer arbetsmarknaden närmar sig »idealförhållanden« av konkurrens och flexibilitet, desto mindre blir den faktiska kompensationsen »via inkomstillskott«.¹² Så »om reallönerna huvudsakligen bestäms på en konkurrenspräglad arbetsmarknad där arbetslöshet får effekter, lär [kompensation »via inkomstillskott«] utebli« (ibid.).

Den uppenbara slutsatsen av Vivarellis (1995) material, kombinerat med de olika observationer som gjorts tidigare i detta avsnitt om pris- och inkomstelasticiteter och deras effekter på efterfrågan, är följande: för en viss produkt eller sektor är kompensationsmekanismerna normalt *inte* stora nog att uppväga en omedelbart minskad sysselsättning till följd av processinnovationer.¹³ De senares nettoeffekt på sysselsättningen är med andra ord normalt negativ, även om det kan finnas undantag.

Så även om man räknar med kompensations effekter i andra led är processinnovationer arbetsbesparande i flertalet fall. Detta är förenligt med den empiriska omständigheten att sysselsättningen

12. Vivarelli fortsätter denna jämförande analys med att påpeka, att på en arbetsmarknad som den i USA, som mer närmar sig vad som för den gängse ekonomiska teorin är »ideala« förhållanden av flexibilitet och konkurrens, kan inte heller lönesänkningar kompensera teknologisk arbetslöshet:

Om arbetsmarknaden är flexibel (som i USA), är den förhärskande teknologiska utvecklingsbanan inte framkallad av en dynamik vad gäller reallöner; är arbetsmarknaden stelare (som i Italien), är tekniken känslig för reallöner, men dessa påverkas inte märkbart av den rådande arbetslöshetsnivån. Om slutligen insatseffekten på efterfrågan beaktas ... kan en reallönesänkning få recessionseffekter på produktionen och den totala arbetstiden. Alla dessa observationer leder till ett avfärdande av denna mekanism som ett sätt att hantera teknologisk arbetslöshet. (Vivarelli 1995: 163)

normalt sjunker i mogna industrisektorer, som i allmänhet är just de sektorer där processinnovationer dominerar.

Vad beträffar eventuella undantag från denna regel har vi redan antytt att de med större sannolikhet inträffar vid organisatoriska än vid tekniska processinnovationer. Avsnitt 3.2 skilde mellan arbetsbesparande och kapitalbesparande organisatoriska innovationer. De förra tycks genomgående vara negativa i sina omedelbara effekter på sysselsättningen. Den sortens organisatoriska processinnovationer tycks alltså fungera på samma sätt som tekniska processinnovationer. I sådana fall motverkas sällan den negativa omedelbara sysselsättningseffekten effektivt av de kompensationsmekanismer som direkt hänger samman med processinnovation. Men till skillnad från den förra typen förefaller inte den senare formen av organisatorisk innovation ha några direkta effekter på sysselsättningsnivån.

5.1.2 Långsiktigt kompenserande nettoeffekter¹⁴

Vi bör naturligtvis inte begränsa vår diskussion av kompensations effekter till att enbart behandla processinnovationers kortsiktiga nettoeffekter på sysselsättningen och till hur dessa effekter uppnås genom olika kompensationsmekanismer. De långsiktiga nettoeffekterna bör också behandlas. Exempelvis har den eventu-

13. Vivarellis (1995) material omfattar hela spektret av möjliga kompensationsmekanismer. Förutom kompensation via (sänkta) priser och (höjda) inkomster diskuteras även kompensation via nya maskiner, nya investeringar och – som noterades i not 3 – via lönesänkningar (ibid.: 27–38). Hans analys tyder emellertid på att den viktigaste av dessa kompensationsmekanismer är prismekanismen. Som konstaterats ovan finner han att den är bara delvis effektiv. Han finner också, som tidigare diskuterats, att inkomstmekanismen bara är effektiv under »speciella« omständigheter och att lönemekanismen inte är effektiv. Slutligen gör han den ytterligare observationen att »mekanismen via återinvestering av övertvinster ... är statistiskt signifikant«, men hävdar att »dessa nya investeringar i sin tur kan innebära införandet av arbetsbesparande teknik« (ibid.: 166–167).

14. Detta avsnitt bygger delvis på arbete som nyligen utförts av Edquist & Riddell (2000).

ellt ökade efterfrågan på en viss vara genom införandet av arbetsbesparande processinnovationer två skilda komponenter. Det är bara den ena av dem, den »priseffekt på efterfrågan« som hänger samman med produktens priskänslighet, som kan verka på kort sikt. Den andra komponenten, som kan kallas »långsiktigt kompenserande nettoeffekt« på andra varor och tjänster, verkar enbart över mycket längre perioder.

Ännu ett skäl att inta ett långsiktigt perspektiv på kompensationsmekanismers inverkan är att efterfrågans priselasticitet allmänt anses vara mindre på kort än på lång sikt. Skälet är att konsumenternas förbrukning först så småningom mera fullständigt anpassar sig till förändrade relativpriser. Vanor, ofullständig information och andra orsaker till tröghet verkar bromsande på anpassningsprocessen. Följaktligen kommer förändringar av sysselsättningsnivån till följd av priseffekter på efterfrågan, i samband med införandet av processinnovationer i en viss sektor, att variera med den tidsperiod under vilken anpassning sker till de resulterande prisförändringarna.

Vi har redan begrundat vissa belägg för en betydande variation i priselasticiteten under längre anpassningsperioder. Vi har till exempel diskuterat resultat rörande priselasticiteter under produktlivscykeln. Det materialet tydde på högre priselasticiteter (större än 1) under produktlivscykelns tidigare stadier och sedan ett fall (till nivåer under 1) under senare faser, så snart en omfattande marknadspenetration har uppnåtts (Parker 1992: tabell 3, 366).¹⁵ De data som används i denna specifika studie valdes ut för att fånga in, beträffande specifika konsumtionsprodukter, både de identifierbara stadierna i produktens livscykel (från inledande lansering till bred spridning på konsumentmarknader) och de anammarkategorier som hängde samman med respektive stadium.

15. Man kan av detta dra slutsatsen att för en viss produkt kan på ett tidigt stadium i dess livscykel processinnovationer vara sysselsättningsskapande – det vill säga få en positiv nettoeffekt på sysselsättningen.

Följaktligen bestod data av »serier som omsluter flera decennier«, och dessutom »överskrider vissa seriers längd ofta trettio år« (ibid.: 362).

Den rapporterade tendensen att priselasticiteter faller under 1 relativt tidigt i produktens livscykel är förenlig med de andra data som vi granskat. Detta material, som också det delvis omsluter flera decennier, tyder på att priselasticiteten på de flesta konsumtionsprodukter tenderar att stanna på en låg nivå under lång tid. Bosworths (1987) studie kom exempelvis fram till detta genom att använda data som omfattade närmare tre decennier – 1960-talet, 1970-talet och det tidiga 1980-talet.

Eftersom relativpriset på de flesta varor långsiktigt faller och så småningom stabiliseras på en låg nivå, kan den omedelbara pris-effekten på efterfrågan ge upphov till en mindre direkt »långsiktigt kompenserande nettoeffekt«. Dessa tendenser har sammanfattats enligt följande:

Höjd effektivitet i produktionen av en viss vara sänker dess pris. Därav följer två saker. För det första ökar alla konsumenters realinkomst. Detta är den process genom vilken nyttan av teknisk förändring (det vill säga ökade realinkomster) sprids i samhället. För det andra stiger efterfrågan på de flesta varor i ekonomin tack vare konsumenternas reallöneökning. Följden blir att efterfrågan på arbetskraft växer i de flesta branscher. Denna ökade efterfrågan på arbetskraft skapar arbetstillfällen för de anställda som inledningsvis eliminerades genom teknisk förändring. (Allen 1986: 77–78)

Den inledande nettoeffekten av minskad efterfrågan på arbetskraft i sektorer där tekniska processinnovationer har införts kan alltså så småningom motverkas av ökad efterfrågan på arbetskraft i andra sektorer. Denna ökade efterfrågan förväntas uppstå genom konsumenternas höjda realinkomster. Dessa konsumenter – med eventuellt undantag för dem som blivit arbetslösa på grund av teknisk förändring – förmodas dra nytta av det reducerade priset på en eller flera varor som kan produceras effektivare tack vare pro-

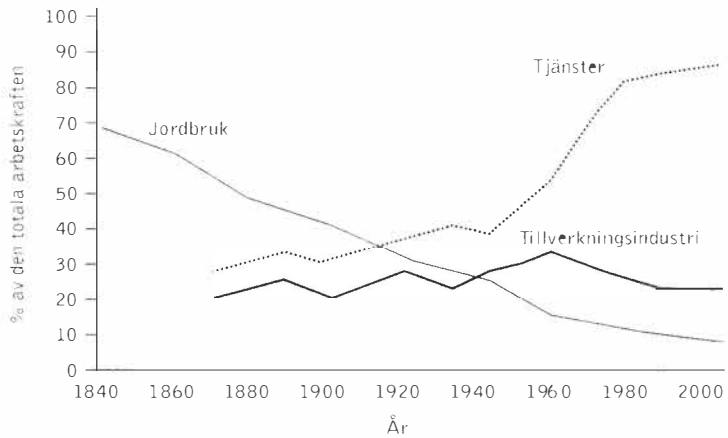
cessinnovationen ifråga. Så småningom väntas både ekonomin i allmänhet och arbetsmarknaden i synnerhet anpassa sig. Då kommer den inledande och till stor del sektorsspecifika effekten av teknologisk arbetslöshet att reduceras till minimala nivåer, och arbetskraften övergår från sektorer där eliminering har skett till nya sysselsättningssektorer.

Intar man ett tillräckligt långt historiskt perspektiv, är det naturligtvis möjligt att identifiera tydliga exempel på en »långsiktigt kompenserande nettoeffekt« på sysselsättningen till följd av inledningsvis arbetseliminering processinnovationer. I sådana fall kompenseras till slut sysselsättningsreducerande processinnovationer i en viss sektor av ekonomin mer eller mindre fullständigt genom arbetskraftens rörelse till nya och expanderande sektorer.¹⁶ Ett av de mest slående historiska exemplen är tyngdpunktsförskjutningen av den nordamerikanska arbetskraftens sysselsättning från jordbruk till industri och senare till tjänster (Boissot 1995: 10, figur 1.1). Denna övergång uppnåddes dock först, som det återges i figur 5.1, under en tid av drygt ett århundrade.

Den anpassningsprocess som åberopas i diskussioner om processinnovationers »långsiktigt kompenserande nettoeffekt« kan alltså sträcka sig över ytterst utdragna tidsrymder. Dess takt och grad av framgång beror dessutom på effektiviteten hos arbetsmarknadens olika anpassningsmekanismer, inklusive offentligt och privat inkomststöd och socialförsäkringsprogram för att hjälpa avskedade. Till skillnad från de mer omedelbara nettoeffekterna på sysselsättningen, uppträder processinnovationers positiva sysselsättningseffekter i princip först på medellång eller lång sikt. De

16. I sådana fall är det emellertid värt att notera att även andra mekanismer än kostnadsreduktion och ökad realinkomst tack vare processinnovationer kan vara verksamma. Exempelvis behövs produktinnovationer för att nya sektorer ska kunna skapas. Och som det utförligt har hävdats på andra ställen i boken är produktinnovationer även starkt förknippade med expansion av befintliga sektorer. De kan rentav bli den viktigaste basen för en sådan expansion. Av dessa skäl går det inte att reducera den »långsiktigt kompenserande nettoeffekt« som kan förknippas med processinnovationer till dessa enbart.

Figur 5.1 Sysselsättning som andel av den totala arbetskraften.



Källa: Anpassat efter Boissot 1995: 10, figur 1.1.

sprids också i långt högre grad till hela ekonomin. Av det skälet är de mycket svårare att mäta och identifiera.

I aggregerade ekonomiska tillväxtmodeller kan teknisk förändring (som tenderar att likställas med processinnovationer) bara observeras genom sina effekter på den totala faktorproduktiviteten (TFP). Detta undanskymmer många av de processer varigenom de positiva sysselsättningseffekterna av processinnovationer så småningom realiseras. På sistone har det också gett upphov till en synbar produktivetsparadox, där omfattande tekniska förändringar – specifikt introduktionen av informations- och kommunikationsteknik – har relaterats till oproportionerligt små TFP-vinster. Men som Lipsey (2000) hävdar kan denna paradox till stor del vara ett resultat av mät- och analystekniker som inte kan reda ut förändringar i tekniken och dess stödstruktur (ibid.: 50).

Detta resonemang följer Davids (1990) tes, att den fulla effekten på ekonomin av teknisk förändring visas först när tekniken har

förkroppsligats i en stödjande struktur av samverkande eller kompletterande tekniker och organisationsstrukturer. Utvecklandet av en adekvat stödstruktur tar normalt decennier, och under tiden uppstår det kanske inga stora produktivitetsvinster av den »centrala« teknik eller processinnovation som först introducerades. Dessutom finns det inget skäl till att de ekonomiska resultaten av en ny teknik skulle stå i direkt proportion till den tekniska förändringens faktiska omfattning. Lipsey (2000) fortsätter sitt resonemang som så:

Eftersom aggregerade modeller behandlar både tekniken och stödstrukturen som en svart låda, förväxlas ofta stora förändringar i stödstrukturen med stora tekniska förändringar ... Påpekanget är lika viktigt som självklart ... Förändringar i teknik, stödstruktur och ekonomiska prestanda är åtskilda fenomen. Besläktade förändringar i dessa tre behöver inte vara av samma storleksordning, även om de har drivits fram av samma tekniska framsteg. (Ibid.: 50)

Sammanfattningsvis finns det inget automatiskt i den ekonomiska anpassningsprocessen efter en jobbeliminerande teknisk förändring eller i de olika kompensationsmekanismer genom vilka den söker realisera processinnovationens nytta. Åstadkommandet av en »långsiktigt kompenserande nettoeffekt« på sysselsättningen, i form av expanderande sysselsättning i andra sektorer av ekonomin än den där jobb inledningsvis har eliminerats genom teknisk förändring, är inte garanterat. På lång sikt förutsätter framgången en mängd anpassningar av priser, löner, produktion och sysselsättning. På medellång sikt finns det betydande risk för att dessa anpassningar inte fullbordas eller bara sker helt långsamt. Under sådana betingelser kommer de negativa sektorsspecifika, sysselsättningsreducerande effekterna att dominera, och processinnovationernas bidrag till nya jobb i ekonomin som helhet försvagas eller försenas.

Sammantaget utgör det faktum att de »långsiktigt kompenserande nettoeffekterna« på sysselsättningen av inledningsvis jobb-

eliminering processinnovation inte är »garanterad«. De långa tidsrymder som krävs för att en sådan effekt ska förverkligas och realiseringsprocessens högst diffusa karaktär utgör skäl för ett antal besläktade slag av politisk intervention. Sådana policyåtgärder bör varken vara kortsiktiga eller snäva. De bör tvärtom ha ett långsiktigt perspektiv och gälla ett brett ämnesspektrum. Vissa väsentliga aspekter av lämpliga åtgärder har diskuterats enligt följande:

Det har (enligt OECD) framträtt två övergripande åtgärdskomplex som myndigheterna bör beakta för att stimulera nyttoeffekterna av avancerad teknik. Det är för det första åtgärder för att uppmuntra tillkomst av, tillgång på och spridning av teknologisk kunskap. Ökad offentlig investering i forskning, liksom i förstärkning av den privata sektorns forskning, och samarbete mellan offentliga forskningsorganisationer och näringslivet är viktiga medel att utveckla. Samtidigt är det nödvändigt att uppmuntra åtgärder som gynnar utvecklandet av humanresurser och stöder organisatoriska förändringar för att därmed åstadkomma större flexibilitet. Investering i humankapital genom utbildning och vidareutbildning av anställda är centrala aktiviteter i processen att assimilera ny teknik i det ekonomiska systemet, och särskild hänsyn bör tas till små och medelstora företag vid denna och andra åtgärder. (Alaminos & Martinez 1999: 34)

Åtgärder som införts på kort och medellång sikt kan dessutom få långtgående konsekvenser. Långsiktiga tillväxtmönster kan påverkas av effektiviteten hos kortvariga eller medellånga anpassningsprocesser. Utvecklingen på kort och medellång sikt spelar alltså en roll, även ur ett långsiktigt perspektiv. Exempelvis kan ineffektivt fungerande kortsiktiga kompensationsmekanismer resultera i – som vi diskuterar nedan – att systemet får en slagsida mot ytterligare arbetsbesparande teknisk förändring och tenderar att utvecklas mot mindre sysselsättningsintensiva former av ekonomisk tillväxt.

5.1.3 Teknologiska utvecklingsbanor och tillväxtens sysselsättningsintensitet

Kompensationsmekanismer med avseende på processinnovationer har grundligt behandlats i litteraturen.¹⁷ De kommer därför inte att diskuteras ytterligare här. Vi övergår i stället till en relevant och besläktad debatt i det ekonomiska tänkandets nyare historia, om den tekniska förändringens förment »arbetsbesparande slagsida«.

En pågående kontrovers initierades under 1960-talet som reaktion på Hicks (1932) ursprungliga ståndpunkt, att kompensationsmekanismer sedan de väl hade aktiverats leder till fler arbetsbesparande produktionsförändringar. Förändrade faktorpriser sporrar med andra ord utvecklandet av processinnovationer som hushållar med den »särskilt kostsamma« produktionsfaktorn arbetskraft (ibid.: 24). På 1960-talet ifrågasattes denna åsikt genom Salters (1966) invändning, att det saknas marknadssignaler som tyder på att en viss faktor skulle vara relativt kostsam. Därför är »företagaren intresserad av att reducera kostnaderna som helhet, inte specifika kostnader som arbets- eller kapitalkostnader« (ibid.).

Den fortsatta debatten om den tekniska förändringens faktorbesparande slagsida har ställt efterfrågedragande och knapphetsdrivande argument mot varandra. Den efterfrågedragande tesen menade att den tekniska förändringens inriktning bestäms av önsksningar (Schmookler 1966: 136). Mot detta har de knapphetsdrivande argumenten talat om de »stimulerade effekterna av flaskhalsar och i synnerhet knapp arbetskraft« på den tekniska förändringen (Habbakuk 1962: 6). I den första av dessa ansatser kompenseras teknologisk arbetslöshet genom positiv utveckling av efterfrågan och produktion. I den andra vidtas arbetsbesparande åtgär-

17. Se till exempel Edquist 1994b, Freeman & Soete 1994, Palmer, Edquist & Jacobsson 1984 och Vivarelli 1995. Av dessa är den sistnämnda källan särskilt omfattande.

der för att kompensera en situation med full sysselsättning. Båda ansatserna reducerar relationen mellan tekniken och det ekonomiska systemet till »ett 'enkelriktat' orsakssamband från marknadskrafter till teknisk förändring«, och ingendera ger en adekvat förklaring till teknologisk arbetslöshet (Vivarelli 1995: 13).

Senare studier om den tekniska förändringens riktning har understrukit dess interna utvecklingslogik, och utifrån detta hävdar att det finns en dubbelriktad relation mellan tekniken och ekonomin: »Även om ekonomiska krafter och motiv obestriddligen har spelat en huvudroll för det vetenskapliga framtidskildandets inriktning, har de inte handlat i ett tomrum« (Rosenberg 1976: 13). Med detta som grund har det blivit möjligt att förklara uppkomsten av »teknologiska utvecklingsbanor« som är kumulativa och irreversibla (Dosi 1982: 158–161). De är irreversibla delvis därför att de framtvingas genom förvärvad ekonomisk insikt om att det är lönsammare att hålla sig kvar i en given teknologisk regim (Stiglitz 1987). Insikt, kunskap och institutioner kan ge företag incitament att följa en viss utvecklingsväg och inte en annan. Dessa vägar är viktiga därför att, som vi har hävdar tidigare, ett lands sektorsspecialisering påverkar sysselsättningens relativa tillväxt.

Detta evolutionära perspektiv blir högst intressant därför att det ger en teoretisk grund för förklaring av teknologisk arbetslöshet till följd av teknologiska utvecklingsbanor med en arbetsbesparande slagsida (Nelson & Winter 1982, Dosi 1982: 155). Enligt detta synsätt kan inte kortsiktiga kompensationsmekanismer, som anpassning på arbetsmarknaden, helt motverka tekniska processinnovationers negativa effekter på sysselsättningen:

Denna allmänna bedömning av »inducerad innovation« leder till en viktig slutsats. Det är att det finns en inbyggd rimlighet i Hicks sporrningsteori, som driver den långsiktiga tekniska förändringen i arbetsbesparande riktning. Det är ytterst osannolikt att försök att vända denna tendens genom tillfälliga små reduktioner i priset på arbetskraft skulle bli effektiva. (Freeman & Soete 1987: 46)

Det finns en tämligen direkt parallell mellan teknologiska utvecklingsbanor och tillväxtmönster – inte bara på företags- och sektornivå utan även på nationell ekonomisk nivå. Det finns olika typer av teknologiska utvecklingsbanor och olika typer av ekonomisk tillväxt. Detta är av central betydelse därför att teknologiska utvecklingsbanor kan vara antingen arbetsbesparande eller arbetsgenererande. Därmed kan nationella tillväxtmönster, vilket beslutsfattare nu inser, ha olika grad av sysselsättningsintensitet (Commission of the European Communities 1994: 57–60). Nationella tillväxtmönster med låg sysselsättningsintensitet kan således avspegla en dominans för sektorer där den tekniska förändringen har en arbetsbesparande slagsida. Preliminära forskningsresultat tyder på att detta är typiskt för den europeiska ekonomin som helhet – jämfört med USA och, intill nyligen, Japan.¹⁸

Denna typ av tillväxtmönster är till exempel uppenbart när det gäller Sverige (Edquist 1990, Edquist & Texier 1996). Den svenska cellulosaindustrin illustrerar väl en varuproducerande bransch där tekniska processinnovationer är viktiga. Här gjordes under 1995–1996 mycket omfattande investeringar som gick ut på processinnovationer och ökad produktion. Inga nya jobb skapades dock efter investeringsperioden. Investeringarna ledde till produktionsökning men reducerade också antalet jobb. Uppenbarligen var den sysselsättning som skapades genom den ökade produktionen mindre än den mängd arbetskraft som sparades genom ökad produktivitet tack vare processinnovationer. Ekonomisk tillväxt innebär alltså *inte* nödvändigtvis fler jobb! Detta är ett belysande exempel på sysselsättningsfri tillväxt.¹⁹

Varuproducerande branscher åberopas ofta som belägg eller

18. Data om tillväxtmönstren för Sverige och EU jämfört med USA och Japan presenterades under hypotes 13.

19. Vi har i detta stycke noga skilt mellan ekonomisk tillväxt (likvärdigt med ökad produktion) och produktivitetstillväxt. Se även förordet.

motbelägg för denna typ av tillväxtmönster, inte tjänstegrenar (Alexander 1996: 308–309). Det beror delvis på att de varuproducerande branschernas större exponering för internationella marknader har tenderat, särskilt under senare år, att ge särskilt starka incitament för arbetsbesparande teknisk förändring (Howell 1996: 301–302).

Tekniska processinnovationer förekommer dock inte bara inom varuproduktionen utan blir allt viktigare inom tjänsteproduktionen. Exempelvis sprids datorer och annan IT-utrustning snabbt i tjänstesektorer som försäkring och finans. I själva verket sägs tjänsterna stå för merparten (rentav över 80 procent) av investeringarna i ny IT-utrustning (OECD 1994b: 159, 1995a: 12). Detta kan avsevärt öka produktiviteten (Griliches 1992) och avgjort minska sysselsättningen i dessa sektorer.

Inom andra tjänstesektorer – som detaljhandel, hotell, städning och sociala tjänster – är kanske tekniska processinnovationer inte betydelsefulla alls. Enligt vissa analytiker saknas helt enkelt potentialen för arbetsbesparing och ökad produktivitet tack vare teknisk förändring i sådana sektorer, som därför ibland kallas »stagnerande» (Baumol, Blackman & Wolff 1989).

På det hela taget sägs dock ofta arbetsproduktiviteten genom processinnovationer öka snabbare i varuproduktionen än i produktionen av tjänster. Om detta stämmer är den processinnovationsrelaterade elimineringen av arbetstillfällen större i varu- än i tjänsteproduktionen. Utifrån detta antagande och i relation till den föregående diskussionen kan vi ställa ett antal frågor att forska kring.

Frågor

1. Finns det varuproducerande sektorer med jämförelsevis liten grad av jobbeliminering som är förknippade med processinnovationer?
2. Finns det tjänstesektorer där man påträffar det motsatta mönstret – det vill säga att det jämfört med tjänstesektorn i allmänhet

förekommer en exceptionellt hög grad av jobbförlust i samband med processinnovationer?

3. Vilken karaktär har de eventuella relationerna mellan dessa extremfall inom tjänste- och varuproduktionssektorn?

Forskning utförd efter dessa linjer skulle kunna öka vår kunskap om arbetsbesparande och sysselsättningsskapande teknologiska utvecklingsbanors dynamik i olika sektorer och länder, och skillnaderna mellan dem.

Efter att ha förespråkat ett teoretiskt perspektiv baserat på teknologiska utvecklingsbanor och tillväxtmönster som kan vara antingen arbetsbesparande eller sysselsättningsskapande, har diskussionen återvänt till implikationerna för relationerna mellan innovationer och tillväxt. Kapitlets första avsnitt behandlade kompensations effekter på sysselsättningen av processinnovationer i andra och tredje led. De kommande avsnitten behandlar frågor rörande produktinnovationers andradseffekter på sysselsättningen. Det är nödvändigt att beakta dessa effekter med avseende på både process- och produktinnovationer för att så småningom kunna förstå ekonomiska systems dynamik.

5.2 Motverkande mekanismer vid produktinnovationer: substitution

I kapitel 4 kom vi fram till att både nya varor och nya tjänster har en omedelbart jobbskapande sysselsättningseffekt. Om nettoeffekten på sysselsättningen är positiv eller negativ beror emellertid på ett antal andra motverkande faktorer som har att göra med de nya produkternas karaktär.

Den första motverkande mekanism som ska diskuteras här är graden av substitution mellan produkter.²⁰ Om den nya produk-

20. I avsnitt 5.3 kommer vi att diskutera fallet när en ny produktinnovation blir en ny processinnovation i en senare »skepnad«.

ten *tillfredsställer en helt ny typ av efterfrågan eller fyller en ny funktion*, bidrar framställningen till en ökad nettosysselsättning. Till exemplen hör privatbilar, penicillin, svartvit teve, telefax och sportutrustning.²¹ Om en produkt är ny för världen ökar den totala sysselsättningen. Om en befintlig produkt börjar framställas i en ny nation, region eller firma, det vill säga om framställningen av den nya produkten sprids, ökar sysselsättningen i den nation (region, firma etc.) där produktionen initieras. I det senare fallet kan sysselsättningen naturligtvis minska på något annat håll, det vill säga att den geografiska arbetsdelningen förändras. Om sysselsättningen ökar eller minskar i en annan geografisk region beror emellertid på den globala marknadsutvecklingens allmänna takt.

Om den nya produkten *funktionellt ersätter en gammal* kan resultatet bli både ökad och minskad sysselsättning. Exempel är persondatorer som ersätter skrivmaskiner, datorstyrda verktygsmaskiner som ersätter manuellt styrda och högupplösande teveapparater som ersätter vanlig färgteve. Nettoeffekten på sysselsättningen är då mest beroende av två faktorer: för det första om efterfrågan på att tillfredsställa funktionen förändras när den nya produkten ersätter den gamla, och för det andra arbetsintensiteten i den processteknik som används för att framställa den nya produkten jämfört med den tidigare.

Substitution är naturligtvis normalt en gradfråga. Även en helt ny artefakt, som svartvit teve, innebär något slags substitution av en vara eller tjänst, och leder exempelvis till färre biobesök. Även om det systematiska underlaget är knapphändigt antar vi att produktinnovationer i de flesta fall skapar sysselsättning, också med hänsyn tagen till substitutionseffekten. Men det finns naturligtvis vissa undantag från detta.

Dessa och besläktade frågor behandlades tidigare av Kuznets

21. Försvarsmateriel kan spela en liknande roll i detta avseende. Den »förstörs« när den används.

(1972), som försökte skilja mellan »kostnadsreducerande« och »efterfrågeskapande« innovationer.²² »Kostnadsreducerande« innovationer tenderar, hävdade Kuznets, att »minska de reala produktionskostnaderna men lämna produkten i grunden oförändrad, bortsett från smärre kvalitetsjusteringar«. »Efterfrågeskapande« innovationer »alstrar däremot en helt ny produktionsfunktion som svarar mot den nya produkten« (ibid.: 432). Därmed motsvarar den vår diskussion om nya produkter.

Bortsett från svårigheterna att skilja en ny produkt från kvalitetsförändringar av en gammal, anmärkte Kuznets om den föreslagna åtskillnaden, att »distinktionen beror av hur specifikt produkten definieras« (ibid.: 433). Om till exempel ett nytt syntetmaterial av typ nylon inte uppfattades som en speciell vara utan som bara en ny, lätt, tvättbar textilie, skulle det framstå som en innovation som reducerade den reala kostnaden för en känd produkttyp och inte som en verkligt ny produkt. Ett perspektiv som enbart tillämpar högst allmänna produktkategorier skulle sålunda kunna förbise nya produkter som har skapat och tillfredsställt en genuint ny efterfrågan:

Denna bredare syn på behovskategorier ... får inte utplåna de reella skillnaderna mellan gamla och nya produkter ... En traktor är bara en annan version av draghästen, men den har inte sitt ursprung i jordbrukssektorn, dess produktion är föremål för andra begränsningar än de som gäller för produktionen av arbetshästar och dess prestanda är avgjort annorlunda ... Den efterfrågeskapande formen av teknisk innovation med nya produkter har långt större räckvidd än vad definitionen av ett fåtal breda grupper av mänskliga behov anger. (Ibid.)

22. Denna uppdelning motsvarar ungefär vår grundläggande distinktion mellan process- och produktinnovationer. Kuznets menade att »efterfrågeskapande« innovationer, som innebar tillkomsten av nya produkter, tenderade att skapa sysselsättning medan »kostnadsreducerande« innovationer, som innebar övergång till produktionsprocesser som försköt kostnadskurvan nedåt, skulle få den motsatta effekten.

Vi avslutar även detta avsnitt med ett antal frågor. Genom bristen på empiriskt arbete inom detta område kan vi inte fullständigt behandla dem här. I stället pekar vi på hur detta skulle kunna göras i kommande empirisk forskning.

Frågor

1. Vilka slags nya varor eller tjänster ersätter gamla och vilka fyller nya funktioner? I vilken grad? Kan taxonomier upprättas?
2. Om en ersättning sker: förändras då efterfrågan på fyllandet av funktionen till följd av den nya produktens prestanda?
3. Är processteknikens arbetsintensitet lägre eller högre vid framställning av specifika nya produkter än vid gamla? Finns det en generell tendens?
4. Varierar svaren på dessa frågor mellan nya varor och nya tjänster?

I forskning med inriktning på att besvara dessa frågor kan det vara nyttigt att minnas de ovan citerade anmärkningarna av Kuznets (1972). Det är särskilt viktigt att vid identifikationen av nya produkter och bestämningen av den grad i vilken de ersätter gamla (fråga 1) notera behovet av specificitet i definitionen. Till de väsentliga inslagen i specifikation av produkter bör höras deras tekniska bas, deras ursprungs- och användningssektorer, deras allmänna historiska och geografiska plats i det ekonomiska systemet och de omvandlingar av konsumtions- och investeringsmönster som de innebär. Dessa specifikationer är även relevanta för utformningen av forskning som försöker fastställa karaktären hos relationerna mellan efterfrågan och prestanda (fråga 2).

Kuznets ger ytterligare insikter som kan bidra till utformningen av forskning om relationerna mellan produktionsprocessers arbetsintensitet och graden av produktinnovation (fråga 3) och om eventuella skillnader mellan nya varor och nya tjänster (fråga 4). Särskilt viktigt är att han uppmärksammar möjliga komplementariteter mellan sektorer och deras dynamiska effekter på ekonomin

som helhet. Vad beträffar produktionsprocesser anmärker han att en stor teknisk innovation av kostnadsreducerande typ kanske inte bara påverkar produktionen genom att »möjliggöra en större slutlig produktion med samma eller mindre insats av resurser« (ibid.: 436). Den kan också ha »ytterligare en stor effekt på den slutliga konsumtionens struktur och kanske även volym genom att förändra villkoren för att delta ... i produktionsprocessen« (ibid.).

Vad beträffar innovationer som inte ersätter befintliga produkter utan i stället kan betraktas som helt tillhörande klassen av efterfrågeskapande, nya produktinnovationer, skriver han:

Även de tekniska innovationer som skapar nya konsumtionsvaror skiljer sig avsevärt åt i omfattning, allt efter konsumtionskomponentens vikt och omfattning och genvärets elasticitet. Således påverkar innovationer som bestämmer de slutliga konsumenternas läge i rummet efterfrågan på bostäder med all tillhörande utrustning, en betydande kategori i de totala konsumtionskostnaderna, och de kan leda till kompletterande förändring av de tjänster som erfordras för att underhålla bostäder och hushållsutrustning. Däremot får knappast ens tekniskt sofistikerade förändringar av textiliers kemiska ursprung, trots att syntetiska tyger därmed expanderar på bekostnad av bomull och andra växtfibertextilier, några återverkningar som avsevärt omvandlar eller märkbart ökar hushållskonsumtionen som den mäts i nationalräkenskaperna. Allmänt gäller, att om en signifikant stor del av hushållskonsumtionen består av effektivt producerade lågprisvaror, med låg priselasticitet hos efterfrågan, lär inte ens tekniskt betydelsefulla förändringar av den få särskilt stor ekonomisk effekt. (Ibid.: 436–437)

Dessa anmärkningar uppmärksammar delvis det viktiga problemet med efterfrågas priselasticitet, som vi diskuterade i avsnitt 5.1. Men de berör även substitutionen av gamla insatsvaror i produktionen med nya och de ekonomiska effekterna av substituerande och andra relationer mellan nya konsumtionsvaror och nya konsumenttjänster. Vi behandlar några av dessa frågor i de följande avsnitten.

5.3 Motverkande mekanismer vid produktinnovationer: från produkt- till processinnovation

Detta avsnitt utforskar de dynamiska relationerna mellan produkt- och processinnovationer över tid. Dessa relationer innefattar verkan av mekanismer som motarbetar produkt- och processinnovationers omedelbara effekter på sysselsättningen. Först sedan vi beaktat den kombinerade verkan av sådana mekanismer – det vill säga hur de kan samspela för att påverka sysselsättningen, i samma eller annan riktning – går det att tala om innovationers nettoeffekter på sysselsättningen. För att kunna göra detta är det viktigt att inte bara behandla »process-« och »produkt«-innovationer isolerat från varandra.

Vissa innovationer har två olika slags »skepnader« i ekonomin. De är produktinnovationer när de tillverkas därför att de säljs i marknadstransaktioner, men när de senare används av köpare blir de processinnovationer. Vissa artefakter kan alltså spela rollen av både jobbskapande produktinnovationer och jobbeliminerande processinnovationer. Detta är en annan viktig faktor som motverkar vissa produktinnovationers sysselsättningsskapande effekter.

Kapitel 2, avsnitt 2.3, presenterade en klassificering av produkter och produktinnovationer till tre kategorier: konsumtions-, investerings- och insatsprodukter. De kategorierna är till hjälp när man ska specificera vilka slags produkter och produktinnovationer som kan spela den ovannämnda dubbelrollen. Klassificeringen, som är tillämpbar på både varor och tjänster, kan kort rekapituleras som följer:

Konsumtionsprodukter är varor och tjänster som konsumeras (av hushåll) för sin egen skull för att tillgodose löpande behov.

Investeringsprodukter är varaktiga produkter avsedda att användas som faktorinsatser för fortsatt produktion som genererar senare nytta.

Insatsprodukter är (ekonomiskt sett) icke varaktiga produkter som företag använder för att framställa andra produkter och inte för slutlig konsumtion.

Dessa kategorier är värdefulla vid diskussion av produktinnovationers »andraledseffekter« på sysselsättningen. Skälet är att bara en av dessa kategorier kan ha den andraledseffekt som diskuteras här.

Bara *investeringsvaror* kan spela den dubbla rollen att vara sysselsättningsskapande och arbetseliminerande. Investeringsprodukter anskaffas definitionsmässigt för att sättas in i varors och tjänsters produktionsprocess. Därför ökar de oftast arbetsproduktiviteten när de används, vilket minskar sysselsättningen. Konsumtionsprodukter och insatsprodukter blir aldrig processinnovationer. Därför uppträder de inte som eliminerare av jobb i en andra »skepnad«.

Ett viktigt exempel på investeringsvaror och deras effekter på sysselsättningen är robotar. För industrirobotars del är nettoeffekten på sysselsättningen negativ. I en tidigare USA-studie av industrirobotar visades att för varje jobb som avskaffades skapades bara 0,32 nya (Hunt 1984). En nyare tysk studie kom till en liknande slutsats, att en totalt sett positiv sysselsättningseffekt av industrirobotar är ytterst osannolik (Meyer-Krahmer 1989). Den förutsåg att endast cirka två tredjedelar av de inledande sysselsättningsförlusterna skulle uppvägas av indirekta kompenstationseffekter (De Wit 1991). Mer forskning behövs naturligtvis för att avgöra om denna slutsats kan generaliseras från robotar till de flesta andra investeringsvaror.

Det finns även investeringstjänster. I kapitel 2, avsnitt 2.3, nämndes konsultråd till företag om uppbyggnad av ett processautomationssystem som exempel på en investeringstjänsteprodukt. I kapitel 2, avsnitt 2.2, nämnde vi att kunskapsbasen bakom organisatoriska innovationer ibland kan kommersialiseras och säljas som konsulttjänster. Det är dock bara en liten del av alla tjänsteproduk-

ter som blir organisatoriska processinnovationer. Det verkar svårt att hitta viktiga tjänstekategorier som går att beteckna som »investeringstjänster« och alltså kan fungera som både produkt- och processinnovationer.²³ De flesta tjänster som säljs till företag förefaller i praktiken vara insats- och inte investeringsprodukter. Orsaken är att flertalet av de tjänster som säljs till företag inte är varaktiga och därför bara kan fungera som insatstjänsteprodukter. Bara en liten del har lång varaktighet och därmed förmåga att fungera som »investeringstjänster«.

Tjänster har definierats som produkter som, till skillnad från varor, är immateriella, tenderar att konsumeras samtidigt som de produceras och skapar värden som ofta tillfredsställer icke-fysiska behov (Hauknes 1994: 8–9). Om vi accepterar denna definition blir följden att de flesta tjänster betar sig antingen som konsumtionsvaror eller, om de förvärvas av företag, som insatsprodukter. De fungerar med andra ord inte som investeringsvaror.

Det finns emellertid vissa tjänster som inte adekvat beskrivs av definitionen ovan. Den viktigaste är tillhandahållandet av kunskap (främst genom utbildning) som leder till skapandet av humankapital.²⁴ Humankapital har länge av ekonomer, tack vare sin varaktighet och förmåga att generera kontinuerlig avkastning, setts som ett särskilt slags investeringsprodukt (Becker 1975). Det skiljer sig emellertid från andra investeringsprodukter däri att en investering i humankapital – på grund av att detta förkroppsligas i kunskapsbärande individer – är en investering i arbetskraft (Machlup 1980).

Under förutsättning av en fri arbetsmarknad kan inte arbetsgivare helt förvänta sig att återvinna nyttan av sin investering i humankapital, vilket leder till att denna typ av investering har viktiga

23. Man måste emellertid hålla i minnet att produktinnovationer inom industrin ofta omvandlas till processtekniker i tjänstesektorn, till exempel informationsteknik. Se kapitel 4, avsnitt 4.2.

24. Konsulttjänster kan till exempel uppfattas som baserade på humankapital, i den mån de primärt bygger på kommersialisering av specialistkunskap.

aspekter av »offentlig nytthet« och lämpligast bör uppfattas som en kollektiv produktionsfaktor (Streeck 1989).²⁵ Ändå tycks företag i en del sektorer och länder vara villiga att investera i färdigheter och utbildning på grund av den starkt företagsspecifika karaktären hos de färdigheter som krävs för utförandet av vissa jobb. Sålunda kan utbildning betraktas som ett exempel på en »investeringsprodukt« när det gäller tjänster – om än kanske en som uppstår för sig annorlunda än de flesta investeringsvaruprodukter.

Ett annat sätt att närma sig frågan om vilka tjänster som fungerar som investeringsprodukter är de olika försöken att utveckla en klassificering av tjänstesektorer som påvisar förbindelser med andra sektorer och branscher (se till exempel Delauney & Gadrey 1992). En jämförelse mellan dessa klassificeringar (Hauknes 1996: kap. 3) tyder på ett samlat stöd för den allmänt erkända »Singlemannklassificeringen« (Browning & Singlemann 1978). Detta schema, som bygger på funktionell kategorisering, indelar alla branscher (inklusive industrin) i sex breda sektorer.²⁶ Bland dessa identifieras fyra sektorer som kategorier av tjänstenäringar:

- distributionsservice
- producentservice
- social service
- personservice.

Sammanfört med den europeiska NACE-standarden för branschklassificering visar denna indelning av tjänstesektorn att de flesta om än inte alla tjänster som kan anses ha den ekonomiska egenskapen att vara privata investeringsprodukter är koncentrerade till kategorin producentservice (Hauknes 1996: tabell 3.2). Denna

25. Det har hävdats att tillägnelseproblemen i samband med investeringar i humankapital, liksom i forskning, leder till »underinvestering«. Se tidigare diskussion under hypotes 6 i kapitel 3, avsnitt 3.2.

26. Två av dessa sektorer hänför sig till varuproducerande branscher. Det är den »extraktiva« och den »transformativa« sektorn. De fyra återstående gäller tjänster.

Tabell 5.1 Singlemanns klassificeringsschema.

Tjänstesektor	Tjänstebransch	NACE rev. 1
Distribution	• Transport & lager • Kommunikation • Parti- och detaljhandel	I 60–63 I 64.2 G 50–52, utom 50.2, 50.4, 52.7
Producerservice	• Bank, försäkring och annan finansservice • Fastighet • Juridik • Bokföring • Tekniska tjänster • Diverse	J 65–67 K 70 K 74.11 K 74.12 K 72–74
Social service	• Hälsovård, sjukhus • Utbildning • Post • Offentlig förvaltning • Diverse	N 85 M 80 I 64.1 L 75
Personservice	• Hotell & restaurang • Reparationer • Underhållning & rekreation • Diverse	H 55 G 50.2, 50.4, 52.7 O 92

Källa: Anpassat från Hauknes 1996: tabell 3.2.

klassificering och vissa av dess huvudresultat återges i tabell 5.1.

Beträffande tabell 5.1 kan vi se att de flesta producenttjänster (och en stor del av distributionstjänsterna) har nära samband med företagsaktiviteter, till skillnad från »sociala» eller »personliga» tjänster. De flesta producenttjänster (och många distributions-tjänster) förvärfvas alltså av och för företag, inte av eller för individer och hushåll. Därmed kan de bidra till kapitalackumulationen i de företag som förvärvar dem. I dessa avseenden motsvarar de våra kategorier »insats-« och »investeringsprodukter». I de flesta fall

är de dock mer det förra än det senare. Som vi tidigare hävdat beror det på att de inte är varaktiga – att de används snabbt, om inte ögonblickligen – och därför är ur stånd att generera kontinuerlig avkastning.²⁷ Detta är uppenbarligen normalt fallet med distributionstjänster som transport och lagring, kommunikation och handel.

Med tanke på att de flesta distributionstjänster är insatsprodukter lär investeringsprodukter när det gäller tjänster – det vill säga tjänster med varaktig karaktär och förmåga att generera kontinuerlig avkastning – oftare återfinnas bland producenttjänsterna. Alla producenttjänster kan dock inte anses besitta egenskapen att vara investeringsprodukter. Vissa producenttjänster – till exempel kontrakts-FoU och besläktade vetenskapliga och teknologiska (FoU) tjänster – har faktiskt varaktiga egenskaper och förmåga att generera fortsatt avkastning.

Producenttjänster av detta slag utgör emellertid en minoritet. De flesta, till exempel juridik- och bokföringstjänster, har inte samma egenskaper. Av det skälet har det hävdats, att kunskapsintensiva producent- eller företagstjänster »i första hand är relevanta som insatsvaror« (Hauknes 1996: 48).

Vi diskuterade tidigare fallet med humankapital, eller utbildning, som en tjänsteprodukt med egenskaperna hos en investeringsprodukt – det vill säga egenskaperna varaktighet och förmåga att generera kontinuerlig avkastning. Vi betonade emellertid också att det finns »tillägnelseproblem« förknippade med humankapitalet, utifrån det faktum att detta förkroppsligas i enskilda anställda som det står fritt att flytta från en arbetsgivare till en annan. Av det skälet finns det starka incitament som avhåller företag från att investera i humankapital, i synnerhet när detta är av allmän karaktär och därmed mycket lätt att överföra mellan företag. Detta förklarar humankapitalets egenskaper av offentlig nytthet.

Som offentlig nytthet är humankapitalet normalt inriktat på

27. Se diskussionen i kapitel 2, avsnitt 2.3.

individer snarare än företag och bekostas i första hand genom offentliga och inte privata utgifter, särskilt i fallet med allmänutbildning. Detta speglas i Singlemanns klassificering genom att utbildning klassificeras – tillsammans med hälsovårdstjänster, posttjänster och offentliga förvaltningstjänster – som en social service. I vårt definitionsschema används sociala tjänster normalt av hushåll eller individer och är därför likvärdiga med konsumtionsprodukter. Om de används av företag – till exempel posttjänster – motsvarar de ofta insatsprodukter.

I en sista hänvisning till tabell 5.1 konstaterar vi att personservice ännu närmare motsvarar vår definitionskategori »konsumtionsprodukter«. Dessa tjänster – som omfattar hotell och restauranger, underhållning, rekreation etc. – konsumeras av hushåll eller individer för sin egen skull, för att tillfredsställa löpande önskningar och behov.

Sammanfattningsvis kommer vi fram till att det även bland producenttjänsterna är få som uppfyller definitionskriterierna på »investeringsprodukt«. Eftersom endast en liten del av de tjänster som produceras är investeringsprodukter, eliminerar tjänsteproduktion jobb i mindre utsträckning än varuproduktion via mekanismen att omvandlas från produkt- till processinnovationer.

Detta avsnitt har behandlat de dynamiska relationerna mellan produkt- och processinnovationer över tiden och mellan ekonomiska sektorer. Det fastslogs i kapitlets första del (avsnitt 5.1), liksom i tidigare kapitel, att produktinnovationer som senare omvandlas till processinnovationer i varuproduktionen normalt har en arbetsbesparande (eller sysselsättningsreducerande) effekt. Diskussionen här visar att det bara är nya produkter tillhörande klassen »investeringsprodukter« som verkar jobbeliminerande i en »andra skepnad« – det vill säga när de används som processinnovationer. Insats- och konsumtionsprodukter uppvisar inte samma tendens, på grund av sina annorlunda egenskaper.

Bara en liten del av de producerade tjänsterna är investeringsprodukter. Därför är produktion av tjänster jobbeliminerande i

långt mindre omfattning än varuproduktion via mekanismen att omvandlas från produkt- till processinnovationer. Här är det också relevant att nämna att den största sysselsättningstillväxten sker inom tjänstenäringsarna.

5.4 Tjänsters dynamiska effekter

Tjänstesektorer står numera för merparten av sysselsättningen i OECD-länderna – i genomsnitt två jobb av tre. De har svarat för de flesta av de nya jobben i dessa länder, i synnerhet sedan 1970-talet när det skedde en markant acceleration i övergången från industri- till tjänstesysselsättning (OECD 1994b: 5). Tjänstesektorer har därför kommit att betraktas som sysselsättningsskapande. Även om det tidiga 1990-talets ekonomiska nedgång hade vissa aspekter av tjänstemannarecession i många länder (ibid.: 52–53), har tjänstesektorer fortsatt att gå i spetsen för jobbskapandet. De fullföljer en långsiktig trend av sysselsättningstillväxt där »vinster» hittills har överträffat förlusterna» (OECD 1996b: 73).²⁸

Fallet med den främsta »sysselsättningsledaren» inom tjänstenäringsarna, CSPS (samhälls- och persontjänster), är särskilt instruktivt med avseende på konsumtionsproduktinnovationers överlägset jobbskapande förmåga. Vi ska här kort gå igenom några framträdande fakta, som först nämndes i kapitel 3, avsnitt 3.1, om CSPS betydelse för jobbskapandet i OECD-länder. Vi behandlar sedan åter olika förklaringar, som först anfördes i kapitel 4, avsnitt 4.2, till fenomenet att antalet jobb ökar i CSPS. Vi gör det som ett förspel till utvecklandet av en alternativ förklaring. Det resonemang som vi så småningom för fram ifrågasätter etablerade teo-

28. Tjänstesektorns mest »recessionssäkra» segment visade sig vara det som primärt var inriktat mot konsumentmarknader. Det var närmare bestämt CSPS (samhälls- och persontjänster) där »sysselsättningen fortsatte att växa mycket snabbt ... ofta framdriven av en expanderande hälsovård». Recessionens svåraste sysselsättningseffekter inträffade i »de cykliskt utsatta sektorerna transport samt parti- och detaljhandel» (OECD 1994b: 52).

rier om substitutionsdynamiken mellan konsumtionsvaror och konsumenttjänster. Vi talar i stället om dynamiska komplementariteter mellan varor och tjänster som en grund för produktinnovationer och jobbalstring i CSPS.

Som först angavs i kapitel 3, avsnitt 3.1, stod CSPS för 30 procent av hela sysselsättningen i OECD 1991, och dess tillväxttakt gjorde den under 1970- och 1980-talen till en av de fem ledande sektorerna i nio av tio OECD-länder (OECD 1996b, Sakurai 1995). Undantaget från detta mönster var Danmark. I andra länder kom CSPS etta när det gällde jobbtillväxt i Kanada, tvåa i Japan och Storbritannien, trea i Frankrike och Nederländerna, fyra i Tyskland och femma i USA (Sakurai 1995). Tack vare de kombinerade effekterna av sin storlek och snabba sysselsättningsökning är CSPS den klart ledande tillväxtsektorn för sysselsättningen i OECD-länderna. Som tidigare nämnts i kapitel 4, avsnitt 4.2, har CSPS snabba tillväxt och höga sysselsättningsvinster analyserats som »främst beroende på stark inhemsk ökning av den slutliga efterfrågan, förstärkt genom utebliven förbättring av arbetsproduktiviteten« (ibid.).²⁹

Man skulle av detta slags analys kunna sluta sig till att det inte har funnits något samband mellan innovation och sysselsättningsalstring i CSPS. Ett sådant resonemang skulle emellertid behöva förutsätta att all innovation är liktydig med produktivitetshöjande processinnovationer och därför underlåta att beakta produktinnovationer. Rimligen har produktinnovation varit en viktig orsak till sysselsättningstillväxt i CSPS. Ett lärorikt exempel är musiksektorn – vilken, i likhet med andra kultur- och underhållningssektorer som turism, innebär en produktion av tjänster som ett nödvändigt komplement till produktionen av varor. Musiksektorns fenomenala tillväxt under senare decennier har varit kopplad till en omfattande produktinnovation av både varor och tjänster (Andersen & Miles 1999).

29. Se för en vidareutveckling diskussionen under hypotes 15 i kapitel 4, avsnitt 4.2.

Ett grundläggande argument för produktinnovationer som viktig källa till sysselsättningsökningen i CSPS utvecklas i en aktuell redogörelse för den historiska utvecklingen av hushålls- eller konsumenttjänster, som generellt motsvarar de tjänstesektorer som grupperas inom CSPS (Illeris 1996). Den redogörelsen går igenom den nyare debatten kring den tes om »självhjälpssamhället« (*self-service society*) som framfördes i början av 1980-talet (Gershuny & Miles 1983).³⁰ Enligt tesen framställde konsumenterna själva alltfler tjänsteprodukter inom hushållet med hjälp av inköpta varor. Detta slags substitution av tjänster med nya konsumtionsvaror (det vill säga genom de senares användning som processinnovationer inom hushållen) antogs fullborda en övergång inom tjänsteproduktionen från formell (löne)ekonomi till informell (icke-löne)ekonomi.

Tesen om »självhjälpssamhället« beskrev en förändringsprocess i riktning mot en ekonomi där konsumenttjänster alltmer skulle bli självproducerade inom hushållen. Det förmodades att denna omvandling drevs fram av tendensen att tjänsteprodukter blev dyrare i förhållande till varor. Denna tendens skulle i sin tur bero på lägre produktivitetstillväxt inom tjänsteproduktionen och tendensen att tjänstesektorns löner utvecklades i nivå med varusektorns. Dessa ekonomiska antaganden härleddes från Baumols (Baumol 1967, 1985; Baumol, Blackman & Wolff 1985, 1989) perspektiv på studiet av tjänstesektorns produktivitet, enligt vilken persontjänster klassificerades som stagnerande och karaktäriserades som »kostnads-

30. Som konstaterades inledningsvis, i kapitel 2, avsnitt 2.1, behandlar vår boks diskussion av produktinnovationer bara produkter som framställs för marknaden, inte sådana som produceras inom hushåll (eller företag) för direkt intern användning. I den mån som tesen om »självhjälpssamhället« handlar om sådana innovationer kan den ses som irrelevant för den aktuella diskussionen. Men tesen – och debatten om den – handlar också om konsumtionsprodukter som produceras för marknaden (saluvaror) och deras substitutionseffekter, inte bara inom hushållen utan också i relation till konsumenttjänster som produceras för marknaden. Dessutom är diskuterade teorier och material relevanta för tjänstesektorns sysselsättning.

sjuka». Ur detta perspektiv antogs persontjänster vara opåverkade av produktivitetsökningar till följd av standardisering och ökad kapitalintensitet, därför att sådant hade negativa effekter på kvaliteten. I stället för att öka produktiviteten tenderade dessa tjänster att begära ett högre pris än vad marknaden tålde. Alternativt skulle deras kvalitet försämrats. I båda fallen skulle effekten på deras primära marknad, hushållen, bli att sådana tjänster ersattes med konsumtionsvaror.

Tvärtemot »självhjälpsesen« finns det nu avsevärda belägg för att hushållen med tiden har kommit att efterfråga fler tjänster. Det gäller inte bara för offentliga tjänster, beträffande vilka »det inte råder något tvivel om att de expanderat så starkt under senare decennier, att nettoresultatet har blivit en utflyttning av uppgifter från hushållen till den formella ekonomin« (Illeris 1996). Det gäller även beträffande hushållens köp av tjänster från den privata sektorn. Det finns omfattande internationella belägg för att sådana köp normalt utgör en växande andel av den totala privata konsumtionen (ECOAnalyse 1995, Elfring 1988, Fontaine 1987, Green 1985). Detta innebär att inkomstelasticiteten för efterfrågan av dessa tjänsteprodukter är hög.

Beläggen för hushållets växande konsumtion av den privata sektorns tjänster kan tillfredsställande förklaras av ekonomiska och sociologiska teorier om konsumenttjänsters utveckling som fokuserar på omvandlingar av hushållens grundkaraktär (Gadrey 1986, Silver 1987). Dessa teorier hänvisar till uppkomsten av hushåll med mindre förmåga att tillhandahålla tjänster internt, ett växande behov av tjänster till följd av samhällsförändringar, den (i en del fall) icke utestängande effekten av högre pris och lägre produktivitet samt ett växande välstånd som leder till ökad konsumtion av vissa slags starkt inkomstelastiska fritids-, hälsovårds- och liknande tjänster (Illeris 1996).

Enligt dessa teorier råder det i många fall snarare komplementaritet än konkurrens mellan tjänster och varor. Detta är till exempel fallet med privatbilar och bilförsäkringar. Alternativt kan det även

finnas komplementaritet mellan tjänsteproduktion i den formella och den informella ekonomin. Detta är mer allmänt fallet med de flesta personrelaterade tjänster (vård, hälsa och utbildning) – där maskiner inte kan fungera som fullständiga substitut och för vilka inte heller hushållen lyckas tillhandahålla hela det spektrum av tjänster som de behöver.³¹ Dessa komplementariteter kan alltså mildra konsumtionsvarors jobbeliminerande effekter på konsumenttjänster.

Dessutom är komplementariteterna beroende av tjänstenäringsarnas utveckling av specialiserade färdigheter som inte finns tillgängliga i hushållen (till exempel läkarvård) och av tjänsteprodukter baserade på kunskapskomplex som framställts genom systematisk forskning om komplicerade efterfrågemönster på marknaden, till exempel banktjänster (Gadrey 1992). Ekonomisk tillväxt och sysselsättningsökning som bygger på komplementaritet mellan konsumtionsvaror och konsumenttjänster kan alltså uppfattas som resultatet av en omfattande produktinnovation inom hushållstjänsternas sektor (eller CSPA).

Sammanfattningsvis har diskussionen om det empiriska materialet i detta avsnitt fokuserat på de tjänstesektorer till vilka det mesta av sysselsättningsökningen är koncentrerad. Vi har i detta sammanhang diskuterat såväl tjänsters specifika dynamiska egenskaper som de dynamiska relationerna mellan varor och tjänster.

I det föregående avsnittet (5.3) tydde vår diskussion av tjänstesektorerna på att produktinnovationer inom tjänstesektorerna på det hela taget är mer sysselsättningsskapande än produktinnovationer inom varuproducerande sektorer. I det avsnittet visades att få tjänsteproduktinnovationer tillhör kategorin »investeringsprodukter» som är jobbeliminerande i sin andra »skenad». Produktinnovationer inom industrin uppvisar ett helt annorlunda mönster.

Men som har demonstrerats i detta avsnitt (5.4) är nya produk-

31. Se för exempel Gadrey 1988.

ters sysselsättningsminskande substitutionseffekter långt mindre markanta inom tjänste- än i varuproducerande sektorer. Det beror, som visades med hänvisning till materialet från CSPS-sektorn, på att relationen mellan nya varor och nya tjänster främst tenderar att handla om komplementaritet, inte om direkt substitution.

I stället för att ersätta hushållstjänster och skapa ett »självhjälpsamhälle« tenderar nya materiella varor som konsumeras av hushållen att skapa efterfrågan på nya, varupräglade hushållstjänster som är kopplade till varornas användning. Denna efterfrågan har dessutom ökat successivt. Huvudeffekten av hushållens konsumtion av nya konsumtionsvaror har alltså varit att skapa sysselsättning inom de nya hushållstjänster som säljs på marknaden.

DEL III

SAMMANFATTNING, SLUTSATSER OCH POLICYIMPLIKATIONER

I del II gick vi igenom befintlig litteratur i relation till den teoretiska ansats och analysram som skisserats i del I. Under genomgången förfinades den ursprungliga begreppsramen genom överväganden om hur den kunde tillämpas på olika hypoteser och forskningsfrågor. Det bidrog till en vidareutveckling av vår teoretiska ansats, genom uppskattningsbaserad teoretisering och hypotesformulering.

I del III vill vi föra samman och summera de idéer, underlag och argument som presenterats i tidigare kapitel. Kapitel 6 ägnas åt att utveckla slutsatser på denna grund, varefter kapitel 7 skisserar implikationer av våra slutsatser för offentlig policy och företagsstrategier.

6. SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER

I detta kapitel summeras de empiriska beläggen i relation till våra forskningsfrågor, vår begreppsram och vår teoretiska grund. Dessutom dras slutsatser om sambanden mellan olika slags innovationer och tillskapandet eller elimineringen av arbetstillfällen.

Först, i avsnitt 6.1, relateras de begrepp och kategorier som först presenterades i kapitel 2 till de specifika resonemang som utvecklades för att tolka det empiriska material som granskades i del II (kapitel 3, 4 och 5). Avsnittet vill i första hand demonstrera relevansen och användbarheten hos vår analysram. Diskussionen har dock även en empirisk grund som anges genom referenser till de belägg som diskuterades under olika hypoteser i del II.

I det andra avsnittet (6.2) sysslar vi mer med vidareutvecklingen av en »uppskattningsbaserad« teoretisering. Här konsoliderar och systematiserar vi vissa element i vårt teoretiska perspektiv på innovationer och sysselsättning. Detta görs genom att förena argument som utvecklades i anslutning till specifika begrepp och speciella hypoteser (eller grupper av hypoteser) i del II. Resultatet är ett mer generellt resonemang om olika slags innovationers konsekvenser för sysselsättningen och deras relation till olika former av tillväxt.

Detta resonemang tillämpas sedan, i avsnitt 6.3, på det empiriska material som granskades i del II. Tre generella utsagor presente-

ras och diskuteras i anslutning till relevanta forskningsresultat. På så sätt utvecklar vi empiriskt grundade slutsatser. Vi formulerar också frågor för kommande forskning och diskuterar relevanta metodproblem. I slutet av kapitlet förs hela bokens viktigaste poänger samman och det leder fram till behandlingen av de politiska implikationer som därefter presenteras i kapitel 7.

6.1 Motivering av analysramen

I traditionell ekonomisk teori ses ofta, mer eller mindre uttalat, begreppet innovation som begränsat till processinnovationer. Det har i den föreliggande undersökningen visats att fenomenet innovationer är ytterst komplext och heterogent. Det är därför värdefullt att göra analytiska distinktioner mellan olika innovationskategorier för att kunna analysera effekter på sysselsättningen.

Den inledande analytiska åtskillnad som här föreslås är den mellan produkt- och processinnovationer. (Se avsnitt 2.1 och 2.2.) Mer detaljerade distinktioner har även gjorts mellan tekniska och organisatoriska processinnovationer och mellan innovationer i varu- och tjänsteprodukter. Det finns åtskilliga skäl att göra dessa distinktioner, och sju av dem följer här.

1. Spridningsmönstren för tekniska produkt- och processinnovationer är mycket olika. Till exempel visade kapitel 4, avsnitt 4.1 att den svenska industrin historiskt sett har varit mycket bra på att sprida processinnovationer och dålig på att sprida produktinnovationer, medan mönstret har varit det omvända i USA. Japan har varit bra på både produkt- och processspridning (Edquist 1989, Edquist & Jacobsson 1988).
2. De påverkansfaktorer som kan förklara dessa skilda spridningsmönster skiljer sig också radikalt åt mellan de båda kategorierna process- och produktinnovationer.¹ Till bestämningarna bakom

1. Dessa skillnader anges under hypotes 8 i avsnitt 4.1.

spridningen av processinnovation hör faktorer som industristruktur, relativa faktorpriser, regionala löneskillnader, arbetslöshetstal och fackliga attityder. Bestämningarna bakom produktinnovation innefattar sådant som företags benägenhet att stänga sig inne i sina kommersiella kärnaktiviteter, skillnader i statlig politik (subventioner till gamla sektorer kontra incitament för diversifiering till nya) och valutanedskrivningar.

3. De berörda innovationstyperna är olika. Processinnovationer kan vara både tekniska och organisatoriska.² Produktinnovationer kan vara varor eller tjänster.³
4. Konsekvenserna för sysselsättningen skiljer sig kraftigt mellan produkt- och processinnovationer. På det hela taget skapar produktinnovationer sysselsättning medan processinnovationer eliminerar jobb – även om det finns motkrafter i båda fallen. (Vi har till exempel påpekat att vissa processinnovationer också kan få produktkaraktär och säljas som produktinnovationer, och därmed få två »skepnader« i det ekonomiska systemet.) Motkrafter diskuteras mer detaljerat i avsnitt 6.2.
5. Tekniska processinnovationer har, vilket påpekades i kapitel 3, avsnitt 3.1 och underströks i avsnitt 3.2, normalt haft till effekt att minska sysselsättningen.⁴ I kapitel 5, avsnitt 5.1, visades detta vara den normala direkta effekten, liksom det normala nettoreultatet, av processinnovationer. Produktinnovationer leder däremot (som visades i kapitel 4) till skapandet av nya jobb – även med hänsyn tagen till motverkande krafter (som det diskuteras i kapitel 5, avsnitt 5.2, 5.3 och 5.4).⁵

2. Detta diskuterades i avsnitt 2.2 och demonstrerades i avsnitt 3.1. (Se under hypotes 1 till 6.)

3. Detta diskuterades i avsnitt 2.1 och demonstrerades i avsnitt 4.1 och 4.2. (Se specifikt under hypotes 7 till 19.)

4. Den empiriska grunden för dessa påståenden granskades under hypotes 1 till 4.

5. »Om vi bortser från produktinnovationer, bortser vi från den viktigaste av de faktorer som motverkar stagnation och arbetslöshet« (Lundvall 1985: 28).

I det inledande avsnittet i kapitel 4 hänvisades till argumentet att »när man bedömer produktinnovationers effekt på sysselsättningsnivån är den primära faktorn den 'välfärdseffekt' som innebär att sysselsättning skapas« (Katsoulacos 1984). Med »välfärdseffekt« menas jobbalstring och ökade inkomster till följd av (produkt)innovationer. Detta kan motverkas av »bortträngningseffekten«, varmed menas jobbförlust till följd av (process)innovationer. I kapitel 4 diskuterade vi en rad belägg för detta resonemang.⁶

Förutom att (i avsnitt 5.1) diskutera kompenationseffekter i samband med processinnovationer, tog vi i kapitel 5 upp ämnet omvandling från produkt- till processinnovation (den andra »skepnaden«). I avsnitt 5.3 diskuterades explicit relationerna mellan process- och produktinnovationer. Diskussionen identifierade »investeringsprodukter« som den enda klass av produkter i ekonomin som kan spela den dubbla rollen av process- och produktinnovationer. Den angav att deras nettoeffekter på sysselsättningen – det vill säga deras kombinerade effekter som både produkter och processer – i allmänhet är negativa, till skillnad från andra slags produktinnovationer, det vill säga insats- och konsumtionsprodukter.

Om produktinnovationer blir processinnovationer eller ej har uppenbarligen effekt på balansen mellan jobbalstring och jobbeliminering. Vi har hävdad att de negativa sysselsättningseffekterna av att produktinnovationer konverteras till processinnovationer är mer uttalade vid varu- än vid tjänsteproduktion. Skälet är att tjänsteprodukter sällan omvandlas till processinnovationer. Vi har också visat att nya tjänster med större sannolikhet kompletterar än konkurrerar med nya varor, vilket får positiva effekter på sysselsättningen.⁷

6. Se under hypotes 7 till 19.

7. Dessa påpekanden gjordes i avsnitt 5.3 och 5.4.

6. De olika innovationstypernas konsekvenser för produktiviteten skiljer sig åt och verkar genom skilda mekanismer. I kapitel 3, avsnitt 3.1 visades att processinnovationer tenderar att öka produktiviteten genom att reducera arbetsinsatserna, även om avsnitt 3.2 utpekade vissa former av organisatoriska processinnovationer som undantag.⁸ I kapitel 4, avsnitt 4.1, visades att den ökade produktivitetstillväxten i samband med nya produkter (i synnerhet nya varor) hänger samman med täljarförändringar i den kvot mellan produktion och arbetsinsats som arbetsproduktivitet utgör.⁹ I den meningen innebär produktivitetstillväxten (i samband med nya varor) ingen ökning av den fysiska produktionen utan är i stället en ökning av den uppmätta produktiviteten.¹⁰
7. En analytisk distinktion mellan produkt- och processinnovation behövs för att göra det möjligt att studera relationerna mellan de båda.¹¹ Vår diskussion har kritiserat den traditionella ekonomiska teorins tendens att förutsätta att alla innovationer är processinnovationer, med motivet att detta förbiser produktinnovationer som den viktigaste mekanismen bakom förändringar i produktionsstrukturen, och att de två formerna av innovationer har motsatta effekter på sysselsättningen.

Förutom distinktionen mellan produkt och process infördes inledningsvis andra variabler. De hängde samman med antingen den berörda marknaden eller intensiteten i sökaktiviteter. För att analysera typen av marknad användes kategorierna konsumtions-, investerings- och insatsprodukt. Dessa kategorier hade betydelse för om en ny produkt kunde säljas och sedan användas som processinnovation. För att analysera intensiteten i sökaktiviteter användes nivån av FoU-intensitet för industrins del. En följande till-

8. Se hypotes 5.

9. Se hypotes 11.

10. Se hypotes 12.

11. Detta argument introducerades i kapitel 2.

lämpning av dessa kategorier på tjänstesektorer krävde antingen resonemang om hur tjänster kunde klassificeras eller hur man skulle identifiera lämpliga indikatorer på intensiteten i sökaktiviteter. Som motsvarighet till FoU-intensitet i varuproducerande sektorer föreslogs andelen högutbildad personal i företaget som parallellt mått när det gällde tjänster. Kategorierna »FoU-intensiva« varuproducerande sektorer och »kunskapsintensiva« tjänstesektorer bedömdes som särskilt viktiga för förändringar i produktionsstrukturen och därmed för ekonomisk tillväxt och sysselsättning.

Allt som allt har vidareutvecklingen av begreppsramen varit en högst intressant och nyttig övning genom att en mer nyanserad analys av sektors dynamik möjliggjorts. I det avseendet låter oss också våra innovationstaxonomier få grepp om förändringsmönstren i olika sektorer. Detta bidrar till förståelsen av de vägar eller tillväxtmönster som olika nationella ekonomier följer genom att dessa specialiserar sig på vissa varu- och tjänsteproducerande sektorer.

6.2 Olika slags tillväxt

Resten av kapitlet ägnas åt sysselsättningseffekterna av process- respektive produktinnovationer. Detta avsnitt inleder diskussionen av konsekvenser för sysselsättningen genom att först begrunda olika former av tillväxt – specifikt produktivitetstillväxt och ekonomisk tillväxt – och deras relativa inflytande på sysselsättningen.

Politiker och traditionella ekonomer hävdar ofta att snabbare tillväxt skulle lösa eller mildra arbetslöshetsproblemet. Men relationen mellan tillväxt och sysselsättning är inte enkel eller mekanisk. Vissa former av tillväxt skapar jobb, andra typer eliminerar jobb och vi har fenomenet »sysselsättningsfri tillväxt«. Ekonomisk tillväxt leder inte automatiskt eller alltid till ökad sysselsättning, och produktivitetstillväxt leder normalt till färre jobb om den har kommit till genom processinnovationer. Därför är det inte säkert

att en generell tillväxtpolitik skapar fler jobb. Dessutom påverkar specialiseringar på företags-, bransch- och nationell nivå den framtida förmågan att antingen fortsätta på arbetsbesparande eller slå in på sysselsättningsskapande tillväxtbanor. På basis av argument som presenterats här i boken vill vi i detta avsnitt mer detaljerat och differentierat behandla relationerna mellan tillväxt och sysselsättning i samband med innovationer. Huvudfrågan lyder alltså: vilka former av tillväxt leder till mer sysselsättning och vilka gör det inte?

Det finns många problem i samband med att mäta produktivitetstillväxt.¹² Analytiskt är det viktigt att skilja mellan kvalitetsförändringar av produkter, vilket förknippas med (uppmätt) produktivitetstillväxt, och ökad produktion i fysiska termer av samma produkter, något som förknippas med ekonomisk tillväxt. Vikten av dessa skillnader har fått oss att försöka ytterligare klargöra och skilja mellan produktivitetstillväxt och ekonomisk tillväxt samt deras relation till sysselsättningen, som framgår av följande sammanfattning.

För det första är arbetsproduktivitet kvoten mellan produktionsvärde (förädlingsvärde) och mängden sysselsättning. Produktivitetstillväxt, där mer av samma sorts produkter framställs med samma insatsmängd, leder till en reduktion av antalet jobb (per producerad enhet).

Om sålunda produktionen (förädlingsvärdet) är konstant, innebär denna form av produktivitetstillväxt att kvotens nämnare (sysselsättningsmängden) minskar. De viktigaste orsakerna till denna form av produktivitetstillväxt är tekniska eller organisatoriska processinnovationer.¹³ Även om kompensationsmekanismer kan mildra jobbförlusterna, stimulerar de till nettoökning av sysselsättningen bara om produktionsökningen (det vill säga efterfrågan) uppväger produktivitetstillväxten.

12. Se avsnitt 4.1 och avsnitt 5.1.

13. Se avsnitt 3.1 och 3.2 samt avsnitt 5.1.

Om den generella efterfrågenivån hålls konstant och om priselasticiteten för efterfrågan på produkten är mindre än 1, kommer jobb (i världsekonomin som helhet, det vill säga i en sluten ekonomi) sannolikt att gå förlorade i den sektor där processinnovationen uppträder. Om elasticiteten är större än 1, kommer antalet jobb förmodligen att öka i denna sektor (i världsekonomin som helhet) trots processinnovationen. Priselasticiteten är dock normalt mindre än 1.¹⁴

På det hela taget är alltså ökad arbetsproduktivitet i samband med processinnovationer arbetsbesparande även netto, det vill säga efter inverkan av kompensationsmekanismer. Om det sker en exogen efterfrågeökning på produkten skapas naturligtvis jobb.¹⁵ Detta är dock inte resultatet av ökad produktivitet utan av ökad produktion. Produktionen och antalet jobb stiger, men antalet jobb per producerad enhet gör det inte.¹⁶

För det andra leder produktivitetstillväxt i samband med nya slags produkter till nya jobb. Detta är fallet vid produktinnovationer. Produktivitetstillväxt av detta slag återspeglar såväl kvalitetsförbättringar i produktionen som den monopolism som ofta uppträder i samband med nya produkter. Den påverkar täljaren i kvoten mellan produktionsvärde (förädling) och mängden sysselsättning (det vill säga arbetsproduktiviteten), vilket leder till att högre pris betalas för de nya produkterna.¹⁷ Nämnaren (sysselsätt-

14. Se avsnitt 5.1.

15. Fallet med ökad exogen efterfrågan pekar på den centrala vikten av koordination mellan innovationsåtgärder och makroekonomiska åtgärder, inklusive finans-, penning- och växelkurspolitik. Makroekonomisk stabilitet är viktig för innovationsprocesser och för investeringar i allmänhet – och därmed för ekonomisk tillväxt och nya jobb. Det förefaller emellertid vara ytterst svårt att genom innovationspolitik lösa problem med låg tillväxt och hög arbetslöshet om den makroekonomiska politiken är överdrivet restriktiv.

16. Se avsnitt 3.3 och avsnitt 5.1.

17. Denna form av (uppmätt) produktivitetstillväxt är inte »reell« (i fysiska termer), men den påverkar välfärden för medlemmarna av den enhet som producerar innovationen. Den ökar deras välfärd eftersom de tillägnar sig en större andel av den totala produktionen. Se kapitel 4, avsnitt 4.1.

ningen) påverkas dock inte direkt av ökad produktivitet till följd av produktinnovationer. Den arbetsmängd som krävs per producerad enhet minskar alltså inte; arbetskraft sparas inte genom produktinnovationer.

I stället påverkar framställningen av nya produkter produktionsvärdet (förädlingsvärdet). Produktinnovationer leder ofta till att det etableras nya produktionsenheter, vilket innebär nyinvesteringar och förändringar i produktionsstrukturen samt ofta både fler jobb och högre produktivitet.¹⁸ Nya produkter som tillfredsställer helt nya former av efterfrågan eller fyller nya funktioner bidrar mest till ökad sysselsättning. Detta påstående gäller antingen produkten är ny för världen eller ny för ett land, en region eller ett företag, det vill säga om produktionen av den sprids. Den omedelbara effekten av en produktinnovation blir alltså ökad sysselsättning.

Jobbalstring till följd av produktinnovation kan emellertid motverkas genom (a) substitution mellan gamla och nya produkter, och (b) att nya produkter blir processinnovationer i en senare »skepnad«.¹⁹

(a) Om den nya produkten funktionellt ersätter en gammal kan följden bli ökad eller minskad sysselsättning. Nettoeffekten på sysselsättningen är beroende av om efterfrågan på att fylla funktionen förändras när den nya produkten ersätter den gamla, och om arbetsintensiteten ändras i den produktionsprocess som används för att framställa den nya produkten.²⁰

(b) Vissa nya produkter transformeras till processinnovationer i en andra »skepnad«. Sådana produkter leder i allmänhet till en nettoreduktion av antalet jobb i ekonomin som helhet.²¹ Det är dock bara investeringsprodukter som över tiden kan spela denna

18. Se avsnitt 4.1 och 4.3 samt avsnitt 5.2.

19. Se avsnitt 5.2 och 5.3.

20. Se avsnitt 5.2.

21. Se avsnitt 5.3.

dubbla roll. Därför tenderar de positiva nettoeffekterna på sysselsättningen att vara större av konsumtions- och insatsprodukter än av investeringsprodukter.

Eftersom andelen investeringsprodukter är lägre för tjänster än för varor, leder produktion av tjänster till mindre jobbförlust än varuproduktion på grund av mekanismen »andra skepnaden«. Produktinnovationer inom tjänsteproduktion är i detta avseende mer sysselsättningsgenererande än produktinnovationer inom varuproduktion.²²

Produktivitetstillväxt i samband med produktinnovationer är alltså inte på det hela taget arbetsbesparande. Tvärtom skapas nya jobb, främst genom utveckling, produktion och användning av nya produkter som tillfredsställer nya behov och önskningsar. Dessutom växer ofta efterfrågan på nya produkter snabbare än på gamla. Detta innebär ökad (produktion och) sysselsättning inom vissa industrisektorer liksom i vissa tjänstesektorer.²³

I genomsnitt tycks tekniska processinnovationer öka arbetsproduktiviteten snabbare i varuproduktion än i tjänsteproduktion. Därför verkar den processrelaterade elimineringen av jobb vara större inom varu- än inom tjänsteproduktion. I båda fallen är dock variationen stor mellan olika delsektorer. En nettoökning av sysselsättningen kan förväntas i vissa industrisektorer och i vissa tjänstesektorer (tack vare produktinnovationer).²⁴

Implikationerna av dessa resonemang är att företag, regioner och länder som framställer nya produkter gör det för marknader som ofta växer snabbt. Växande marknader betyder ökad produktion (efterfrågan) vilket förstärker produktinnovationers inneboende sysselsättningsskapande effekt. Vi upprepar att denna effekt inte primärt hänger samman med ökad produktivitet utan med

22. Se avsnitt 5.3.

23. Se avsnitt 4.1 och 4.2.

24. Se avsnitt 4.3 och avsnitt 5.2.

ekonomisk tillväxt.²⁵ Både varu- och tjänsteproducerande sektorer kan grovt indelas i dels sådana som är mer FoU-(kunska)ps)intensiva och produktorienterade, dels sådana som koncentrerar sig mindre på FoU och är mer processorienterade.

Sammanfattningsvis brukar företag, branscher och nationella ekonomier som specialiserar sig på sektorer som satsar hårt på produktinnovationer skapa fler jobb än sådana som specialiserar sig på processinnovationer. Den allmänna alstringen och elimineringen av jobb beror på faktorer som förändringar i marknadstillväxt och efterfrågan (priselasticitet), liksom på dynamiska effekter i det ekonomiska systemet. Produktinnovationer som varken ersätter en existerande produkt eller senare används som processinnovationer har den största jobbskapande effekten.

Den allmänna slutsatsen av denna sammanfattning är att det är värdefullt och viktigt att – vid analys av relationerna mellan innovationer och sysselsättning – skilja mellan produktivitetstillväxt och ekonomisk tillväxt, och att analysera om dessa olika tillväxtformer emanerar från process- eller produktinnovationer. Detta går långt utöver påståenden som att »en snabbare tillväxt kommer att lösa eller mildra arbetslöshetsproblemet«.

De föreslagna distinktionerna skapar utrymme för en mer förfinad analys av relationerna mellan tillväxt, innovationer och sysselsättning. De gör det möjligt att beakta tillväxtens karaktär, dess upphov och innehåll. Ekonomisk tillväxt leder inte automatiskt eller alltid till ökad sysselsättning! Därför leder inte en generell tillväxtpolitik nödvändigtvis till fler jobb.²⁶

Trots detta försök till analytiska distinktioner mellan produktivitetstillväxt och ekonomisk tillväxt med utgångspunkt från process- och produktinnovationer, måste man komma ihåg att de är hårt sammanvävda och att båda förekommer över hela ekonomin,

25. Se avsnitt 4.1 och avsnitt 5.1.

26. Se under påstående 1 och 2 i det följande avsnittet, 6.3.

det vill säga i alla ekonomiska sektorer. Men deras grad och frekvens varierar avsevärt mellan olika sektorer. I vissa ekonomiska sektorer dominerar produktinnovationer medan andra domineras av processinnovationer. Detta betyder att »tillväxtens sysselsättningsintensitet« växlar mellan sektorerna. Denna intensitet hänger nära samman med balansen mellan produkt- och processinnovationer.²⁷

Implikationen är att det är avgörande för sysselsättningssituationen i en ekonomi om dess tillväxtkurs går i riktning mot sektorer som domineras av processinnovationer eller produktinnovationer. Om en tidsperiod, ett land, ett företag eller en region präglas av processinnovationer, utgör det en tendens till minskad sysselsättning, särskilt i en sluten ekonomi. Om produktinnovationer dominerar får vi den motsatta tendensen att sysselsättning skapas.²⁸

6.3 Några generella påståenden

För att formulera några slutsatser kan nu de viktigaste argumenten och observationerna om relationerna mellan olika innovationstyper och sysselsättning sammanfattas i tre generella påståenden.

PÅSTÅENDE 1. Balansen mellan produkt- och processinnovationer skiljer sig starkt åt inom industrin (det vill säga mellan olika industrisektorer) och även mellan olika tjänstesektorer. De sektorer som genererar flest produktinnovationer är de FoU-intensiva sektorerna inom industrin och de kunskapsintensiva sektorerna när det gäller tjänster.

27. Det skulle vara av stort värde att beräkna dessa intensiteter inom olika ekonomiska sektorer.

28. Se under påstående 1 till 3 i det följande avsnittet, 6.3.

I vår diskussion om tekniska processinnovationer skilde vi mellan »teknologiska utvecklingsbanor« eller »tillväxtmönster« som är arbetsbesparande och sådana som är sysselsättningsskapande.²⁹ Vi hävdade att nationella tillväxtmönster med relativt låg sysselsättningsintensitet återspeglar en dominans för industrisektorer som präglas av en arbetsbesparande teknologisk utvecklingsbana med primär koncentration på processinnovationer till skillnad från produktinnovationer. Vi framlade belägg för detta resonemang som i första hand hänförde sig till varuproduktionen.³⁰ Vi diskuterade även besläktade belägg (om relationerna mellan produktinnovationer och snabb marknadstillväxt) som handlade om tjänstegrenar.³¹ Vår slutsats var att det finns ett liknande om än mindre tydligt mönster där.

Den empiriska forskning som vi gått igenom tyder alltså allmänt på att det finns en starkare betoning på utveckling av nya produkter i mer FoU-intensiva branscher och en starkare betoning på processförbättringar i branscher som inte är så FoU-intensiva.³² I de FoU-intensiva branscherna ligger alltså huvudinriktningen på produktinnovationer. De mindre FoU-intensiva branscherna tenderar att koncentrera sig på processinnovationer, till stor del genom förvärv av investeringsprodukter. Inom den varuproducerande sektorn är bevisen nog så tydliga. Här har det uppstått en klar uppdelning mellan högteknologiska (FoU-intensiva) branscher, där produktinnovationer dominerar, och traditionella branscher, som koncentrerar sig på processinnovationer.

I tjänstenäringarnas fall är det besvärligare att göra den sortens åtskillnad. Ett huvudskäl är att det är mycket svårare att identifiera tjänstegrenar med en hög grad av FoU-intensitet, eftersom formell FoU är mindre viktigt för utvecklandet av nya tjänsteprodukter,

29. Se avsnitt 3.3 och avsnitt 5.1.

30. Se under hypotes 9, 10, och 13.

31. Se under hypotes 16 till 19.

32. Se i synnerhet diskussionen under hypotes 7 och 15.

och konventionella mått på FoU-intensitet är mindre tillämpbara på branscher inom tjänstesektorn.³³

Det är också svårare att klart skilja mellan produkt- och processinnovationer i tjänstebranscherna. Av det skälet har vissa forskare argumenterat för specificeringen av en tredje kategori, en hybridkategori av leveransinnovationer, beskrivna som innovationer i leveranssystemet (därmed delvis processinnovationer) som leder till skapandet av nya marknader (därmed delvis produktinnovationer) (Miles m.fl. 1995).³⁴ Andra har emellertid bedömt att den föreslagna kategorin leveransinnovationer kan infogas i processinnovationer. På basis av resultat från en enkät har en författarduo hävdad, att »distinktionen mellan produkt- (tjänste-) och processinnovationer (inklusive leveransinnovationer) kanske inte är lika tydlig som i den varuproducerande sektorn, men ändå är värdefull för identifieringen av olika företags innovationsmål och -strategier« (Evangelista & Sirilli 1995). Vi har intagit en liknande ståndpunkt.³⁵

Vår ansats har, mot bakgrund av dessa problem, varit att behandla införandet av nya processtekniker i tjänstebranscher som en indikator på både processinnovationer och (kanske även) produktinnovationer. En utförlig förklaring av den teoretiska motiveringen för denna ansats, dess implikationer och praktiska begränsningar, har presenterats.³⁶ Vi har också pekat ut segment i tjänstesektorn där det tycks ha skett en omfattande produktinnovation som inte i första hand baserats på tekniska processinnovationer.³⁷ Denna andra typ av produktinnovation inom tjänstenäringarna implicerar därmed en primär betoning på investering i

33. Se diskussionen under hypotes 14.

34. En ny »leveransinnovation« som sannolikt blir av stor betydelse är elektronisk handel.

35. Se diskussionen i avsnitt 2.1 och 2.2 samt under hypotes 15.

36. Se diskussionen under hypotes 16.

37. Se i synnerhet diskussionen i avsnitt 5.4 om hushålls- eller konsumenttjänster.

humankapital till skillnad från kapitalvaruinvesteringar. Den kan också vara kapitalbesparande och ha en neutral effekt på sysselsättningen.³⁸

Vår ansats är förenlig med den distinktion som har gjorts mellan dynamiska och traditionella tjänster.³⁹ Det har i detta sammanhang visats att det inom traditionella tjänster finns en primär fokusering på stegvis produktinnovation (produktkvalitet), baserad på förbättring av humankapitalet. Dynamiska tjänster lägger däremot större vikt vid utveckling av nya produkter baserat på »vidareutveckling av alla produktionsfaktorer« (Baldwin 1995). Vår ansats möjliggör också en identifiering av tjänstesektorer där det har funnits en mer exklusiv koncentration på processinnovationer utan någon kompletterande betoning av produktinnovationer. Detta tycks till exempel vara fallet i högproduktiva tjänstegrener som är stora konsumenter av ny processteknik, och som har expanderande marknader men stabil eller sjunkande sysselsättningsnivå.⁴⁰

PÅSTÅENDE 2. Av de skäl som formulerades i påstående 1 skiljer sig även innovationers effekter på sysselsättningen åt mellan olika sektorer. Dessa effekter kan emellertid motverkas om ifrågavarande sektorer främst framställer investeringsprodukter. Insats- och konsumtionsprodukter – huvuddelen av det som framställs inom framför allt tjänstenäringsarna – löper minst risk att utsättas för minskad sysselsättning på grund av substitution.

Vår utgångspunkt för diskussionen under påstående 1 var distinktionen mellan arbetsbesparande och sysselsättningsalstrande tek-

38. Se diskussionerna under hypotes 15 och i kapitel 5, avsnitt 5.3, liksom besläktade diskussioner under hypotes 5 och 6.

39. Detta åberopades i diskussionen under hypotes 15.

40. Exempel på sådana branscher diskuterades under hypotes 4.

nologiska utvecklingsbanor eller tillväxtmönster och identifierandet av sektorer där den ena eller andra typen av tillväxtmönster var framträdande. Vi hävdade, och redovisade belägg för, att både varu- och tjänsteproducerande sektorer med stark primär betoning av processinnovation ofta präglas av arbetsbesparande tillväxtmönster eller teknologiska utvecklingsbanor, medan motsatsen gäller för de sektorer som har en hög nivå av produktinnovation.

Det har i alla OECD-länders industri uppstått en växande klyfta mellan branscher med hög nivå av produktinnovation och sådana som koncentrerar sig på processinnovation. De förra är helt tydligt »tillväxtbranscherna« och har ökat sin nettosysselsättning, medan de senare tenderar att vara »tillbakagående« branscher där nettosysselsättningen minskar (Pianta, Evangelista & Perani 1996). Vi har presenterat direkta empiriska belägg på denna punkt.⁴¹ Vi har också diskuterat beslätade empiriska belägg.⁴² Dessutom har vi framlagt analytiska argument,⁴³ och underbyggt dem med grundläggande teoretiska resonemang.⁴⁴ Därmed har vi gett flera olika former av stöd för påståendet att det finns ett starkt positivt samband mellan produktinnovationer och ökad sysselsättning.

Totalt lägger denna samling argument och belägg grunden för en fullständigare förklaring av observationen att de arbetsbesparande effekterna av tekniska processinnovationer tenderar att variera starkt mellan branscherna inom både varuproducerande och tjänsteproducerande sektorer.⁴⁵ Kompensationseffekterna i samband med produktivitetshöjande processinnovationer är normalt inte stora nog för att göra processinnovationens nettoeffekt på sysselsättningen positiv.⁴⁶ Därför måste förklaringen av variatio-

41. Se diskussionen under hypotes 10 och 13.

42. Se diskussionen under hypotes 7 till 9.

43. Se diskussionen under hypotes 11 och 12.

44. Se inledningen till kapitel 4.

45. Se diskussionen under hypotes 1 och 2.

46. Detta hävdades i avsnitt 5.1.

nen i processinnovationers sysselsättningseffekter även beakta de positiva effekterna av produktinnovationer.⁴⁷

Inom tjänstesektorn finns det ett liknande mönster, om än långt mindre tydligt. För industrins del har vi visat att produktinnovation är positivt förknippad med FoU-intensitet, och att det finns en liknande relation mellan sysselsättningstillväxt och produktinnovation.⁴⁸ För tjänsternas del har vi hävdats att formell FoU är mindre viktigt för produktinnovation och föreslagit alternativa (ställföreträdande) mått på FoU-intensitet. Specifikt har vi fört fram det alternativa måttet »kunskapsintensitet» sådan den indikeras av arbetskraftens utbildningsnivå.⁴⁹ Även utifrån detta har det varit svårare att fastställa klara förbindelser mellan kunskapsintensitet, produktinnovation och ökad sysselsättning för tjänstesektorns del.

Mot denna bakgrund har vi observerat att både ett kunskapsintensivt (FIRB) och ett relativt sett mindre kunskapsintensivt (eller precisare: mer blandat) segment (CSPS) har fungerat som de viktigaste drivkrafterna bakom tjänstesysselsättningens tillväxt (OECD 1996b: 73). Det måste emellertid också erkännas att en av de mest kunskapsintensiva branscherna inom CSPS – det vill säga hälsovården – är den som främst har drivit på sysselsättningstillväxten i segmentet (OECD 1994b: 52). Om därför kunskapsintensitet korreleras med större förmåga till och realisering av produktinnovation, är det möjligt att bland tjänsterna urskilja ett mönster som liknar det som observerades för varuproduktionens del.⁵⁰ Skillnaderna mellan tjänstegrenar är dock svårare att identifiera än skillnaderna mellan industrigrenar.

Vårt föreslagna mått, stor andel högutbildade som mått på tjänsters kunskapsintensitet, kan kräva ytterligare specificering i

47. Se avsnitt 3.3 och inledningen till kapitel 4.

48. Se diskussionen under hypotes 7 respektive 13.

49. Se diskussionen under hypotes 14 respektive 15.

50. Se diskussionen under hypotes 7 till 10, 14 och 15.

termer av hur dessa humanresurser faktiskt utnyttjas.⁵¹ Det kan tänkas att de blir utnyttjade i former av tekniska processinnovationer vilkas totala effekt på sysselsättningen är negativ. Vissa exempel på den typen av utvecklingsbana i tjänstebranscher med relativt hög kunskapsintensitet har diskuterats.⁵² I andra fall kan ett dubbelt fokus på process- och produktinnovationer få blandade sysselsättningseffekter, vilket tycks ha varit fallet i tjänstesektorns FIRB-segment. Här har vi diskuterat utvecklingen av FIRB-tjänster.⁵³

Särskilt intressant är emellertid i detta sammanhang tjänstesektorn CSPS som har varit en dominerande källa till skapandet av nya jobb i hela OECD, inom både tjänstenäringarna och hela ekonomin (det vill säga alla sektorer). Som vi påpekat har ett primärt innovationsfokus inom CSPS varit att utveckla nya produkter.⁵⁴ Dessutom är dessa produkter av en speciell natur. De är främst, om än inte uteslutande, konsumtionsprodukter – vilka, som vi hävdar, har den största potentialen för jobbalstring, särskilt när det sker liten eller ingen substitution av andra varor eller tjänster. Som vi demonstrerat har också många av dessa tjänsteprodukter utvecklats för att komplettera varuinnovationer som ursprungligen hotade att ersätta dem.⁵⁵ Av dessa skäl bör även produktinnovationers karaktär av »slutlig efterfrågan« beaktas vid analys av deras sysselsättningseffekter.

PÅSTÅENDE 3. Det är alltför trubbigt att hävda att, eftersom sysselsättningen minskar inom varu- och ökar inom tjänsteproduktion, det bara är tjänstesektorn som kan rädda världen undan massiv arbetslöshet. FoU- eller kunskapsintensiva sektorer inom både varu- och tjänsteproduktion kommer att ha

51. Se vår diskussion av hypotes 14.

52. Se under hypotes 4.

53. Se under hypotes 4, 16, 17 och 19.

54. Se avsnitt 5.4.

55. Se avsnitt 5.3.

positiva effekter på sysselsättningen, särskilt när det finns en dynamisk interaktion mellan nya varor och nya tjänster.

Diskussionen under påståendet 1 och 2 (och under tidigare, besläktade hypoteser) har visat att vissa tjänste- och varuproducerande sektorer har långt större strategisk betydelse för jobbskapandet än andra. Det har också visats att dessa branscher – det vill säga de kunskaps- och FoU-intensiva – har ett antal viktiga gemensamma egenskaper och har blivit alltmer sammanvävda, i synnerhet över gränsen mellan varuproducerande och tjänsteproducerande sektorer.

Vårt arbete är således förenligt med och kan även ge viss förklaring till resultat från annan forskning om att kunskapsintensiva branscher, inom både industri och tjänster, har dramatiskt högre sysselsättningstillväxt och ger ett oproportionellt stort bidrag till sysselsättningsökningen som helhet (Department of Finance 1992, OECD 1994b). Våra resultat pekar också på vikten för sysselsättningen av ett samspel mellan FoU-intensiva varuproducerande och kunskapsintensiva tjänsteproducerande sektorer.

De sektorer som är viktigast för skapandet av sysselsättning är, har vi hävdat, de som sysslar med att skapa nya produkter och nya marknader. Detta har visats empiriskt med avseende på varuproducerande sektorer.⁵⁶ Vad tjänstesektorerna beträffar har vi demonstrerat, utifrån empiriskt material, att de mest innovativa och snabbast växande är de där det finns ett tätt samband mellan nya varor och nya tjänster.⁵⁷ Eftersom tjänstesektorerna generellt kommer att förbli huvudkällan till ökad sysselsättning i OECD-länderna, kan det vara på sin plats att kort uppehålla sig vid vikten av interaktion mellan nya varor och nya tjänster för utvecklandet av ny sysselsättning i tjänstesektorn.

56. Se diskussionen under hypotes 7 till 13.

57. Se diskussionen under hypotes 16 till 19 och i avsnitt 5.4.

Vi har tidigare diskuterat nya konsumtionsprodukters särskilt positiva effekter på sysselsättningen när det gäller både varor och tjänster.⁵⁸ Vi fokuserade diskussionen på sysselsättningsökningen i CSPS-tjänstesektorn, som har varit en huvudkälla till ny sysselsättning i hela OECD. I det sammanhanget diskuterade vi i vilken omfattning som denna ökade sysselsättning har berott på att det utvecklats nya tjänsteprodukter – och i sin tur i vad mån detta slags innovationer hade vuxit fram ur den komplexa interaktionen mellan konsumtionsvaror och konsumenttjänster.

I en annan del av diskussionen hänvisade vi till utvecklandet av nya tjänsteprodukter utifrån förvärv av nya processtekniker från IT-branscher inom kapitalvarusektorn.⁵⁹ De här aktuella tjänsektorerna tillhör FIRB-sektorn, som har påvisats vara den andra huvudkällan till ökad tjänstesysselsättning inom OECD. I diskussionen under påstående 2 (och under föregående, besläktade hypoteser) hävdade vi att mycket av sysselsättningstillväxten i FIRB kan tillskrivas de sysselsättningsalstrande effekterna av sådana produktinnovationer. Dessa motverkar de normalt sysselsättningsreducerande effekterna av omfattande processinnovationer. Vi har dessutom betonat att den diskuterade typen av produktinnovationer inte skulle ha varit möjligt utan de processinnovationer som den byggde på.

Vi har även hänvisat till utvecklandet av mobila kommunikationer som ett specifikt exempel på den »positiva spiralen« mellan nya konsumtionsvaror och nya konsumenttjänster.⁶⁰ I synnerhet pekade vi på den osannolikt snabba tillväxten inom mobil telefoni. Vi vill här kort kommentera implikationerna för ökad tjänstesysselsättning.

Utvecklandet av infrastruktur för kommunikation har identifierats som en av de strategiskt viktigaste källorna till nya jobb i åt-

58. Se avsnitt 5.3.

59. Se diskussionen under hypotes 16, 17 och 19.

60. Se diskussionen under hypotes 18.

skilliga OECD-länder – inte minst USA och Japan (Imai 1996). Exempelvis har japanska myndigheter uppskattat att 2,43 miljoner jobb kan skapas i nätverksbaserad tjänstesysselsättning på multi-mediemarknaden fram till 2010 (Ministry of Posts and Telecommunications 1994). Likaså har beräkningar i Frankrike prognosticerat en ökning av denna sysselsättningstyp till mellan 2,5 och 5 gånger 1993 års nivå (Breton 1993). Utöver dess explosiva tillväxtpotential visar detta att ökningen av kommunikationsbranschens tjänstesysselsättning kommer att vara starkt beroende av en utbyggd infrastruktur för telekommunikation.

Som detta exempel visar är det nödvändigt att utveckla en skarpare analys av dynamiken mellan innovation och sysselsättning inom vissa sektorer än vad tillgängliga data nu tillåter. I vissa varuproducerande sektorer ökar sysselsättningen snabbt. I vissa tjänstesektorer sjunker sysselsättningen. För att empirisk forskning och analys ska kunna vara fruktbara måste både varu- och (särskilt) tjänsteproduktion brytas ner i mindre enheter.⁶¹

Sammanfattningsvis har diskussionen i detta kapitel presenterat en begreppsram för den typ av nedbruten empirisk analys som rekommenderats ovan. En sådan disaggregerad analys är också en nödvändig grund för specifika slutsatser om innovations- och sysselsättningspolitik. Även om vi egentligen inte genomfört någon detaljanalys av detta slag, har vi genererat hypoteser som bygger på både empiriskt material och begreppsmässigt/analytiskt tänkande. Vi går vidare med att i bokens slutkapitel (7) överväga olika implikationer för beslutsfattare.

61. Det är inte till särskilt stor nytta att arbeta på nivåerna »industri« och »tjänster«. Nedbrytning har naturligtvis gjorts långt oftare för industrisektorer än för tjänstesektorer – på grund av de stora skillnaderna i tillgång på nedbrutna data. Utmaningen är att utföra detta även beträffande tjänsterna – som står för 70–80 procent av produktionen i högutvecklade ekonomier.

7. IMPLIKATIONER FÖR OFFENTLIG POLICY OCH FÖRETAGSSTRATEGIER

Vi utvecklar i detta kapitel implikationer för både politiska åtgärder och företagsstrategier utifrån det teoretiska perspektiv, de argument och det empiriska material som har presenterats i bokens tidigare kapitel. Begreppet innovationspolitik introduceras i avsnitt 7.1. I avsnitt 7.2 granskas så skälen för offentlig intervention. Därefter diskuteras i avsnitt 7.3 och 7.4 behovet av selektivitet i innovationspolitiken respektive både generella och specifika policyimplikationer av innovationssystemansatsen. Ett särskilt fokus på jobbskapande innovationspolitik utvecklas i avsnitt 7.5. I avsnitt 7.6 presenteras några av de viktigare policyalternativ eller val som teoretiska och empiriska arbeten om innovationsekonomi utpekar. Slutligen behandlas i avsnitt 7.7 kortfattat implikationerna för företags innovationsstrategier.

7.1 Inledning

Både stater och företag är viktiga aktörer som kan påverka framtida innovationers inriktning och utvecklingstakt. Innovationssystemansatsen (IS) betonar att tillkomst och spridning av ny kunskap med ekonomiskt värde, det vill säga innovationer, är en process som omfattar mer än enskilda företag eller andra organisationer. Följden är att staten kan ha en roll för att stimulera för-

ändring utöver den att skapa institutioner som gör att marknaden kan fungera. Samtidigt förutsätter IS-ansatsen att företagen är huvudaktörer när det gäller att utveckla och implementera innovationer. Följaktligen tar detta kapitel upp både offentlig policy och, i mindre grad, företagsstrategier.

Innovationspolitik är ett offentligt handlande som påverkar teknisk förändring och andra slags innovationer. Den har inslag av forsknings- och utvecklingspolitik (FoU-politik), teknologipolitik, infrastrukturpolitik, regionalpolitik och utbildningspolitik. Samtidigt ingår innovationspolitiken i det som ofta kallas industripolitik. Industripolitik är emellertid en i många länder belastad term på grund av fåfänga försök att ge offentligt stöd åt gamla och döende branscher. Termen innovationspolitik associeras naturligt med förändring, flexibilitet, dynamik och framtid. Innovationspolitiken bör fungera som en förlösare, inte ge stöd i livets slutskede.

Att uppfatta IS som system där interaktionerna mellan organisationer är avgörande och där institutioner är viktiga har betydande implikationer för utvecklandet av företagsstrategier och offentliga åtgärder (McKelvey 1997). Ur detta perspektiv kan den statliga politiken handla om att stödja interaktionerna i ett system om de inte spontant fungerar bra. Detta kan få de ekonomiska aktörerna att upptäcka befintliga tekniska och ekonomiska möjligheter eller att skapa nya. Direkt eller indirekt kan statlig policy stimulera företag till att agera och planera för innovationsmöjligheter. Även vissa egenskaper hos företaget och/eller branschen påverkar denna process såsom typen av kunskapsspecialisering, innovationstakt, förändringar i marknadens efterfrågan etc. Definitionen av innovationspolitik går alltså utöver den traditionella inriktningen hos FoU-politiken, som i första hand stimulerar grundforskning som en offentlig nytthet.

Huvudmotivet för att diskutera innovationspolitik i bredare termer är att skapandet och spridningen av kunskap med ekonomiskt värde är en komplex process där många olika aspekter är

viktiga. Upplevda innovationsmöjligheter kan prövas och finnas vara återvandsgränder eller framgångsrika utvecklingsvägar. Upp-täckten av existerande innovationsmöjligheter och skapandet av nya görs av enskilda företag, tillsammans med andra företag och tillsammans med organisationer utanför företagssektorn. Företag agerar och reagerar på förändringar i marknader, kunskap, teknik etc. Stater kan vidta åtgärder som påverkar skapandet och spridningen av kunskap och därmed ekonomins produktionsstruktur. Dit hör till exempel att stimulera interaktion mellan företag och stödja framväxten av olika sorters ny kunskap, allt ifrån grundforskning utan omedelbara kommersiella tillämpningar till uppfinningar som är av direkt ekonomiskt värde.

7.2 Skäl för politisk intervention¹

För det första vill vi påpeka att det är marknadsmekanism och kapitalistiska företag som bäst fyller de flesta ekonomiska funktioner i ett modernt samhälle.² Normalt samordnar marknader privata och offentliga aktörers beteende och resurser på ett smidigt och flexibelt sätt. Detta gäller för produktionen av de flesta varor och även för en stor del av tjänsteproduktionen. Det är så även för många innovationer, särskilt stegvisa. De flesta av dem uppstår spontant, genom företags agerande och inom samarbetsprojekt som olika företag driver gemensamt. Detta gäller dock i mindre grad för radikala innovationer, särskilt under den tidiga utvecklingen av nya teknikområden.

Det finns ibland skäl att komplettera – eller korrigera – marknaders och företags beteende genom offentlig intervention. Detta gäller inom områdena utbildning, miljö, infrastruktur, social trygghet, inkomstfördelning, forskning, radikala innovationer och

1. Avsnitten 7.2–7.4 är delvis baserade på Edquist 2001.

2. Kapitalistiska företag omfattar inte bara privata utan även offentligt ägda företag som fungerar på liknande sätt.

liknande. Inom vissa av dem saknas det helt en marknadsmekanism och funktionerna fylls genom andra mekanismer, till exempel regleringar. Inom andra områden har marknadsmekanismen i de flesta industriländer sedan decennier kompletterats med offentlig intervention.

Vilka är då motiven för politisk intervention i en marknadsekonomi? När det gäller teknisk förändring och andra former av innovationer måste två villkor vara uppfyllda för att offentlig intervention ska vara berättigad:

1. Marknadsmekanismen och de privata aktörerna har inte lyckats uppnå de formulerade målen. Det måste finnas ett *problem* (se nedan).
2. Staten (på nationell, regional och lokal nivå) och dess offentliga organ måste också ha *förmåga* att lösa eller mildra problemet.

Låt oss diskutera dessa båda villkor mera ingående.

För det första uppstår ett »problem« när marknadskrafter och privata aktörer inte automatiskt förverkligar vissa målsättningar.³ Sådana problem kan identifieras genom analys (se delavsnitt 7.4.2). Utan dem finns det ingen anledning att överväga offentlig intervention. Detta ligger i linje med principen att innovationspolitiken bör komplettera marknaden, inte ersätta eller dubblera den.

Vi använder termen »problem« och inte »marknadsmislyckande« därför att vår ansats skiljer sig från den traditionella ekonomiska teorins. »Marknadsmislyckande« implicerar i traditionell ekonomisk teori en jämförelse mellan förhållanden i den verkliga världen (empiriska fakta) och ett idealt eller optimalt system. Men

3. Vi förutsätter att målen redan har bestämts genom en politisk process. De behöver inte vara av ekonomisk karaktär. De kan även vara sociala, miljömässiga, etiska eller militära. De bör emellertid vara specifikt och otvetydigt formulerade i relation till det aktuella läget. Vad innovationspolitiken beträffar formuleras de vanligaste målen i termer av ekonomisk tillväxt, produktivitetstillväxt eller sysselsättning (Edquist 1994a, 1994b: avsnitt 4).

innovationsprocesser har evolutionära egenskaper. Systemet uppnår aldrig jämvikt och begreppet »optimalitet« är irrelevant. Därför är jämförelser mellan ett existerande system och ett idealt eller optimalt inte möjliga. Begreppet »marknadsmisslyckande« förlorar därmed sin mening och tillämpbarhet.

Eftersom det inte är meningsfullt att använda ansatsen marknadsmisslyckande vid utformning av en innovationspolicy (Edquist 1994b: avsnitt 3.1 och 5) är det nödvändigt att reducera den grad av formalitet och rigorositet som normalt förväntas när en ekonomisk policy formuleras. När vi talar om ett »problem« gör vi det därför på en empirisk grund och ett pragmatiskt sätt, utan hänvisning till en formell modell. Denna ansats är mer användbar, eftersom det vid utformning av en innovationspolitik inte finns något alternativ till en pragmatisk grund (Edquist 1993b: 28).

Om för det andra den offentliga sektorn inte har förmåga att lösa eller mildra ett problem bör det inte ske något ingripande, eftersom resultatet skulle bli misslyckat. Vi talade ovan om att överväga intervention om ett problem existerar. Detta villkor är ett försök att se till att politiska misslyckanden undviks i största möjliga utsträckning. Tillägget av detta villkor betyder att existensen av ett problem, som inte automatiskt löses av marknadskrafter och privata aktörer, är en nödvändig men inte tillräcklig förutsättning för intervention.⁴

Det är naturligtvis inte möjligt att i förväg – *ex ante* – avgöra om offentlig intervention kan lösa problemet eller ej.⁵ Beslutet att intervensera måste därför bygga på om det är sannolikt att ingripande

4. Som ett alternativ till att dessa villkor måste vara uppfyllda för att offentlig intervention ska ske, borde det kanske diskuteras för varje specifik fråga (från försvar till brödproduktion och radikala innovationer) om marknader och privata aktörer eller offentliga aktörer effektivast uppfyller målen – eller om det krävs ett samarbete mellan dem.

5. Detta är särskilt fallet vid innovationer. Där är det definitionsmässigt högst osannolikt att det finns några tydliga föregångare till det problem som ska lösas.

det kan mildra problemet. Denna sannolikhet är emellertid ofta svår att beräkna. Därför måste beslut inte sällan fattas i en situation av osäkerhet.⁶ Man kan efteråt – *ex post* – genom utvärderingar fastställa om problemet löstes eller mildrades. Om så inte skedde kan vi tala om ett politiskt misslyckande – något som aldrig helt kan undvikas inom innovationspolitiken på grund av inslaget av osäkerhet. Sådana misslyckanden måste accepteras men får inte bli regel. För att genom utvärdering kunna avgöra om ett visst politiskt ingripande varit framgångsrikt eller misslyckat måste målen för ingripandet ha formulerats klart – *ex ante*.

Det kan finnas två skäl till att offentlig intervention inte lyckas lösa eller mildra ett problem. Det är kanske inte alls möjligt att lösa problemet på politisk nivå, eller så kan staten först behöva utveckla sin förmåga att lösa problemet. En detaljerad analys av problemen och deras orsaker kan vara ett nödvändigt medel för att skaffa denna förmåga.⁷ Man kan också behöva inrätta nya organisationer och institutioner för att genomföra interventionen – nya policyinstrument kan alltså behöva skapas.⁸

Det finns två huvudkategorier av åtgärder för att lösa eller mildra »problem«:

6. Ekonomer och andra skiljer ofta mellan »risk« och »osäkerhet«. Man kan beräkna risker och försäkra sig mot dem genom metoder som »riskspridning«, medan detta inte går med osäkerhet. Och eftersom det inte går att bestämma graden av risk i policybeslut om teknisk innovation, kringgärdas sådana beslut ofta av osäkerhet. »I många fall har vi att göra med genuin osäkerhet där ingen sannolikhetskalkyl kan tillämpas; experimenten är engångsföreteelser, de ändrar förutsättningarna för nästa experiment och det är aldrig möjligt att helt beräkna kombinationen av tänkbara utfall« (Metcalfé 1997: 277).

7. Därför kan det vara nödvändigt att i detalj genomföra en jämförande empirisk analys – se delavsnitt 7.4.2.

8. Instrumenten kan anta formen av reformering av institutioner eller etablering av nya organisationer. Institutioner utgör, som ordet här används, »spelreglerna«, till exempel lagar, regler, vanor och rutiner. Organisationer är aktörer eller spelare, vilkas handlingar formas av (och formar) reglerna. Se North 1990 och Edquist & Johnson 1997.

- (a) Staten kan använda *mekanismer utanför marknaden*. Detta handlar främst om att använda regleringar i stället för att helt förlita sig på mekanismerna tillgång och efterfrågan. De regleringsformer som särskilt hänger samman med innovationsaktiviteter omfattar sådant som tekniska standarder, offentliga subventioner till företags-FoU och skatteincitament till FoU- eller innovationsaktiviteter.
- (b) Diverse offentliga åtgärder kan förbättra marknadens funktion, eller så kan staten skapa marknader. *Förbättring av marknader* och deras funktion är syftet med konkurrenslagstiftning och konkurrensstimulerande åtgärder (antitrustbestämmelser eller avreglering).⁹ Ett exempel på *skapad marknad* inom uppfinningarnas område är etablering av intellektuell äganderätt genom införande av en patenträtt som underlättar köp och försäljning av teknisk kunskap.¹⁰ Offentliga åtgärder som stöder rättssäkerhet eller etablering av förtroende kan också stimulera tillkomsten av marknader. Ett annat exempel är offentlig teknikupphandling – vilket diskuteras nedan.

I både fall (a) och (b) handlar offentlig policy i hög grad om att

9. Marknader är emellertid alltid institutionellt omgärdade, och det kan finnas en motsättning mellan »perfekt konkurrens« och innovation – i synnerhet produktinnovationer. Om en marknad är »perfekt«, i neoklassisk mening, härrör sig den enda information som utväxlas mellan producenter och brukare till produkter som redan existerar på marknaden och innehåller bara kvantitativ information om priser och volymer. Anonyma relationer mellan köpare och säljare förutsätts. Producenterna har ingen information om potentiella brukarbehov och brukarna har ingen kunskap om nya produkters egenskaper. »Om den verkliga ekonomin utgjordes av rena marknader skulle produktinnovationer vara slumpartade och undantagsfenomen« (Lundvall 1988: 350).

10. Paradoxalt nog upprättas alltså ett monopol genom lag för att skapa en kunskapsmarknad, det vill säga göra det möjligt att handla med kunskap. Detta har att göra med kunskapens speciella karaktär som vara eller köp- och säljbar produkt (Arrow 1962a). Det är svårt att som köpare känna priset på kunskap, eftersom man inte vet vad den är före transaktionen. Och om man vet det behöver man inte betala för den. Dessutom förslits inte kunskap när den används – till skillnad från andra produkter.

formulera »spelreglerna« – det vill säga institutioner. Dessa regler behöver inte ha något med marknader att göra (a), eller så kan de avse att skapa marknader eller få marknader att fungera effektivt (b).

Innovationsåtgärder kan vara proaktiva – och bör ofta vara det! En »problemlösande« policy kan alternativt kallas »möjlighetsskapande«.¹¹ Ett grundproblem att lösa är ibland att osäkerhet hindrar nya tekniker från att uppstå. Därför kan offentlig finansiering av grundläggande FoU behövas eftersom företag inte har incitament att bekosta den. Att utbilda personer och stimulera offentliga organisationers forskning inom vissa områden kan skapa nya möjligheter som annars inte hade realiserats. Vi återkommer till sådana innovationsåtgärder i delavsnitt 7.4.1.¹²

Offentlig etablering av standarder kan också minska företagens osäkerhet. Exempelvis var den mobiltelefonstandard (NMT 450) som de nordiska televerken etablerade under 1970- och 1980-talen helt avgörande för dessa länders utveckling av mobiltelefoni. NMT, en direkt föregångare till GSM, möjliggjorde för företag som Ericsson och Nokia att utveckla mobilsystem – och senare bli globalt ledande inom detta område.¹³

Ett annat exempel på en politik som leder till skapande av marknader är offentlig teknikupphandling, det vill säga offentliga köp av teknik och system som ännu inte existerar (Edquist, Hommen & Tspouri 2000). Offentlig teknikupphandling användes i Finland och Sverige i kombination med NMT för att sporra Nokia och Ericsson till att ge sig in på det nya området mobiltelefoni, vilket de inledningsvis var tveksamma till (Fridlund 2000, Palmberg

11. Det kan också finnas skäl att behandla lösandet av existerande problem och etableringen av framtida möjligheter som två skilda situationer när det gäller offentlig intervention.

12. Det är uppenbart att graden av osäkerhet ökar när problemen rör framtiden. Ibland kan problemen vara mycket svåra att identifiera.

13. NMT-historien berättas i Fridlund 2000 och Palmberg 2000, liksom i McKelvey, Texier & Alm 1998.

2000). Som vi kommer att diskutera i avsnitt 7.4 kan alltså innovationspolitiken inta rollen som »förlösare« vid uppkomsten av nya teknikområden och hela produktionssektorer.

7.3 Selektivitet i innovationspolitiken

Statlig intervention för att förbättra marknadens funktion handlar ofta om att öka graden av konkurrens snarare än att öka innovationstakten.¹⁴ En sådan policy kan i viss bemärkelse sägas vara generell eftersom den försöker åstadkomma samma sak överallt. Men även denna form av konkurrenspolitik måste vara specifik för vissa sektorer i vissa länder eller regioner. Graden av konkurrens måste bedömas, och om medel erfordras för att öka den måste de utformas och genomföras på rätt sätt.

När marknader skapas genom offentliga åtgärder är policyn också specifik gentemot vissa funktionsområden, antingen det gäller uppfinningar eller rätten att förorena. Etableringen av standarder eller specifikationer för offentlig teknikupphandling är alltid teknik- eller produktspecifik.

De flesta politiska åtgärder bygger på icke-marknadsmekanismer och är selektiva i den meningen att deras konsekvenser inte är enhetligt fördelade på olika aktiviteter. Detta följer av det första av de båda villkor som utgör motiv för offentlig intervention (se avsnitt 7.2): om ett visst problem ska lösas måste man närma sig det på ett selektivt sätt.

14. Som tidigare nämnts kan »perfekt konkurrens« rentav reducera frekvensen av (produkt)innovation. Lundvall hävdar (1988: 350) att marknader som stimulerar produktinnovationer normalt inte är rena utan institutionellt omgärdade. Om beslutsfattare i sin regelutformning försöker skapa betingelser som liknar perfekt konkurrens, kan det därför lägga hinder i vägen för produktinnovationer. Vi har i annat sammanhang visat att detta gäller de regler som EU-kommissionen har etablerat för teknikupphandling: »Alltför stark betoning av 'perfekt konkurrens' kan undergräva konkurrensförmågan« (Edquist, Hommen & Tsipouri 2000: 307).

Ett exempel på selektiv politik är devalveringar. En nedskrivning av ett lands valuta (i ett system med fasta växelkurser) innebär en favorisering av exportproduktion och produktion som är utsatt för konkurrerande import. Devalveringar innebär att en existerande produktionsstruktur bevaras. De bidrar till högre vinst i etablerade sektorer samtidigt som de reducerar de relativa incitamenten att investera på nya områden.

Offentliga åtgärder för grundforskning är också selektiva. Politiker och beslutsfattare måste till exempel fördela offentliga anslag mellan olika forskningsområden. Någon måste bestämma vilka forskningsområden som ska prioriteras. Bör medel anslås till kärnfysik eller bioteknologi?¹⁵ Regionalpolitik är selektiv på ett liknande sätt. Någon måste avgöra vilka regioner som ska gynnas, varför och hur.

Därför är det inte relevant att diskutera om innovationspolitikens åtgärder och instrument är selektiva i absolut mening. Det är bara relevant att tala om grader av selektivitet. Offentlig finansiering av grundforskning och direkt stöd till specifika företag kan ses som ytterligheter i det avseendet.¹⁶ Andra innovationspolitiska instrument ligger där emellan. Att klyva industrin i två delar och gynna en av dem – till exempel genom devalvering – är naturligtvis mindre selektivt än att ge direkt stöd till specifika företag.

Det är naturligt att politik – inklusive innovationspolitik – är selektiv. Politik går ut på att styra, direkt eller genom att påverka andra aktörers incitamentsstruktur (och därmed deras beteende). Att påverka och styra är politikens existensberättigande. Den grad i vilken politiken uppfyller sina mål är långt viktigare än dess grad av selektivitet.

15. Sådana allokeringar görs årligen, men grunden för att välja ut områden för stöd diskuteras sällan explicit och offentligt.

16. Offentlig finansiering av grundforskning förekommer i alla länder, men direkt stöd åt specifika företag bara i vissa. Det beror troligen på att direkt stöd åt enskilda företag har negativa bieffekter, varför de bör undvikas i största möjliga utsträckning.

7.4 Policyimplikationer av IS-ansatsen

Det teoretiska perspektiv som används här i boken är, som förklarades i kapitel 1, en IS-ansats. IS-ansatsen har spritts snabbt både i den akademiska världen och i de områden där beslut fattas om offentliga innovationsåtgärder eller där företags innovationsstrategi formuleras.¹⁷ Detta perspektiv innefattar alla viktiga faktorer som påverkar innovationers utveckling, spridning och användning liksom relationerna mellan dem. Dessa faktorer kan studeras i ett nationellt, regionalt eller sektoriellt sammanhang, det vill säga att nationella, regionala och sektoriella innovationssystem kan samexistera och komplettera varandra.

Generellt syntetiserar IS-ansatsen mycket av det som vi idag vet om innovationsprocesser, deras påverkansfaktorer och konsekvenser.¹⁸ Den ger också eko i den praktiska verksamheten hos beslutsfattare och företagsledare som sysslar med innovation. Exempelvis betonar IS-ansatsen att olika slags läroprocesser, inklusive formell utbildning och FoU, är av väsentlig vikt för innovation. Som dis-

17. Exempelvis har EU:s policyutformare tagit till sig vissa inslag i IS-ansatsen, vilket framgår av den bredare syn på innovationspolitik som kom till uttryck i 1995 års grönbok om innovation. Premiärministrarna Paavo Lipponen (Finland) och Antonio Guterres (Portugal) använde också begreppet »innovationssystem» när de skisserade EU:s omedelbart förestående uppgifter i termer av »ett Europa av innovation och kunskap» (brev till Europeiska rådets medlemmar den 16 oktober 1999). Även OECD använder ansatsen intensivt (se till exempel OECD 1998b). IS-ansatsen har därtill brukats som ram för utformning av innovationspolitik på nationell nivå i några av EU:s medlemsstater, till exempel Finland och Irland. I Sverige inrättades 2001 en ny myndighet, Verket för Innovationssystem (Vinnova).

18. De båda första böcker som uteslutande ägnades åt analys av nationella innovationssystem var Lundvall 1992 och Nelson 1993. Det var emellertid Christopher Freeman som först använde uttrycket i publicerad form. Regionala innovationssystem har exempelvis behandlats i Braczyk, Cooke & Heidenreich 1998. Sektoriella innovationssystem har analyserats i Carlsson 1995, Breschi & Malerba 1997 och Nelson & Mowery 1999. Alla dessa böcker – och andra – genomgås i inledningen till Edquist & McKelvey 2000, som är en antologi med 43 centrala artiklar om olika slags innovationssystem.

kutas senare, i avsnitt 7.6, finns redan denna betoning, om än kanske bara implicit, i de flesta framgångsrika innovationsstimulerande offentliga åtgärder och företagsstrategier.

7.4.1 IS-ansatsens egenskaper och generella policyimplikationer

Kapitel 1 gav en sammanfattning och översikt av några allmänna egenskaper hos IS-ansatsen. Dit hörde en betoning av innovationsprocessers evolutionära karaktär. Ur detta perspektiv uppnår ett innovationssystem aldrig jämvikt, och det är inte möjligt att identifiera en potentiellt »bästa« eller »optimal« teknologisk utvecklingsbana att följa. Inte heller kan man specificera ett optimalt eller idealt innovationssystem. Som nämndes i avsnitt 7.2 skiljer sig detta från den »marknadsmisslyckandeansats« som innebär en jämförelse mellan förhållandena i den verkliga världen och i ett idealt eller optimalt system. Eftersom sådana jämförelser inte är möjliga med vår ansats har vi i stället använt begreppet »problem«, vilket specificerades i avsnitt 7.2. I delavsnitt 7.4.2 kommer begreppet »problem« också att relateras till begreppet »system-misslyckande«.

Man kan urskilja två huvudformer av policyimplikationer av innovationssystemansatsen:¹⁹

- Innovationssystemansatsen har *generella* policyimplikationer som kan härledas från dess egenskaper. De är generella i bemärkelsen att de är av »vägvisarkaraktär«. De kan tjäna som tumregler och peka ut relevanta frågor. Vi behandlar dessa generella policyimplikationer i resten av detta avsnitt.
- Innovationssystemansatsen tillhandahåller också en analysram för att identifiera de »problem« som bör bli föremål för offentliga åtgärder – och för att närmare ange hur en innovationspolicy för att lösa eller mildra dessa problem kan utformas. Detta behandlas i nästa avsnitt.

Den så centrala interaktionen i ett innovationssystem försiggår mellan systemets viktigaste komponenter. Dessa är organisationer och institutioner. Organisationer är i detta sammanhang »aktörer« eller *spelare* med ett uttalat mål, såsom företag, högskolor och andra offentliga organ som samverkar för att åstadkomma innovationer. En institutionell struktur av lagar, normer, rutiner, tekniska standarder och annat bidrar till att forma interaktionen mellan organisationerna. Institutioner är inte organisationer utan *spelregler*.²⁰

Två generella policyimplikationer av innovationssystemansatsen är:

- (1) *Organisatoriska aktörer kan behöva skapas, omformas eller avskaffas.*
- (2) *Institutionella regler kan behöva skapas, omformas eller avskaffas.*

Det är ur policysynpunkt viktigt att i varje innovationssystem studera om de existerande organisationerna och institutionerna lämpar sig för att stimulera innovationer. Hur bör institutioner och organisationer förändras för att bli innovationsinriktade? Detta dynamiska perspektiv på institutioner och organisationer är centralt för innovationssystemansatsen både som ansats och som analysram för att formulera policy. Inte bara organisatoriska förändringar utan även utveckling och utformning av nya institutioner var av stor vikt i de framgångsrika asiatiska ekonomiernas utvecklingsstrategier, liksom de är i den pågående östeuropeiska omvandlingen.²¹ Organisatoriska och institutionella förändringar är alltså särskilt betydelsefulla i situationer av snabb strukturförändring.

20. North 1990; Edquist & Johnson 1997.

21. Det kan även nämnas att den europeiska integrationen genom EU till stora delar är en fråga om institutionell samordning och förändring.

En generell policyimplikation, som härrör från det faktum att mycket lärande och många innovationer är av interaktiv karaktär, är att denna interaktion bör fokuseras mycket mer direkt än som normalt sker i dagens innovationspolitik.

(3) *En innovationspolitik bör inte bara gälla systemens element utan även – och kanske primärt – relationerna mellan dem.*

Dit hör relationerna mellan olika slags organisationer men även mellan organisationer och institutioner. Exempelvis är den långsiktiga innovationsförmågan hos företag inom forskningsbaserade branscher starkt beroende av deras interaktion med högskolor och forskningsinstitut. Sådan interaktion bör underlättas genom innovationspolicy – om den inte spontant fungerar tillräckligt smidigt. Detta kan delvis åstadkommas genom förändring av de lagar och regler – det vill säga institutioner – som styr relationerna mellan högskolor och företag. 'Kuvöser', teknikparker och offentliga riskkapitalorganisationer kan också vara viktiga. Den offentliga sektorn kan alltså behöva förändra eller skapa organisationer som underlättar interaktionen mellan högskolor och företag. Samtidigt måste den emellertid få till stånd regler, lagar och andra institutioner som styr dessa organisationer liksom relationerna med deras samarbetspartners.²² Staten har med andra ord en dubbel roll.

Vi hävdade tidigare att innovationssystemansatsen betraktar innovationsprocesser som evolutionära och spårberoende. Det medför en risk för negativa 'inlåsningsituationer', det vill säga innovationsbanor eller innovationsmönster som leder till underlägsna produkter och processer, samt låg tillväxt och sjunkande sysselsättning. Detta kan gälla lärandemönster och produktspecialise-

22. Ett exempel är immaterialrättens utformning för universitetslärare, det vill säga det så kallade lärarundantaget vid uppfinningar.

ring hos företag, branscher, regioner och länder.²³ Nästa generella policy slutsats blir därför:

(4) *Innovationspolitiken bör säkerställa eller bidra till att negativa inlåsningsituationer undviks.*

Vad kan då en offentlig politik göra för att bidra till att undvika återvändsgränder? Svaret är att:

(5) *Innovationspolitiken bör underlätta förändringar i produktionsstrukturen.*

Det har världen över uppstått en växande skillnad mellan sådana produktionssektorer som domineras av produktinnovationer och sådana som domineras av processinnovationer. De förra är helt klart tillväxtsektorer med ökad nettosysselsättning. De processinnovationsorienterade produktionssektorerna tenderar att vara tillbakagående branscher med minskad nettosysselsättning. Detta gäller såväl varuproduktion som tjänsteproduktion.

Det finns tre mekanismer som kan förändra produktionsstrukturen genom tillförsel av nya produkter:

- Existerande företag kan diversifiera till nya produkter. Exempel på detta finns i Japan och Sydkorea.
- Nya företag inom nya produktområden kan växa snabbt. Denna mekanism är vanligare i USA.
- Utländska företag kan investera i nya produktområden. Irland kan här vara ett bra exempel där det förekommer.

Om en tidsperiod, ett land, ett företag eller en region präglas av processinnovationer, går tendensen i riktning mot minskad sysselsättning. Om produktinnovationer dominerar finns den motsatta tendensen, att ny sysselsättning genereras. Produktivitetstillväxten är också i allmänhet större i de sektorer som domineras av pro-

23. Det kan också gälla samarbetsmönster. Ett samarbete med en fåkunnig eller felkunnig organisation eller person kan leda till negativa inlåsningsituationer. Allt interaktivt lärande är inte positivt.

duktinnovationer.²⁴ Om innovationspolitikens mål är att befordra ökad produktivitet och trygga jobbskapande gäller alltså:

(6) Innovationspolitiken bör stödja förändringar av produktionsstrukturen i riktning mot produktionssektorer som mer präglas av produktinnovationer än av processinnovationer.

En politik som stödjer sådana förändringar skulle i allmänhet samtidigt leda till ökad mångfald vad gäller produktionsstrukturen. Det skulle därmed samtidigt minska sårbarheten hos företag, orter, regioner och länder som har en ensidig produktionsstruktur. En sådan politik får emellertid inte gå ut på att förhindra processinnovationer. Processinnovationer är nödvändiga för ökad produktivitet och konkurrenskraft samt kan även utgöra en viktig grund för produktinnovationer. Att under nuvarande epok av globalisering och ökande konkurrens förhindra dem vore självförförande. Företag, regioner eller länder som gjorde så skulle få problem med konkurrenskraften.

De sektorer som genererar flest produktinnovationer är i allmänhet de FoU-intensiva – eller högteknologiska – sektorerna inom tillverkningsindustrin och de kunskapsintensiva sektorerna inom tjänsteproduktionen. Detta är ofta de nya sektorer som växer fram i våra ekonomier, vilket innebär att dessa alltmer blir »lärande« eller »kunskapsbaserade« ekonomier. De FoU-intensiva och kunskapsintensiva sektorerna har långt större strategisk betydelse för jobbtillväxten än andra sektorer, eftersom de till stor del är inriktade på att skapa nya produkter för delvis nya marknader. I allmänhet växer efterfrågan på nya produkter snabbare än på gamla. Innebörden är att företag, regioner och länder som tillverkar nya produkter tenderar att göra det för marknader som växer snabbt. Växande marknader innebär ökad efterfrågan och produktion –

24. Detta visas av Edquist och Henrekson 2001 vad gäller de sektorer där produkter för informations- och kommunikationsindustrin produceras.

vilket förstärker produktinnovationernas inneboende sysselsättningsskapande effekt.²⁵

Staten bör därför skapa möjligheter för och incitament till förändringar i produktionsstrukturen. Den bör stimulera sektorer som präglas av hög kunskapsintensitet och stor andel produktinnovationer. Till policyfrågorna hör i detta sammanhang hur policyskaparna kan medverka till att utveckla alternativa lär- och innovationsmönster och omhulda framväxande sektoriella innovationssystem. En nyckelfråga blir därför valet mellan att stödja befintliga system – med deras historiskt ackumulerade kunskapsbaser – eller utvecklandet av radikalt nya produkter och sektoriella system. Vi vet att radikala innovationer och massiva teknikskiften, det vill säga inväxling på nya spår, i OECD-länderna sällan har skett utan offentlig intervention. Detta gäller för merparten av elektroniksektorn liksom för flygindustri, bioteknik och Internet, även i USA.²⁶ För marknader och privata företag tycks det alltså vara ett mycket större »problem« att åstadkomma radikala innovationer och etableringen av nya sektoriella innovationssystem än reproduktion av och inkrementella innovationer inom etablerade sektorer.²⁷ Därför blir nästa policyimplikation:

(7) Innovationspolitiken bör främst vara proaktiv, det vill säga stödja framväxten av nya produktområden och nya sektoriella innovationssystem.

Detta är särskilt betydelsefullt i en värld som präglas av snabb teknisk förändring och ekonomisk globalisering. Oavsett om sammanhanget är nationellt, regionalt eller lokalt är det avgörande att stödja nya sektoriella system. Detta innebär att geografiskt definierade innovationssystem bör kombineras med ett sektorsperspek-

25. Edquist & McKelvey 1998; Edquist & Texier 1996.

26. Carlsson & Jacobsson 1997; Lipsey & Carlaw 1998; Mowery 2001.

27. Om inkrementella innovationer inte är ett problem för flertalet traditionella sektorer bör naturligtvis ingen offentlig intervention ske där – se avsnitt 7.2.

tiv. Nationella eller regionala handlingsprogram bör innefatta strategier för sektoriell specialisering – vilka ofta bör innebära diversifiering och mångfald, eller åtminstone flerfald (se under punkt (6) i detta avsnitt). Det är viktigt att utveckla geografiskt definierade system som gynnar utvecklingen av nya eller omogna sektorer. Huvudskälen är att utvecklingen av radikalt nya produkter utgör ett »problem« för företag och marknader i mycket högre grad än inkrementella innovationer i mogna sektorer samt att de har stor betydelse för tillväxt och sysselsättning.

Dessa argument hänger nära samman med den sista generella policyfrågan som vi vill nämna:

(8) *Innovationspolitiken bör intervensera tidigt i utvecklingen av nya produktområden och nya sektoriella innovationssystem.*

Sådan intervention på ett tidigt stadium i produktcykeln kan ha en enorm effekt. Att de statsägda televerken i de nordiska länderna för tjugo år sedan skapade den tekniska standarden NMT 450 för mobil kommunikation har visat sig vara ytterst betydelsefullt. Det var avgörande för mobiltelefonindustrins framväxt och för det faktum att både Ericsson och Nokia blev världsledande inom området.²⁸ I USA skapades Arpanet, det vill säga föregångaren till Internet genom offentlig teknikupphandling, det vill säga Darpa (U.S. Defence Research Projects Agency) kontrakterade ett privat företag att konstruera den första »paketbaserade« dataväxeln (*packet switch*), som kallades IMP (*Interface Message Processor*) (Mowery 2001).²⁹

28. Kuvöser, teknikparker och offentlig finansiering av nya teknologibaserade företag är, liksom etablering av standarder, exempel på policyinstrument som är relevanta för tidiga stadier i innovationsprocessen.

29. Offentlig teknikupphandling innebär att en offentlig organisation ger ett kontrakt till ett företag för att detta ska utveckla en produkt eller en process som ännu inte existerar, men som beställaren tror ska kunna utvecklas. Leverans kräver alltså innovation (Edquist, Hommen & Tspouri 2000).

Å andra sidan finns det många exempel som visar, att ett omfattande statligt stöd till gamla och döende branscher haft begränsad effekt. Ofta har det bara marginellt skjutit upp dessa branschers frånfälle. Ett sådant exempel är den svenska varvsindustrin i slutet av 1970-talet och början av 1980-talet. Kostnaden för stödet till den var flera hundra gånger större än kostnaden för att utveckla NMT 450.

SAMMANFATTNING

De generella policyimplikationer av IS-ansatsen som har diskuterats i detta avsnitt kan tjäna som tumregler och antyda var man bör söka problem och eventuella lösningar när en innovationspolitik skapas. De kan hjälpa beslutsfattarna att ifråga om innovationspolitik »lära av erfarenheten«. En policy kan alltså användas för att förbättra ett innovationssystems funktion utan att man behöver något optimalitetsbegrepp. Det förblir emellertid viktigt att sätta upp socioekonomiska mål av typ ekonomisk tillväxt och sysselsättning (se avsnitt 7.2.). Sådana mål kan exempelvis uppnås genom att man skapar incitament för en förändrad produktionsstruktur genom stimulans åt sektorer som kännetecknas av snabb tillväxt och många nya jobb.

De policyimplikationer som diskuterats i detta avsnitt har varit av generell karaktär. De säger inte beslutsfattarna exakt hur de ska intervensera för att förbättra ett visst innovationssystems funktion. IS-ansatsen som sådan kan inte besvara den sortens frågor. Det kan inte heller någon annan ansats eller teori. I delavsnitt 7.4.2 kommer vi emellertid att diskutera hur IS-ansatsen kan bidra till att finna svar på systemspecifika frågor.

7.4.2 Identifiering av specifika policyproblem och utformning av specifika åtgärder

Som vi såg i delavsnitt 7.4.1 kan vissa generella policyimplikationer härledas ur IS-ansatsens egenskaper. Detta är emellertid ingen tillräcklig grund för att utforma specifika offentliga innovationsät-

gärder. Vi ska här antyda hur ansatsen kan tjäna som en ram för att identifiera problem som borde bli föremål för policy och utformning av specifika innovationsåtgärder.

I avsnitt 7.2 drog vi slutsatsen att det är en nödvändig (men inte tillräcklig) betingelse för offentlig intervention i innovationsprocesser att det existerar ett »problem« – som inte automatiskt löses av marknadskrafter och privata aktörer. Detta betyder att neutrala eller generella åtgärder normalt är irrelevanta. (Se avsnitt 7.3.) Det krävs betydande analytisk och metodologisk förmåga för att identifiera »problem«. Sådan förmåga krävs också för att utforma åtgärder som kan mildra problemen.

PROBLEMIDENTIFIKATION GENOM JÄMFÖRELSE

Det finns inget sätt att i policyskapande syfte identifiera sådana problem tillräckligt specifikt enbart på basis av teori. Detta gäller för alla existerande teoretiska perspektiv och inte bara för IS-ansatsen (Edquist 1993b). Ekonomisk standardteori är inte till stor hjälp när det gäller att formulera och genomföra specifika FoU- och innovationsåtgärder. Den tillhandahåller bara generella policyimplikationer, till exempel att grundläggande forskning ibland bör subventioneras. Samma sak gäller för IS-ansatsen, som vi såg i delavsnitt 7.4.1.

De generella policyimplikationerna av IS-ansatsen skiljer sig från den gängse ekonomiska teorins. Det hänger samman med att de båda analysramarna har högst olika egenskaper. IS-ansatsen förskjuter fokus från agerandet på de enskilda, isolerade enheternas nivå i ekonomin (företag, konsumenter) till innovationers kollektiva underbyggnad. Den betonar de övergripande system som skapar och sprider kunskap snarare än deras individuella komponenter.

Innovationssystem kan vara mycket olika varandra med avseende på produktspecialisering, resurser satsade på FoU etc. Dessutom varierar FoU-intensiteten starkt mellan olika länder. Därtill kan de organisationer och institutioner som utgör element i syste-

men se olika ut. Till exempel kan forskningsinstitut och företagsbaserade forskningsavdelningar vara viktiga organisationer i ett visst land, medan forskningsuniversitet fyller en liknande funktion i ett annat. Institutioner som lagar, normer och värderingar skiljer sig också avgjort åt mellan nationella system.

Ett viktigt kännetecken hos IS-ansatsen är att dessa skillnader betonas och inte abstraheras bort, som fallet är inom neoklassisk ekonomi. Detta gör det inte bara naturligt utan också viktigt att jämföra olika system. Utan sådana jämförelser är det omöjligt att hävda att ett visst system är specialiserat i en eller annan riktning, eller att systemet fungerar väl – eller illa.

Jämförelse är det viktigaste medlet för att förstå vad som är bra eller dåligt, eller vad som är ett högt eller lågt värde på en variabel i ett innovationssystem. Men som framhölls i avsnitt 7.2 kan vi inte specificera ett optimalt eller idealt innovationssystem, eftersom innovationsprocesser är av evolutionär natur. Därför är det inte möjligt att jämföra ett befintligt system med ett idealt eller optimalt. Ett »problem« kan inte identifieras på detta sätt.

De enda möjliga jämförelserna är mellan existerande system. System som funnits tidigare i historien kan jämföras med nuvarande, eller så kan olika nu existerande system jämföras med varandra.³⁰ Avsnitt 7.6 kommer att närmare ange dimensioner i vilka nationella eller regionala systems prestanda kan jämföras med avseende på specifika teknologier. Sådana jämförelser bör vara genuint empiriska och mycket detaljerade. De liknar därmed vad som på företagsnivå brukar kallas *benchmarking*. Jämförelser av detta slag är avgörande för policyändamål, exempelvis för identifiering av »problem« att behandla genom intervention.

Vi har i bokens huvudtext gett exempel på hur komparativ ana-

30. Detta omfattar jämförelser mellan medeltal av vissa variabler för mer än ett, eller alla, system. En annan typ av jämförelse kunde vara mellan värdet på en viss variabel i ett befintligt system och en viss norm eller målsättning. Detta skulle ju inte vara en jämförelse med ett annat existerande system, eller med ett optimum.

lys kan identifiera problem som bör bli föremål för innovationspolitik. Ett sådant gavs i diskussionen under hypotes 13 i avsnitt 4.1. Det visades där att om sysselsättningen i den svenska industrin hade vuxit lika snabbt i tillväxtsektorerna som i andra OECD-länder under perioden 1975–1991, så skulle 125 000 fler jobb ha skapats än det faktiska antalet i dessa sektorer 1991. Jämförelsen tyder på att strukturförändringen i riktning mot mer kunskapsbaserade aktiviteter gick betydligt långsammare i Sverige, och att produktionsstrukturen var mer förlegad, än i andra utvecklade länder. Vi menade att detta var en viktig förklaring till det faktum att Sverige hade en arbetslöshet om cirka 10 procent, eller cirka 500 000 personer, i slutet av 1990-talet.³¹

Vår empiriska och komparativa analys identifierade sålunda ett »problem« i det svenska nationella innovationssystemet som borde ha blivit föremål för offentlig intervention.³² Problemet tycks under lång tid inte ha kunnat lösas spontant av marknadskrafter och privata aktörer. Exemplet demonstrerar hur explicita komparativa analyser kan användas för att identifiera »problem« som en grund för nationellt (och regionalt) beslutsfattande.

ORSAKSFÖRKLARING OCH POLICYFORMNING

Även om identifikation av ett »problem« är ett nödvändigt villkor för att bedriva en innovationspolitik, är det förvisso ingen tillräcklig grund för att utforma specifika åtgärder. Det är bara ett första steg. Den offentliga sektorn måste även ha förmåga att lösa eller mildra problemet. Vi nämnde i avsnitt 7.2 att en detaljerad analys av problemen och deras orsaker kan vara nödvändigt för att utveckla denna förmåga. Vi antydde också att det kunde krävas nya organisationer och institutioner.

31. Det sägs ofta att varje nytt industrijobb skapar tre till fyra tjänstejobb, vilket innebär att 125 000 industrijobb kunde betyda 500 000 arbetstillfällen totalt.

32. En liknande analys, som identifierar ett »problem« i Europa som helhet med avseende på produktionsstrukturen, har genomförts av Jan Fagerberg, Paolo Guerreri och Bart Verspagen (1999).

En symtombeskrivning av ett problem anger bara *var* och *när* intervention påfordras. Det säger inget om *hur* den bör bedrivas. För att kunna utforma lämpliga innovationspolitiska instrument är det även viktigt att känna orsakerna bakom de identifierade problemen, åtminstone de viktigaste. En orsaksanalys kan också avslöja att en offentlig intervention sannolikt inte kan lösa problemet, på grund av bristande förmåga.

Kombinationen av symtombeskrivande (problemidentifierande) analys och orsaksförklaring kan kallas en »diagnostisk« analys (Edquist 1993b, 1994b). En sådan kan utgöra grund för en verksam terapi eller behandling, det vill säga en policy. Utan diagnos är det omöjligt att veta vilka recept som ska skrivas ut, och utan lämpliga recept finns det risk att vi blir patologer, det vill säga att vi försöker ställa diagnos sedan patienten har avlidit.

Tillfredsställande orsaksförklaringar är emellertid sällsynta inom samhällsvetenskapen. Därför behöver inte en oförmåga till detaljerad förklaring vara ett skäl att helt avstå från ingrepp i innovationsprocessen. Eftersom identifierade problem ibland är mycket allvarliga – för ekonomin, för miljön eller för sociala förhållanden – kan en intervention som prövar sig fram vara på sin plats. Det är dock fortfarande viktigt att ha en uppfattning om vilka de viktigaste orsakerna till ett problem är.

Inom en IS-ram handlar identifierandet av orsaker till problemen om att finna funktioner som saknas i systemen eller är bristfälliga och som leder till »problemen« i termer av relativa prestanda. Vi kan beteckna dessa bristfälliga funktioner som »systemmisslyckanden«. När vi känner de funktionella bristerna bakom ett visst »problem« (till exempel dåliga prestanda) har vi identifierat ett systemmisslyckande. OECD har tagit upp vad man kallar systemmisslyckanden och definierat dem som »bristande anpassning mellan ett innovationssystem komponenter« (OECD 1998b: 102). Låt oss här försöka vara något mer specifika om vad ett systemmisslyckande kan vara.

På basis av diskussionen om IS-ansatsens egenskaper i delavsnitt

7.4.1 kan vi nämna åtminstone tre huvudkategorier av systemmisslyckanden:³³

- organisationer i innovationssystemet kan vara olämpliga eller saknas
- institutioner kan vara olämpliga eller saknas
- interaktioner eller förbindelser mellan dessa element i innovationssystemet kan vara olämpliga eller saknas.³⁴

I delavsnitt 7.4.2 utpekade vi ett svagpresterande område i den svenska ekonomin som sannolikt hänger nära samman med hur det nationella innovationssystemet fungerar, det vill säga alltför lite produktinnovation och otillräckligt snabb förändring av produktionsstrukturen i riktning mot en högre andel FoU-intensiva varor i varuproduktionen. Det behövs emellertid en detaljerad orsaksanalys av det identifierade problemet för att finna vilket slags systemmisslyckande som ligger bakom det.³⁵ Det är inte förrän de känner systemmisslyckandets karaktär som beslutsfattare vet om de ska påverka eller förändra organisationer, institutioner eller interaktionerna mellan dem – eller något annat.³⁶ Därför bör identifierandet av problem kompletteras med en analys av deras orsaker, som del av den analytiska grunden för utformning av en innovationspolitik.

33. Två av dessa tre kategorier (organisationer och interaktion) nämndes av Andersen, Metcalfe & Tether (2000) i deras korta diskussion om systemmisslyckanden.

34. Interaktionerna kan exempelvis leda till inlåsningssituationer. Detta kan bli följden om konservativa brukare med svag teknisk kompetens ger sina leverantörer sämre konkurrensförutsättningar som ett resultat av interaktionen mellan parterna (Lundvall 1988).

35. En sådan orsaksanalys prövades i Edquist 1993b.

36. Det kan nämnas att ett visst systemmisslyckande går att lösa på ett antal olika sätt, eftersom till exempel olika organisationer kan fylla samma funktion, som nämndes i delavsnitt 7.4.1. Forskningsinstitut och företagsbaserade forskningsavdelningar kan i ett visst nationellt system fylla samma funktion som forskningsuniversitet i ett annat.

SAMMANFATTNING

Sammanfattningsvis är konkreta empiriska och jämförande analyser helt nödvändiga för utformning av specifika åtgärder inom områdena FoU och innovation. IS-ansatsen är en analytisk ram som lämpar sig för sådana analyser. Den är lämplig för det syftet eftersom den sätter innovation mitt i fokus och kan fånga in skillnader mellan olika system. På detta sätt kan specifika problem som bör bli föremål för innovationspolitik identifieras.

För att kunna utforma specifika åtgärder är det också viktigt att identifiera orsaker – eller systemmisslyckanden – bakom problemen. Problemen och deras orsaker framgår inte av IS-ansatsen som sådan utan av de empiriska och jämförande analyser som kan utföras med dess hjälp. Det finns inget som kan ersätta konkreta analyser av konkreta problem om man vill utforma en innovationspolitik! Men de generella policyimplikationerna av IS-ansatsen, som diskuterades i delavsnitt 7.4.1, kan vara värdefulla som vägvisare när man gör empiriska jämförelser mellan innovationssystem.

7.5 Innovationspolitik för fler jobb

Graden av innovationsmöjligheter borde vara ett avgörande kriterium vid utformningen av innovationspolicy och därmed vid beslut att stödja särskilda områden eller sektorer. Framgångsmöjligheterna för alternativa innovationsinriktningar måste också värderas.³⁷ Även om olika typer av innovationer kan vara möjliga, bör dimensioner som avståndet till befintlig kunskap och ekonomisk effekt värderas. Det är till exempel lättare att genomföra vissa typer av innovationer än andra, och vissa typer har större ekonomisk effekt än andra. Värdering är viktigt så att politiken inte förblir »blind« och urskillningslöst stöder alla alternativ.³⁸ Som beto-

37. Se diskussionen om »alternativ« i avsnitt 7.6.

38. Se avsnitt 7.3 för en diskussion om selektivitet vad gäller (innovations)åtgärder.

nades i avsnitt 7.2 bör beslutsfattare identifiera mål och skapa möjligheter. De bör med andra ord utforma selektionskriterier – såsom effekten på ekonomisk tillväxt och sysselsättning – samtidigt som de stöder uppkomsten av det nya. Följaktligen »är tydliggörandet av dessa kriterier utifrån innovationsmöjligheters ekonomiska och tekniska dimensioner en början till sakkunniga beslut och åtgärder« (McKelvey 1997: 243).

Potentialen för skapandet av ny sysselsättning bedöms här vara ett särskilt viktigt kriterium för val bland alternativa vägar till innovation och ekonomisk utveckling om arbetslöshet råder. Denna boks viktigaste slutsats är att en omfördelning av resurser från sektorer dominerade av processinnovationer till sektorer som domineras av produktinnovationer har en positiv effekt på sysselsättningen. Om målet är att långsiktigt öka sysselsättningen bör statens politik inriktas på att stimulera produktinnovationer (eller sektorer där produktinnovationer dominerar). Detta är en av de viktigaste policyimplikationerna av vår analys, som den sammanfattas i kapitel 6.

Som har hävdats boken igenom är sektorer där produktinnovationer dominerar över processinnovationer ofta nya, högteknologiska sektorer med hög tillväxttakt. Detta bestrider inte att det kan finnas mycket dynamiska delsektorer i lågteknologiska sektorer som är starkt produktinnovativa och sysselsättningsalstrande.

En första bred politisk rekommendation är att identifiera och stärka de varu- och tjänsteproducerande sektorer där produktinnovationer immanent dominerar över processinnovationer (om förliktandet på privata aktörer och marknadsmekanismen inte räcker). Som vi har hävdat här i boken är de relevanta sektorerna ofta sådana med hög FoU-intensitet och/eller hög utbildningsnivå hos arbetskraften, vilket tenderar att leda till produktutveckling och förnyelse.³⁹ Att dessa varu- och tjänsteproducerande sektorer är viktigare än andra i ett långsiktigt, dynamiskt perspektiv beror inte på kunskapsintensiteten i sig. Vår poäng handlar om deras större po-

tential att genomföra innovationer som kan generera sysselsättning.

Företag i sektorer som domineras av produktinnovationer har ofta fler innovationsmöjligheter än företag i andra sektorer, och därmed en större potential för att skapa ekonomisk tillväxt med tillhörande sysselsättning. De kan utveckla nya produkter för vilka efterfrågan expanderar, i stället för att inrikta sig på att skära ner kostnaderna för produkter som redan finns. Det förefaller därför viktigt att politiskt uppmuntra en förändring av ekonomins produktionsstruktur i riktning mot nya sektorer (och/eller förnyelse av befintliga).⁴⁰ På det hela taget kännetecknas också dessa sektorer av högre (uppmätt) produktivitetstillväxt och kan därför bära högre löner och vinster. De utmärks även av snabbare marknads-expansion än andra sektorer. Om företagen i sådana sektorer är framgångsrika, kommer en politik som stöder deras expansion att långsiktigt öka sysselsättningen i ekonomin, särskilt om dessa sektorer genomgår en allmän expansion. Detta leder oss till den allmänna rekommendationen om selektivt stöd åt varu- och tjänsteproducerande sektorer där produktinnovationer dominerar.

Innan vi fortsätter denna diskussion kan ett kontrasterande påpekande göras om offentliga åtgärder som *inte* är några sysselsättningsskapande alternativ. Inom den globala kapitalismen är ett förhindrande av innovation inget alternativ för att skydda arbetstillfällen. Uppmuntran av produktinnovationer måste därför nog skiljas från en politik som har inslag av att förhindra tekniska eller organisatoriska processinnovationer.⁴¹ En sådan ludditisk strategi, som försöker skydda sysselsättningen genom hinder mot process-

40. Se under hypotes 9 till 13 och 17 till 19.

41. Det kan vara nyttigt att skilja mellan arbetsbesparande och kapitalbesparande former av organisatoriska processinnovationer, och en policy för ökad sysselsättning bör naturligtvis stödja de senare mer än de förra. De former av organisatoriska innovationer som ökar kapitalets produktivitet (och är kapitalbesparande) utan att minska sysselsättningen är naturligtvis mycket intressanta ur ett sysselsättningsperspektiv. På det hela taget vet vi dock alltför lite om organisatoriska processinnovationer och deras inflytande på produktivitet och sysselsättning. (Se under hypotes 5 och 6.)

innovationer, är alltid dömd att misslyckas på längre sikt, eftersom konkurrensen normalt ombesörjer att potentiella ökningar av arbetets produktivitet så småningom kommer till stånd. Trots att processinnovationer normalt höjer arbetets produktivitet och kortsiktigt reducerar sysselsättningen (per producerad enhet),⁴² bör de inte förhindras. Processinnovationer är absolut nödvändiga för att öka produktiviteten och bevara företags, regioners och länders konkurrensförmåga.⁴³ Varje politik som försöker prioritera omedelbart skydd av sysselsättningen framför produktivitetstillväxt genom att förhindra processinnovation är alltså dömd att så småningom misslyckas. Den inte bara missar de ekonomiskt-politiska målen utan kan även skapa allvarliga sociala och ekonomiska problem genom att styra in ekonomin mot ett ohållbart, icke konkurrenskraftigt beteende.

Detta leder oss in i en komplex och inte avgjord debatt om offentliga åtgärders relativa betydelse för och förmåga att stimulera innovationer, liksom om med vilken relativ lätthet företag, regioner och länder kan – eller inte kan – överge nuvarande specialiseringar för nya områden. Några av de grundläggande utgångspunkterna för denna debatt granskades i avsnitt 7.4.

Det är allmänt känt att produktinnovationer ofta dominerar över processinnovationer inom många nya produktionssektorer och att, i och med att sektorerna mognar, processinnovationer successivt blir viktigare.⁴⁴ I en situation som karaktäriseras av hög arbetslöshet är det viktigt för sysselsättningen att stimulera sektorer som är både FoU-intensiva och mindre processorienterade. Att stimulera tjänstesektorer med en hög nivå av produktinnovation

42. Se under hypotes 1 till 4 samt 5 och 6.

43. För att antyda att en ludditisk strategi inte är framkomlig kan det nämnas, att varje arbetslöshetsproblem går att lösa med en tillräckligt minskad produktivitet. En sådan politik blir naturligtvis förödande för välfärden, eftersom produktivitetstillväxt är huvudkällan till långsiktigt ökad materiell välfärd.

44. Detta är till exempel grunden för den inflytelserika produktcykelteorin (Utterback & Abernathy 1975).

och sådana med kopplingar till innovativa varuproducerande sektorer är också betydelsefullt.⁴⁵

Begrepp som »instängning« och »strukturförändring« är, tillämpligt på företag och andra innovationsrelevanta organisationer i både regioner och länder, värdefulla för att förklara förmåga och vilja till förändring. Olika regioner och länder är specialiserade på olika sektorer och kan därför ha helt olika framgång med att stimulera tillväxt i FoU-intensiva varuproducerande sektorer och innovativa tjänstesektorer. Exempelvis har EU, inklusive Sverige, klarat sig dåligt i detta avseende jämfört med USA och Japan.⁴⁶

I EU som helhet har ett tillväxtmönster med koncentration på process- snarare än produktinnovation lett till ökad produktivitet – men inte tillräckligt många nya jobb. Detta är en viktig faktor bakom omständigheten att arbetslösheten i slutet av 1990-talet var mycket högre i Europa (10 procent) och Sverige (10 procent) än i Japan (4–5 procent) och USA (3–4 procent). Ländernas olika industri- och tjänstespecialisering har alltså effekt på den långsiktigt sysselsättningsskapande potentialen. Detta innebär att politiken kan försöka lösa upp situationer med inlåsning i sektorer som domineras av processinnovationer och underlätta (eller stödja) förändringar i riktning mot sektorer där produktinnovationer dominerar.

Vad Europa beträffar underbygger sysselsättningsläget starkt den just formulerade politiska rekommendationen. Som det analyserats i OECD:s *Jobs Study* (OECD 1994a, 1994b, 1994c) tycks den europeiska industrin ha blivit inlåst i ett tillväxtmönster som

45. Det finns en korrelation mellan kunskapsintensiva tjänstesektorer och tjänstesektorer med omfattande produktinnovation. De senare kännetecknas även oftare av hög produktivitet, hög (uppmätt) produktivitetstillväxt och snabb marknadsexpansion. Varuproduktion tycks vara mer dynamisk än tjänsteproduktion. Man kan därför vänta sig att produktinnovationer sker snabbast i de tjänstesektorer som har en nära relation till innovativa varuproducerande sektorer. Sådana tjänstesektorer växer snabbare när det gäller både produktion och sysselsättning. (Se under hypotes 16 till 19.)

46. Se under hypotes 9 och 13.

domineras av arbetsbesparing, vilket innebär att tillväxtens sysselsättningsintensitet är relativt låg. Denna tendens har funnits i åtminstone två decennier och tycks inte spontant korrigeras av marknadskrafter och privata företag. Detta betyder att offentliga åtgärder som stöder en strukturförändring i riktning mot mer FoU-intensiva sektorer och bort från sådana som är orienterade mot processinnovation är mer angelägna i EU än i USA och Japan. EU:s nuvarande kurs kommer att leda till växande konkurrens med Östeuropa och framskridna utvecklingsländer. Det blir allt svårare för EU-ekonomierna att komma ifatt, eftersom priskonkurrensen ökar på bekostnad av kvalitets- och nyhetskonkurrens.

På det hela taget är därför vår slutsats att offentlig stimulans ofta bör riktas mot nya sektorer – eller rentav mot sektorer som ännu inte existerar. Inom både varu- och tjänsteproduktion är sektorerna med störst potential för jobbökning de som sysslar med att utveckla och producera nya konsumtionsprodukter (varor och tjänster) som inte vid en senare tidpunkt omvandlas till (arbetsbesparande) processtekniker.⁴⁷

Vår betoning av att vissa typer av varu- och tjänsteproducerande sektorer har större positiva effekter på sysselsättningen än andra implicerar en viss selektivitet i de offentliga åtgärderna. Detta går emot ståndpunkten hos många ekonomer att det inte spelar någon roll vad som produceras, så länge något produceras och handlas med på internationella marknader. Enligt dem är det produktionens relativa effektivitet – i princip produktivitetstillväxt tack vare kostnadsreduktion – som betyder något. De teoretiska och analytiska argument som har presenterats i bokens tidigare kapitel visar att även om kostnadsreduktioner är vitala i konkurrenssituationer, betyder det ekonomiska värdet av vad som produceras också mycket. Sektorer som framställer nya produkter med högt ekonomiskt värde skapar mer sysselsättning och tillväxt, i synnerhet om den internationella marknaden för dem expanderar.

Vi har i vår diskussion om en sysselsättningsskapande innovationspolitik betonat produktionssektorer där produktinnovation dominerar och hävdar att dessa ofta är nya sektorer som kännetecknas av hög FoU-intensitet. Detta utesluter förvisso inte möjligheten att andra sektorer – till exempel sådana som inte är FoU-intensiva – också kan bidra till ökad sysselsättning. Skälet är naturligtvis att produktinnovationer uppstår också i andra sektorer – även om de är mindre vanliga där. Dessa sektorer kan ha höga nivåer av förkroppsligad teknologi, de kan ha omfattande kontakter med den vetenskapliga infrastrukturen etc. Detta innebär förden skull inte att de är FoU-intensiva i OECD:s mening. Utifrån det material som genomgåts här i boken hävdar vi att varje särskild sektors tillväxtpotential, i termer av produktion, produktivitet och sysselsättning, förmodligen är centralt beroende av dess prestationer med avseende på produktinnovationer.

Därmed håller vår övergripande politiska rekommendation att stödja företags aktiviteter för och förmåga att flytta över till sektorer som domineras av produktinnovationer. Förändringar måste emellertid utgå från befintliga mönster av produktionsspecialisering, mönster av företagsrelationer, specialisering av vetenskaplig och teknisk kunskap etc. Därför innebär inte vår övergripande rekommendation att de offentliga åtgärderna ska ignorera alla andra sektorer. Deras potential för sysselsättningsskapande ekonomisk tillväxt må vara mindre än hos de sektorer som vi betonar, men om nu politiska åtgärder potentiellt kan förändra produktionsstrukturen i riktning mot växande marknader och ökad produktivitet för att bevara och/eller utveckla sysselsättningen, är det bättre att med hjälp av innovationspolitik göra detta än att inte göra någonting alls.

7.6 Val av policy och strategi

Innovationspolitikens inbyggt selektiva karaktär (se avsnitt 7.3) innebär att offentliga beslutsfattare – och beslutsfattare om företags-

strategi – behöver identifiera alternativ och välja mellan specifika åtgärder och dagordningar. Beslutsprocessen upphör naturligtvis inte i och med sådana val. Den innebär även förhandlingar mellan olika aktörer liksom val av specifika åtgärder att genomföra. I synnerhet genomförandet av politiken och strategin är en komplex process som inte utförligt kan behandlas här. Likväl har vår diskussion i detta avsnitt vissa generella implikationer för valet av instrument och strategier att använda vid tillämpningen.

Enligt Metcalfe (1997) bör innovationspolitik formuleras i relation till flera viktiga dimensioner i innovationsprocessen, och till hur relevanta egenskaper hos specifika teknikformer skiljer sig åt inom dessa dimensioner. Sålunda är specifika teknikaspekter kopplade till »politiska nyckelval« (ibid.: 285). Återstoden av detta avsnitt berör viktiga teknikaspekter, det sätt varpå den tekniska utvecklingen försiggår och de ekonomiska sammanhang där den sker.

7.6.1 Utveckling eller tillämpning?

En dimension i vilken beslut om en viss teknik måste fattas av olika aktörer gäller valet att stödja *utveckling* eller *tillämpning* av tekniken. Denna indelning är inte identisk med vår tidigare distinktion mellan innovation och spridning, men följer av den. Detta senare schema uppfattas numera allmänt som otillräckligt, på grund av de allt fler beläggen för att innovationsprocessen inte upphör när spridningen av en nyss utvecklad teknik inleds, utan fortsätter under spridningsprocessens gång (Silverberg 1990a, 1990b). Vid spridningen ger anammare och brukare viktiga bidrag till teknikens utformning och prestanda (Amsalem 1983, Bell & Scott-Kemmis 1997, Metcalfe 1988, Rosenberg 1972, 1976, Voss 1988). Ett nätverk av anammare och brukare kan rentav fungera som utvecklare, såsom de som är involverade i operativsystemet Linux, vilket fördunklar distinktionen mellan brukare och utvecklare (McKelvey 2000).

Det har med tiden blivit allt svårare för anammare av en ny tek-

nik att realisera ekonomiska vinster av dess vidareutveckling genom att bara köpa och tillämpa den. Med avancerade, komplexa tekniker som förutsätter höga FoU-nivåer och olika kunskapsbaser kan inte förbättringar – särskilt sådana som behövs för att skapa nya produkter – längre utan vidare uppnås genom enkel *learning-by-doing*. Vi har fått en växande skillnad mellan utvecklandet av »produktionskapacitet« och förvärvet av »teknisk förmåga«. Det förra kan definieras som »de resurser som behövs för att producera industrivaror vid en given effektivitetsnivå och insatskombination«, det senare som »de resurser som erfordras för att hantera teknisk förändring, däribland färdigheter, kunskap och erfarenhet samt institutionella strukturer och förbindelser« (Bell & Pavitt 1987: 89). Förvärvet av teknisk förmåga har alltmer blivit den viktigaste basen för ekonomisk tillväxt (Dosi m.fl. 1988).

Empiriska prov har visat att nationella skillnader i teknisk effektivitet inte helt kan förklaras med faktortillgång eller inträdeshinder utan även hänger samman med skiftande grad av »ackumulerad teknisk kompetens« (Fagerberg 1988a, 1988b, Soete 1981). Dessutom har de förnämsta exemplen på tillväxt i nyindustrialiserade ekonomier, som Taiwan och Korea, starkt förknippats med inte bara import och användning (applicering) av utländsk produktionsteknik utan också med vidareutveckling av sådan teknik i form av både process- och produktinnovationer. Denna utveckling har inte begränsats till stegvisa förbättringar av rutinproduktionens effektivitet utan även inneburit tillkomsten av nya industrianläggningar och nya produkter. Dessa initiativ har förutsatt utveckling av en bred ingenjörsteknisk förmåga, stark förlitan på företagsfinansierad FoU och en syntes av härmande och innovativa aktiviteter (Bloom 1992, Enos & Park 1988, Ernst & O'Connor 1992, Westphal, Kim & Dahlman 1985).

7.6.2 Vilka teknologier – och vilka utvecklingsbanor?

Som tidigare konstaterats, i avsnitt 7.3, måste offentliga beslutsfattare och företagsstrateger även välja vilka problem man ska foku-

sera på. Valmöjligheterna kan definieras snävare och gälla alternativa »utvecklingsbanor« inom ett visst teknikområde. Det råder inom ett brett »teknologiskt paradigm« ofta stor osäkerhet om vilken väg som är mest produktiv att följa (Dosi 1982, 1988). Däremot kan identifikationen och valet av specifika »teknologiska utvecklingsbanor« – utvecklingsvägar som bygger på specifika designkonfigurationer, baseras på stabila kunskapsbaser och bildar ramar för stegvis förbättring – starkt reducera denna osäkerhet (ibid.). Som vi påpekade i avsnitt 7.2 är det en av en offentlig innovationspolicys viktigaste uppgifter att motverka osäkerhet.

Valet av specifika teknologiska utvecklingsbanor är först och främst beroende av om tillräckliga resurser finns tillgängliga för att en viss bana ska utgöra en realistisk möjlighet till ekonomisk utveckling och tillväxt. Varje given teknik innebär en mängd ömsesidiga tekniska beroenden som uppträder på olika nivåer i den ekonomiska organisationen (Lipsey & Carlaw 1998: 7). Därav följer att dessa ömsesidiga beroenden formar möjligheterna till fortsatt utveckling genom att bestämma vilka banor som kan följas, inom de ramar som sätts av tillgången eller bristen på nödvändiga resurser. Således »kan en förbättring i ett visst delsystem bara genomföras om kostnaderna för att åstadkomma förenlighet med systemet i övrigt gör det totala förändringskomplexet ekonomiskt överkomligt« (Metcalf 1997: 283).

Förutom dessa begränsningar i form av »intern förenlighet« inom en viss »teknologisk designfiguration«, skapar dennas externa relationer till andra teknologier anpassningsproblem som brukar diskuteras under rubriken »tekniska komplementariteter«. »En implikation av dessa komplementariteter är att förändring i *en* teknologi normalt leder till förändringar i det fysiska utseendet av och ekonomiska värdet på många andra teknologier, liksom i existerande FoU-program« (Lipsey & Carlaw 1998: 8). Därför måste valet av specifik utvecklingsbana inom ett visst teknikområde göras inte bara på basis av omedelbara »resursbegränsningar« utan även med tanke på hur utvecklingsbanor inom andra teknik-

områden påverkas. Dessa banor kan naturligtvis skapa många nya möjligheter för en nationell ekonomis hela utveckling och tillväxt, men dessa möjligheter kanske inte går att realisera utan åtgärder som utvecklar en ny grund för konkurrenskraft. Sådana åtgärder bör beakta både de mest fruktbara utvecklingsriktningarna för nyckelteknologier och de mest lovande vägarna för samutveckling av teknikformer (Bell & Pavitt 1997: 85).

7.6.3 Teknologi som artefakter, färdigheter eller kunskap?

Som underförstås av diskussionen hittills kan teknik tänkas inte bara i form av artefakter utan även som praktiska färdigheter och i termer av kunskap – eller snarare som en bas som omfattar besläktade komplex av tillämpad, teknisk och annan kunskap (Layton 1974). Beslutsfattare bör uppmuntra andra ekonomiska aktörer att överväga vilka av dessa ömsesidigt beroende dimensioner av en teknik som utvecklingsinsatser främst bör fokuseras på.

TEKNOLOGI SOM ARTEFAKTER

Vi har redan berört begränsningarna i policies som enbart inriktas på teknikens artefaktdimension.⁴⁸ Sådana åtgärder förutsätter ofta att inte bara ekonomiska vinster utan även de färdigheter och kunskaper som erfordras för vidareutvecklingen av en viss teknik automatiskt följer med när man köper maskiner, installerar dem och lär sig hur de ska användas effektivt. Sådana antaganden kan en gång ha varit giltiga för enklare tekniker med inte så differentierad resursbas, med mindre produktionsskala och med direkta relationer mellan rutinmässiga produktionsaktiviteter och den kompetens som behövdes för att skapa tekniken och modifiera dess utformning och prestanda.

Växande teknisk komplexitet och ökad produktionsskala har emellertid inneburit att den konventionella inriktningen på investeringar i fysiskt kapital inte längre är adekvat för att åstadkomma

48. Se delavsnitt 7.6.1.

ekonomisk tillväxt som baseras på teknisk utveckling. Ett sådant synsätt »förbiser helt den investering i immateriellt kapital som behövs för att inte bara köra maskiner utan också först »välja« dem, sedan förbättra deras prestanda, reproducera dem och vidareutveckla både dem och produkterna som de framställer, samt lägga grunden till framtida aktiviteter med högre förädlingsvärde« (Bell & Pavitt 1997: 85). Artefaktorienterade strategier kan dock kompensera vissa av dessa brister om de riktas mindre mot processinnovationer än mot produktinnovationer. Strategier för produktinnovation måste hantera inte bara tekniska utan även marknadsmässiga osäkerheter. Följaktligen är de öppnare för relationerna mellan innoverande företag och andra nyckelaktörer såsom finansiärer, aktieägare och medintressenter. De satsar därmed också mer på att utveckla och sprida immateriellt kapital, av typ företags- och branschspecifik kunskap, till långivare och aktieägare, och på att »bemyndiga« medarbetarna (Tylecote 1998: 123–124).

TEKNOLOGI SOM FÄRDIGHETER

Åtgärder med inriktning på teknikens »färdighetsdimension« går framför allt ut på att utveckla och samordna humankapital, såväl inom som utom företag och andra organisationer. Färdigheter skiljer sig inte helt från kunskap. Snarare är de likvärdiga med en viss form av kunskap som ofta kallas »tyst« – vilket definitionsmässigt är »kunskap som inte kan artikuleras« (Nelson & Winter 1982: 76). I likhet med tyst kunskap i allmänhet kan inte färdigheter med lätthet kodifieras och därmed heller inte reproduceras utan vidare. Sådan kunskap är empiriskt baserad och förvärfvas främst genom erfarenhet i kombination med inläring genom observation och induktion. Dess överföring från en individ till andra förutsätter normalt nära kontakt och ett gemensamt synsätt med bas i delade erfarenheter, som inte alltid kan verbaliseras (ibid.: 76–82).

Allt detta implicerar att färdigheter tenderar att vara »ouppslös-
ligt knutna till specificerade aktiviteter som utförs av specifika or-

ganisationer« (Metcalf 1997: 281). Och eftersom färdigheter är förkroppsligad kunskap, har den oftast i praktiken enbart »burits« mellan organisationer och länder genom att särskilt kvalificerade individer flyttat på sig (Bruland 1989, Henderson 1965, Jeremy 1981, Landes 1969). Dessutom har de betydande komplexen av »tyst« färdighet i samband med produktinnovation och hantering av teknisk förändring visat sig allmänt trögare och kostsammare att överföra än sådana som handlar om hantering av specifik maskinutrustning (Scott-Kemmis & Bell 1988, Senker 1992).

Dessa överväganden bör betonas när man tar sig an uppgiften att utveckla teknisk färdighet. Det handlar inte bara om uppbyggnad av *know-how* och kompetens inom särskilda organisationer, utan även om samordning och överföring av färdigheter mellan en mängd organisationer, inom den allmänna ramen av en bredare »teknisk arbetsdelning«. I avsnitt 7.2 menade vi att offentliga organisationer kunde ombesörja utbildning inom vissa områden för att skapa nya möjligheter som annars inte skulle realiseras. Här bör vi tillägga att om färdigheter som tillhandahållits på detta sätt inte går att »bära« från offentliga organisationer till privata företag, kanske dessa möjligheter ändå går förlorade.

TEKNOLOGI SOM KUNSKAP

Teknikens »kunskapsdimension« – eller rättare sagt tekniken som kodifierad eller explicit kunskap – är normalt främst knuten till FoU. FoU utförs både i offentliga forskningsorganisationer, som högskolor eller offentliga forskningsinstitut, och på företags FoU-avdelningar (liksom i privata organisationer med särskild uppgift att utföra kontraktsforskning). Policy inom detta område handlar om lämplig arbets- och kostnadsfördelning mellan olika slags organisationer. »Systemperspektiv« är värdefulla vid formuleringen av sådan policy. Jämfört med ansatser som bygger på »marknadsmisslyckande« (se avsnitt 7.2) har de »större potential att identifiera vart stödet bör riktas« (Smith 1998: 42).

Vi har på åtskilliga ställen ovan angett att specifika tekniker kan

uppfattas i termer av en »kunskapsbas«. En tekniks kunskapsbas omfattar både tyst, eller okodifierad, och explicit, eller kodifierad, kunskap. Den förra kunskapsformen tenderar, som vi redan noterat, att vara företags- eller organisationsspecifik. Den senare brukar däremot vara av mer generisk – och i den bemärkelsen offentlig – karaktär. »Generisk kunskap tenderar att kodifieras inom områden av tillämpad vetenskap som elektroteknik eller materiallära eller farmakologi, vilka 'handlar' om teknologi« (Nelson 1987: 76).

Samtidigt tenderar generisk teknisk kunskap att inte vara fullt lika offentlig och tillgänglig som den allmänna vetenskapliga kunskapsbasen. Det kan till exempel vara så att aktörerna inom en sektor gemensamt har en hel del kunskap som är kodifierad och lättillgänglig, åtminstone inom den sektorn, men all kodifierad kunskap behöver inte vara lika tillgänglig i bemärkelsen att tillhöra den »offentliga sfären«. Mycket av denna kunskap kan vara »ägd« snarare än »offentlig« genom etablering av intellektuell äganderätt till patent och annat.⁴⁹ »Kodifieringen« av en teknik innebär alltså en kombination av privata och offentliga organisationer, som arbetar tillsammans inom en institutionell struktur för att utveckla, bevara och förmedla generisk kunskap. Dessa element utgör vad som har kallats en »teknologisk infrastruktur«. Utöver så uppenbara komponenter som »teknisk information och forsknings- och provningsanläggningar« innefattar en teknologisk infrastruktur även tekniskt mindre explicita element som »information av relevans för strategisk planering och marknadsutveckling, forum för branschgemensam planering och samverkan samt tilldelning av intellektuell äganderätt« (Tassej 1991: 347).

Ur ett systemperspektiv är det av vital vikt att förstå den teknologiska infrastrukturens anatomi och funktion. Systemansatser betonar i allmänhet att kunskap är en avgörande resurs för företag

49. Se den tidigare diskussionen i avsnitt 7.2 om etablering av marknader för teknisk kunskap genom upprättandet av patentlagar.

och branscher i innovationsprocessen. Därav följer att både identifieringen av »problem« och utvecklandet av beslutsfattarnas förmåga att lösa dem (se avsnitt 7.2) är centralt beroende av att man har kartlagt den tekniska kunskapsbasen. Dit hör inte bara identifiering och mätning av relevanta kunskapsinsatser utan även kartläggning och analys av interaktionen mellan olika kunskapsformer och organisationer, vilka senare kan styras av olika institutioner.

I allt detta kan den kodifierade delen av kunskapsbasen utgöra en högst central »nyckel« till hur den bredare kunskapsbasen för en teknik och dess stödstruktur är strukturerad och fungerar. Generisk kunskap om en viss teknik bör därför inte betraktas isolerat. Den bör i stället analyseras utifrån sin relation till dels individers och organisationers vitala aktiviteter och centrala färdigheter och tekniker, dels de organisationsformer genom vilka dessa och andra av kunskapsbasens element produceras och reproduceras (Smith 1998: 49–50). Därefter kan man bedöma ett kunskapsystems särdrag och dynamik, och därmed identifiera problem i samordningen och flödet av ekonomiskt värdefull kunskap (ibid.: 52–53).

7.6.4 Vilka sektorer?

Som framgår av den föregående diskussionen är det viktigt att identifiera de specifika element i den »teknologiska infrastrukturen« som kommer att vara huvudkanalerna för förbättring av en viss teknik. Vissa typer av företag och offentliga stödorganisationer förkroppsligar eller »bär« vissa typer av kunskap och fungerar enligt specifika institutionella regler och principer. Deras relativa betydelse för en teknik kan, som vi antytt, bedömas genom en analys av systemegenskaper och systemdynamik som särskilt fokuseras på den teknologiska kunskapsbasens utveckling. En sådan analys visar att den teknologiska infrastrukturen kan vara högst olika konstituerad i skilda sektorer, med långtgående konsekvenser för »nyckelaktörernas« identitet. I exempelvis Italien är dessa sektorsskillnader så markanta, att det har beskrivits som att landet

har två i stort sett skilda innovationssystem. Å ena sidan finns det lokala nätverk av små företag som framgångsrikt har utvecklat vissa »historiska« specialiteter, främst med stöd från lokala eller regionala offentliga organisationer. Å andra sidan existerar ett inte fullt så framgångsrikt »centralt FoU-system« som omfattar stora företag, högskolor, högteknologiska små och medelstora företag samt ledande offentliga forskningsinstitut (Malerba 1993).

Sektorsskillnader är viktiga även i andra länder. Generellt skiljer sig sektorer åt med avseende på utvecklingsmönster och spridning av ny teknik. Inom vissa, såsom jordbruket, är spridning till småföretag av processtekniker som utvecklats av externa forskningsorganisationer (ofta men inte alltid med bas i den offentliga sektorn) det karaktäristiska mönstret (Griliches 1957). I andra sektorer, som civil flygplansproduktion, läkemedel och halvledare, sker spridningen av ny teknik främst genom tillväxt av företag (på bekostnad av deras konkurrenter) som framgångsrikt utvecklar en innovativ produkt (Charles River Associates 1980, Mansfield 1968, Phillips 1971, Schwartzman 1975). Generellt tycks det inte finnas några enkla orsakssamband mellan dels sektorsegenskaper som »branschstruktur«, dels snabb teknisk förändring och produktivitetstillväxt. Kunskapsbasens styrka och karaktären hos den institutionella struktur som stöder FoU är också viktiga faktorer bakom innovationsaktivitet (Nelson 1996: 36–39).

7.6.5 FoU eller andra läroprocesser?

Som vi har betonat under hela denna diskussion består innovationsaktiviteter av långt mer än FoU. Och som angavs (i delavsnitt 7.6.4) är inte en otillräckligt hög FoU-aktivitet alltid den enda eller viktigaste brist i det ekonomiska »lärandet« som behöver rättas till för att lösa tekniska innovationsproblem. Andra tänkbara skäl till misslyckad kunskapsinhämtning som påverkar innovationsresultaten är otillräcklig nivå eller bredd hos det avancerade humankapitalet eller en inadekvat spridning till företagen av kunskap om teknik och marknad (Dosi & Malerba 1996). Därav följer att inno-

vationspolitik i stället för att bara rikta in sig på FoU även bör behandla stödet till mindre gripbara lärprocesser. Åtminstone bör den beakta dem fullt ut.

Flera andra lärprocesser än FoU har identifierats i innovationslitteraturen (Malerba 1992). Dit hör »interaktivt lärande« mellan företag och deras kunder eller leverantörer (Lundvall 1985), *learning-by-using* (Rosenberg 1982) och *learning-by-doing* (Arrow 1962b). Företag kan samtidigt, om än i skiftande grad, engagera sig i alla dessa olika lärprocesser, alltefter sin förmåga och innovationsmönstren hos de teknologier och ekonomiska sektorer som är deras bas. Deras lärbeteende hänger alltså samman med ett bredare teknologiskt system, dess kunskapsbas och understödjande »teknologiska infrastruktur« (David & Foray 1995). I allmänhet formas företags förmåga att engagera sig i lärande av »deras struktur, typ och skala samt av kommunikationsprocesserna mellan relevanta kunskapsalstrande och kunskapsägende [organisationer]« (Smith 1998: 40).

Forskning om lärande tyder på, i linje med vår tidigare diskussion (i delavsnitt 7.6.4) om FoU:s centrala roll i teknologiska kunskapsbaser, att FoU och andra typer av lärprocesser inte behöver betraktas som ömsesidigt uteslutande aktiviteter. Det kan finnas betydande komplementariteter mellan dessa aktiviteter, vilket framgår av föreställningen att FoU är ett centralt instrument för att utveckla företags »absorptionsförmåga« (Cohen & Levinthal 1990). Detta argument har utvecklats som så:

Stöd till grundforskning genererar inte bara ny vetenskaplig kunskap utan har också två andra effekter. För det första utvecklar det en tyst förmåga att lösa komplexa problem inom olika vetenskapliga och teknologiska områden. För det andra skapar det förbindelser i form av forskningsnätverk mellan företag och högskolor, som kan visa sig ha mycket stor betydelse för företags anpassning till drastiska förändringar. (Malerba 1998: 7)

Märk dock att denna ansats innebär att stödet för FoU ska sam-

ordnas med stöd åt kompletterande aktiviteter. Det kan därför innebära mindre stöd åt FoU och mer stöd åt lärformer som verkar genom andra mekanismer. Ett sådant komplement är utvecklandet (via utbildning) av avancerat humankapital, som är en nödvändig resurs när företag ska diversifiera sig till eller inleda verksamhet inom nya tekniska områden (Mowery 1995a, Rosenberg & Nelson 1994). Ett annat är spridningsåtgärder, i synnerhet sådana av utvecklingskaraktär, som syftar till anammande och lärande (Ergas 1987, Mowery 1995b).

7.6.6 Internationella eller nationella åtgärder?

En sista teknikdimension med viktiga implikationer för policyformning är den grad i vilken en teknik är internationell och inte rent nationell när det gäller produktion, spridning och överföring (Bartlett & Ghosal 1990, Dunning 1992, Howells & Wood 1993). Om en teknik har blivit eller håller på att bli internationaliserad, »har strategier som utvecklats av stat och näringsliv ... för att generera teknisk kunskap inte längre sin bas i ett enda land« (Archibugi & Michie 1997: 4). Oberoende nationella åtgärder kan då ha ersatts av internationellt samarbete. En annan och avvikande möjlighet är att nationella beslutsfattare blir mer medvetna om åtgärderna i andra länder utan att direkt samarbeta med dessa. I stället kan de försöka se var nationella åtgärder kan ge ett bidrag till andra länders insatser. Detta andra alternativ betonar samordning mer än samarbete. Medan samarbete förutsätter ett mer explicit och centraliserat beslutsfattande, kan samordning ske mer spontant och förändras med tiden i och med att olika aktörer anpassar sig till eller reagerar på varandras initiativ.

Även under nuvarande skede av ekonomisk och teknisk globalisering finns det ett visst utrymme för nationella innovationspolitiska åtgärder som inte direkt innebär internationellt samarbete. Också dessa åtgärder bör emellertid ta hänsyn till globaliseringen. Vi kan exemplifiera med utvecklingen inom området teknisk standardisering (tidigare diskuterat i avsnitt 7.2). Globaliseringen av

marknader och tekniker har skapat både möjligheter och incitament för regeringar och offentliga organ att inta en mer passiv hållning till standarder. I stället för att definiera standarder är det nu ofta lättare (för att inte säga nödvändigt) att överta (faktiskt eller formellt) globala standarder och kräva att företagen följer dem (OECD 1991). Och att ange en annan standard än den globala kan försätta inhemska företag i en dålig konkurrenssituation. Men statlig passivitet beträffande standarder behöver inte gynna inhemska producenter. En överlägsen strategi är därför att anta nationella standarder som inte strider mot globala och även uppmuntra kompatibilitet mellan olika varianter av en viss teknik. Sådana standarder kan betecknas som »dörröppningstekniker« (Cohendet & Llerena 1997). De möjliggör import (och anpassning) av utländsk teknik och export av kompletterande eller likvärdig inhemsk teknik, vilket löser ett potentiellt handelsdilemma.

Förutom nationella åtgärder av det »samordnande« slag som beskrivs ovan, kan »samverkande« åtgärder även användas för att skapa nationella konkurrensfördelar. Teknikens internationalisering har allvarligt ifrågasatt praktiken att direkt subventionera företags innovationsinsatser, eftersom sådana åtgärder kan komma att gynna inhemska företag och deras utländska konkurrenter mer eller mindre likvärdigt. Men globaliseringen har också stärkt effektiviteten i mer indirekta åtgärder, genom vilka länder »uppgraderar sin infrastruktur för att dra till sig teknologiintensiva verksamheter« (Archibugi & Michie 1997: 17). Vissa viktiga lärdomar kan dras av en aktuell diskussion om hur den japanska innovationspolitiken har utvecklats under de senare decennierna (Fransman 1997). Japan har reagerat på globaliseringen på två sätt:

Det första har varit genom att internationalisera sina nationella samarbetsprogram för FoU samtidigt som de nationella målen bevarats, medan det andra har inneburit en etablering av nya, fullt internationaliserade program som också är inriktade mot nationella mål ... Även om det genom åren har skett ett betydande kunskaps-

läckage från det japanska vetenskaps- och teknologisystemet ... är åtgärder som syftar till att stärka japanska företag genom dessa program ändå motiverade. (Ibid.: 80)

De samverkansåtgärder som har tillämpats i Japan, liksom tänkandet bakom dem, är klart relevanta för stora västekonomier.

7.6.7 Sammanfattning

För att sammanfatta har detta avsnitt behandlat några av de alternativ som kan identifieras när man vill definiera och välja bland alternativa handlingsvägar inom innovationspolitiken. Diskussionen relaterade specifika former av policyval till relevanta dimensioner av innovationsprocessen. Det påpekades att utmed dessa dimensioner skiljer sig olika tekniker starkt åt ifråga om ett antal centrala egenskaper. Några av de viktigaste bland dessa identifierades och exemplifierades i diskussionen. Ett bakomliggande tema var att även »specifika« åtgärder måste anpassas till speciella kontexter. Anpassningen är delvis beroende av relevanta egenskaper hos aktörer, institutioner, utvecklingsprocesser och andra aspekter av de aktuella teknikerna. Den beror också på de sammanhang där teknikerna tillämpas. Dessa sammanhang brukar allmänt ha formen av sektoriella, regionala och nationella innovationssystem.

7.7 Företagsdiversifiering och företags innovations- incitament

Som vi betonat i hela detta kapitel påverkas interaktionerna mellan olika företag och mellan företag och andra organisationer av både marknadskrafter och offentlig innovationspolitik. Därtill kan interaktionernas intensitet och typ skifta mellan aktörerna i ett system på grund av teknik- och sektorsskillnader. Genom att tillhandahålla teknik- och marknadsinformation kan interaktionerna i ett innovationssystem influera företags incitament till att innovera positivt eller negativt, vilket i sin tur påverkar den ekonomis-

ka utvecklingens riktning och takt. Vad företag väljer att göra – och hur väl de lyckas – påverkar hela ekonomin.

Som angavs i avsnitt 7.2 och 7.5 interagerar företag och andra organisationer på en mängd sätt runt eller utöver de distanserade marknadstransaktionerna. Offentliga åtgärder kan potentiellt påverka långsiktiga tillväxtbanor, eftersom marknadsekonomier allokera resurser genom såväl transaktioner på marknaden som genom samordningsmekanismer av typ institutioner eller kunskapsinfrastrukturer och kunskapsrelationer. Men företag har inte framträtt som dominerande i innovationssystemrelaterade analyser, så som de representeras här och i den allmänna litteraturen (se Edquist & McKelvey 2000). Följaktligen jämför mycket av analysen i vår bok sektorer och nationella ekonomier, och mycket av detta kapitel diskuterar offentlig policy.

Ändå spelar enskilda företag helt klart en central roll när det gäller att utveckla, använda och omsätta olika slags kunskap till innovationer. De är ofta organiserade på sådant sätt att de blir – och förblir – specialiserade inom vissa tekniska och produktmässiga kunskapsområden (Bell & Pavitt 1997). Kunskap om tekniska och marknadsmässiga möjligheter spelar en nyckelroll för företags vilja att innovera. Företaget kan få kunskap om marknadsmässiga och tekniska möjligheter (eller återvändsgränder) från en rad olika aktörer, såsom leverantörer, brukare och högskolor (McKelvey 1997). Alla företag i en sektor kan känna till (eller ha tillgång till) vissa typer av kunskap, medan det bara är ett fåtal företag som känner till andra typer. Den kunskap som är relevant och nödvändig för att ett företag ska kunna reagera på innovationsmöjligheter kräver alltså en kombination av allmänt tillgänglig, offentlig kunskap och kunskap som är lokalt baserad, privat och organisations-specifik.

Både Nelson (1991, 1996) och Metcalfe (1998) hävdar att denna variation bland företagen – även inom samma sektor – är ett faktum på mikronivå som stämmer med det empiriska materialet. Företag agerar inte alla likadant samtidigt, utifrån rationella kalky-

ler. I stället handlar de utifrån en kombination av visioner och kompetens, vilket skapar mångfald inom populationen av konkurrerande företag. Med tiden blir vissa företag i populationen mer och andra mindre framgångsrika. Vissa företag kan vara framgångsrika därför att de individuellt har »träffat rätt«. Andra företag kan lyckas därför att de fått tillgång till rätt typ av kunskap genom en rad andra organisationer, kunskapsflöden och relationer i ett innovationssystem.

Detta implicerar två ting som är relevanta här. Vi diskuterar dem nedan.

1. Miljön eller de allmännare ekonomiska villkoren påverkar företaget. De ekonomiska villkoren kan uppfattas i termer av makroekonomiska variabler, av typ räntenivå, liksom andra relevanta variabler som påverkar utvecklandet och spridningen av ny kunskap, såsom nationella investeringar i utbildning.
2. Om den offentliga policyns mål är att öka den allmänna sysselsättningen, är det viktigt att påverka hur beslut fattas och åtgärder vidtas inom enskilda företag. Detta kan även vara ett sätt att implementera en offentlig policy, om än indirekt, genom att påverka företags beteende. Företag är ju i allmänhet inte ute efter att öka sysselsättningen, utan de producerar och säljer produkter (varor och tjänster) för att överleva, göra vinst och kanske växa. Men företag som lyckas med att sälja produkter – särskilt vissa former av varor och tjänster – skapar ekonomisk tillväxt och sysselsättning som en bieffekt av sin verksamhet. Därför kan det vara på sin plats med några ord om företags beteende och beslutsfattande med avseende på innovationer.

Den första implikationen av den här utvecklade analysen är att även företag behöver koncentrera sig på att utveckla produktinnovationer, i synnerhet kunskapsintensiva produkter. Sådana produkter ger den största avkastningen, vilket gör att företaget kan konkurrera med nya produkter av hög kvalitet snarare än med priset. Mycket av det empiriska material som har utnyttjats här i bo-

ken diskuterar tendenser inom vissa typer av sektorer och ställer sektorer som domineras av produktinnovationer mot sådana där processinnovationer dominerar.

Orsaken till att det är viktigt att avslutningsvis diskutera företags beteende och beslutsfattande när det gäller innovationer är att själva det faktum att man finns i en viss sektor inte automatiskt är till nytta. Den föregående analysen har visat på risken för att ledande företag i sektorer som domineras av produktinnovationer vilar på sina lagrar – till exempel tror att själva aktiviteten där innebär att man automatiskt är överlägsen företag av annan typ. Likaså kan beslutsfattare mena att det räcker att ha företag i vissa sektorer för att konkurrenskraftiga företag, långsiktig ekonomisk tillväxt och sysselsättning ska vara tryggade. Detta villkor är förvisso fördelaktigt men det är inte tillräckligt.

I praktiken kan företag inom samma sektor välja olika konkurrensstrategier. Ett kan i huvudsak inrikta sig på produktinnovationer – och därvid öka produktiviteten genom högre ekonomiskt värde – medan ett annat kanske mest fokuserar på processinnovationer – och därmed ökar produktiviteten genom sänkta insatskostnader. Vissa företag kommer att vara mer framgångsrika än andra, och den relativa framgången beror på hur de möter det tryck som kommer via marknaden – till exempel produktens grad av sofistikering och unicitet, marknadens tillväxttakt etc. Det enskilda företags beteende och beslut spelar naturligtvis in, och det är därför som offentliga åtgärder och företagsbaserat kollektivt handlande som påverkar institutioner, kunskapsflöden och relationer kan ge utslag i innovationsresultatet.

Även företag inom sektorer som domineras av processinnovationer kan innovera genom produktinnovationer och därmed vinna försteg framför konkurrenterna. De flesta lantbrukare säljer exempelvis varuprodukter för vilka kostnaden är det avgörande, men vissa uppsöker aktivt och utvecklar nischmarknader där de kan sälja unika produkter.

Den andra implikationen är att företaget måste acceptera en viss

risknivå och bedöma den relativa möjligheten till framgång. Sådana bedömningar görs under betingelser av genuin osäkerhet om framtiden och bygger på osäkra insikter om den potentiella marknaden och innovationsmöjligheterna. Även om varje företag hoppas att varje innovationsförsök ska lyckas, visar det empiriska materialet att innovationer likaväl kan leda till misslyckande som till framgång. Vissa saker fungerar och andra gör det inte, vissa saker säljer, andra inte. För företaget är det viktigt att utveckla interna rutiner och kunskapsstrukturer som underlättar insamlingen av information för att bedöma innovationers potential. Tillträde till andra företag och andra organisationer genom flöden av kunskap och andra relationer kan komplettera de interna innovationsbesluten. Sammantaget kan de hjälpa företaget att slå in på nya vägar.

Trots detta är det ur det enskilda företags perspektiv ett problem med innovationer att det inte finns några garantier för framgång. De kan lyckas och de kan misslyckas. Tar man risken att göra något radikalt nytt i stället för att bara förbättra det gamla, ökar förmodligen både den positiva avkastningen vid framgång och kostnaderna för ett misslyckande. Det beror på hur långt innovationen ligger från företagets aktuella marknader och rådande tekniska specialisering – liksom på hur starkt företaget redan hotas av rådande marknadstryck. Beslut att innovera innebär att acceptera vissa risker.⁵⁰

En tredje implikation blir då att de viktigaste aktuella innovationsaktiviteterna i företaget är de som hjälper detta att lära sig hur det ska innovera i framtiden. En hypotes om varför hög FoU-intensitet och/eller hög utbildningsnivå har visat sig viktiga på sektorsnivå är att FoU och kunskap kan uppfattas som en investering som tillåter företag att förbereda sig för framtiden. I detta perspektiv är den viktigaste avkastningen från FoU inte de resulterande

rande produkterna utan företags förmåga att övervaka, använda och vidareutveckla kunskap och teknik för framtiden.

En fjärde implikation är att företag, på grund av yttervärldens förändringar, måste ha en intern förmåga att övervaka vad som pågår och reagera genom att försöka identifiera, och skapa, nya innovationsmöjligheter. Företaget behöver ha en medveten innovationsstrategi som går utöver den traditionella fokuseringen på FoU. Därför behöver det inte bara idag specialisera sig på vissa strategiskt viktiga, centrala kunskaper och produkter. Det måste också parallellt ha organisatorisk förmåga att växla in på frambrystade områden med potential för tillväxt och utveckling.

Att ha en innovationsstrategi betyder dock inte att denna automatiskt kommer att förverkligas. Inte heller innebär det att implementationen nödvändigtvis går lätt. Den ger emellertid en måttstock mot vilken nya alternativ och idéer kan bedömas. Att ha en medveten innovationsstrategi är vanligen bättre än att ha en slumpartad strategi eller en som går ut på att vänta och se vad som kan komma för att sedan reagera. De flesta företagsledare är bekanta med de moderna framgångshistorierna om produktinnovationer och tillväxtsektorer, men de flesta vet alltför lite om misslyckanden inom samma områden. En acceptans av möjligheten att misslyckas tar företaget ett steg vidare i analysen av hur detta skulle kunna inträffa – och ökar dess utsikter att innovera lyckosamt i framtiden.

Genomförandet av en företagsstrategi för att stimulera och värdera produktinnovationer kräver ett systematiskt tänkande om avvägningar. Det är avvägningar i termer av potentiell risk och nytta, av företags aktuella förmåga och framtida behov samt av förmågan att bemästra nya utmaningar när man hamnat i tekniska och/eller marknadsmässiga återvändsgränder. Att vara flexibel innebär en kontinuerlig värdering av företags interna beslut och kompetens gentemot en föränderlig omgivning.

Liksom med allt annat, inklusive vetenskap, bör incitamentsstrukturer analyseras efter om de stimulerar eller undertrycker

kreativitet och innovation. Belönas personer för att fortsätta med vad de alltid har gjort? Eller för att tänka på nya sätt? Med den här boken har vi velat stimulera läsaren till att tänka på nya sätt, i synnerhet om hur och varför sysselsättningen ökar eller minskar med olika typer av innovationer.

LITTERATUR

- Abramovitz, M. (1989), *Thinking about Growth*, New York: Cambridge University Press.
- Abramovitz, M. (1993), »The search for the sources of growth: Areas of ignorance, old and new«, *Journal of Economic History*, 53 (2), s. 217–243.
- Alaminos, J.D. & S.B. Martinez (1999), »The interrelation between technology and total employment: Some observations«, *IPTS Report*, 34 (maj), s. 30–35.
- Alexander, L. (1996), »Technology, economic growth and employment: New research from the US Department of Commerce«, i D. Foray & B.-Å. Lundvall (red.), *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, Paris: OECD.
- Allen, R.C. (1986), »The impact of technical change on employment, wages and the distribution of skills: A historical perspective«, i W.C. Riddell (red.), *Adapting to Change: Labour market adjustments in Canada*, Toronto: University of Toronto Press, s. 71–110.
- Alänge, S., S. Jakobsson & P. Lindberg (1996), *From Job-less Growth to Growth-with-less-jobs: Employment and equity impact of technical and organisational change*, Göteborg: Chalmers tekniska högskola: Sektionen för teknikens ekonomi och organisation.
- Amsalem, M.A. (1983), *Technology Choice in Developing Countries: The textile and pulp and paper industries*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Andersen, B., J.S. Metcalfe & B. Tether (2000), »Distributed innovation systems and instituted economic processes«, i J.S. Metcalfe & I. Miles (red.), *Innovation Systems in the Service Economy*, Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers.
- Andersen, B. & I. Miles (1999), »Distributed Innovation Systems in Copyright

- Industries: Music in the knowledge-based service economy» (discussion paper), Manchester: ESRC Centre for Research on Innovation and Competition (CRIC).
- Aoki, M. (1990), »A new paradigm of work organization and coordination?«, i S. Marglin & J. Schor (red.), *The Golden Age of Capitalism: Reinterpreting the postwar experience*, Oxford: Clarendon Press.
- Archibugi, D. (1989), *The Sectoral Structure of Innovative Activities*, Brighton: University of Sussex.
- Archibugi, D. & J. Michie (1997), »Technological globalisation and national systems of innovation«, i D. Archibugi & J. Michie (red.), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University Press, s. 1–23.
- Archibugi, D., S. Casaratto & G. Sirilli (1987), »Innovative activity, R&D and patenting: The evidence of the survey on innovation diffusion in Italy«, *Science, Technology and Industry Review*, 2, s. 135–150.
- Archibugi, D., R. Evangelista & R. Simonetti (1994), »On the definition and measurement of product and process innovations«, i Y. Shinonoya & M. Perlman (red.), *Technology, Industries and Institutions: Studies in Schumpeterian perspectives*, Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Arrow, K. (1962a), »Economic welfare and the allocation of resources for invention«, i National Bureau Committee for Economic Research and Committee on Economic Growth of the Social Research Council (red.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and social factors – A conference of the universities*, Princeton: Princeton University Press.
- Assarsson, B. (1991), »Kvalitetsförändringar och produktivitet«, i K. Eklund (red.), *Hur mäta produktivitet? Expertrapport nr 1 till Produktivitetsdelegationen*, Stockholm: Allmänna förlaget, s. 193–257.
- Australian Manufacturing Council (1994), *Leading the Way: A study of best manufacturing practices in Australia and New Zealand*, Melbourne: Australian Manufacturing Council.
- Baba, Y. & S. Takai (1990), »Information technology introduction in big banks: The case of Japan«, i C. Freeman & L. Soete (red.), *New Explorations in the Economics of Technical Change*, London: Pinter Publishers.
- Baily, M. & R. Gordon (1988), »The productivity slow-down, measurement issues and the explosion of computer power«, *Brookings Papers on Economic Activity*, nr 2, Washington: Brookings Institution, s. 347–431.
- Baldwin, J. (1995), »Human Capital Development and Innovation: A sectoral analysis«, bidrag till Conference on Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies, Ottawa, 30–31 mars.
- Baldwin, J. & J. Johnson (1995), »Business strategies in more or less innovative firms in Canada«, *Research Policy*, 24.

- Barass, R. (1986), »Towards a theory of innovation in services«, *Research Policy*, 15, s. 161–173.
- Barass, R. (1990), »Interactive innovation in financial and business services: The vanguard of the service revolution«, *Research Policy*, 19, s. 215–237.
- Barker, T. (1990), »Sources of structural change for the U.K. service industries«, *Economic Systems Research*, 2 (2), s. 173–183.
- Bartlett, C.A. & S. Ghoshal (1990), »Managing innovation in transnational corporations«, i C.A. Bartlett & G. Hedlund (red.), *Managing the Global Firm*, London: Routledge.
- Baumol, W.J. (1967), »Macroeconomics of unbalanced growth: The anatomy of urban crisis«, *American Economic Review*, 57, s. 415–426.
- Baumol, W.J. (1985), »Productivity policy and the service sector«, i R.P. Inman (red.), *Managing the Service Economy: Prospects and problems*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Baumol, W.J., S. Blackman & E. Wolff (1985), »Unbalanced growth revisited: Asymptotic stagnancy and new evidence«, *American Economic Review*, 75, s. 806–817.
- Baumol, W.J., S. Blackman & E. Wolff (1989), *Productivity and American Leadership: The long view*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Becker, G. (1975), *Human Capital*, New York: National Bureau of Economic Research.
- Bell, M. & K. Pavitt (1996), »Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and developing countries«, i D. Archibugi & J. Michie (red.), *Technology Globalization and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University Press, s. 83–137.
- Bell, M. & D. Scott-Kemmis (1997), »The mythology of learning-by-doing in World War II airframe and ship production«, *Industrial and Corporate Change*, 6.
- Betcherman, G., K. McCullen, N. Leckie & C. Caron (1994), *The Canadian Workplace in Transition: Final report*, Kingston, Ontario: Queen's University Industrial Relations Centre.
- Bilderbeek, R. & W. Buitelaar (1992), »Bank computerization and organizational innovations: The long and winding road to the bank of the future«, *New Technology, Work and Employment*, våren, s. 54–60.
- Blazecjak, J. (1991), »Evaluation of the long-term effects of technological trends on the structure of employment«, *Futures*, juli–augusti, s. 594–604.
- Bloom, M. (1992), *Technological Change in the Korean Electronics Industry*, Paris: OECD Development Centre.
- Boissot, M. (1995), *Information Space: A framework for learning in organizations, institutions and culture*, London/New York: Routledge.
- Bosworth, D. (1987), »Prices, costs and elasticities of demand«, i OECD

- (red.), *Information Technology and Economic Prospects*, nr 12, Paris: OECD.
- Braczyk, H.-J., P. Cooke & M. Heidenreich (1998), *Regional Innovation Systems: The role of governance in a globalised world*, London: UCL Press.
- Braunerhjelm, P. (2001), »Sverige forskar för mycket«, *Dagens Nyheter*, 22 december 2001.
- Braunerhjelm, P. & P. Thulin (2001). »The Dynamics of Comparative Advantage – R&D, market size and institutions in 19 OECD countries 1980–1994«, Stockholm: SNS.
- Breschi, S. & F. Malerba (1997), »Sectoral innovation systems, technological regimes, Schumpeterian dynamics and spatial boundaries«, i C. Edquist (red.), *Systems of Innovation: Technologies, organizations and institutions*, London: Pinter Publishers/Cassell Academic, s. 130–156.
- Breton, T. (1994), *Les téléseuices en France, quels marchés pour les autoroutes de l'information*, Paris: La Documentation française.
- Brouwer, E., A. Kleinknecht & J. Reijnen (1993), »Employment growth and innovation at the firm level«, *Journal of Evolutionary Economics*, 3, s. 153–159.
- Browning, H. & J. Singlemann (1978), »The transformation of the U.S. labor force: The interaction of industries and occupations«, *Politics and Society*, 8, s. 481–509.
- Bruland, K. (1989), *British Technology and European Industrialisation: The Norwegian textile industry in the mid-nineteenth century*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Brynjolfsson, E. (1991), *The Productivity of Information Technology: Review and assessment*, Cambridge, MA: Center for Coordination Science, Sloan School of Management, MIT.
- Buzzachi, L., M. Colombo & S. Mariotti (1995), »Technological regimes and innovation in services: The case of the Italian banking industry«, *Research Policy*, 24, s. 151–168.
- Calvert, J., C. Ibarra, P. Patel & K. Pavitt (1996), *Innovation Outputs in European Industry: Analysis from CIS – Report to the DG XIII (EIMS 93/52)*, Brighton: Science Policy Research Unit, University of Sussex.
- Campbell, M. (1993), »The employment effects of new technology and organisational change: An empirical study«, *New Technology, Work and Employment*, 8 (2), 134–140.
- Carlsson, B. (red.) (1995), *Technological Systems and Economic Performance: The case of factory automation*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Carlsson, B. & S. Jacobssen (1997), »Diversity creation and technological systems: a technology policy perspective«, i C. Edquist (red.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organization*, London & Washington: Pinter/Cassell Academic.

- Carlsson, B. & R. Stankiewicz (1995), »On the nature, function and composition of technological systems«, i B. Carlsson (red.), *Technological Systems and Economic Performance: The case of factory automation*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Carroll, G. & M.T. Hannan (red.) (1995), *Organizations in Industry: Strategy, structure and selection*, New York: Oxford University Press.
- Casadio, C. (1995), »Evidence from firm-level case studies: Motor vehicles, health care, financial services: Paper prepared for the OECD Secretariat by Insights Consulting«, Paris: OECD.
- Charles River Associates (1980), *Innovation, Competition, and Government Policy in the Semi-conductor Industry*, Lexington: Lexington Books.
- Chennels, L. & J. Van Reenen (1998), »Technical Change and the Structure of Employment and Wages: A survey of the microeconomic evidence«, bidrag till konferensen Transition to the knowledge society: Policies and strategies for individual participation and learning, Vancouver, 5–6 november.
- Cohen, W.M. & D.A. Levinthal (1990), »Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation«, *Administrative Science Quarterly*, 35 (mars), s. 128–152.
- Cohendet, P. & P. Llerena (1997), »Learning, technical change and public policy: How to exploit and create diversity«, i C. Edquist (red.), *Systems of Innovation: Technologies, organisations and institutions*, London: Pinter Publishers/Cassell Academic.
- Commission of the European Communities (1994), *Growth, Competitiveness, Employment: The challenges and ways forward into the 21st century – White paper*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Cusumano, M. (1985), *The Japanese Automobile Industry: Technology and management at Nissan and Toyota*, Cambridge, MA: The Council of East Asian Studies at Harvard University.
- Dahmén, E. (1988), »'Development blocks' in industrial economies«, *Scandinavian Economic History Review*, 1, s. 3–14.
- DaSilva, J.S. & B.E. Fernandes (1995), »The European research program for advanced mobile systems: Addressing the needs of the European Community«, *IEEE Personal Communications*, 2 (1), s. 14–19.
- David, P. & D. Foray (1995), »Accessing and expanding the science and technology knowledge base«, *STI Review*, 16, s. 14–69.
- David, P.A. (1990), »Computer and dynamo: The modern productivity paradox in a not too distant mirror«, *American Economic Review*, 80 (2), s. 355–361.
- De Meyer, A. (1994), *Manufacturing Delivers! But will that be enough?*, Fontainebleau: INSEAD.

- De Wit, R. (1991), »A Review of the Literature on Technological Change and Employment«, bidrag till EEC-konferensen Macro-Economic and Sectoral Analysis of Future Employment and Training Perspectives in the New Information Technologies in the EC, Bryssel, 17–18 oktober.
- Delauney, J.-C. & J. Gadrey (1992), *Services in Economic Thought: Three centuries of debate*, Dordrecht: Kluwer.
- Denison, E. (1962), *The Sources of Growth and the Alternatives Before Us*, New York: Committee for Economic Development.
- Department of Finance, Canada (1992), *Employment Growth in High-tech and High-knowledge Industries*, Ottawa: Department of Finance.
- Dosi, G. (1982), »Technological paradigms and technological trajectories«, *Research Policy*, 11, s. 147–163.
- Dosi, G. (1988), »The nature of the innovative process«, i G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg & L. Soete (red.), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter Publishers.
- Dosi, G. & F. Malerba (red.) (1996), *Organisation and Strategy in the Evolution of the Enterprise*, Basingstoke: Macmillan.
- Dosi, G., C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg & L. Soete (red.) (1988), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter Publishers.
- Dreher, C. (1966), »Measuring Innovations in Manufacturing: Diffusion, adopter potentials and characteristics of technical and organisational process innovations«, bidrag till Innovation Measurement and Policies International Conference of the European Commission (Eurostat DG XII), Luxembourg, 20–21 maj.
- Dreher, C., J. Fleig, M. Harnischfeger & M. Klimmer (1995), *Neue Produktionskonzepte in der deutschen Industrie – Bestandsaufnahme, Analyse und wirtschaftspolitische Implikationen. Technik – Wirtschaft – Politik*. Schriftenreihe des FhG-ISI, 18, Heidelberg: Frauenhofer Gemeinschaft – Institute for Systems and Innovations Research.
- Dunning, J. (1992), *The Globalisation of Business*, London: Routledge.
- ECOAnalyse (1995), *Tusen blomster: Løn, skatt og sysselsetting i ni industriland*, 1, bilag 7 til Kommissionen om fremtidens erhvervs- og beskæftelsemuligheder, København: Erhvervsministeriet.
- Economic Council of Canada (1991), *Employment in the Service Economy*, Ottawa: Economic Council of Canada.
- Edquist, C. (1989), »Empirical Differences between OECD Countries in the Diffusion of New Product and Process Technologies«, bidrag till International Conference on Diffusion of Technologies and Social Behaviour: Theories, Case Studies and Policy Applications, International for Systems Analysis, Wien.
- Edquist, C. (1990), »Djävur tillverkning men enkla varor«, *Forskning och fram-*

steg, 8 (december).

- Edquist, C. (1992), *Technological and Organizational Innovations, Productivity and Employment*, Genève: Technology and Employment Programme, International Labour Office.
- Edquist, C. (1993a), »Systems of innovation: A conceptual discussion and a research agenda«, bidrag till Workshop 3: Globalization versus national or local systems of innovation, EUNETIC Network, Strasbourg: BETA.
- Edquist, C. (1993b), *Innovationspolitik för förnyelse av svensk industri*, Linköping: Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.
- Edquist, C. (1994a), *Technological Unemployment and Innovation Policy in a Small, Open Economy*, Linköping: Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.
- Edquist, C. (1994b), »Technology policy: The interaction between governments and markets«, i G. Aichholzer & G. Schienstock (red.), *Technology Policy: Towards an integration of social and ecological concerns*, New York: Walter de Gruyter, s. 67–91.
- Edquist, C. (1997a), »Systems of innovations approaches: Their emergence and characteristics«, i C. Edquist (red.), *Systems of Innovation: Technologies, organisations and institutions*, London: Pinter Publishers/Cassell Academic [på svenska »Innovationssystemansatser – utveckling och kännetecken«, i B. Carlsson, C. Edquist, G. Eliasson, S. Jacobsson & Å. Lindholm Dahlstrand, *Innovationssystem, kluster och kompetensblock*, Stockholm: Rådet för arbetslivsforskning, 2000].
- Edquist, C. (1997b), »Product versus process innovation: A conceptual framework for assessing employment impacts«, *Creativity, Innovation and Job Creation*, Paris: OECD.
- Edquist, C. (red.) (1998), *The ISE Final Report: Scientific findings and policy conclusions of the »Innovations systems and European integration« (ISE) research project*, Linköping: Forskningsprogrammet informationssystem, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.
- Edquist, C. (2001a), »Innovation policy: A systemic approach«, i D. Archibugi & B.-Å. Lundvall (red.), *The Globalising Learning Economy: Major socio-economic trends and European innovation policy*, Oxford: Oxford University Press.
- Edquist, C. (2001b), »Innovation Policy in the Systems of Innovation Approach: Some basic principles«, i M. M. Fischer & J. Frölich (red.), *Knowledge Complexity and Innovation Systems*, Berlin: Springer Verlag.
- Edquist, C. (2002), »Innovationssystem och innovationspolitik«, i L. Stureson, S. Beckman, K. Ellegård & J. Summerton (red.), *Teknik – politik – framtid. En resa i Lars Ingelstams värld*, Stockholm: Carlsson Bokförlag.
- Edquist, H. & M. Henrekson (2001), »Solowparadoxen och den nya ekono-

- min», *Ekonomisk Debatt*, nr 6, s. 409–419.
- Edquist, C. & L. Hommen (1999), »Systems of innovation: Theory and policy for the demand side«, *Technology in Society*, 21, s. 63–79.
- Edquist, C. & C. Jacobsson (1988), *Flexible Automation – The global diffusion of new technology in the engineering industry*, Oxford: Basil Blackwell.
- Edquist, C. & B. Johnson (1997), »Institutions and organisations in systems of innovation«, i C. Edquist (red.), *Systems of Innovation: Technologies, organisations and institutions*, London: Pinter Publishers/Cassell Academic.
- Edquist, C. & M. McKelvey (1992), *The Diffusion of New Product Technologies and Productivity Growth in Swedish Industry*, Berkeley: Center for Research in Management, University of California at Berkeley.
- Edquist, C. & M. McKelvey (1996), »The Swedish paradox: High R&D intensity without high-tech products«, i K. Nielsen & B. Johnson (red.), *Evolution of Institutions, Organizations and Technology*, Aldershot: Edward Elgar.
- Edquist, C. & M. McKelvey (red.) (2000), *Systems of Innovation: Growth, competitiveness and employment*, Cheltenham/Northampton, USA: Edward Elgar.
- Edquist, C. & W.C. Riddell (2000), »The role of knowledge and innovation for economic growth and employment in the ICT era«, i K. Rubenson & H.G. Schuetze (red.), *Transition to the Knowledge Society: Policies and strategies for individual participation and learning*, Vancouver: Human Resources Development Canada/Institute for European Studies, University of British Columbia, s. 3–32.
- Edquist, C. & F. Texier (1996), »The perverted growth pattern of Swedish industry – Current situation and policy implications«, i O. Kuusi (red.), *Innovation Systems and Competitiveness*, Helsingfors: Taloustieto.
- Edquist, C. & F. Texier (red.) (1998), *ISE: Innovation systems and European integration*, Linköping: Forskningsprogrammet informationssystem, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.
- Edquist, C., M.-L. Eriksson & H. Sjögren (2000), »Collaboration in product innovation in the East Gothia regional system of innovation«, *Enterprise and Innovation Management Studies*, 1 (1), s. 37–56.
- Edquist, C., L. Hommen & L. Tspouri (red.) (2000), *Public Technology Procurement and Innovation*, Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers.
- Edquist, C., L. Hommen, B. Johnson, T. Lemola, F. Malerba, T. Reiss & K. Smith (1998), *The ISE Policy Statement: The innovation policy implications of the »Innovation Systems and European Integration« research project*, Linköping: Unitryck.
- Elfring, T. (1988), *Service Employment in the Advanced Economies: A comparative analysis of its implications for economic growth*, Aldershot: Avebury.

- Enos, J. & W.-H. Park (1988), *The Adoption and Diffusion of Imported Technology: The case of Korea*, London: Croom Helm.
- ENRS (1995), *The European Observatory for SMEs*, Zoetermeer: ENRS.
- Ergas, H. (1987), »The importance of technology policy«, i S.P. Dasgupta & P. Dasgupta (red.), *Economy Policy and Technological Performance*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Ernst, D. & D. O'Connor (1992), *Competing in the Electronics Industry: The experience of newly industrialising economies*, Paris: OECD Development Centre.
- Escher, J.S. 1997, »Wireless portable communications trends and challenges«, bidrag till IEEE Radio Frequency Integrated Circuits Forum.
- European Commission (1993), *E.C. Harmonized Innovation Surveys, 1992/1993: Final questionnaire*, Bryssel: European Commission.
- Evangelista, R. (2000), »Innovation and employment in services: Results from the Italian innovation survey«, i M. Vivarelli & M. Pianta (red.), *The Employment Impact of Innovation: Evidence and Policy*, London/New York: Routledge, s. 121–148.
- Evangelista, R. & G. Sirilli (1995), »Measuring innovation in services«, *Research Evaluation*, 5 (3), s. 207–215.
- Fagerberg, J. (1988a), »Why growth rates differ«, i G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg & L. Soete (red.), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter Publishers.
- Fagerberg, J. (1988b), »International competitiveness«, *Economic Journal*, 98, s. 355–374.
- Fagerberg, J. (1999), »The economic challenge for Europe: Adapting to innovation-based growth«, i D. Archibugi & B.-Å. Lundvall (red.), *The Globalising Learning Economy: Major socio-economic trends and European innovation policy*, Oxford: Oxford University Press.
- Fagerberg, J., P. Guerreri & B. Verspagen (red.) (1999), *The Economic Challenge for Europe: Adapting to innovation-based growth*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Finansdepartementet (1987), *Metoder, modeller och beräkningar: bilaga 1 till LU 87*, Stockholm: Finansdepartementet.
- Fincham, R., J. Fleck, R. Procter, H. Scarborough, M. Tierney & R. Williams (1994), *Expertise and Innovation: Information technology strategies in the financial services sector*, Oxford: Oxford University Press.
- Fontaine, C. (1987), *L'Expansion des services: un quart de siècle en France et dans le monde développé*, I–III, Paris: Rexservices.
- Fransman, M. (1997), »Is national technology policy obsolete in a globalised world? The Japanese response«, i D. Archibugi & J. Michie (red.), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge Uni-

versity Press.

- Freeman, C. (1974), *The Economics of Industrial Innovation*, andra uppl., London: Frances Pinter.
- Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London: Pinter Publishers.
- Freeman, C. (1991), »Networks of innovators: A synthesis of research issues«, *Research Policy*, 20 (5), s. 499–514.
- Freeman, C. (1995), »The 'national system of innovation' in historical perspective«, *Cambridge Journal of Economics*, 19 (1), s. 5–24.
- Freeman, C. & C. Perez (1988), »Structural crises of adjustment: Business cycles and investment behaviour«, i G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg & L. Soete (red.), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter Publishers.
- Freeman, C. & L. Soete (1987), *Technical Change and Full Employment*, Oxford: Basil Blackwell.
- Freeman, C. & L. Soete (1994), *Work for All or Mass Unemployment: Computerised technical change into the 21st century*, London: Frances Pinter.
- Freeman, C., J. Clark & L. Soete (1982), *Unemployment and Technical Innovation: A study of long waves of technological development*, London: Frances Pinter.
- Freeman, C., L. Soete & J. Townsend (1982), *Fluctuations in the Number of Product and Process Innovations, 1920–1980*, Paris: OECD.
- Fridlund, M. (2000), »Switching relations and trajectories: The development procurement of the AXE Swedish switching technology«, i C. Edquist, L. Hommen & L. Tsiouri (red.), *Public Technology Procurement and Innovation*, Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers, s. 143–166.
- Furåker, B. (1990), *Labour Markets and Labour Market Flexibility in Canada and Sweden*, Umeå: Sociologiska institutionen, Umeå universitet.
- Gadrey, J. (1986), *Société des services ou de self-services? Examen du cas français*, Lille: Johns Hopkins European Centre for Regional Planning and Research.
- Gadrey, J. (1988), »Des facteurs de croissance des service aux rapports sociaux de service«, *Revue d'économie industrielle*, 43, s. 34–48.
- Gadrey, J. (1992), *L'Economie des services*, Paris: La Découverte.
- Gallouj, C. (1994), »L'outplacement: évolutions du métier et interprétations dans le cadre des nouvelles théories du marché du travail«, bidrag till Third Annual International Research Seminar in Service Management – Le management des services: Rapport multidisciplinaires, Aix-en-Provence.
- Gershuny, J. & I. Miles (1983), *The New Service Economy: The transformation of employment in industrial societies*, London: Frances Pinter.
- Gjerdin, A.N. (1992), »Work organization and the innovation design dilemma

- ma», i B.-Å. Lundvall (red.), *National Systems of Innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*, London: Pinter Publishers, s. 95–115.
- Green, M.J. (1985), »The development of market services in the European Communities, the United States and Japan«, *European Economy*, 25, s. 69–96.
- Greenan, N. (1995), *Technologie, changement organisationnel, qualifications et emploi: une étude empirique sur l'industrie manufacturière*, Document du travail G9504, Paris: INSEE.
- Gregersen, B. & B. Johnson (1998a), »How do innovations affect growth and employment? Some different approaches in economic theory – Report for ISE project 3.1.2«, i C. Edquist & F. Texier (red.), *ISE: Innovation systems and European integration* [cd-rom], Linköping: Forskningsprogrammet Innovationssystem, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.
- Gregersen, B. & B. Johnson (1998b), »How do innovations affect economic growth? Some different approaches in economic theory«, i L. Herlitz (red.), *Mellem økonomi og historie*, Aalborg: Aalborg Universitetsforlag, s. 83–111.
- Griliches, Z. (1957), »Hybrid corn: An exploration in the economics of technological change«, *Econometria*, 25 (oktober), s. 501–522.
- Griliches, Z. (1992), *Output Measurement in the Service Sectors*, Chicago: University of Chicago Press.
- Habbakuk, H. (1962), *American and British Technology in the Nineteenth Century*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Hammer, M. & J. Champy (1993), *Re-engineering the Corporation: A manifesto for business revolution*, New York: HarperCollins.
- Hansson, B. (1991), *Measuring and modelling technical change*, Uppsala universitet.
- Hauknes, J. (1994), *Tjenesteytende næringer – økonomi og teknologi*, Oslo: Studies in Technology, Innovation and Economic Policy.
- Hauknes, J. (1996), *Innovation in the Service Economy*, Oslo: Studies in Technology, Innovation and Economic Policy.
- Hauknes, J. & I. Miles (1996), *Services in European Innovation Systems: A review of issues* – STEP report 6, Oslo: Studies in Technology, Innovation and Economic Policy.
- Henderson, W.O. (1965), *Britain and Industrial Europe, 1750–1870: Studies in British influence on the industrial revolution in Western Europe*, Leicester: Leicester University Press.
- Herzlinger, R. (1997), *Market Driven Health Care: Who wins and who loses in the transformation of America's largest service industry?*, Reading, MA: Perseus Books.

- Hicks, J.R. (1932), *The Theory of Wages*, London: Macmillan.
- Hill, P. (1997), »Tangibles, intangibles and services: A new taxonomy for the classification of output«, bidrag till CSLS Conference on Service Sector Productivity and the Productivity Paradox, Ottawa.
- Hirschhorn, L. (1988), »The post-industrial economy: Labour skills and the new mode of production«, *Service Industries Journal*, 8 (1), s. 19–38.
- Hodgson, G. (1991), »Evolution and intention in evolutionary theory«, i P. Saviotti & S. Metcalfe (red.), *Evolutionary Theories of Economic and Technological Change: Present status and future prospects*, Reading: Harwood.
- Howell, D. (1996), »Information technology, skill mismatch and the wage collapse: A perspective on the U.S. experience«, i D. Foray & B.-Å. Lundvall (red.), *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, Paris: OECD, s. 291–306.
- Howells, J. & M. Wood (1993), *The Globalisation of Production and Technology*, London: Belhaven Press.
- Hunt, L. (1984), »Robotics, technology and employment«, i *Proceedings of the 1st International Conference on »Human Factors in Manufacturing«*, London: IFS Publications/North-Holland.
- Hörte, S.-Å. & P. Lindberg (1992), »Performance effects of human and technological development«, working paper, Göteborg: Arbetsvetenskapliga kollegiet.
- Ichniowski, C., K. Shaw & G. Prennushi (1994), »The effects of human resource management practices on productivity«, working paper, New York: Columbia University.
- Illeris, S. (1996), *The Service Economy: A geographical approach*, Chichester: John Wiley & Sons.
- Imai, K.-I. (1996), »Information infrastructures and the creation of the new markets: Japan's perspective«, i D. Foray & B.-Å. Lundvall (red.), *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, Paris: OECD, s. 101–114.
- Jeremy, D.J. (1981), *Transatlantic Industrial Revolution: The diffusion of textile technologies between Britain and America, 1790–1830s*, Oxford: Blackwell.
- Johnson, B. (1992), »Institutional learning«, i B.-Å. Lundvall (red.), *National Systems of Innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*, London: Pinter Publishers, s. 23–67.
- Johnson, K. (1995), »Productivity and unemployment: Review of the evidence«, i *The OECD Jobs Study: Investment, productivity and employment*, Paris: OECD.
- Katsoulacos, Y. (1984), »Product innovation and employment«, *European Economic Review*, 26, s. 83–108.
- Kelly, D. (1995), »Service sector productivity growth and growth in living standards«, *Service Economy*, 9 (4), s. 9–15.

- Klevorick, A., R. Levin, R. Nelson & S. Winter (1995), »On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities«, *Research Policy*, 24, s. 185–205.
- Koike, K. & T. Inoki (1990), *Skill Formation in Japan and South East Asia*, Tokyo: University of Tokyo Press.
- Koivusalo, M. (1995), *Kipinästä tuli syttyä: suomolaisen radio-puhelinteollisuuden kehitys ja tulvaisuuden haasteet*, Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Kraft, K. (1990), »Are product and process innovations independent of each other?«, *Applied Economics*, 22, s. 1029–1038.
- Kuznets, S. (1972), »Innovations and adjustments in economic growth«, *Swedish Journal of Economics*, 74, s. 431–451.
- Landes, D. (1969), *The Unbound Prometheus: Technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Lansbury, R.D. & G.J. Bamber (1997), »Australia: Restructuring for survival«, i T.A. Kochan, R.D. Lansbury & J.P. MacDuffie (red.), *After Lean Production: Evolving employment practices in the world auto industry*, Ithaca: Cornell University Press.
- Layard, R., S. Nickell & R. Jackman (1991), *Unemployment: Macroeconomic performance and the labour market*, Oxford: Oxford University Press.
- Layton, E. (1974), »Technology as knowledge«, *Technology and Culture*, 15, s. 31–41.
- Lee, F.C. & H. Has (1995), »A quantitative assessment of high-knowledge versus low-knowledge industries«, discussion paper, preliminary draft, Ottawa: Industry Canada.
- Levy, R., M. Bowes & J. Jondrow (1984), »Technical advance and other sources of employment change in basic industry«, i E. Collings & L. Tanner (red.), *American Jobs and the Changing Industrial Base*, Cambridge, MA: Ballinger.
- Lipsey, R.G. (2000), »New growth theory and economic policy for the knowledge society«, i K. Rubenson & H.G. Schuetze (red.), *Transition to the Knowledge Society: Policies and strategies for individual participation and learning*, Vancouver: Human Resources Canada/Institute for European Studies, University of British Columbia, s. 33–61.
- Lipsey, R.G. & K. Carlaw (1998), »A Structuralist Assessment of Technology Policies – Taking Schumpeter seriously in policy«, working paper, nr 25, Ottawa: Industry Canada.
- Loveman, G. & W. Sengenberger (1990), »Introduction – Economic and social reorganisation in the small and medium-sized enterprise sector«, i G. Loveman, M.J. Piore & W. Strengenberg (red.), *The Re-emergence of Small Enterprises: Industrial restructuring in industrialised countries*, Genève: International Institute for Labour Studies.

- Lundvall, B.-Å. (1985), *Product Innovation and User-Producer Interaction*, Aalborg: Aalborg University Press.
- Lundvall, B.-Å. (1988), »Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation«, i G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg & L. Soete (red.), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter Publishers, s. 349–369.
- Lundvall, B.-Å. (red.) (1992), *National Systems of Innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*, London: Pinter Publishers.
- Lunn, J. (1986), »An empirical analysis of process and product patenting: A simultaneous equation framework«, *Journal of Economic Economics*, 34, s. 319–329.
- Lynch, L. & S. Black (1995), *Beyond the Incidence of Training: Evidence from a national employers' survey*, Cambridge, MA: NBER.
- McGuckin, R. (1994), »Evaluating the role of organizational change in firm performance using longitudinal firm establishment data«, bidrag till OECD:s expertmöte om Job Creation and Job Destruction, Paris, november.
- Machlup, F. (1980), *Knowledge: Its creation, distribution and economic significance*, I: *Knowledge and knowledge-production*, Princeton, Princeton University Press.
- McKelvey, M. (1994), »National systems of innovation«, i G. Hodgson, W. Samuels & M. Tool (red.), *The Elgar Companion to Institutional and Evolutionary Economics*, Aldershot: Edward Elgar.
- McKelvey, M. (1996), *Evolutionary Innovations: The business of biotechnology*, Oxford: Oxford University Press.
- McKelvey, M. (1997), »Delineating evolutionary systems of innovation«, i C. Edquist (red.), *Systems of Innovations: Technologies, organizations and institutions*, London: Pinter Publishers/Cassell Academic.
- McKelvey, M. (2000), »Network based dynamics: Does Linux represent a real alternative to Microsoft?«, i R. Coombs, K. Green, V. Walsh & A. Richards (red.), *Demands, Markets, Users and Innovation*, Cheltenham/Northampton, USA: Edward Elgar.
- McKelvey, M. & C. Edquist (1997), »Swedish specialisation in research and development: Strength or weakness? Working paper nr 178, Linköping: Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.
- McKelvey, M., F. Texier & H. Alm (1998), »The dynamics of high-tech industry: Swedish firms developing mobile telecommunications systems«, i C. Edquist & F. Texier (red.), *ISE: Innovation systems and European integration* [cd-rom], Linköping: Forskningsprogrammet Innovationssystem, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.
- McKinsey Global Institute (1994), *Employment Performance*, Washington:

- McKinsey Global Institute.
- Maddison, A. (1991), *Dynamic Forces in Capitalist Development: A long-run comparative view*, New York: Oxford University Press.
- Malerba, F. (1992), «Learning by firms and incremental economic change», *Economic Journal*, 102, s. 845–859.
- Malerba, F. (1993), «Italy», i R. Nelson (red.), *National Systems of Innovation: A comparative study*, Oxford: Oxford University Press.
- Malerba, F. (1998), «Public policy and industrial dynamics: An evolutionary perspective», i C. Edquist & F. Texier (red.), *ISE: Innovation systems and European integration* [cd-rom], Linköping: Forskningsprogrammet Innovationssystem, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.
- Mansfield, E. (1968), *Industrial Research and Technological Innovation: An econometric analysis*, New York, W.W. Norton.
- Mansfield, E. (1988), «Industrial innovation in Japan and the United States», *Science*, 241 (30), s. 1769–1774.
- Matthews, J. (1996), »Organizational foundations of the knowledge-based economy«, i D. Foray & B.-Å. Lundvall (red.), *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, Paris: OECD, s. 157–180.
- Mercer Management Consultants (1994), *Future Policy for Telecommunications Infrastructure and Cable TV Networks*, Boston: Mercer Management Consultants.
- Metcalf, J.S. (1988), »The diffusion of innovations: An interpretive survey«, i G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg & L. Soete (red.), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter.
- Metcalf, J.S. (1997), »Technology systems and technology policy in an evolutionary framework«, i D. Archbugi & J. Michie (red.), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University Press, s. 269–296.
- Metcalf, J.S. (1998), *Evolutionary Economics and Creative Destruction: The Graz Schumpeter lectures*, London/New York: Routledge.
- Meyer-Krahmer, F. (red.) (1989), *Sektorale und gesamtwirtschaftliche Auswirkungen moderner Technologien*, Berlin: DIW.
- Meyer-Krahmer, F. (1992), »The effects of new technology on employment«, *Economics of Innovation and Technical Change*, 2.
- Meyer-Krahmer, F. (1996), »Dynamics of R&D-intensive sectors and science and technology policy«, i D. Foray & B.-Å. Lundvall (red.), *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, Paris: OECD, s. 213–236.
- Michie, J. & C. Pitelis (1998), »Demand- and supply-side approaches to economic policy«, i J. Michie & A. Reati (red.), *Employment, Technology and Economic Needs: Theory, evidence and policy*, Cheltenham/Northampton, USA: Edward Elgar, s. 42–57.

- Miles, I. (1987), »Information technology and the services economy«, i P. Zor-korsky (red.), *Oxford Surveys in Information Technology*, 4, Oxford: Oxford University Press.
- Miles, I. (1996), »Infrastructure and the delivery of new services«, i D. Foray & B.-Å. Lundvall (red.), *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, Paris: OECD, s. 115–131.
- Miles, I., N. Kastrinos, R.H. Bilderbeek & P.D. Hartog (1995), *Knowledge Intensive Business Services: Users, carriers and sources of innovation*, EIMS publication nr 15, Bryssel: EC/EIMS.
- Miller, R. (1996), »Towards the knowledge economy: New institutions for human capital accounting«, i D. Foray & B.-Å. Lundvall (red.), *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, Paris: OECD, s. 69–80.
- Ministry of Post and Telecommunications, Japan (1994), *Reform Toward the Intellectual Creative Society of the 21st Century: Programme for establishment of high-performance info-communications structures*, Tokyo: Ministry of Post and Telecommunications.
- Mowery, D.C. (1995a), »US Postwar Technology Policy and the Creation of New Industries«, bidrag till Conference on Creativity, Innovation and Job creation, Oslo, 11–12 januari.
- Mowery, D.C. (1995b), »The practice of technology policy«, i P. Stoneman (red.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change*, Oxford: Basil Blackwell.
- Mowery, D.C. (2001), »Is Internet a U.S. Invention? – An economic and technological History of Computer networking«, bidrag till DRUD-konferensen i Aalborg 12–15 juni.
- Mäenpää, K. & S. Luukkainen (1994), *Telekiniikasta monimuotoiseen viestintään*, Tammerfors: Tampere-Paino.
- National Research Council (1994), *Information Technology in the Service Society*, Washington: National Academy Press.
- Nelson, R. (1987), *Understanding Technical Change as an Evolutionary Process*, Amsterdam: Elsevier.
- Nelson, R. (1990), »US technological leadership: Where did it come from and where did it go?«, *Research Policy*, 19, s. 117–132.
- Nelson, R. (1991), »Why do firms differ and how does it matter?«, *Strategic Management Journal*, 12, s. 61–74.
- Nelson, R. (red.) (1993), *National Systems of Innovation: A comparative study*, Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R. (1994), »What has been the matter with neoclassical growth theory?« i G. Silverberg & L. Soete (red.), *The Economics of Growth and Technical Change – Technologies, nations, agents*, Aldershot: Edward Elgar.
- Nelson, R. & D. Mowery (red.) (1999), *The Sources of Economic Growth*, Cam-

- bridge, MA/London: Harvard University Press.
- Nelson, R. & N. Rosenberg (1993), »Technical innovation and national systems – Introduction«, i R. Nelson (red.), *National Systems of Innovation: A comparative study*, Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R. & S. Winter (1977), »In search of a useful theory of innovation«, *Research Policy*, 6 (1), s. 36–76.
- Nelson, R. & S. Winter (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Boston: Belknap Press of Harvard University Press.
- Nielsen, K. (1991), »Towards a flexible future – Theories and politics«, i B. Jessop, H. Kastendiek, K. Nielsen & O.K. Pedersen (red.), *The Politics of Flexibility – Restructuring state and industry in Britain, Germany and Scandinavia*, Aldershot: Edward Elgar, s. 3–30.
- Niosi, J. (1995), *Flexible Innovation: Technological alliances in Canadian industry*, Montréal/Kingston: McGill/Queen's University Press.
- North, D.C. (1990), *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University Press [på svenska *Institutionerna, tillväxten och välbefindandet*, Stockholm: SNS, 1993].
- Nutek (1996), *Swedish Country Report*, Stockholm: Nutek.
- Nyholm, J. (1995), »Information technology, organizational changes and productivity in Danish manufacturing«, bidrag till konferensen Effects of Advanced Technologies and Innovation Practices on Firm Performance: Evidence from Establishment and Firm Data, Washington, 1–2 maj.
- OECD (1986), *The Evolution of New Technology, Work and Skills in the Service Sector*, Paris: OECD.
- OECD (1991), *Information Technology Standards: The economic dimension*, Paris: OECD.
- OECD (1994a), *The OECD Jobs Study: Facts, analysis, strategies*, Paris: OECD.
- OECD (1994b), *The OECD Jobs Study: Evidence and explanations, I: Labour market trends and the underlying forces of change*, Paris: OECD.
- OECD (1994c), *The OECD Jobs Study: Evidence and explanations, II: The adjustment potential of the labour market*, Paris: OECD.
- OECD (1995a), *Interim Report on Technology, Productivity and Job Creation*, Paris: OECD.
- OECD (1995b), *The OECD Jobs Study: Investment, productivity and employment*, Paris: OECD.
- OECD (1995c), *Industry and Technology: Scoreboard of indicators*, Paris: OECD.
- OECD (1995d), *Canberra Manual – Manual on the measurement of human resources devoted to science and technology*, Paris: OECD.
- OECD (1996a), *Technology, Productivity and Job Creation, I: Highlights*, Paris: OECD.

- OECD (1996b), *Technology, Productivity and Job Creation*, II: *Analytical report*, Paris: OECD.
- OECD (1996c), *Oslo Manual* (andra uppl.), Paris: OECD.
- OECD (1996d), *Science, Technology and Industry Outlook*, Paris: OECD.
- OECD (1998a), *Science, Technology and Industry Outlook*, Paris: OECD.
- OECD (1998b), *Technology, Productivity and Job Creation: Best policy practices*, Paris: OECD.
- OECD (1999), *Communications Outlook – 1999*, Paris: OECD.
- OECD/ICCP (1996), *Mobile Cellular Communications: Pricing strategies and competition*, Paris: OECD.
- Osterman, P. (1990), »New technology and work organization«, i E. Deiaco, E. Hörnell & G. Vickery (red.), *Technology and Investment: Crucial issues for the 1990s*, London: Frances Pinter.
- Palmberg, C. (1998), *Industrial Transformation through Public Technology Procurement – The case of Finnish telecommunications*, Åbo: Åbo Academy University Press.
- Palmberg, C. (2000), »Industrial transformation through public technology procurement? The case of Nokia and the Finnish telecommunications industry«, i C. Edquist, L. Hommen & L. Tsipouri (red.), *Public Technology Procurement and Innovation*, Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers, s. 167–196.
- Palmer, L., C. Edquist & S. Jakobsson (1984), *Perspectives on Technical Change and Employment*, Lund: Forskningspolitiska institutionen, Lunds universitet.
- Papaconstantinou, G., N. Sakurai & A. Wyckoff (1995), *Technology Diffusion, Productivity and Competitiveness: An empirical analysis for ten countries*, I: *Technology diffusion patterns*, Luxembourg: European Innovation Monitoring System (EIMS).
- Parker, P.M. (1992), »Price elasticity dynamics over the adoption life cycle«, *Journal of Marketing Research*, XXIX (augusti), s. 358–367.
- Pasinetti, L. (1981), *Structural Change and Economic Growth*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Pearce, D.W. (red.) (1986), *The MIT Dictionary of Modern Economics*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Perrow, C. (1993), »Small firm networks«, i S.-E. Sjöstrand (red.), *Institutional Change: Theory and empirical findings*, London: M.E. Sharpe.
- Petit, P. (1990), »Emploi, productivité et technologies de l'information: le cas des services«, bidrag till IRIS-seminariet Compétence et compétitivité, Université de Paris.
- Phillips, A. (1971), *Technology and Market Structure: A study of the aircraft industry*, Lexington: Heath.

- Pianta, M. (1996), »S&T specialization and employment patterns«, bidrag till konferensen Creativity, Innovation and Job Creation, organiserad av OECD och Kirke- og undervisningsministeriet, Oslo, 11–12 januari.
- Pianta, M. & V. Meliciani (1994), »Technological specialization and national performances«, bidrag till konferensen Technological Performances and Economic Performances, organiserad av GREGI, BETA och CERETIM, Le Mans, 14 oktober.
- Pianta, M., R. Evangelista & G. Perani (1996), »The dynamics of innovation and employment: An international comparison«, bidrag till expertworkshop om Technology, Productivity and Employment: Macroeconomic and Sectoral Evidence, organiserad av OECD, Paris, 19–20 juni.
- Pollack, M. (1991), »Research and development in the service sector, *Service Economy*, juli.
- Rapeli, J. (1995), »UMTS: Targets, system concept and standardisation in a global framework«, *IEEE Personal Communications*, 2 (1), s. 20–28.
- Reati, A. (1996), »The present technological change: Growth and employment perspectives«, bidrag till Annual Conference of the European Association for Evolutionary Political Economy, Antwerpen, 7–9 november.
- Rifkin, J. (1995), *The End of Work*, New York: G.P. Putnam's Sons [på svenska *Arbetets undergång*, Stockholm: Matteus media, 2001].
- Romer, P.M. (1986), »Increasing returns and long run growth«, *Journal of Political Economy*, 94, s. 1002–1037.
- Romer, P.M. (1990), »Endogenous technological change«, *Journal of Political Economy*, 98, s. 71–102.
- Rosenberg, N. (1972), »Factors affecting the diffusion of technology«, *Explorations in Economic History*, 10, s. 3–33.
- Rosenberg, N. (1976), *Perspectives on Technology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1982), *Inside the Black Box: Technology and economics*, New York: Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1986), »The impact of technological innovation: A historical view«, i R. Landau & N. Rosenberg (red.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing technology for economic growth*, Washington: National Academic Press, s. 17–32.
- Rosenberg, N. & R. Nelson (1994), »American universities and technical advance in industry«, *Research Policy*, 23, s. 323–348.
- Rouvinen, P. (1996), *The Comparative Advantage of Finland*, Helsingfors: (ETLA).
- Sabel, C.F. (1989), »Flexible specialisation and the re-emergence of regional economies«, i P. Hirst & J. Zeitlin (red.), *Reversing Industrial Decline? Industrial structure and policy in Great Britain and her competitors*, Oxford:

Berg.

- Sakurai, N. (1995), »Structural change and employment: Empirical evidence for eight OECD countries«, *STI Review*, 15, s. 133–176.
- Sakurai, N., E. Ionnidis & G. Papaconstantinou (1996), *The Impact of R&D and of Technology Diffusion on Productivity Growth: Evidence from ten OECD countries in the 1970s and 1980s*, Paris: OECD.
- Salter, W. (1966), *Productivity and Technical Change*, Cambridge: Cambridge University Press.
- SCB (1991), *Forskningsstatistik – teknisk och naturvetenskaplig forskning och utveckling i företagssektorn 1989*, Örebro: Statistiska centralbyrån.
- Schmookler, J. (1966), *Invention and Economic Growth*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. (1934), *The Theory of Economic Development*, Cambridge, MA: Harvard University Press [Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 1911, delvis på svenska i Schumpeter. Om skapande förstörelse och entreprenörskap, Stockholm: Ratio, 1994].
- Schwartzman, D. (1975), *Innovation in the Pharmaceutical Industry*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Scott-Kemmis, D. & M. Bell (1988), »Technological dynamism and the technological content of collaboration: Are Indian firms missing opportunities?«, i A. Desai (red.), *Technology Absorption in Indian Industry*, New Delhi: Wiley Eastern.
- Senker, J. (1992), »The contribution of tacit knowledge to innovation« (sten-cil), Brighton: Science Policy Research Unit, University of Sussex.
- Silver, H. (1987), »So many hours a day: Time constraints, labour pools and demand for consumer services«, *Service Industries Journal*, 7 (4), s. 26–45.
- Silverberg, G. (1990a), »Adoption and diffusion as a collective evolutionary process«, i C. Freeman & L. Soete (red.), *New Explorations in the Economics of Technical Change*, London: Pinter Publishers, s. 177–192.
- Silverberg, G. (1990b), »Dynamic vintage models with neo-Keynesian features«, i OECD (red.), *Technology and Productivity: The challenge for economic productivity*, Paris: OECD.
- Simonetti, R. (1991), *The Definition of Product-innovation and Process-innovation*, Brighton: Science Policy Research Unit, University of Sussex.
- Smith, K. (1997), »Economic infrastructures and innovation systems«, i C. Edquist (red.), *Systems of Innovations: Technologies, organizations and institutions*, London: Pinter Publishers/Cassell Academic, s. 86–106.
- Smith, K. (1998), »Systems approaches to innovation: Some policy issues«, i C. Edquist & F. Texier (red.), *ISE: Innovation systems and European integration* [cd-rom], Linköping: Forskningsprogrammet Innovationssystem, Tema teknik och social förändring, Linköpings universitet.

- Soete, L. (1981), »A general test of technological trade gap theory«, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 117, s. 638–666.
- Soete, L. & B. Verspagen (1991), »Recent comparative trends in technology indicators in the OECD area«, i *OECD Technology and Productivity*, Paris: OECD.
- Solow, R. (1957), »Technical change and the aggregate production function«, *Review of Economics and Statistics*, augusti, s. 312–320.
- Soskice, D. (1994), »Reconciling markets and institutions: The German apprenticeship system«, i L. Lynch (red.), *Training and the Private Sector: International comparisons*, Chicago: University of Chicago Press.
- Stern, D. (1996), »Human resource development in the knowledge based economy: Roles of firms, schools and governments«, i D. Foray & B.-Å. Lundvall (red.), *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, Paris: OECD. s. 189–203.
- Stiglitz, J. (1987), »Learning to learn, localized learning and technological progress«, i P. Dasgupta & P. Stoneman (red.), *Technology Policy and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Stiroh, K.J. (1999), »Computers, productivity and input substitution«, *Economic Inquiry*, 36:2 (april).
- Streeck, W. (1989), »Skills and the limits of neo-liberalism – The enterprise of the future as a place of learning«, *Work, Employment and Society*, 3 (1), s. 89–104.
- Tan, H. & G. Batra (1995), *Enterprise Training in Developing Countries: Incidence, productivity effects and policy implications*, Washington: Private Sector Development Department, World Bank.
- Tassey, G. (1991), »The functions of technology infrastructure in a competitive economy«, *Research Policy*, 20 (4), s. 345–361.
- Tinnilä, M. & P.J. Vepsäläinen (1995), »A model for strategic repositioning of service processes«, *International Journal of Service Industry Management*, 6 (4), s. 57–80.
- Tschetter, J. (1987), »Producer service industries: Why are they growing so rapidly?«, *Monthly Labor Review*, mars, s. 10–32.
- Tylecote, A. (1998), »A micro–macro view of the causes and remedies for unemployment in an integrating Europe«, i J. Michie & A. Reati (red.), *Employment, Technology and Economic Needs: Theory, evidence and policy*, Cheltenham/Northampton, USA: Edward Elgar, s. 115–127.
- Tyson, L. (1992), *Who's Bashing Whom? Trade conflict in high technology industries*, Washington: Institute for International Economics.
- Utterback, J. & W. Abernathy (1975), »A dynamic model of process and product innovation«, *Omega*, 3 (6), s. 639–656.
- Verspagen, B. (1992), »Endogenous innovation in neoclassical growth mo-

- dels: A survey», *Journal of Macroeconomics*, 14 (hösten), s. 631–662.
- Westphal, L., L. Kim & C. Dahlman (1985), »Reflections on the Republic of Korea's acquisition of technological capability«, i N. Rosenberg & C. Frischtak (red.), *International Technology Transfer*, New York: Praeger.
- Vivarelli, M. (1995), *The Economics of Technology and Employment – Theory and empirical evidence*, Aldershot: Edward Elgar.
- Vivarelli, M. & M. Pianta (red.) (2000), *The Employment Impact of Innovation: Evidence and policy*, London/New York: Routledge.
- Vivarelli, M., R. Evangelista & M. Pianta (1995), »Innovation and employment: Evidence from Italian manufacturing«, bidrag till konferensen Technology Adoption and Skill Levels, Wages and Employment, Washington, 30 april–2 maj.
- Wolf, M. (2000), »Growing too fast for comfort«, *Financial Times*. 5 april, s. 19.
- Womack, J.P., D.T. Jones & D. Roos (1990), *The Machine that Changed the World*, New York: Macmillan.
- Voss, C.A. (1988), »Implementation – A key issue in manufacturing technology: The need for a field of study«, *Research Policy*, 17, s. 55–63.

REGISTER

- Abernathy, W.J. 26, 104
Abramovitz, M. 15, 27
»absorptionsförmåga« hos företag 225
affärsverk 53
Alaminos, J.D. 140
Alänge, S. 58
Alexander, L. 66, 144
Allen, R.C. 136
allmän jämvikts-teori 21–33, 87
Amsalem, M.A. 216
Andersen, B. 158
»andra skepnad«-mekanism 172
Aoki, M. 57
arbetsbesparande effekter, tekniska processinnovationer 44–47
arbetsbesparande organisatorisk förändring 60
arbetsbesparande organisatoriska innovationer 57
arbetsbesparande teknologibanor 72
arbetsbesparing och processinnovationer 124
varierande i industrisektorn 47–52
arbetsekonomi 22
arbetskraft, efterfrågan 126, 136–137
arbetslöshet 22
teknologisk 72, 137, 142
arbetsproduktivitet 42, 56, 59, 88, 170
och organisatoriska processinnovationer 60
Archibugi, D. 27, 31, 32, 226, 227
Arpanet 202
Arrow, K. 225
Assarsson, B. 88
Australian Manufacturing Council 58
Baba, Y. 107
Baily, M. 55, 108
Baldwin, J. 58, 63, 103, 178
banksektorn 66
Barass, R. 69, 104, 105
Barker, T. 65
Bartlett, C.A. 226
basmetallsektorn 45
Batra, G. 63
Baumol, W.J. 108, 144, 159
Becker, G. 64, 152
Bell, M. 216, 220, 221, 229
benchmarking 205
Betcherman, G. 59
betydande innovation, definition 31
Bilderbeek, R. 100
Black, S. 58, 60
Blackman, S. 108, 144, 159

- Blazecjak, J. 47
 Bloom, M. 217
 BNP 80
 Boissot, M. 137
 Bosworth, D. 122, 128, 136
 Bowes, M. 46
 branschklassificering 153
 Braunerhjelm, P. 94
 Breton, T. 184
 Brouwer, E. 85
 Browning, H. 153
 brukar–producentrelationer 105
 Bruland, K. 221
 Brynjolfsson, E. 50, 108
 Buitelaar, W. 100
 Buzzachi, L. 106

 Calvert, J. 75, 79
 Campbell, M. 60
 Canberramanualen 98
 Carlaw, K. 201 not, 218
 Carlsson, B. 18, 27, 36, 201 not
 Casadio, C. 69
 Charles River Associates 224
 Clark, J. 32
 Cohen, W.M. 225
 Cohendet, P. 227
 Colombo, M. 106
 Community Innovation Survey
 (CIS) 74
 CSPA 48–50, 52, 68, 100, 101, 108,
 181, 183
 och jobbskapande 158
 Dahlman, C. 217
 Darpa 202
 DaSilva, J.S. 114
 David, P.A. 138, 225
 De Meyer, A. 63
 De Wit, R. 151
 Delauney, J.-C. 153
 Denison, E. 15
 Department of Finance, Kanada
 182
 devalvering 194
 »diagnostisk« analys 207
 Dosi, G. 22, 142, 217, 218, 224
 Dreher, C. 59
 Dunning, J. 192

 dynamisk tjänstesektor 102
 dynamiska effekter av tjänster
 157–162

 ECOAnalyse 160
 Economic Council of Canada,
*Employment in the Service
 Economy* 102
 Edquist, C. 18, 22, 37, 57, 78, 79, 93,
 143, 189, 196 not, 197 not, 204,
 207, 229
 ekonomisk tillväxt 15–17
 och produktivitetsökning 173
 efterfrågan 126, 171, 173–174
 på arbetskraft 136
 inkomsteffekt på 127
 priseffekt på 126
 »efterfrågeskapande« innovation
 147
 »efterfrågesug« 141
 Elfring, T. 160
 Enos, J. 217
 ENRS 67
 Ergas, H. 226
 Ericsson 202
 Ernst, D. 217
 Escher, J.S. 114
 EU-kommissionen 27, 31, 75
 Harmonized Innovation Surveys
 31
 Europa
 produktinnovation 75
 tillväxtsektorer 92
 Evangelista, R. 32, 53, 79, 80, 85, 86,
 81, 177, 179
 evolutionär ekonomi 17
 export, OECD-länder 79

 Fagerberg, J. 79, 217
 Fernandes, B.E. 114
 finanstjänstesektor 65, 66, 106, 107
 Finansdepartementet 128
 Fincham, R. 107, 112, 116, 117
 Finland, mobil kommunikation
 114–115
 FIRB 48, 54, 69, 102, 120, 180, 183
 och informationsteknik 99–100
 produktivitet 55

- tillväxt 111, 116
 USA 55
 flexibel automationsteknik 77
 Fontaine, C. 160
 Foray, D. 225
 forskningsfinansiering 194
 FoU 38–39, 74, 120, 225–226, 232
 formell 100–103
 intensitet 168
 och nya tjänster 100–103
 policy 186
 och tjänstesektorer 97–98
 FoU-intensiva produkter 118
 Sverige 93
 och tillväxt 78, 84
 FoU-intensiva sektorer 76, 176–177, 183
 industrisysselsättning i 95
 och sysselsättningsökning 84–86
 Frankrike 184
 processinnovation 85
 Fransman, M. 227
 Freeman, C. 31, 32, 47, 69, 73, 142
 färdigheter
 investering i 63
 teknik som 220–221
 företagsdiversifiering, och innovationsincitament 228–234
 företagskonsultsektorn 101–102
 företagsstrategiska implikationer 185–234

 Gadrey, J. 153, 160
 Gallouj, C. 105
 Gershuny, J. 159
 Ghoshal, S. 226
 Gjerding, A.N. 36
 Gordon, R. 55, 108
 Green, M.J. 160
 Greenan, N. 58, 60, 63, 85
 Gregersen, B. 16
 Griliches, Z. 144, 124
 Guellec, D. 85

 Habbakuk, H. 141
 Hansson, B. 89
Harmonized Innovation Surveys 31
 Has, H. 98

 Hauknes, J. 29, 105, 108, 152, 153, 155
 Henderson, W.O. 221
 Henrekson, M. 200 not
 Herzlinger, R.
 Hicks, J.R. 108
 Hill, P. 109
 Hirschhorn, L. 69
 Hodgson, G. 17
 Hommen, L. 193 not
 Howell, D. 144
 Howells, J. 226
 HRST 98
 humankapital 63, 110, 111, 178
 som offentlig nytthet 156
 »humanresursansats« 98
 Hunt, L. 151
 hushåll, förändringar 160
 högteknologiska sektorer 52–56
 högteknologiska tjänstesektorer 97–100
 Hörte, S.-Å. 60, 68

 Ichniowski, C. 59
 IKT 109, 117–118, 138
 tjänster 107
 Illeris, S. 159, 164
 Imai, K.-I. 184
 immateriella tjänster 96–118
 incitament att innovera, och företagsdiversifiering 228–234
 industrisektorer, klassificering 38–39
 industrisektorer 102, 143
 och processinnovationer 144
 produktivitet och sysselsättningstillväxt 87
 sysselsättning i tillväxtsektorer 53
 variation i arbetsbesparing 47–52
 industrisysselsättning
 i FoU-intensiva sektorer 96
 i tillväxtsektorer 95
 informationsinfrastruktur 113
 informationsteknik (IT) 111
 produkter 116
 och tjänstesektorn 144
 inkomsteffekt på efterfrågan 127
 inkomstelasticitet 128

- inläsningsituationer 198
 innovationsincitament 228–234
 innovationspolitik 185–187
 formulering 216
 internationell eller nationell 226–228
 selektivitet 193–194
 innovationssystemansats 13, 15–18, 23, 186, 205
 egenskaper 18–20
 och allmänna policyimplikationer 197
 policyimplikationer 206–209
 Inoki, T. 64
 insatsvaror 38, 150, 169
 institutionell förändring 28
 institutioner 19–20, 198
 internationell teknik 226–228
 Internet 106
 investeringar
 i organisatoriska processinnovationer 63
 i tekniska processinnovationer 63
 investeringsprodukter 33, 37–38, 150, 155, 167, 168
 sysselsättnings effekter i andra led 150–153
 investeringstjänster 151
 investeringsvaror 116
 Ionnidis, E. 50, 116
 Italien, kompensationsmekanismer 130–134

 Jackman, R. 22
 Jacobsson, S. 58, 201 not
 Japan 77, 78, 91, 95
 innovationspolitik 227, 228
 Ministry of Posts and Telecommunications 184
 sektorsspecialisering 80
 Jeremy, D.J. 221
 jobbskapande 193–196
 och CSPS 157
 och nya varor 91–96
 och produktinnovationer 123, 171, 172
 jobbeliminering, och processinnovationer 124

Jobs Study, OECD 44, 46, 213
 Johnson, B. 16
 Johnson, J. 58, 63
 Johnson, K. 45, 48, 56
 Jondrow, J. 46
 Jones, D.T. 28, 56

 Kanada, tjänstesektorn 102
 kapitalbesparande organisatoriska innovationer 57, 60
 Katsoulacos, Y. 72, 73, 167
 Kelly, D. 113
 kemisektorn 45, 75
 Kim, L. 217
 Kleinknecht, A. 85
 »knapphetsdrivning« 141
 Koike, K. 64
 Koivusalo, M. 115
 »kompensationsansats« 71
 kompensations effekter 124–134
 långsiktiga netto 134–140
 kompensationsmekanismer 141, 170
 modell 131–133
 i processinnovationer 123–145
 komplementaritet, mellan varor och tjänster 160–162
 Kondratieffcykler 32
 konkurrens 193
 konkurrensförmåga 225
 konkurrenslagstiftning 191
 konsumtionsprodukter 37–38, 127–129, 136, 150, 169
 »kostnadsreducerande« innovationer 147
 kunskap 151
 teknik som 221–223
 kunskapsintensiva företagstjänster 107
 kunskapsintensiva sektorer 181–184
 kunskapsintensiva tjänstesektorer 97–100
 och produktinnovationer 104–108
 »kuvöser« 198
 Kuznets, S. 27, 32, 37, 147–149
 kvalitetsförändringar 89, 105
 köpkraft 16

- Landes, D. 221
 Layard, R. 22
 Layton, E. 219
 ledningsinnovationer 61, 62
 Lee, F.C. 98
 Levinthal, D.A. 225
 Levy, R. 46
 »leveransinnovationer« 177
 Lindberg, P. 58, 60, 68
 Lipsey, R.G. 201 not, 218
 Llerena, P. 227
 Loveman, G. 67
 Lundvall, B.-Å. 17, 21, 27, 36, 69, 70, 72, 225
 Luukkainen, S. 115
 Lynch, I. 58, 60
 långsiktiga kompensations effekter netto 134–140
 lärande 18, 20, 142, 217
- McGuckin, R. 62
 Machlup, F. 63, 152
 McKelvey, M. 78, 186, 201 not, 210, 216, 229
 McKinsey Global Institute 52
 Maddison, A. 15, 32
 Malerba, F. 224, 225
 Mansfield, E. 224
 Mariotti, S. 106
 marknadsmekanism 187–188
 marknadsmisslyckande 188–189, 196
 »marknadsklarering« 23
 marknadstillväxt 174
 Martinez, S.B. 140
 maskin- och utrustningssektorn 39
 materiella varor 73–96
 Matthews, J. 69
 Meliciani, V. 80
 mellanprodukter 38, 151, 168
 Mercer Management Consultants 113
 Metcalfe, J.S. 216, 218, 221, 229
 Meyer-Krahmer, F. 53, 86, 151
 Michie, J. 226, 227
 Miles, I. 105, 106, 107, 113, 159, 177
 Miller, R. 63
- mobitelefoner 113–115
 mobila kommunikationer 183, 192
 motverkande mekanismer vid produktinnovationer
 produkt till process-innovation 150–157
 substitution 145–149
 Mowery, D.C. 201 not, 226
 multimedieteknik 113
 musiksektorn 158
 Mäenpää, K. 115
- NACE-standard 153
 Nairu 22
 National Research Council 55
 nationell teknologi 226–228
 nationella tillväxttal, och tekniskspecialisering 80
 Nederländerna, ökad sysselsättning 84
 Nelson, R. 17, 24, 27, 36, 142, 220, 222, 224, 226, 229
 neoklassisk tillväxtmodell 42–43
 Nickell, S. 22
 Nielsen, K. 16
 Nokiakoncernen 115, 202
 North, D.C. 197 not
 Nutek 58
 den »nya ekonomin« 81–84
 nya immateriella tjänster 96–118
 nya konsumentprodukter 86, 126
 nya materiella varor 73–96
 nya produkter 146, 147
 och jobbskapande 91–96
 Nyholm, J. 61, 62, 68
 nätverk 67, 69
- O'Connor, D. 217
 OECD 27, 31, 32, 39, 48, 49, 52–55, 58, 65, 68, 78, 80, 84, 92, 93, 97, 99, 101, 106, 108–111, 113, 114, 117–119, 144, 157, 158, 180–184, 207, 227
 Canberramanualen 98
 Jobs Study 45, 46, 213
 OECD-länder, export 79
 offentlig innovationspolitik, och produktinnovationer 211

- för ökad sysselsättning 209–215
- offentlig policy
 - implikationer 230–234
 - intervention 187–193
- offentlig teknikupphandling 192
- Oliner, S. 82
- »omvänd produktcykel«-teori
 - 104–106
 - kritik av 106–107
- organisatorisk förändring 28
- arbetsbesparande 60
- kapitalbesparande 61
- organisatoriska innovationer
 - arbetsbesparande 57
 - kapitalbesparande 57
 - sysselsättnings effekter 58
- organisatoriska processinnovationer 32, 34, 56–64, 65
 - och arbetsproduktiviteten 60
 - investeringar 63–64
 - och produktivitet 68
 - typer 57–62
 - och äganderätt 35–36
- Oslomanualen 31
- Osterman, P. 58, 63
- outsourcing* 65, 107
- Palmberg, C. 115
- Papaconstantinou, G. 50, 54, 74, 110
- Park, W.-H. 217
- Parker, P.M. 129, 135
- Pasinetti, L. 21, 72
- Pavitt, K. 217, 219, 229
- Perani, G. 53, 79, 80, 85, 179
- Perez, C. 32
- Perrow, C. 67
- Petit, P. 106
- Phillips, A. 224
- Pianta, M. 16, 53, 76, 79–81, 85, 86, 91, 179
- policyalternativ 215–228
- policyimplikationer, innovations-systemansatsen 195–209
- policyutformning 203–209
 - och orsaksförklaring 206–208
- Pollack, M. 100
- Prennushi, G. 60
- priset på efterfrågan 126
- priselasticitet 127–130, 171
 - hos efterfrågan 135, 149
- prisreduktion 126
- problem 189, 192, 193, 196
 - identifiering 203–209
- processinnovationer 25–26, 32–37
 - arbetsbesparande 125
 - och industrisektorn 144
 - och jobbeliminering 123
 - kompensationsmekanismer 123–145
 - negativa sysselsättnings effekter 142
 - positiva sysselsättnings effekter 137
 - och produktinnovationer 26
 - distinktioner 165–169
 - och produktionsfunktion 43
 - se även organisatoriska processinnovationer, tekniska processinnovationer
- producenttjänster 66
- produkt till process-innovation 150–157
- produktförändringar 31
- produktinnovationer 26, 29–32, 71, 174
 - Europa 75
 - exempel 30
 - och jobbskapande 123, 171, 172
 - och kunskapsintensiva tjänstesektorer 104–108
 - motverkande mekanismer 145–148
 - produkt till process-innovation 150–157
 - substitution 145–149
 - och offentlig policy 210
 - och processinnovationer 25–26
 - distinktioner 165–168
 - och produktionsfunktion 43
 - spridningsmönster 77–78
- produktivitet 41–42, 168
- FIRB 55
- och organisatoriska processinnovationer 68
- och sysselsättning 88–89

och sysselsättningstillväxt i
 industrin 86
 i tjänstesektorn 54, 108
produktivitetensmåt 87–89
produktivitetensökning 15, 91, 170
 och ekonomisk tillväxt 174
 EU 213
 mätning 170
 och varuinnovation 90–91
produktlivscykel 129, 135

Rapeli, J. 114
Reati, A. 127
regleringar 191
Reijnen, J. 85
robotar 151
Romer, P.M. 18
Roos, D. 28, 56
Rosenberg, N. 16, 36, 142, 225, 226
Rouvinen, P. 114

Sabel, C.F. 67
Sakurai, N. 50, 54, 55, 66, 74, 110,
 158
Schmookler, J. 141
Schumpeter, J. 25–26, 29
Schwartzman, D. 224
Scott-Kemmis, D. 216, 221
sektorsskillnader 224
sektorsspecialisering 91
Sellenthin, N. 94
Sengenberger, W. 67
Senker, J. 221
Shaw, K. 60
Sichel, D. 82
Silver, H. 160
Silverberg, G. 216
Simonetti, R. 27, 31, 32
Singlemann, J. 153
Sirilli, G. 177
»självhjälpsamhälle« 159
»slank produktion« 56
SME 67
Smith, K. 221, 223, 225
»småföretagsnät« 67–68
Soete, L. 31, 32, 47, 73, 79, 100, 142,
 217
Solow, R. 15, 43, 87

Soskice, D. 64
spelregler 197
Spriano, G. 108
spridning 216
 mönster 165
standarder 192
Stankiewicz, R. 36
stegvis innovation, definition 31
Stern, D. 64
Stiglitz, J. 142
Stiroh, K.J. 109
Storbritannien, FIRB-sektorn 111
strategival 215–228
Streeck, W. 153
substitution mellan produkter
 145–149, 172
Sverige 206
 FoU-intensiva produkter 92–93
 priselasticiteter 128–129
 sysselsättningsintensitet 143
 tillväxtsektorer 92
Sydkorea 199
sysselsättning, industrisektorn 53
sysselsättningsexpansiva branscher
 50–52
»sysselsättningsintensitet« 143
sysselsättningsskapande, offentlig
 innovationspolicy för 209–215
sysselsättningstillväxt, och FoU-in-
 tensiva industrisektorer 84–86
systemmisslyckande 207, 208

Takai, S. 107
Tan, H. 63
Tassey, G. 222
teknik
 som artefakter 219–220
 som färdigheter 220–221
 internationella eller nationella åt-
 gärder 226–228
 som kunskap 221–223
 stöd för utveckling eller tillämp-
 ning 216–217
teknologibaserade varor 74–75
teknikspecialisering, och nationella
 tillväxttal 80–81
teknisk förändring 16, 28, 42, 87,
 89, 136, 138

»arbetsbesparande slagsida« 141
 och offentlig intervention 188
 teknisk effektivitet 216–217
 tekniska processinnovationer
 32–33, 44–56, 63, 166, 176, 179
 arbetsbesparande effekter 45–47
 och arbetsbesparing, tjänstesek-
 torn 54–55
 tjänstesektorn 144
 teknologisk arbetslöshet 72, 137,
 142
 teknologibanor 217–219
 och tillväxtens sysselsättningsin-
 tensitet 141–144
 Texier, F. 79, 92, 143, 201 not
 Thulin, P. 94
 Tinnilä, M. 105
 tillväxt
 former 169–175
 och FoU-intensiva varor 78–84
 och sysselsättning 169–170
 sysselsättningsintensitet 141–144
 tillväxtbanor 176
 »tillväxträkenskaper« 15
 tillväxtsektorer
 Europa 92
 industrisysselsättning 95
 Sverige 92
 tjänsteproduktinnovationer 97
 tjänster
 dynamiska effekter av 157–162
 efterfrågan 160–161
 traditionella och dynamiska 178
 tjänstesektor 46, 68–69, 157–162,
 177, 180
 och FoU 97–98
 högteknologisk eller kunskapsin-
 tensiv 97–100
 och informationsteknik 144
 ny processteknik och nya tjänste-
 produkter 116–118
 nya varor och tjänster 112–115
 produktinnovation och mark-
 nadsexpansion 108–112
 produktivitet 53, 108
 tekniska processinnovationer 144
 och arbetsbesparing 54, 55
 total faktorproduktivitet 42, 43, 138

Townsend, J. 31
 traditionell tjänstesektor 102
 transport-, lager- och kommunika-
 tionssektorn 53
 Tschetter, J. 65
 Tsipouri, L. 193 not
 Tylecote, A. 220
 Tyskland
 FoU-intensiva sektorer 86
 produktivitet och produktion 47
 Tyson, L. 78

unbundling 65, 66, 69
 »undanträngningseffekt« 72, 167
 USA 83–84, 95
 arbetskraft 137
 FIRB 55
 FoU 100
 kompensationsmekanismer
 130–134
 sektorsspecialisering 80
 Utterback, J. 26, 104

varaktiga konsumtionsvaror, nya
 129
 varuinnovationer och produktivi-
 tetsökning 90–91
 Vepsäläinen, P.J. 105
 verkstadsindustri 77
 Verspagen, B. 18, 100
 Westphal, L. 217
 vetenskaps- och tekniktjänster 108
 Winter, S. 17, 142, 220
 Vivarelli, M. 16, 21, 53, 71, 72, 86,
 130–132, 142
 Wolf, M. 82
 Wolff, E. 108, 144, 159
 Womack, J.P. 28, 56
 Wood, M. 226
 Voss, C.A. 216
 Wyckoff, A. 54, 74, 110
 »vägvisarkaraktär« 196
 välfärd 90, 119
 »välfärdseffekt« 72–73

äganderätt, och organisatoriska
 processinnovationer 35

SERIEN

INNOVATIONER & ENTREPRENÖRSKAP

Göran Lindström, Christer Olofsson
Affärsänglar och teknikbaserade
tillväxtföretag

*Charles Edquist, Leif Hommen,
Maureen McKelvey*
Skapar innovationer jobb?

OMSLAG Lena Eklund

OMSLAGSILLUSTRATION Anna Björnström

SKAPAR INNOVATIONER JOBB? Relationerna mellan innovationer, tillväxt och sysselsättning är mycket komplexa och samtidigt helt centrala för den ekonomiska utvecklingen i länder, regioner och produktionssektorer. I denna bok behandlas dessa relationer i ett innovationssystemsperspektiv, såväl teoretiskt som empiriskt. Samtidigt drar författarna slutsatser vad gäller företagsstrategier och offentlig innovationspolitik.

En klar distinktion görs mellan produktinnovationer och processinnovationer, där produktinnovationer är en fråga om vad som produceras och processinnovationer påverkar hur detta sker. Processinnovationer kan vara tekniska eller organisatoriska och leder i allmänhet till högre produktivitet och lägre sysselsättning. Produktinnovationer utgörs av nya varor eller tjänster och dessa leder till både fler jobb och ökad produktivitet.

Analysen koncentreras till högteknologiska industrisektorer och kunskapsintensiva tjänstesektorer, det vill säga den »kunskapsbaserade ekonomin» sätts i centrum. Produktinnovationer dominerar i allmänhet över processinnovationer i dessa sektorer. För att ekonomin ska fungera väl är det viktigt att produktionsstrukturen förändras i kunskapsintensiv riktning.

SNS
FÖRLAG

ISBN 91-7150-875-9



9 789171 508751