

Företagens FoU i Stockholm-Mälarenregionen



Företagens FoU i Stockholm-Mälardalenregionen

Studien har utförts av IM-Gruppen i Uppsala AB. Konsulter har varit docent Martin Johanson, jur. kand. Jan Hedman, professor Mats Lundmark, professor Sune Berger, ekonomie licentiat Mia Kjellberg, docent Jens Laage-Hellman, civilekonom Magnus Persson, ekonomie doktor Benjamin Ståhl och ekonomie doktor Torkel Wedin.

Layout: Mediablocket

Omslagsfoto: Forskning inom AstraZeneca. Fotograf Martin Magntorn.

Tryck: AB Danagårds Grafiska, Ödeshög

RTN 2004-0177

ISSN 1104-6104

ISBN 91-86-57494-9

Förord

Företagens FoU-satsningar har på senare år minskat i Stockholm-Mälardalen. Regionen har ändå alltså en betydande koncentration av företagens FoU och en unik position i Sveriges näringsliv. De senaste årens utveckling är oroande då regionens storlek medför att neddragningar inte bara påverkar den lokala situationen utan även får återverkningar nationellt. Det återstår att se om dessa neddragningar är en temporär effekt av den senaste lågkonjunkturen, men oavsett detta finns det skäl att återigen rikta kraft på att förbättra situationen för regionens forskningsintensiva företag så att Sverige kan behålla sin topposition bland Europas innovativa länder.

Förutsättningarna för företagens FoU i regionen är på det hela taget goda. KI och KTH nämns som världsledande och ses som en viktig anledning till att etablera sig i regionen. Den goda tillgången på kvalificerad arbetskraft är också en mycket positiv faktor. En kommande brist på produktionsteknologer är dock allvarlig och oroande för ett område där vi har världsledande företag och en god svensk forskningstradition.

Kraven på akademi och innovationssystemets utformning varierar efter bransch. Så kräver t.ex. den traditionella industrin mer av tillämpad forskning medan exempelvis biotekniken snarare betonar behovet av excellent grundforskning. Detta är en viktig slutsats för diskussionerna om de offentliga aktörernas insatser för att stärka forskningsklimatet i regionen – det finns inga enkla lösningar utan anpassningar krävs utifrån branschstrukturer. Därför är samarbete mellan akademi, företag och offentliga aktörer viktigt för att säkerställa att insatser utformas på så sätt att de ger största möjliga avkastning för alla parter.

Vi hoppas att denna rapport ska bidra till en djupare kunskap om villkoren för företagens FoU-verksamhet. Projektledare på RTK har varit Hemming Lindell.

Stockholm i februari 2006

Sven-Inge Nylund, regionplannedirektör

Innehåll

Sammanfattning	5	Forskningens organisation.....	43
Inledning	7	Forskningens roll i företagen.....	44
Analysmodell	8	Integration av forskningen i produktionen.....	46
Uppläggnings och disposition.....	9	Bakgrundsfaktorer	49
Företagens FoU i statistisk belysning __	11	Generella regionala förutsättningar	49
Statistisk analys av företagsnära FoU.....	12	Specifika FoU-relaterade förhållanden	53
Nationell och internationell utveckling	13	Förhållanden på den nationella nivån.....	60
Extern och intern FoU	14	Företagens FoU Slutsatser, analys och	
Koncentration till ett fåtal branscher/ produktgrupper.....	16	rekommendationer	65
Ett fåtal dominerande företag	17	Slutsatser och diskussion av studiens resultat.....	66
FoU-verksamhetens regionala fördelning	18	Akademisk forskning	67
Europeiska jämförelser.....	23	Produktion och teknik.....	69
FoU-arbetskraften	24	Affärsprocesser	71
Rörlighet på arbetsmarknaden.....	25	Rekommendationer utifrån studiens resultat __	75
Företagens syn på FoU – en intervju-		Koppling produktion-FoU.....	75
undersökning	29	Samverkan mellan akademi och näringsliv.....	75
Effekter och resultat.....	30	Regionalisering av högskole- och universitets- utbildning	75
FoU-processen.....	33	Tendens till regional förskjutning av företagens forskning.....	76
Marknadens betydelse för forskningen	34	Summary	77
Organisationens betydelse	36	Referenser	79
Konkurrenternas agerande.....	37	Bilaga	80
Inköp och leverantörernas betydelse	38	Undersökningens uppläggnings	80
Teknologins karaktär	38		
Samverkan med den akademiska forskningen.....	39		
Samexistens med andra aktörer	41		

Sammanfattning

Stockholms län har som uttalat mål att vara en dynamisk region där entreprenörskap och innovationer är vägen till en uthållig tillväxt. Satsningen på en utvecklad kunskapsregion innebär att forskning och utveckling (FoU) är en central verksamhet, som måste hålla högsta kvalitet för att regionens mål och visioner ska kunna förverkligas.

Syftet med denna rapport är att öka insikten och kunskapen om den FoU som bedrivs av näringslivet i regionen. Den syftar också till att identifiera de barriärer och hot som kan urholka och försvaga regionens långsiktiga utveckling. Rapporten baseras på en omfattande datainsamling där 40 individer (huvudsakligen FoU-chefer eller motsvarande) inom 37 forskningsintensiva företag intervjuats, och på en analys av befintlig statistik. Företagen som medverkat i insamlingen av kvalitativa data har sin hemvist i främst Stockholms län, men till viss del även i övriga län i Mälardalen.

I rapporten visas att regionen har mycket goda förutsättningar att förverkliga sina mål, men att det samtidigt finns ett antal hot som måste hanteras med stor omsorg och stort allvar. Såväl regionens styrkor som svagheter kan delas in i fyra områden: 1. kopplingen mellan produktionen och FoU, 2. samverkan mellan akademin och näringslivet, 3. satsningen på regionala högskolor och universitet och 4. tendensen till regional förskjutning av företagens forskning.

1. Kopplingen mellan produktion och FoU

Forskningsintensiva företag har ytterst sällan sin största marknad i Sverige; i stället är de starkt exportberoende. Då kunderna på olika sätt fyller en viktig roll i forskningsprocessen, har detta faktum en tendens att dra forskningen bort från Sverige. Det är generellt en fördel att bedriva forskning och utveckling i geografisk närhet till de största kunderna. Det finns vidare, med vissa variationer mellan branscher, en stark koppling mellan produktion och forskning. Således finns tendensen att utflyttning av produktionen

från Sverige medför att även forskningen med en viss fördröjning flyttas.

Att flytta produktionen och etablera sig på utländska marknader är inte enbart en fråga om att söka låga kostnader, utan i lika hög utsträckning en ambition att öka intäkterna. Det vill säga finna nya kunder och exploatera relationer till existerande kunder. Parallellt med detta urholkas produktionskompetensen i Sverige, vilket också är oroande. De undersökta företagen anser att produktionsteknologi inte är ett prioriterat utbildnings- eller forskningsområde. För Sverige i dess helhet, men även för Stockholms län och Mälardalen, är det angeläget att behålla produktionskompetensen. Svenska företag måste fortsätta att vara duktiga på att producera. Detta inte enbart för att arbetstillfällena ska kunna erbjudas, utan också för att minskad industriproduktion gradvis kommer att dra forskningen från Sverige.

2. Samverkan mellan akademin och näringslivet

Även om svensk forskning håller hög internationell klass, liksom grundutbildningar vid högskolor och universitet, utgör ändå det gap som råder mellan akademi och näringsliv ett bekymmer. Det finns få incitament för kontakter mellan akademi och näringsliv på forskarnivå. Det råder idag en låg rörlighet mellan akademi och näringsliv, vilket särskilt vissa branscher drabbas av. Det uppfattas inte som en stor merit i näringslivet att ha bedrivit akademisk forskning, och inte heller uppfattas erfarenheter från industrin som en värdefull merit inom den akademiska världen. Den inom akademin utvecklade kompetensen leder inte till innovation och tillväxt som den skulle kunna göra.

Slutligen resulterar fortfarande alltför lite av den akademiska forskningen i skapande av nya företag. Såväl högskola och universitet som näringsliv bör uppmuntras och stimuleras till att öka interaktion och samverkan. Regelverk bör anpassas efter detta mål. Industriforskningsinstitutet skulle kunna spela en

större roll än de gör idag, men det förutsätter att de utgår mer från näringslivets behov än den akademiska forskningens logik.

3. Satsningen på regionala högskolor och universitet

Om Stockholms län ska kunna förverkliga visionen om att vara en kunskapsregion, är det nödvändigt att regionens högskolor och universitet bedriver forskning av högsta kvalitet. Många företag är i hög grad beroende av svensk spjutspetsforskning. Det finns i dag en stor oro över att forskningscenter som Karolinska Institutet, Uppsala universitet och KTH ska få minskade resurser för att forskningsmedel förs över till de nya regionala högskolorna och universiteten. Högkvalitativ forskning är i allt högre utsträckning beroende av en lokal kritisk massa för att vara livskraftig, och av en omgivning som efterfrågar och kan använda forskningsresultaten.

Mot bakgrund av att utländska marknader och produktion utomlands tenderar att dra företagsforskningen bort från Sverige, krävs det inte bara att den svenska universitetsforskningen håller en acceptabel klass, utan den måste också vara av mycket hög kvalitet. Därför ligger det i hela landets intresse att regionaliseringen av universitets- och högskoleutbildning-

en och av forskningen sker på ett sådant sätt att inte resursfördelningen negativt påverkar forskningen vid de institutioner som är internationellt framstående.

4. Tendensen till regional förskjutning av företagets forskning

Ovanstående tre observationer får extra tyngd då en process verkar ha inletts, där FoU-satsningarna i näringslivet i Stockholms län och Mälardalen minskar i kvantitativa termer. Västsverige har gått om Stockholmsregionen vad gäller medel som investeras i företagsFoU, men också i form av arbetsinsatser. Denna utveckling har pågått sedan 2001 och har delvis sina orsaker i nedgången inom IT- och telekomsektorn.

Det finns även indikationer på en mer långsiktig försvagning i Stockholmsregionen. Om en sådan förskjutning verkligen inletts, är det, med tanke på Sveriges mål och visioner om att vara en ledande forskningsnation, mycket allvarligt. En försvagning av företagets FoU kommer i förlängningen att slå hårt på industriproduktionen, och därmed även på arbetsmarknaden i Stockholmsregionen och i Sverige då det är forskning och utvecklingsverksamhet som ska ge svenska företag konkurrensfördelar och möjligheter att växa.

Inledning

Den regionala utvecklingsplanen i Stockholms län (RUF5 2001) innehåller fem centrala strategier, varav en syftar till att stärka regionens innovationsmiljö. Strategin avser den del av industrin och ekonomin som vanligen ses som kunskapsintensiv eller högteknologisk. Det vill säga den del där forskning och utveckling är en grundläggande aktivitet för att nå framgång. Därav följer att hur näringslivet forskar och utvecklar till stor del avgör om strategin är fruktbar. Det blir därför av största vikt att få insikt om de barriärer och hot som finns mot näringslivets forskning och utvecklingsarbete.

Näringslivet står i dag för cirka 80 procent av de samlade insatserna inom forskning och utveckling (FoU) i landet. Den industriella FoU-verksamheten i Sverige är dessutom starkt koncentrerad, dels till ett relativt begränsat antal storföretag, dels geografiskt till storstadsregionerna. Mot denna bakgrund kan de senaste årens aviserade, och till stora delar genomförda, neddragningar av FoU-verksamhet på till exempel Ericsson och andra telekomföretag ses som särskilt problematiska. Inte minst utifrån ett Stockholmsperspektiv. Samtidigt finns det indikationer på att satsningarna på FoU ökar inom andra delar av näringslivet, framför allt inom läkemedel och bioteknik.

Denna rapport har som uppgift att öka kunskaperna om de krafter och faktorer som leder till att företag och näringslivet investerar i FoU. Följande punkter tjänar som utgångspunkt:

- Sverige är ett av de länder i världen som investerar mest i forskning per capita.
- I jämförelse med de flesta länder i OECD är en stor del av forskningen finansierad av och bedrivs av näringslivet.
- I näringslivet är det ett fåtal mycket stora företag som svarar för en mycket stor del av den totala forskningen.
- I förhållande till folkmängd och BNP har svenska företag en omfattande patentverksamhet.
- Trots många patentansökningar anses avkastningen på forskningen vara låg. Denna synpunkt är dock svår att mäta och därmed också svår att verifiera eller förkasta.
- EU har under de senaste fem åren utarbetat olika dokument, riktlinjer och program med syfte att öka forskningen i Europa.
- Under de senaste tio åren har en rad regionala högskolor och universitet etablerats.
- Den svenska IT-sektorn ansågs länge vara världsunik och den svarade dessutom för en stor del av de totala forskningsinsatserna. Situationen inom sektorn har sedan 2001 dramatiskt förändrats, vilket också fått effekter på forskningen.
- Flera av de forskningsstiftelser som kraftigt bidragit till den intensiva forskningen i Sverige, har under senare år fått finansiella svårigheter och kan inte längre i samma utsträckning stödja forskningen.
- De senaste åren har präglats av en debatt och diskussion om högskolornas och universitetens samverkan med övriga samhället. Ambitioner finns nu att utveckla och förbättra samverkan mellan näringslivet och universiteten och högskolorna.

Mälardalen i allmänhet och Stockholms län i synnerhet har svarat för en mycket stor del av det svenska näringslivets forskning. Utvecklingen under de senaste åren indikerar dock att regionens företagsforskning kan vara inne i ett förändringsskede, med betydande omfördelningar av FoU-resurserna mellan sektorer och företag som resultat. I ljuset av transformeringen av FoU i Stockholm-Mälardalen finns det anledning att såväl kartlägga och kvantifiera FoU som undersöka och förstå dess drivkrafter. Undersökningen har ambitionen att svara på två huvudfrågor:

1. Vad kännetecknar företagsforskningen i Stockholm-Mälardalen i dag, det vill säga vilka hinder och barriärer går att identifiera som påverkar utvecklingen av företagsforskningen i Stockholm-Mälardalen i dag och i framtiden?

2. Hur kan det offentliga bidra till en stark företagsforskning?

Undersökningen syftar således till att skapa insikt i och kunskap om de krafter och faktorer som påverkar volym, fördelning, inriktning och lokalisering av företagets forskning i Stockholm-Mälardalen. Tyngdpunkten ligger på en strukturell analys, indelad i två huvudgrupper av faktorer som antas ha effekter på *volymen, fördelningen* och *lokaliseringen* av forskningen till Stockholm-Mälardalen (se figur 1). Dessa två huvudgrupper är:

1. Förutsättningar och förhållanden som påverkar FoU
2. FoU-processen i sig och dess drivkrafter.

Studien har styrts av ytterligare två utgångspunkter. För det första är det av vikt att studera företagsforskningen i regionen som helhet för att förstå hur övriga län är relaterade till Stockholms län. Datainsamlingen har därför skett i Stockholms län, Södermanlands län, Uppsala län, Västmanlands län och Örebro län, vilka alla ligger i Mälardalen. Den geografiska spridningen möjliggör validering av observationer gjorda genom den huvudsakliga datainsamlingen, som sker i Stockholms län, samt ger också utrymme för vissa jämförelser. Stockholm-Mälardalens forskningsmässiga attraktions- och konkurrenskraft i relation till andra regioner – i Sverige och internationellt – belyses.

För det andra har inte datainsamlingen varit låst vid den huvudsakliga analysmodellen, utan frågeguiden, intervjustrategin och analysen har varit utformade på så sätt att oväntade iakttagelser kunnat registreras. Den kunskap som analysen ger mynnar ut i en diskussion om vilka insatser och åtgärder från olika typer

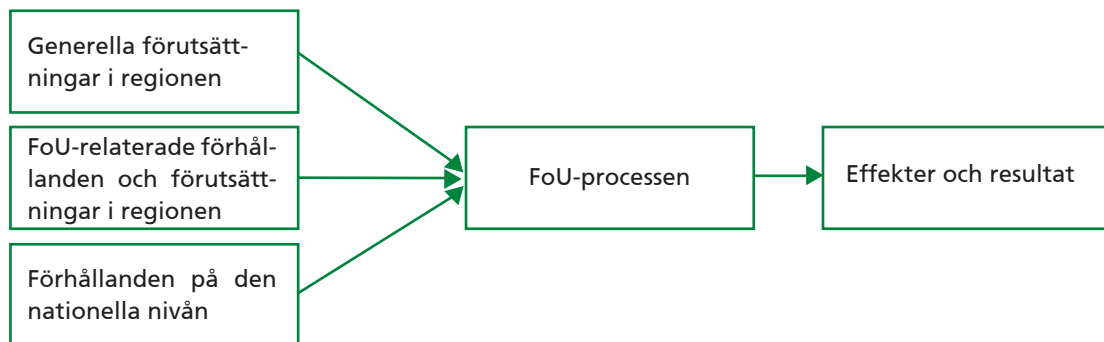
av regionala aktörer som är tänkbara för att påverka utvecklingen.

Förbättrade kunskaper om förutsättningarna för FoU inom företagen i regionen ger bättre antaganden om framtiden, vilket är något regionala och andra myndigheter ständigt måste hålla aktuellt. Vidare pekar studien på kritiska faktorer för företagsforskningen, och därigenom bidrar den till att ändamålsenliga åtgärder kan vidtas och – lika viktigt – verkningsslösa eller kontraproduktiva åtgärder undvikas.

Analysmodell

Denna studie hör hemma inom den ekonomiska forskning som under de senaste två decennierna valt att sätta *platsen, samverkan mellan olika aktörer* och *processen och dynamiken* i fokus. Begrepp som nätverk, kluster, industriella distrikt, strategiska allianser, partnerskap och innovationssystem betonar andra aspekter än konkurrens, effektivitet och kostnader. I stället handlar det om platsens betydelse. Den breda holistiska ansatsen, som inkluderar institutioner, myndigheter, företag och andra organisationer, benämns vanligen innovationssystem. Slutligen har nätverkssynsättet, med dess betoning på interaktion och samarbete mellan olika aktörer, fungerat som inspirationskälla.

Det finns ett antal förhållanden i det omgivande samhället som kan sägas påverka graden av FoU-verksamhet i en region. Dessa förhållanden kan indelas i generella förutsättningar i regionen, och specifika FoU-relaterade förhållanden i regionen samt förhållanden på den nationella nivån. Nedan listas några av de regionspecifika respektive nationella förhållanden som har betydelse för en konkurrenskraftig FoU-miljö.



Figur 1. Undersökningens analysmodell.

Några betydelsefulla *generella* förutsättningar i regionen är:

- Infrastruktur i termer av bostadsförsörjning, skola och omsorg och kommunikationer
- Arbetsmarknadens funktionssätt och dynamik.

Bland de *specifika* FoU-relaterade förhållandena kan följande lyftas fram:

- Omfattning och inriktning på forskningen vid universitet, högskolor och forskningsinstitut
- Omfattning och inriktning på den akademiska grundutbildningen och forskarutbildningen
- Organ som stödjer tekniköverföring och FoU-samarbete mellan akademi och näringsliv
- Branschstruktur och näringslivets sammansättning (det vill säga potentiella kunder, leverantörer och samarbetspartner till FoU-investerande företag)
- Finansieringsmöjligheter och riskkapital.

Förhållanden på den *nationella* nivån:

- Institutionella villkor (skatter, subventioner, bidrag, regler och normer etc.)
- Det nationella innovationssystemets utformning (forsknings- och teknikpolitik, näringspolitik, branschforskningsorgan etc.)
- Olika marknader för FoU-intensiva produkter (industriella marknader, konsumentmarknader, tjänstemarknader)
- FoU-baserade kopplingar till andra regioner.

För att kunna förstå och eventuellt påverka var och i vilken omfattning företag bedriver forskning räcker det inte att enbart studera och analysera förutsättningarna och villkoren för forskningen. Det är minst lika viktigt att förstå hur forskningen bedrivs. Det handlar således om att skapa förståelse för de faktorer som är närmare kopplade till forskningen som aktivitet och process än för bakgrundsfaktorerna. Det kan härvidlag urskiljas nio faktorer, vilka forskningen inom olika discipliner identifierat vara viktiga för var, och framför allt med vilken framgång, företagsforskningen utförs.

1. Forskningens roll i företagen
2. Produktion
3. Råvaror/insatsvaror/leverantörer
4. Teknologins karaktär
5. Huvudkontor/ägandeförhållanden
6. Organisation/process/samverkan
7. Marknad/affärer/kunder

8. Konkurrenter

9. Samexistens med andra aktörer.

Det finns slutligen skäl att studera resultaten av den FoU-verksamhet som bedrivs av näringslivet i Stockholm-Mälardalen. Här kan effekterna indelas i tre typer:

- Lokalisering
- Volym och storlek
- Fördelning och spridning.

Anledningen till att dessa placeras som effekter och resultat, och inte som utgångspunkter i modellen, är att kartläggningen söker finna de faktorer som påverkar undersökningens huvudfrågor. De tre effekterna utgör olika aspekter av begreppet företagsforskning och de kan användas för att förstå hur stark och betydelsefull forskningen är för företagen och för regionen.

Uppläggnings och disposition

Undersökningen nyttjar tre typer av datainsamling: skrivbordundersökning, kvalitativa samtalsintervjuer och analys av FoU-statistik. Dessa tre finns mer detaljerat beskrivna i bilaga 1.

En betydande del av de intervjuer som gjordes återges i form av citat. De är inte ordagranna utan ska ses som illustrationer av det resonemang som förs i texten. Anledningen till det är dels att bandspelare inte användes under intervjuerna, dels att samtliga informanter och företag utlovades anonymitet. Ett tredje skäl är att försöka hålla rapportens längd hanterbar och därför har överflödiga ord och meningar plockats bort. Dessa finns dock kvar i originalanteckningarna. Slutligen bör det påpekas att information och fakta som direkt kan härledas till ett specifikt företag har utelämnats. Alla företagsnamn som förekommer i citaten är fiktiva.

Undersökningen redovisas i tre block. I det första blocket, *Företagens FoU i statistisk belysning*, presenteras och diskuteras omfattningen och storleken på företagsforskningen i Stockholms län. De eventuella skillnader som finns mellan länet och de övriga länen runt Mälaren lyfts fram. Detta block baseras på analys av befintlig statistik.

I det andra blocket, *Företagens syn på FoU – en intervjuundersökning*, beskrivs och diskuteras, med hjälp av analysmodellen, de drivkrafter som direkt

och indirekt påverkar hur företag väljer att inrikta och lokalisera sin forskning. Här diskuteras skillnader avseende marknad, ägande, teknologi, bransch etc. Dessutom analyseras forskarnas rörlighet samt framtida utbildnings- och personalbehov. Vidare diskuteras länets funktion i regionen samt konkurrenskraft i förhållande till andra regioner, såväl i Sverige som utomlands. Den här delen av rapporten bygger på samtalsintervjuerna och följer analysmodellen men i omvänd ordning, det vill säga först diskuteras effekter och resultat och därefter FoU-processen. Blocket avslutas med en redogörelse för bakgrundsfaktorerna.

Det tredje blocket, *Företagens FoU – analys, slutsatser och rekommendationer*, inleds med att slutsatser från undersökningen dras innan vi slutligen diskuterar hur Stockholm-Mälardalen skulle kunna förstärka sin roll som en forskningsintensiv region. De barriärer och hot, liksom de drivkrafter som observerats och presenterats i de två första blocken, diskuteras. Rapportens avslutas med ett antal rekommendationer baserade på de observationer som görs i rapporten.

Företagens FoU i statistisk belysning

Följande avsnitt beskriver och analyserar de senaste årens utveckling av företagens FoU-satsningar i Sverige.

Undersökningen analyserar utvecklingen med hjälp av olika mått så som t.ex.: andel av BNP, andel FoU-årsverken, patentansökningar och rörlighet på arbetsmarknaden. Även en jämförelse mellan de svenska regionerna görs.

Avsnittet baserar sig på befintlig statistik.

Statistisk analys av företagsnära FoU

Utvecklingen inom den företagsbaserade forsknings- och utvecklingsverksamheten (FoU) i Sverige följs i första hand upp av Statistiska centralbyrån (SCB) genom en omfattande enkätundersökning vartannat år. Undersökningen riktar sig till finansiella och icke finansiella företag med minst 50 anställda. Dels i form av en urvalspopulation, dels genom en totalundersökning av företag med en viss nivå vad gäller FoU-kostnader och/eller FoU-personal. SCB:s återkommande undersökningar täcker dessutom samtliga s.k. industriforskningsinstitut.¹ FoU-verksamhet vid universitet och högskolor redovisas inte i detta sammanhang, utan i särskilda undersökningar. I samarbete med SCB publicerar också till exempel VINNOVA (Verket för innovationssystem) och ITPS (Institutet för tillväxtpolitiska studier) särskilda analyser av FoU-verksamhet i de mest internationaliserade och FoU-intensiva företagen. Även till dessa studier refereras i detta avsnitt.

Utmärkande för FoU-verksamhet i Sverige är ett starkt beroende av just de företagsbaserade FoU-insatserna. Ungefär 80 procent av de samlade FoU-insatserna i Sverige härrör från företagens och industriforskningsinstitutens verksamheter, en nivå som i internationell jämförelse är mycket hög.² Företagens FoU-verksamhet i Sverige är dessutom koncentrerad till ett mindre antal stora företag och därmed också till ett fåtal sektorer/branscher.

Det bör påpekas att de mätningar av företagens FoU-insatser som görs i första hand avser inputsidan, d.v.s. de investeringar i FoU uttryckt i satsade medel och antal FoU-verksam personal. Det är av förklarliga skäl mycket svårare att beskriva och mäta resultat och effekter av FoU-satsningar, eftersom forskningsprocessen är lång, explorativ och tidsödande. Processen från FoU-insats till en färdig produkt eller tjänst är sällan linjär och således svår att mäta och komplicerad att följa. Ett sådant mått är dock antalet registrerade patent hos patentbyråer, och vi kommer att i viss utsträckning redovisa uppgifter om patentverksamhet i svenska regioner i ett europeiskt perspektiv.

De återkommande undersökningar av företagens FoU-satsningar som SCB genomför följer de internationella anvisningar som beskrivs i den av OECD framtagna så kallade Frascatimanualen. Det innebär att internationella jämförelser av relativt god kvalitet kan göras. I enlighet med OECD:s definitioner räknas som FoU-verksamhet i de svenska undersökningarna ”...*verksamhet som sker på systematisk grundval för att öka fonden av vetande (inkluderande kunskap om människa, kultur och samhälle). Vidare ingår att utnyttja detta vetande för nya användningsområden och för att åstadkomma nya eller förbättrade produkter, system eller metoder.*” Denna definition omfattar såväl varuproducerande som tjänsteproducerande företag.

FoU-verksamhet delas därefter in i tre typer av aktiviteter som beskriver (den ofta glidande) skalan från grundforskning till utvecklingsarbete:

- Grundforskning – ”... *att systematiskt och metodiskt söka efter ny kunskap och idéer utan någon bestämd tillämpning i sikte.*”
- Tillämpad forskning – ”... *att systematiskt och metodiskt utnyttja forskningsresultat, vetenskaplig kunskap och nya idéer med en bestämd tillämpning i sikte.*”
- Utvecklingsarbete – ”... *att systematiskt och metodiskt utnyttja forskningsresultat, vetenskaplig kunskap och nya idéer för att åstadkomma nya produkter, nya processer, nya system eller väsentliga förbättringar av redan existerande sådana.*”

Att urskilja FoU-verksamhet från annan verksamhet inom till exempel ett företag är givetvis förknippat med betydande gränsdragningsproblem. Ett huvudkriterium i SCB:s definition för att en verksamhet ska betraktas som FoU-verksamhet är dock att det finns ett väsentligt nyhetsinslag. I praktiken är detta kriterium inte heller alltid självklart, vilket innebär att företagens tolkningar av vad som är att betrakta som FoU-verksamhet (och som därmed rapporteras i SCB:s undersökningar) sannolikt innehåller ett visst mått av godtycke.

SCB:s statistik belyser, som redan nämnts, de ekonomiska och personella resursinsatser inom FoU-

¹ Se Statistiska meddelanden UF 14 SM 0401 för en detaljerad beskrivning av urval med mera.

² Övriga länder där företagssektorn svarar för en hög andel av FoU-satsningarna är till exempel Japan, Korea och Finland, se till exempel OECD. Main science and technology indicators (MSTI), 2004/2 Edition.

området som företagen genomför under ett år. De personella insatserna uttrycks bland annat i antalet årsverken, d.v.s. en omräkning från individer till helårsinsatser. Uppgifter om FoU-personalens utbildningsnivå insamlas också. I de ekonomiska insatserna ingår, förutom arbetskraftskostnader och investeringar i materiella anläggningar, också konsultarvoden samt utgifter för externa FoU-uppdrag och FoU-understöd. Externa uppdrag avser de fall där någon annan enhet utför FoU och där det beställande företaget förbehåller sig nyttjanderätten till resultaten. FoU-understöd innebär att man finansierar FoU-arbete vid en annan enhet utan att ha exklusiv nyttjanderätt till eventuella resultat.

Nationell och internationell utveckling

Den privata företagssektorns utgifter för FoU-verksamhet har stadigt ökat under 1990-talet (mätt i fasta priser). Företagens FoU-satsningar ökade från cirka 35 000 mnkr år 1991 till närmare 80 000 mnkr år 2001. Som framgår av figur 2 bryts dock denna trend för första gången på lång tid mellan 2001 och 2003. Minskningen uppgår i relativa tal till cirka 9 procent mellan 2001 och 2003.

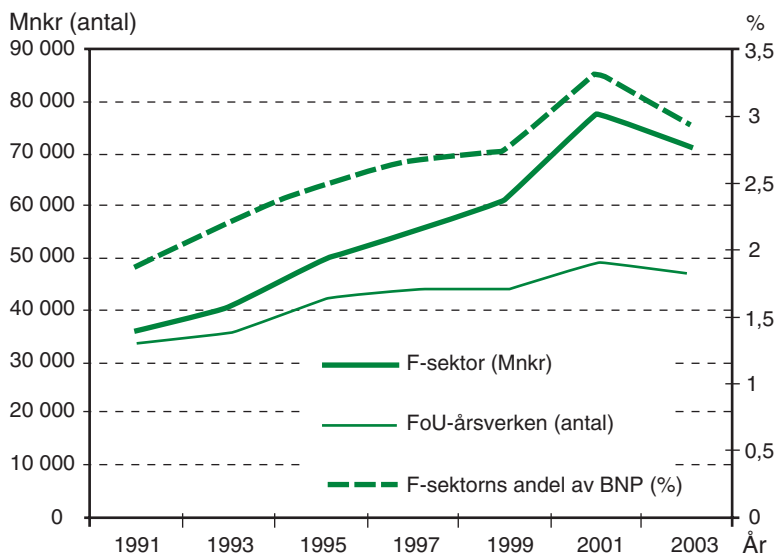
I stort sett samma trendmässiga utveckling uppvisar FoU-utgifterna mätt som andel av bruttonationalprodukten. Denna andel ökar från knappt 2 procent 1991 till 3,4 procent år 2001, för att sedan sjunka till strax under 3 procent två år senare.

Även antalet FoU-årsverken ökar stadigt under 1990-talet. Mellan 1991 och 2001 ökade antalet FoU-årsverken från knappt 34 000 till närmare 50 000 tio år senare. Mellan 2001 och 2003 minskade dock antalet helårssysselsatta inom FoU-arbete i landet som helhet med cirka 4 procent. Tillväxttakten för FoU-årsverken är, som framgår av figuren, inte lika snabb som FoU-utgifterna. Tillbakagången mellan 2001 och 2003 är å andra sidan inte heller lika stark. En trolig förklaring till detta är att en växande andel av FoU-utgifterna gällt inköp av konsulttjänster och externa uppdrag, och dessa redovisas inte i form av årsverken i statistiken. Det minskade nyttjandet av externa organisationer och konsulter mellan 2001 och 2003 (se nedan) framträder därmed inte heller i samma omfattning som en minskning av de personella resursinsatserna.

Som framgår av figuren kan utvecklingen beskrivas som en exceptionellt stark ökning av FoU-utgifterna mellan 1999 och 2001, och med en tillbakagång till en mer ”normal” trendlinje år 2003. Detta gäller framför allt FoU-utgifterna i absoluta tal, medan antalet årsverken och FoU-insatserna i förhållande till BNP långsiktigt uppvisar en tendens att plana ut.

Figur 2. Företagens FoU-utgifter 1991–2003 i miljoner kronor (fast pris), antal FoU-årsverken samt företagens FoU-utgifter i relation till BNP.

Källa: SCB.



Denna utveckling är inte unik för Sverige. I USA liksom i flera OECD-länder skedde ett trendbrott någonstans omkring år 2002–2003. De amerikanska företagens FoU-utgifter minskade till exempel med 4 procent mellan 2001 och 2002 (Karlsson, 2004). Sverige ligger, trots den senaste tidens tillbakagång vad gäller FoU-satsningar, fortfarande i topp vid en internationell jämförelse av företagens FoU-utgifter i relation till BNP. Sverige följs närmast av Finland, Japan, Korea och USA (SCB 2004, s. 19).

Extern och intern FoU

Två grundformer av FoU-verksamhet kan urskiljas. Den ena utgörs av FoU-arbete som bedrivs inom det egna företaget. Den andra huvudtypen – extern FoU – innebär utbetalning av medel, bidrag, avgifter o.s.v. för FoU-arbete som utförs av en annan enhet, såsom andra företag, universitet och högskolor och forskningsinstitut. Extern FoU-verksamhet kan i sin tur delas upp i två typer av utgifter: FoU-uppdrag och FoU-understöd.

Den del av FoU-utgifterna som går till externa FoU-uppdrag/stöd ökade mellan 1997 och 2001, för att därefter minska kraftigt mellan 2001 och 2003 (tabell 1). För de varuproducerande företagen innebar perioden 1999 till 2001 en kraftig ökning av de externa uppdragen/stöden och en motsvarande tillbakagång fram till 2003. De tjänsteproducerande företagen uppvisar däremot en jämn ökningstakt vad gäller de externa FoU-satsningarna. Det förefaller således som om den ”puckel” i FoU-utgifterna som inträffade mellan 1999 och 2001 (se figur 2) nästan helt och hållet hänger samman med en externalisering av företagens FoU-verksamhet, och att neddragningarna mellan 2001 och 2003 till största delen bestod i en tillbakagång av externa satsningar. Denna tillfälliga externa utgiftsökning är starkt förknippad med telekomsektorn och inte minst utvecklingen inom Ericsson-koncernen.

Tabell 1. De externa FoU-utgifternas andel av de totala FoU-utgifterna 1997–2003.

Sektor	1997	1999	2001	2003
Varuproduktion	27,4	32,7	53,8	30,6
Tjänster	7,9	10,4	12,1	20,6
Totalt	25,2	29,2	45,0	28,8

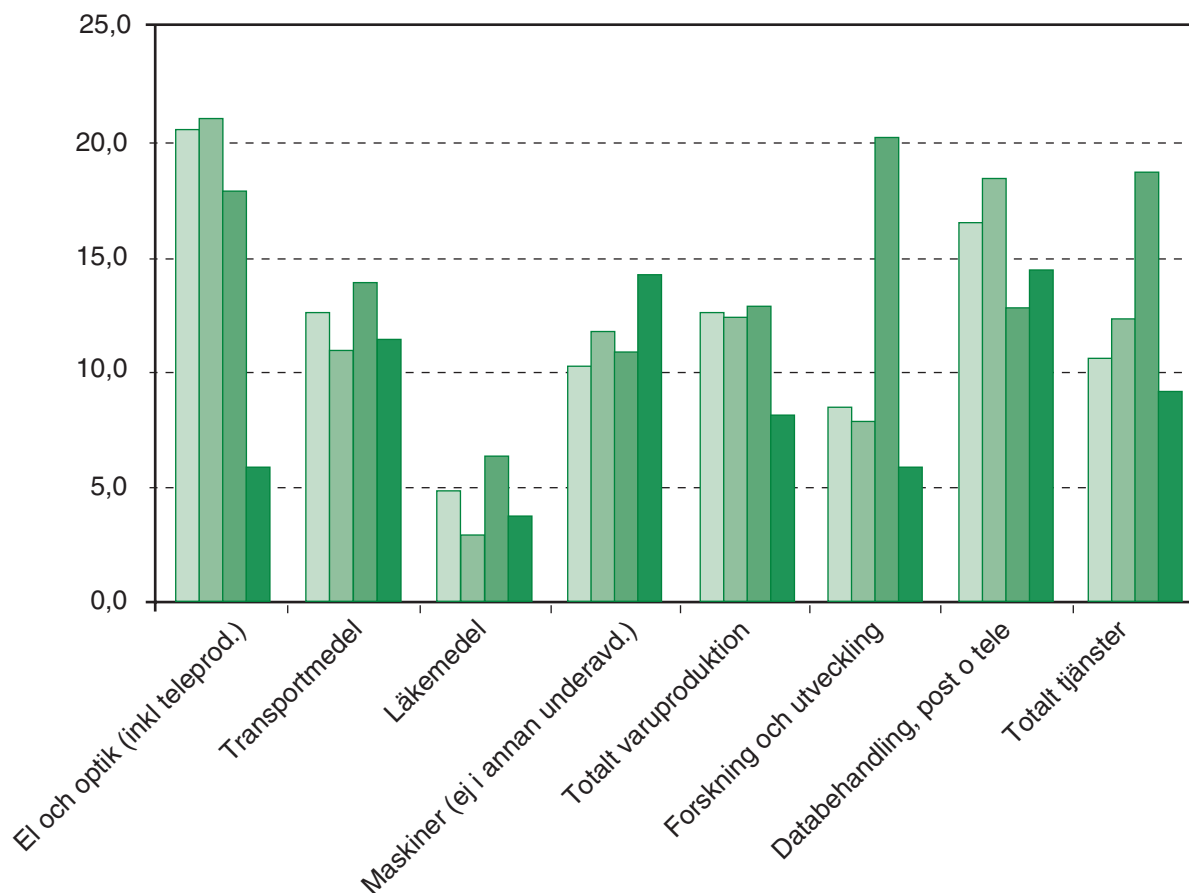
Källa: SCB.

Siffrorna i tabell 1 antyder också att de externa FoU-utgifterna fortsätter att öka inom den tjänsteproducerande sektorn, medan de varuproducerande företagens användande av externa FoU-insatser förefaller ha stannat kring 30-procentnivån.

Vissa företag, inte minst stora företag som till exempel Ericsson, anlitar konsulter för att utföra FoU-insatser. Detta arbete redovisas endast som en övrig driftskostnad (i form av konsultarvoden). Det innebär, som redan nämnts, att det inte är möjligt att i SCB:s undersökningar få fram uppgifter om hur många konsulter som utfört FoU-arbete åt företaget, vilket också betyder att antalet personer och antalet FoU-årsverken är större än vad som framgår av undersökningarna. Det kan dock konstateras att utgifterna för konsultinsatser minskade med så mycket som 46 procent mellan 2001 och 2003 (SCB 2004). En väsentlig del av de minskade utgifterna för FoU härrör därmed från ett minskat användande av externa konsulter.

Konsultarvodenas andel av FoU-utgifterna varierar mellan olika branscher (figur 3). Inom telekomsektorn svarade konsultinsatserna för cirka 20 procent fram till 2001, men minskade sedan kraftigt, till endast 5 procent år 2003. En kraftig minskning sker också i forskningsinstituten mellan 2001 och 2003, dock från en för denna bransch extremt hög nivå år 2001. Inom transportmedel och läkemedel är utvecklingen inte lika dramatisk, och inom maskinindustrin sker det till och med en ökning av konsultarvodenas andel av de samlade FoU-insatserna.

Figur 3. Konsultarvodenas andel av de totala FoU-utgifterna 1997, 1999, 2001 och 2003 för olika branscher.



Källa: SCB.

Not: Kategorin Forskning och utveckling avser forskningsinstitut utanför universitet och högskolor, till exempel industri- och branschforskningsinstitut.

Det kan således konstateras att de externa utgifterna för företagens FoU-verksamhet (genom både utlagda uppdrag/stöd och anlitande av konsulter) långsiktigt tenderar att öka. Den kraftiga ökningen mellan 1999 och 2001, liksom motsvarande tillbakagång i externa FoU-satsningar mellan 2001 och 2003 kan dock sannolikt ses som ett tillfälligt trendbrott.

Det kan i detta sammanhang också vara på sin plats att notera att FoU-utgifterna i ökande grad används till utvecklingsverksamhet och i minskande grad till

forskning. Grundforskningens andel av FoU-satsningarna minskade från cirka 17 procent år 1997 till 12 procent år 2003 (SCB 2004). Likaså kan det konstateras att en stor, och svagt ökande, andel av FoU-satsningarna inriktas mot produktutveckling (i form av att nya produkter framställs eller av att befintliga produkter utvecklas). År 2003 svarade produktrelaterade FoU-insatser för cirka 75 procent av verksamheten. Processrelaterad FoU uppgick samma år till strax under 10 procent (SCB 2004).

Koncentration till ett fåtal branscher/produktgrupper

Som redan påpekats är svenska företags FoU-verksamhet starkt koncentrerad till ett mindre antal branscher eller produktområden. De tre största produktgrupperna – elektronisk utrustning och teleprodukter, transportmedel och läkemedel – svarade 2003 sammantaget för 74 procent av de samlade FoU-utgifterna och 81 procent av den varuproducerande sektorn (se tabell 2). Maskinindustrins FoU-satsningar (fjärde största produktgruppen) uppgick 2003 endast till en dryg tredjedel av läkemedelindustrins.

Mellan 2001 och 2003 skedde dock märkbara förskjutningar mellan de tre stora produktgrupperna. Medan FoU-insatserna minskade med drygt 20 procent inom elektronik- och teleproduktindustrin, ökade insatserna inom framför allt transportmedelsindustrin (+10 procent). Dessa förskjutningar i FoU-utgifternas omfattning mellan de tre stora produktgrupperna spelar sannolikt en betydande roll för den regionala förskjutningen i FoU-satsningars storlek mellan Stockholmsregionen och Västsverige som skedde mellan 2001 och 2003 (se nedan). Västsveriges näringsliv domineras som bekant av fordonsindustrin medan Stockholmsregionen har ett större inslag av IT och telekom.

Tabell 2. FoU-utgifter i de största varu- och tjänsteproducerande branscherna 2001 och 2003. (mnkr)

Produktgrupp/bransch	2001	2003	Absolut förändring	Relativ förändring (procent)
El och optik (inkl. teleprod.)	28 085	22 104	-5 981	-21,3
Transportmedel	14 812	16 324	1 512	10,2
Läkemedel	13 980	14 047	67	0,5
Maskiner (ej i annan underavdelning)	5 754	5 013	-741	-12,9
<i>Totalt ur vald grupp</i>	<i>62 631</i>	<i>57 488</i>	<i>-5 143</i>	<i>-8,0</i>
<i>Totalt varuproduktion</i>	<i>68 963</i>	<i>64 455</i>	<i>-4 508</i>	<i>-6,5</i>
Forskning och utveckling	2 759	2 638	-121	-4,4
Databehandling, post & tele	4 993	2 243	-2 750	-55,1
<i>Totalt ur vald grupp</i>	<i>7 752</i>	<i>4 881</i>	<i>-2 871</i>	<i>-37,0</i>
<i>Totalt tjänster</i>	<i>8 999</i>	<i>6 763</i>	<i>-2 236</i>	<i>-24,8</i>
Totalt	77 962	71 218	-6 744	-8,7

Källa: SCB.

Not: Kategorin *Forskning och utveckling* avser forskningsinstitut utanför universitet och högskolor, till exempel industri- och branschforskningsinstitut.

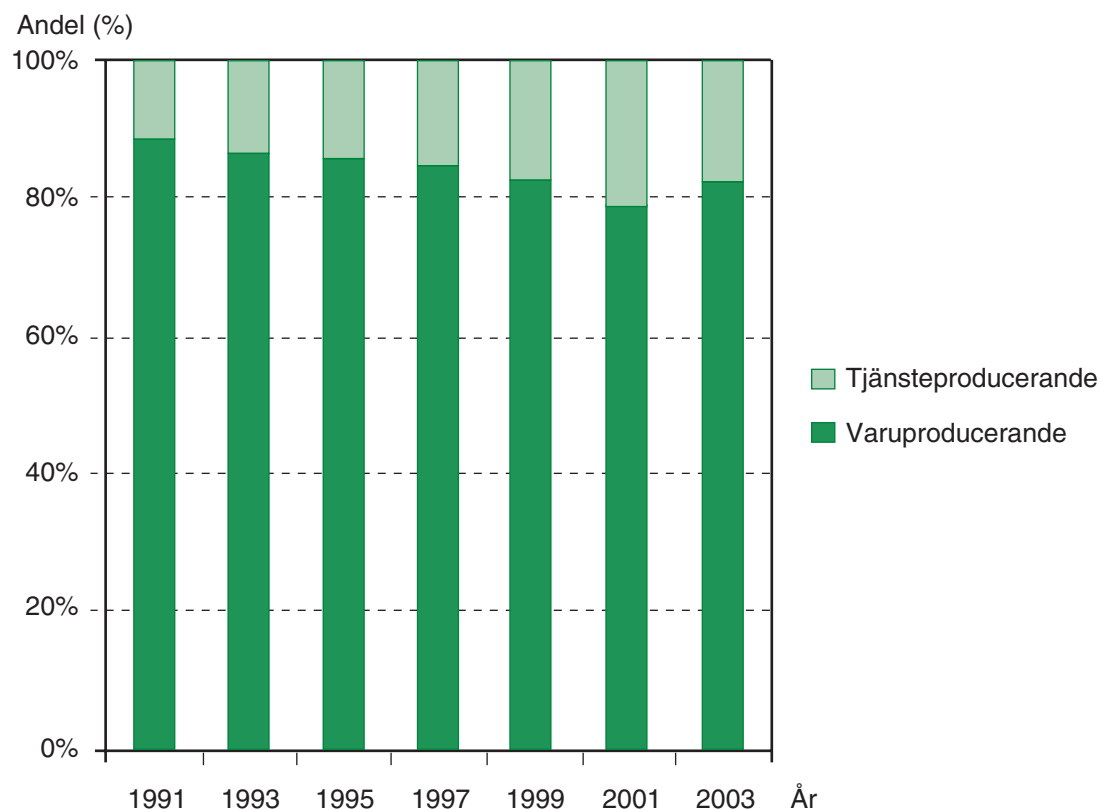
De tjänsteproducerande branschernas andel av FoU-utgifterna har trendmässigt ökat under 1990-talet (se figur 4). Som framgår av figuren, samt av tabell 2, minskar FoU-satsningarna inom den privata tjänstesektorn totalt sett med nästan 25 procent mellan 2001 och 2003. Denna nedgång härstammar i första hand från en kraftig minskning inom databranschen (inkl. post och tele) och speglar sannolikt såväl den drastiska neddragningen av FoU-verksamhet i telekombranschen (med Ericsson i spetsen), som den allmänna krisen för IT- och Internetföretagen i början av 2000-talet. Denna tillbakagång bidrar sannolikt också starkt till tillbakagången i Stockholmsregionen. Å andra sidan har läkemedelsföretagen ökat sina satsningar, vilket till viss del borde kompensera neddragningarna i databranschen, eftersom regionen har en betydande koncentration av företag inom läkemedel och biomedicin.

Det är på sin plats att påminna om att jämförelser över tiden när det gäller branschförskjutningar kan vara missvisande, eftersom omklassificeringar av enskilda företags branschtillhörighet kan ske mellan olika mättilfällen. I de fall det rör sig om stora företag som får en ny branschkod, kan det också ge stora utslag i den branschfördelade statistiken.

Ett fåtal dominerande företag

Företagens FoU-verksamhet i Sverige är inte bara koncentrerade till ett mindre antal branscher och produktområden – det handlar också om en stark koncentration till ett fåtal stora svenska koncerner. Enligt tidningen Ny Tekniks genomgång av de största svenska företagens årsredovisningar 2001 och 2002, var Ericsson och AstraZeneca de två koncerner som satsade mest på FoU-verksamhet i Sverige år 2002 (nära 30

Figur 4. FoU-utgifterna fördelade mellan de varu- och tjänsteproducerande sektorerna 1991–2003.



Källa: SCB.

miljarder vardera). Mellan 2001 och 2002 minskade dock Ericsson sina investeringar i FoU kraftigt medan AstraZeneca ökade insatserna med 14 procent under samma period. SAAB var dock det mest FoU-intensiva företaget i Sverige 2002, med en FoU-andel av omsättningen som uppgick till 25 procent. För Ericsson och AstraZeneca var motsvarande andel 20 respektive 17 procent.

Svenskägda företags FoU-insatser är givetvis inte begränsade till verksamheter på hemmaplan. De stora FoU-satsningarna görs ju av starkt internationaliserade koncerner med verksamhet i många länder. En genomgående trend under 1990-talet, som dessutom verkar fortsätta under de första åren på 2000-talet, är att de stora internationella koncernernas FoU-satsningar i de utlandsbaserade bolagen ökar (ITPS 2003, s. 13–18). Andelen utlandsbaserade FoU-utgifter hos de tjugo största industrikoncernerna i Sverige ökade från 10 till 25 procent mellan 1995 och 2001. Även om USA är det enskilt största landet där svenska storföretag satsar på FoU, är EU den största ländergruppen. Det är också i EU-länderna som FoU-investeringar och årsverken ökar snabbast. Det bör samtidigt påpekas att en ökad utlandsverksamhet inom FoU-området inte är detsamma som att svensk FoU-personal flyttar ut ur landet.

Vilka är då skälen bakom de stora företagens ökade FoU-aktivitet utomlands? I 2001 års undersökning (ITPS 2003) av de största industrikoncernerna framkommer det att behovet att anpassa produkter eller processer efter det specifika landets marknader/kunder är en stark drivkraft för FoU-verksamhetens internationalisering. Av stor betydelse var också att produktionsenheterna i de enskilda länderna var i behov av egen FoU-kapacitet. Därtill kommer att tillgången till forskning vid universitet/forskningsinstitut i de olika länderna i många fall är ett viktigt motiv till utlandssatsningar inom FoU-området. Av undersökningen framgår också att företagens ökade utländska FoU-satsningar till största delen skett genom s.k. organisk expansion och genom företagsförvärv, medan nyetableringar av FoU-verksamhet varit av relativt liten omfattning (ITPS 2003, s. 20).

Att svenska storföretag ökar sina FoU-satsningar mer utomlands än i Sverige, kan ses som ett ”läckage” av FoU-resurser till andra länder. Bilden behöver emellertid nyanseras, dels genom att svenska företags utlandsbaserade FoU-verksamhet på många sätt kan komma även de svenska enheterna till del (genom produkt- och processinnovationer etc.), dels genom att utländska företag verksamma i Sverige i relativt

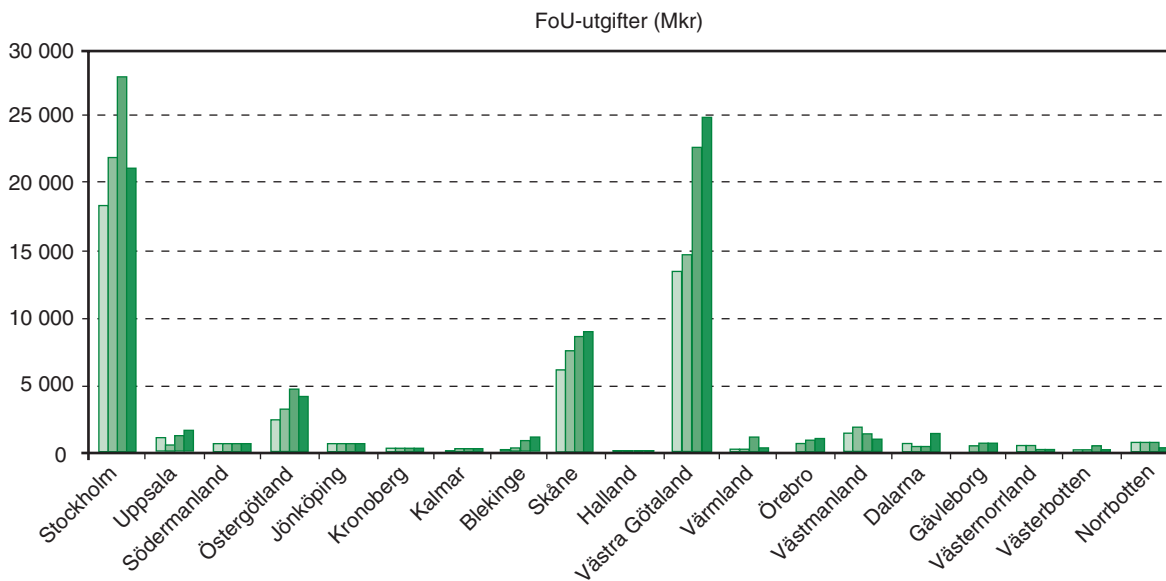
stor omfattning bedriver FoU-verksamhet i Sverige. År 2001 svarade utlandsägda företag för 41 procent av de totala FoU-utgifterna, och hela 49 procent av industrisektorns FoU-insatser. Denna andel tenderar att öka; av den totala ökningen av FoU-utgifter mellan 1999 och 2001 svarade de utlandsägda företagen för 60 procent. Även i detta fall domineras FoU-verksamheten av företag med säte inom EU, med Storbritannien som det enskilt viktigaste landet. Man bör dock hålla i minnet att uppdelningen mellan svenskägda och utlandsägda företag är vansklig, eftersom storföretagens dominans innebär att till och med enskilda större företagsförvärv kan ge snabba kast i statistiken, vilket gör att jämförelser över tiden är svåranalyserade.

FoU-verksamhetens regionala fördelning

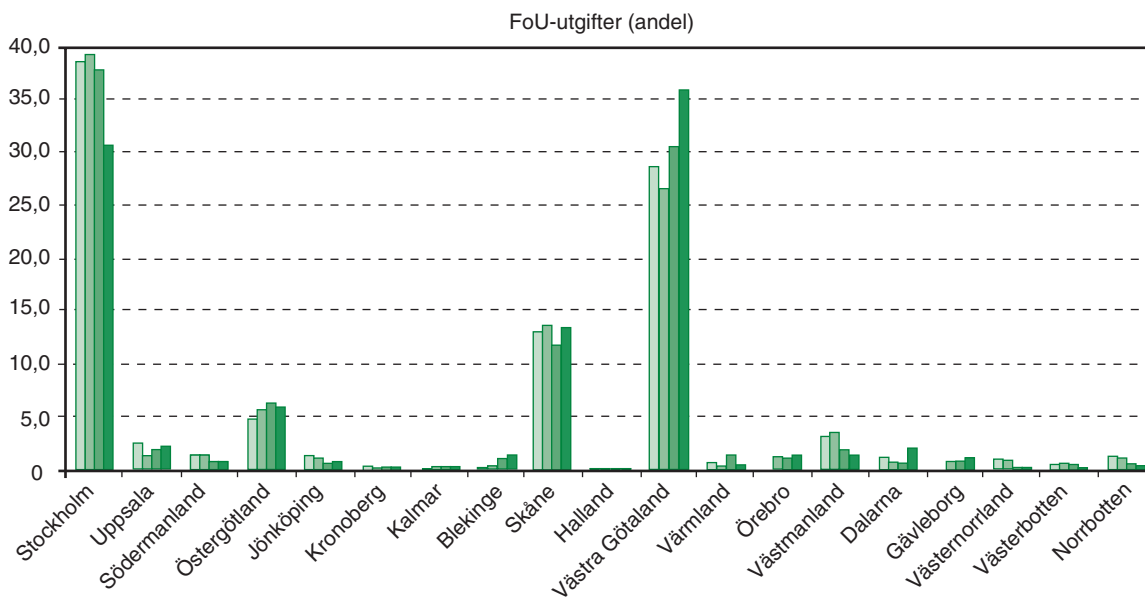
Att fördela företagens FoU-verksamhet på enskilda regioner är förknippat med en del mättekniska problem. Det är till exempel inte alltid möjligt, för särskilt de större företagen, att fördela FoU-insatsernas storlek och omfattning mellan de olika anläggningar man har på olika platser i landet. I den statistik som redovisas nedan återstår till exempel en restpost av framför allt FoU-utgifter som inte på ett entydigt sätt kan hänföras till enskilda regioner. Vidare har siffrorna för vissa FoU-mässigt mindre län av sekretessskäl slagits samman med andra län. Därför redovisas inga uppgifter för till exempel Gotland (förs till Stockholms län) eller Jämtland (förs till Västernorrlands län).

De svenska företagens FoU-aktiviteter har under lång tid varit starkt koncentrerade till de tre storstadsregionerna. År 2003 svarade Stockholms, Västra Götalands och Skåne län för cirka 75 procent av landets samlade FoU-insatser. Fördelningen mellan de tre storstadslänen har emellertid under senare tid förändrats. Av figur 4a och 4b, som visar FoU-utgifternas regionala fördelning 1997–2003, framgår att Västra Götaland under perioden haft en tydlig tillväxt i FoU-utgifter och 2003 hade den högsta andelen FoU-utgifter i landet. Även Skåne har vuxit under perioden, och i absoluta tal ökar FoU-utgifterna i Västra Götaland och Skåne mellan samtliga mättillfällen 1997–2003, medan Stockholms län uppvisar en relativt kraftig tillbakagång mellan 2001 och 2003 (en minskning med 24 procent). I de stockholmsnära länen, som Uppsala, Västmanland, Örebro och Södermanland, är utvecklingen relativt svag under perioden.

Figur 4a. Företagens FoU-utgifter 1997, 1999, 2001 och 2003 länsvis

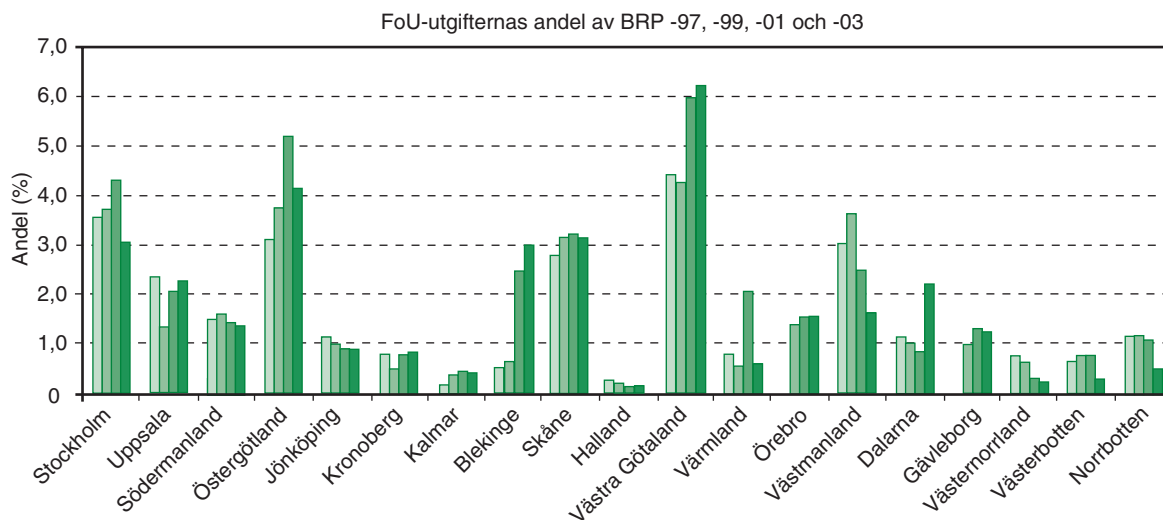


Figur 4b. Länens andel av företagens FoU-utgifter 1997, 1999, 2001 och 2003



Källa: SCB.

Figur 5. FoU-utgifternas andel av bruttoregionprodukten i respektive län 1997, 1999, 2001 och 2003



Källa: SCB.

Utvecklingen innebär att Stockholms andel av landets FoU-utgifter har minskat från ca 40 procent, när de var som högst 1999, till strax över 30 procent 2003. Det är värt att notera att Stockholms län i likhet med flera andra län andelsmässigt minskade även under den period när FoU-utgifterna i absoluta tal ökade kraftigt (1999–2001). Under denna period ökade Västra Götalands andel av FoU-utgifterna kraftigt. För övriga län är andelsförändringarna mer blygsamma; utvecklingen förefaller dock ha varit relativt gynnsam i län som Blekinge och Östergötland, däremot inte i län som Västmanland, Uppsala och Södermanland.

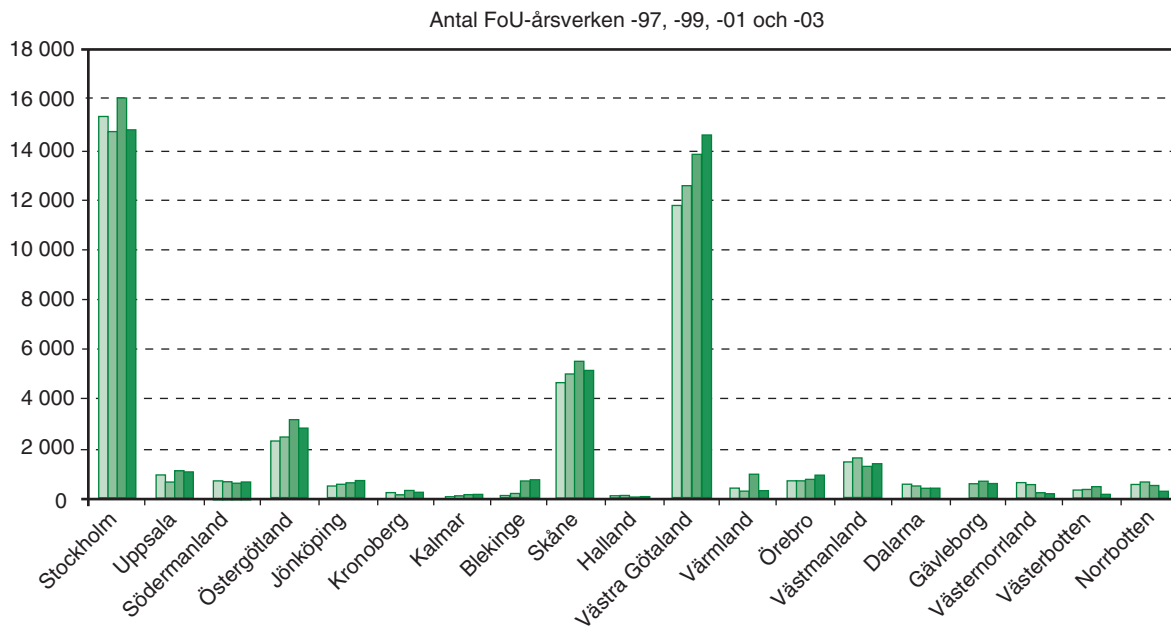
De länsvisa FoU-utgifterna kan också relateras till länens bruttoregionprodukt (BRP), vilket ger ett mått på företagens FoU-verksamhet i förhållande till ekonomins storlek i respektive län. De uppgifter som redovisas i figur 5 avser åren 1997, 1999, 2001 och 2003.

Som framgår av figur 5 är FoU-intensiteten högst i Västra Götaland, med drygt 6 procent av BRP år 2003. Det näst högsta värdet uppvisar Östergötland, där FoU-utgifterna motsvarade drygt 4 procent sam-

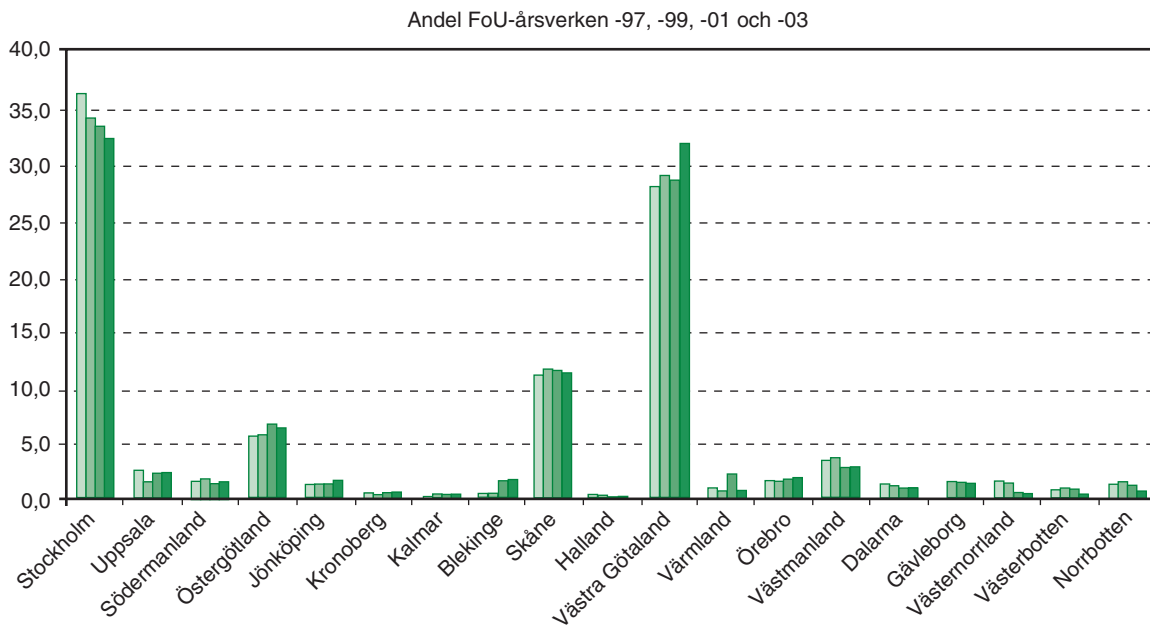
ma år. Stockholms och Skåne län följer därefter, med cirka 3 procent av BRP. När det gäller utvecklingen över tiden är bilden splittrad. Andelen ökade i många län mellan 1999 och 2001, däribland i Västra Götaland, Östergötland, Blekinge och Stockholms län. Mellan 2001 och 2003 minskade FoU-intensiteten i Stockholms län relativt markant, likaså i Östergötlands, Västmanlands och Värmlands län. FoU-andelen ökade i stället under samma period i Blekinge, Dalarna och i någon mån också i Västra Götaland. Som framgår av figuren kan nivåerna ändras relativt mycket mellan mättillfällena, vilket delvis har att göra med att inte bara FoU-insatserna kan variera, utan givetvis också bruttoregionprodukten.

Ytterligare ett sätt att mäta FoU-aktiviteterna är i termer av FoU-årsverken (figur 6a och 6b). I detta fall är tillbakagången i absoluta tal inte lika uppseendeväckande för Stockholms del. Utvecklingen i Västra Götaland är även här entydigt stark. Stockholm och Västra Götaland svarade 2003 för ungefär lika stora delar av landets FoU-årsverken.

Figur 6a. Företagens FoU-årsverken 1997, 1999, 2001 och 2003 länsvis



Figur 6b. Länens andel av företagens FoU-årsverken 1997, 1999, 2001 och 2003

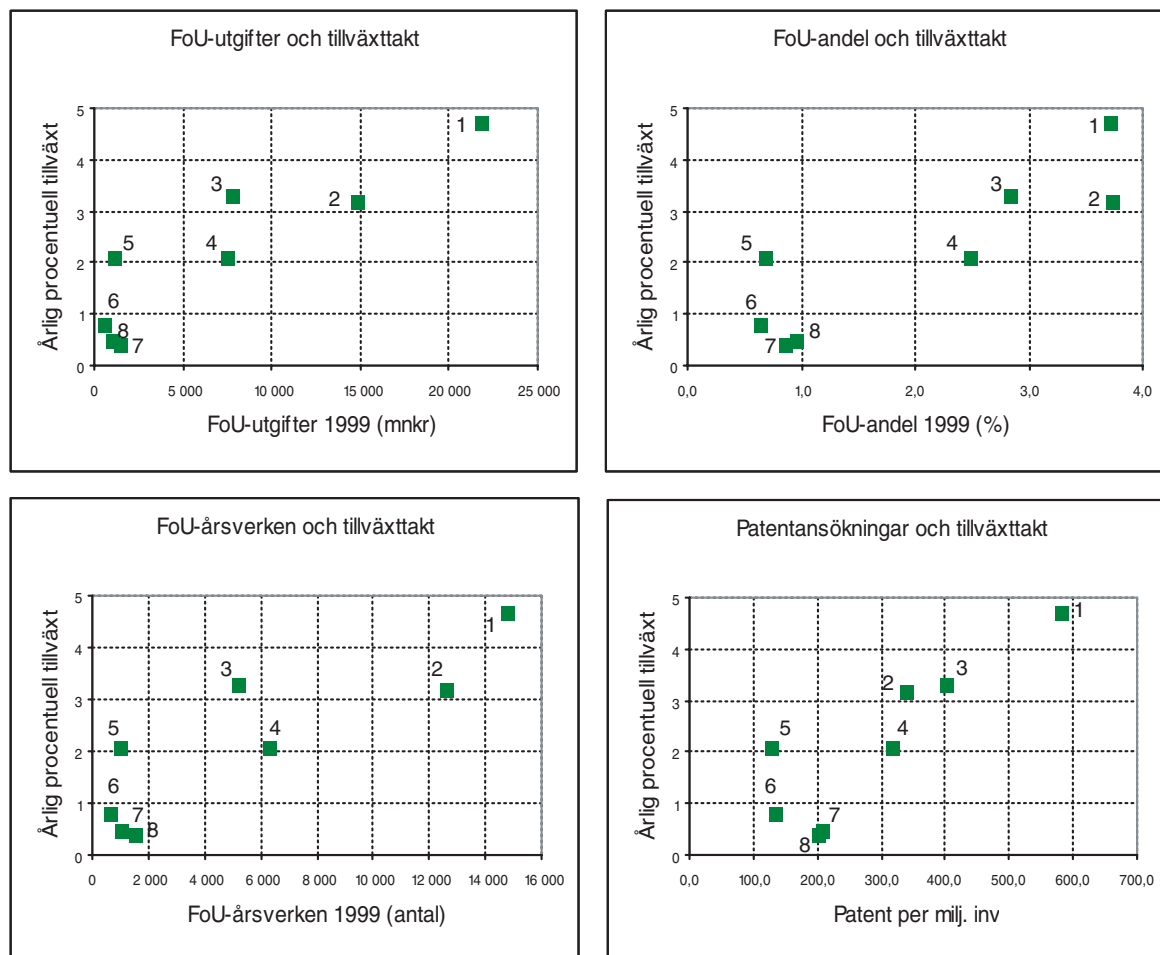


Källa: SCB.

FoU-insatserna kan också relateras till den regionala tillväxttakten i ekonomin, i detta fall den årliga procentuella förändringen i BRP mellan 1995 och 2001 för landets åtta riksområden (figur 7). I figuren redovisas fyra olika mått på FoU-insatserna: FoU-utgifter i absoluta tal och relativa tal (som andel av BRP), an-

talet utförda FoU-årsverken samt antalet patentansökningar (i genomsnitt för perioden 1999–2001) per miljoner invånare. Det sistnämnda måttet kan, som redan nämnts, ses som ett uttryck för ett av FoU-processens tänkbara resultat (output).

Figur 7. FoU-utgifter, FoU-årsverken och patentansökningar i åtta riksområden³ relaterade till årlig procentuell tillväxt (1995–2001) av BRP i regionerna



Stockholm=1, Västsverige=2, Sydsverige=3, Östra Mellansverige=4, Småland med öarna=5, Mellersta Norrland=6, Norra Mellansverige=7, Övre Norrland=8

Källa: SCB samt EuroStat.

3 De åtta riksområdena (i EU-sammanhang NUTS2-regioner) är **Stockholm** (Stockholms län), **Östra Mellansverige** (Uppsala, Södermanlands, Östergötlands, Örebro och Västmanlands län), **Småland med öarna** (Jönköpings, Kronobergs, Kalmar och Gotlands län), **Sydsverige** (Blekinge och Skåne län), **Västsverige** (Hallands och Västra Götalands län), **Norra Mellansverige** (Värmlands, Dalarnas och Gävleborgs län), **Mellersta Norrland** (Västernorrlands och Jämtlands län) och **Övre Norrland** (Västerbottens och Norrbottens län).

Den årliga tillväxttakten var som högst i Stockholmsregionen under perioden 1995–2001 (4,7 procent), följt av Sydsverige och Västsverige (drygt 3 procent). Av de fyra diagrammen framgår att det finns en relativt stark samvariation på regional nivå mellan å ena sidan tillväxttakt och de olika måtten på FoU-aktivitet å den andra. Enkelt uttryckt kan det sägas att en grupp regioner, som består av Stockholm, Syd- och Västsverige samt Östra Mellansverige, skiljer ut sig med en hög tillväxttakt och stora FoU-insatser, d.v.s. i den övre högra delen av diagrammet). De tre nordligaste regionerna (Norra Mellansverige, Mellersta Norrland och Övre Norrland) återfinns i den andra änden av diagrammen, d.v.s. med både låg tillväxttakt och låga FoU-insatser. Regionen Småland med öarna (inklusive Gnosjöområdet) har en mellanställning genom att tillväxten varit relativt hög (ca 2 procent) medan FoU-insatserna ligger i nivå med de nordligaste regionerna.

Sammantaget kan det konstateras att det under perioden skett en nedgång i företagens FoU-insatser i Stockholmsregionen, oavsett om detta mäts som FoU-utgifter eller i termer av arbetsinsatser. Samtidigt har företagens FoU-insatser i Västra Götaland ökat och år 2003 hade Västra Götaland ungefär samma volym vad gäller företagens FoU-verksamhet som Stockholmsregionen. Denna utveckling förefaller mer långsiktig och inte enbart relaterad till de senaste årens generella tillbakagång i landet. Det är också rimligt att anta att denna förskjutning är förknippad med en svag utveckling av FoU-insatserna inom elektronik- och telekommunikationssektorerna, och av en relativt långvarig FoU-satsning inom till exempel fordonsindustrin, som ju har en starkare förankring i Västsverige. Nedgången i Stockholmsregionen kan också antas vara särskilt ”drabbad” av det minskade nyttjandet av externa FoU-satsningar, eftersom regionen har en stor andel konsultverksamhet i näringslivsstrukturen.

Det bör påpekas att denna studie inte analyserar fördelningen mellan forskning respektive utveckling i företagen och att det således inte kan sägas om tillbakagången beror på neddragningar i tider av lågkonjunktur. Eftersom Västra Götaland har en mer industripräglad näringslivsstruktur än Stockholmsregionen, bör FoU-verksamheten till större del vara inriktad på utvecklingsverksamhet och produktanpassning än ren explorativ grundforskning, något som är vanligare inom t.ex. biomedicin. Vad gäller utvecklingsverksamhet antas den inte vara lika konjunkturkänslig, efter-

som den ligger närmare slutprodukt och avkastning än forskningsverksamheten. Variationerna mellan regionerna skulle då kunna förklaras med branschstruktur och konjunktur snarare än med någon permanent förskjutning på grund av ändrade regionala förhållanden. Eftersom vi inte närmare undersökt orsakerna till förändringarna mellan regionerna, bör slutsatser kring detta dras med försiktighet. Något som vi dock kan konstatera är storstadsregionernas dominans, och att nedgången för Stockholmsregionen får direkt genomslag i den nationella statistiken, något som understryker regionens betydelse för svensk företagsforskning och forskningsklimat. Sett ur ett nationellt perspektiv är det självklart välkommet att fler regioner blir starka forskningsregioner, vilket sprider riskerna. Men det får inte ske på bekostnad av andra regioner, eftersom man då ingenting vunnit.

Europeiska jämförelser

I en europeisk jämförelse står de svenska regionerna sig bra. I statistiken från EuroStat redovisas uppgifter om FoU-utgifter och FoU-personal på NUTS2-nivå, vilket för Sveriges del innebär att landet är uppdelat i åtta regioner (landsdelar) (EuroStat 3/2004). Västsverige (Västra Götalands och Hallands län) toppar EU-rankingen för år 2001 när det gäller företagens FoU-utgifter i förhållande till respektive regions BNP (cirka 5,3 procent av regionens BNP) före Braunschweig och Stuttgart i Tyskland, och Stockholm (Stockholms län) intar fjärdeplatsen (4,3 procent av regionens BNP). På åttonde plats återfinns Sydsverige (drygt 3 procent av BNP). De främsta svenska regionerna ligger således högt på listan över företagens FoU-satsningar, men av samma statistik framgår också att spridningen är stor mellan regionerna i Sverige. Mellersta Norrland har till exempel ett av de lägsta värdena i jämförelse med andra NUTS2-regioner i de femton EU-länderna.

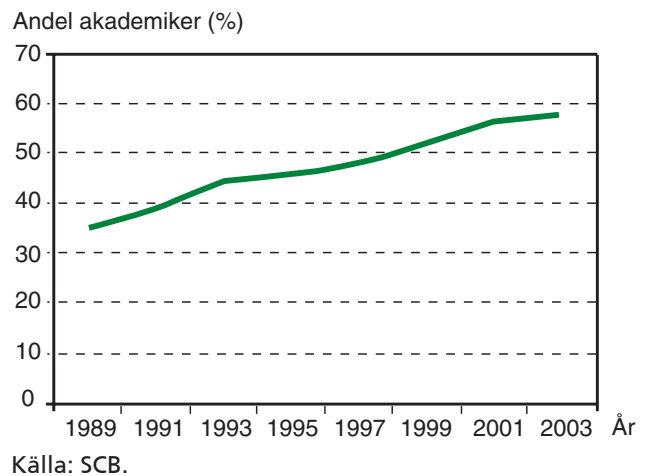
Även när det gäller patentverksamhet kan de svenska regionerna ställas i europeisk jämförelse (se EuroStat 7/2004). De uppgifter som relateras till i detta sammanhang avser endast registreringar av patent hos den europeiska patentbyrån (EPO) och avser förhållandena år 2002. Flest antal europeiska patent av de svenska regionerna (i absoluta tal) hade Stockholmsregionen (827 följt av 583 för Västsverige och 582 för Sydsverige). I relativa tal – antal patent per miljoner invånare – toppas EU-listan av Noord-Brabant i Holland med 1 084 patent per milj./inv, följt av ett antal

tyska regioner. Motsvarande värde för Sydsverige och Stockholm uppgick till 454 respektive 452, vilket innebär en 10:e och 11:e plats på rankingen. Om man endast tar hänsyn till patent inom högteknologiska verksamhetsområden låg Stockholm på tredje plats bland EU:s regioner, i relativa tal. Mer oroväckande för Stockholmsregionens del är dock att man hade den näst lägsta tillväxttakten av samtliga regioner i EU15 när det gäller högteknologiska patent mellan åren 1997 och 2002. Sydsverige uppvisade däremot en av de snabbaste tillväxttaktarna när det gäller högteknologiska Europapatent under samma period (7:e plats). Dessa uppgifter bör givetvis tolkas med viss försiktighet, eftersom de endast speglar den europeiska patentverksamheten och för många företag är patentregistrering i USA av större betydelse.

FoU-arbetskraften

Vi har tidigare redovisat uppgifter om antalet helårsverken inom företagens FoU-verksamhet. I det följande beskrivs de personer (individer) som är helt eller delvis sysselsatta med FoU-verksamhet, med utgångspunkt i framför allt faktorer som kön och utbildning. Frågan om rörlighet på arbetsmarknaden tas också upp, bland annat med exempel från studier av IT- och telekomsektorerna i Stockholmsregionen. Det är en långsiktig trend att utbildningsnivån successivt ökar bland FoU-personalen. Mellan 1989 och 2003 ökade andelen med akademisk utbildning från 35 till 58 procent (se figur 8).

Figur 8. Andel med akademisk utbildning bland FoU-personal en 1989–2003



Den puckel mellan åren 1999 och 2003, som vi tidigare kunnat konstatera när det gäller FoU-utgifter och antalet årsverken, återspeglas inte i figuren. En stadigt högre utbildningsnivå förefaller således gälla i såväl upp- som nedgång i FoU-satsningarna.

År 2003 fanns det totalt cirka 51 500 personer sysselsatta med FoU-verksamhet, vilket är en minskning från 2001 med 4 procent. Andelen kvinnor uppgick 2003 till närmare 26 procent. Andelen kvinnor i FoU-personal varierar relativt mycket mellan olika delar av näringslivet.

Tabell 3. Andel kvinnor i FoU-personalen år 2003 i olika branscher

Produktgrupp/bransch	Andel kvinnor (%), akad.utb.	Andel kvinnor (%), ej akad.utb.	Andel kvinnor (%), forskarutb.	Totalt andel forskarutbildade (%)
El och optik (inkl. teleprod.)	18,0	17,8	14,5	5,6
Transportmedel	16,8	15,6	14,4	3,6
Läkemedel	52,1	76,1	37,1	25,4
Maskiner (ej i annan underavdelning)	14,6	11,9	15,7	3,9
Forskning och utveckling	27,9	40,6	23,6	22,1
Databehandling, post & tele	20,6	26,1	8,0	5,2
Totalt	25,4	26,4	25,3	9,1

Källa: SCB.

Not: Kategorin *Forskning och utveckling* avser forskningsinstitut utanför universitet och högskolor, till exempel industri- och branschforskningsinstitut.

Av tabell 3 framgår att det framför allt är inom läkemedelsindustrin som kvinnorna har ett starkt fäste. Bland den akademiskt utbildade personalen uppgick kvinnorna till mer än 50 procent år 2003, och en dryg tredjedel av den forskarutbildade personalen var kvinnor. Kvinnorna svarade samtidigt för cirka tre fjärdedelar av den FoU-personal som saknade akademisk utbildning.

Läkemedelsindustrin är också den bransch som i störst utsträckning anställer forskarutbildad personal. Totalt sett uppgick den andel av FoU-personalen som hade forskarutbildning till 25 procent inom läkemedelsindustrin, vilket kan jämföras med 9 procent för företagssektorn som helhet. På forskningsinstituten är också andelen forskarutbildade hög, cirka 22 procent.

Rörlighet på arbetsmarknaden

En hög grad av rörlighet och dynamik på den lokala arbetsmarknaden är en förutsättning för att struktur- och omvandlingen inom näringslivet ska fungera. Utan en viss grad av rörlighet kan inte resurser och kompetens kanaliseras mellan expanderande och tillbakagående företag och branscher. Rörligheten kan också antas spela en viktig roll för *kunskapspridningen* mellan företag. Detta gäller givetvis i särskilt hög grad högutbildade specialister, tekniker, ingenjörer och forskare, som spelar en nyckelroll i kunskapsuppbyggnad och kompetensutveckling i företagen, d.v.s. i hög grad den FoU-relaterade personalen.

Av särskild betydelse är den typ av kunskap som inte är kodifierad och standardiserad, och som därmed inte kan överföras mellan företag i form av skrivna dokument eller via andra typer av medier. Denna så kallade tysta kunskap (eng. *tacit knowledge*) följer i hög grad med de individer som byter från en arbetsgivare till en annan. Denna kunskapspridning är av stor betydelse, inte bara i högteknologiska branscher och företag för att upprätthålla en hög innovationsnivå och utvecklingstakt. Ytterligare en aspekt av kunskapspridning genom arbetskraftsrörlighet är de möjligheter till *nya kompetens- och kunskapskombinationer* som skapas i den enskilda organisationen eller företaget. Ett kontinuerligt inflöde av ny kunskap och kompetens kan antas ge upphov till en större grad av variation och stimulans över tiden i företagets interna kunskapsproduktion och lärande. Betydelsen av ett sådant ständigt

inflöde av nya medarbetare, och de nya kombinationer av erfarenheter och kunskaper det kan ge upphov till, framkommer ofta i samtal och intervjuer med företagsledare, och särskilt i kontakter med personer med ansvar för företagets kompetensförsörjning.

Kunskapspridning genom arbetskraftens rörlighet kan också medverka till att *binda samman* företag och verksamheter via de personer som har erfarenhet från flera arbetsplatser, d.v.s. genom flöden av arbetskraft på en lokal arbetsmarknad knyts i många fall nya företagskontakter, och potentiella samarbetspartner kan lättare identifieras i den lokala miljön. Flöden av individer mellan företag och organisationer i en region kan med andra ord också fylla en kluster- eller nätverksbyggande funktion. Särskilt viktigt är flödet av arbetskraft för den typ av företag vars tillgångar framför allt är förankrade i deras humankapital, till exempel avancerade företagstjänster, dataföretag och IT-konsulter. (se till exempel Angel 2000, Gustafsson 2002, Saxenian 1994 eller Benner 2002 för en diskussion av den rörlighet och flexibilitet på arbetsmarknaden som de menar präglar en region som Silicon Valley).

Det finns få studier gjorda som anknyter till ovan nämnda flöden av tyst kunskap. Ett exempel är dock Almeida & Kogut's (1999) undersökning av patentinnehavares rörlighet mellan företag inom halvledarindustrin i USA. Denna studie är ett exempel på hur frågan om rörlighet och kunskapsöverföring kan analyseras med utgångspunkt i en kombination av kvalitativa och kvantitativa data. Författarna bygger upp en databas med information om patenthållanden för ingenjörer/forskare inom halvledarindustrin i USA och deras karriärvägar (byten av arbetsgivare) mellan 1974 och 1994. Informationen hämtas både från patentregister och genom intervjuer. Av analysen framgår att den inomregionala rörligheten är i särklass störst i Silicon Valley, där också patentintensiteten är som störst. De kan, mot bakgrund av sina analyser, dra slutsatsen att patentinnehavarnas rörlighet påverkar den inomregionala överföringen av kunskap (till exempel i termer av nya patent), och att detta kunskapsflöde är förankrat i den regionala arbetsmarknadens nätverk av företag inom halvledarindustrin.

Ytterligare ett angreppssätt kan illustreras av ett par studier utförda i Norden under senare år (Dahl 2002, Power & Lundmark 2004, Lundmark & Power kommande). Här nyttjas heltäckande registerbaserade individdata för att undersöka arbetskraftsrörligheten

inom specifika klusterbildningar i Danmark respektive Sverige. Den hypotes som prövas i dessa studier är att regionalt förankrade och teknik-/kunskapsbaserade kluster också kännetecknas av högre arbetskraftsrörlighet. I den danska studien visas att bägge de kluster som undersöktes ("wireless communication" och "Pharmaceutical/biotech") i genomsnitt uppvisar en högre rörlighet bland tekniker/ingenjörer/forskare än inom andra sektorer på arbetsmarknaden. Studien visar också att byte av arbetsgivare har en signifikant positiv inverkan på löneutvecklingen. Detta förhållande tolkar författaren som en uppvärdering av den nya kunskap som de rekryterade för med sig in i sitt nya företag. Även i en svensk studie av arbetskraftens rörlighet inom Stockholms arbetsmarknadsregion framkommer liknande resultat (Power & Lundmark 2004).

Perioden 1990–1995 präglas av en av de värsta lågkonjunkturerna i den svenska ekonomin sedan 1930-talet. Arbetslösheten steg kraftigt under de första åren på 1990-talet, och på Stockholmsregionens arbetsmarknad gick cirka 10 procent av arbetstillfällena förlorade under första halvan av 1990-talet. ICT-klustret drabbades dock mindre hårt än de flesta andra sektorer. Databranschen (framför allt datakonsulter och programvaruproducenter) var en av få sektorer där sysselsättningen faktiskt ökade under första halvan av 1990-talet (i relativa tal en ökning med cirka 25 procent). Under den efterföljande femårsperioden, 1995–2000, befäster ICT-klustret sin ställning som tillväxtmotor, återigen med mjukvarusidan som den mest dynamiska, med mer än en fördubbling av antalet sysselsatta. Den så kallade IT-bubblan sprack sedan på ett dramatiskt sätt under de första åren på 2000-talet, och det är först i slutet av 2004 som tecken börjar märkas på att utvecklingen inom sektorn åter börjat stabiliseras.

1990-talet är således ett i hög grad kluvet decennium, med en kraftig lågkonjunktur under den första halvan, och med en stark återhämtning på arbetsmarknaden under den senare delen. Jämfört med andra sektorer uppvisar dock IT-sektorerna en mer gynnsam utveckling under hela 1990-talet. I en ännu ej publicerad studie, med ett motsvarande datamaterial för den senare delen av decenniet, jämförs rörligheten inom ICT-klustret under de två skilda tidsperioderna (Lundmark & Power, kommande). I tabell 4 skattas sannolikheten att en arbetstagare ska byta arbetsgivare mel-

lan 1990 och 1995, respektive mellan 1995 och 2000. Analysen avser endast anställda med hög utbildning (mer än treårig högskoleutbildning) och/eller hög inkomst (de två översta decilerna).

Tabell 4. Sannolikhet för byte av arbetsgivare perioden 1990–1995 samt 1995–2000, (regression, standardfel inom parentes)

	1990–1995	1995–2000
Constant	-.913 (.012)	-1.018 (.011)
ICT Manufac- turing	.736 (.022)	.908 (.021)
<i>Other Manu- facturing</i>	.377 (.013)	.290 (.014)
ICT Trade	.457 (.023)	.822 (.024)
<i>Other Trade</i>	.106 (.014)	.277 (.015)
ICT Service	.846 (.024)	1.179 (.022)
<i>Other Business service</i>	.321 (.011)	.511 (.011)
Rest of LLM	0	0
0–35 years	.830 (.014)	1.280 (.016)
36–55 years	.308 (.011)	.517 (.010)
56– w years	0	0

Källa: GEOMETRO and PLACE.

Analysen visar ett förhållandevis tydligt och stabilt mönster. Sannolikheten att byta jobb är signifikant högre i ICT-klustrets samtliga delsektorer, jämfört med jämförbara delsektorer på regionens arbetsmarknad. Dessa skillnader är likartade för de två delperioderna, vilket indikerar att de sannolikt inte är beroende av konjunkturerna och den allmänna utvecklingen på arbetsmarknaden. Sannolikheten att byta jobb är störst på "mjukvarusidan" (ICT-service). Även de delar av ICT-klustret som inte kännetecknas av en stark sysselsättningsökning under de två perioderna (tillverkning och handel), uppvisar dock en högre sannolikhet att byta arbetsgivare jämfört med likartade delsektorer på arbetsmarknaden.

I analyserna kontrolleras också ålders- och köns-specifika effekter på rörligheten. Som väntat är sannolikheten högre att byta jobb i de yngre åldrarna under bägge de studerade perioderna. När det gäller köns-skillnaderna bryts dock mönstret mellan låg- och högkonjunktur. Det förefaller vara så att vid en kärvar arbetsmarknadssituation, som den under första halvan

av 1990-talet, är det lättare för män att byta jobb, men att denna skillnad jämnas ut när situationen på arbetsmarknaden förbättras.

Det bör påpekas att denna studie inte är avgränsad till personer verksamma inom FoU-verksamhet, vilket gör att resultaten inte omedelbart kan sägas avspegla rörlighet bland forskningspersonal. Däremot är, som redan nämnts, FoU-personal med stor sannolikhet en

väsentlig del av den kategori högutbildade och högavlönade som analyseras.

Det kan således konstateras att det finns goda argument för att rörligheten på arbetsmarknaden spelar en vital roll för den lokala och regionala kunskapsspridningen. Det finns också empiriska studier som stöder antagandet att en hög rörlighet kan förknippas med utvecklingen inom växande och dynamiska kluster.

Företagens syn på FoU – en intervjuundersökning

Detta avsnitt av studien baseras i första hand på de intervjuer som genomförts med ett 40-tal forskningsintensiva företag inom Stockholm-Mälardalen. Frågor om bland annat lokaliseringens betydelse, FoU-processens uppbyggnad, kontakten med akademi och infrastrukturens betydelse i Stockholm-Mälardalen analyseras och diskuteras utifrån intervjurens resultat.

Effekter och resultat

För att finna svar på vilka faktorer som har effekter på företagsforskningen, finns det anledning att diskutera effekter i form av 1. lokalisering, 2. volym och storlek samt 3. fördelning och spridning av forskningen. Dessa tre effekter utgör olika aspekter av begreppet företagsforskning, och de kan användas för att förstå hur stark och betydelsefull forskningen är för företagen och för regionen.

1. Lokalisering av forskningen inom företaget

Lokalisering av forskning är den övergripande effekten och belyser var och hur företagen valt att förlägga sin forskning. Skäl och argument för lokaliseringen är betydelsefulla komponenter av begreppet, men också när beslutet fattats och forskningen inletts är det intressant att analysera varför företagsforskningen lokaliserats till Stockholm–Mälardalen. Som i flera andra avseenden skiljer sig de stora etablerade företagen från de mindre företagen i hur de förklarar varför de har lokaliserat sin forskning till Mälardalen. De stora etablerade företagen lyfter fram den vaga anledningen *historia* som skäl till varför företagets forskning har sin nuvarande lokalisering. De historiska orsakerna är fyra:

1. Kommunikationer
2. Råvaror
3. Stort företag
4. Kunskaper.

För dessa, ofta klassiska svenska industriföretag, är det intressant hur ofta kommunikationer anges som skäl. Historia antyder också en tröghet, det vill säga att forskningen har bedrivits på samma plats under lång tid. Utmärkta illustrationer av detta vanliga fenomen är följande citat från två företag:

Vår lilla enhet om cirka tio specialister finns här av historiska skäl. Det är tveksamt om det utöver historien finns några speciella fördelar med nuvarande lokalisering hit. Det skulle vara fullt möjligt att flytta enheten till Tyskland, närmare koncernens centrum, och den täta kompetensen i västra Europa. Det skulle innebära omkring ett–två års tempoförlust för företaget, eftersom få av svenskarna skulle följa med. Vi får bli kvar här så länge vi gör bra ifrån oss – annars tas

vi nog hem till det nya fadershuset i Tyskland. (Del av utlandsägt multinationellt företag verksamt inom medicinteknik).

Vi ligger där vi ligger av historiska skäl (bruket i kombination med stambanan för hundra år sedan). Vore kanske i teorin optimalt att ligga i Västtyskland–Benelux. Konkurrenter finns där och produktionsteknisk utveckling. Men vi trivs bra här. (Stort verkstadstekniskt företag).

Även för de yngre och senare etablerade företagen spelar historien – exempelvis grundarnas hemvist – en viktig roll och kan vara en avgörande faktor för lokaliseringen av företaget. Detta följer ganska naturligt, då mycket nyföretagande börjar som projekt vid sidan av andra arbeten. Andra viktiga faktorer som uppmärksammas är närhet till ett stort företag eller närheten till ett kunskapscentrum. Noterbart är att för båda grupperna är trögheten påtaglig. Synnerligen få företag i urvalet har aktivt flyttat sin forskning från en plats till en annan.

Skulle FoU kunna flyttas? Tanken känns främmande. Vi har våra kunder i Norden och vårt arbets sätt kräver närhet till kunden. Mälardalen utgör en tung del av den marknaden. Vi har också själva vårt ursprung och vår historia här. (Litet tjänsteföretag).

Vi har FoU-verksamhet både i Uppsala och i USA. FoU-chefen sitter i Uppsala. Tekniken kommer ju ursprungligen från KI och vi borde väl därför ha funnits i Stockholm. Vår VD kom dock från Uppsala, så då blev det lokalisering till Uppsala. (Medelstor producent av medicinska instrument).

Således anger ofta de äldre företagen råvaror eller kommunikation som orsak till lokaliseringen av forskningen medan yngre företag anger kunskapscentrum eller närhet till ett stort företag. Oavsett orsak är det inget företag som säger att en flytt av forskningen skulle vara ”omöjlig”, något som ytterligare belyser vikten av att ha en stark lokal förankring. Där emot framhålls att en flytt av forskningen skulle vara kostsam; att flytta forskning kan medföra förlust av kompetens och tid. Vidare skulle det ta tid att hitta ny personal och bygga upp nya samarbeten.

Vår forskning skulle rent hypotetiskt kunna flyttas; till Kalifornien eller kanske Singapore. Steg ett vore att öppna en ”postlåda” där, och sedan skulle några av oss flytta och några skulle vara kvar i Stockholm. Det skulle givetvis innebära en tempoförlust för forskningen, men det skulle gå. (Litet bioteknikföretag).

Situationen i stora och etablerade företag innefattar också en annan problematik. Även om dotterbolag är lokalt förankrade kan internpolitiska beslut vara avgörande för beslut om omlokaliseringar. Detta är svårt att påverka med policybeslut, men är viktigt att uppmärksamma i sammanhanget. Ett bolag i studien arbetade aktivt mot centrala beslutsfattare i koncernen för att framhålla vikten av sin nuvarande lokalisering för kvaliteten på den verksamhet de bedriver.

En flytt av vår forskning skulle vara möjlig, om man fick med sig 100–200 personer, även om det är kostsamt. Genom att visa vår skicklighet internt och genom att skapa värdefulla, starka och hållbara relationer till lokala aktörer, som skapar kvalitetsforskning och bra resultat, kan vi vara kvar här. (Stort bioteknikföretag).

De flesta informanterna menar att omlokalisering av forskningsverksamheten skulle kunna tänkas ske om företaget förvärvas. Att bli förvärvad, eller att förvärva andra företag, bedöms av många som en av de viktigaste enskilda faktorerna till att forskningen flyttas. Icke desto mindre är det få av företagen som blivit utsatta för omlokalisering av forskningsverksamheten till följd av omstrukturerade ägarförhållanden. I några fall har företaget genomgått ägarbyte, och i ett av fallen var avsikten att flytta forskningen, men personalen gjorde motstånd och den nya ägaren tvingades krypa till korset. I ett annat av företagen i studien hade faktiskt den lokala företagsforskningen tredubblats under en tid då företaget bytt ägare två gånger. Detta går således emot den populära åsikten att utländska övertaganden är ett hot mot svensk forskning. Även om man inte ska dra för stora växlar på enskilda fall, är det dock intressant att notera att utländskt ägande inte är så entydigt negativt för svensk forskning, såsom det ofta utmålas i medierna.

Nästan all forskning bedrivs här men av historiska skäl sker även viss forskning hos dotterbolaget i Frankrike. Bolaget som köptes där hade en väl fungerande

forskning. Vi har ett dotterbolag i Tjeckien som förvärvades 1999. Produktionen där växer och vi har samarbete vad gäller konstruktion. Kostnadsfördelar, men vi har inga planer på att stänga något här. ”Utnyttja kostnadsfördelarna där.” Deras konstruktörer är bra men de har inte direkt gott om konstruktörer. Dessutom är det inte mycket dyrare här än i Tjeckien. Vi har flyttat dit de lågteknologiska processerna. (Stort verkstadstekniskt företag).

Omlokalisering av forskningen karakteriseras av en viss tröghet men är dock inte utesluten. Det allvarligaste hotet, därmed inte sagt att det för närvarande är det största, är en försvagning av forskningen och utbildningen i Sverige.

Företaget är bra placerat. Vi finns i Stockholms-, Göteborgs- och Lundområdet, där de viktiga universitetssjukhusen finns. Forskarnas personliga nätverk på universitetssjukhusen är utomordentligt viktigt. Det skulle vara mycket svårt att flytta den verksamhet som bedrivs på dessa tre orter. Omvänt gäller förstås att forskningens höga kvalitet vid universiteten är en förutsättning, utan vilken banden till platsen inte längre skulle vara starka. (Stor läkemedelsproducent).

En försvagning av utbildningen och forskningen i regionen skulle givetvis kunna vara negativ för forskningen, då den skulle ge försämrade rekryteringsmöjligheter (vilket försvagar lokala, sociala ”rötter” i företaget). Ovanstående exempel vittnar också om att starka samarbetsförhållanden med lokala aktörer inom den akademiska världen kan verka som kraftiga barriärer mot att flytta verksamheten. Flera informanter påpekade att täta kontakter med andra aktörer är viktigt för att bedriva fruktsamma samarbeten, som ofta tar sig formen av nätverk. Det är sannolikt att sådana nätverk av lokala forskningssamarbeten skulle påverkas negativt vid en flytt, och att detta verkar avhållande för strategiska beslut om omlokalisering av forskningsverksamhet.

Samtidigt har vi hög andel av vår verksamhet i forskning, en av de högsta i branschen. Våra externa samarbeten (med KI och Uppsala Universitet) säkrar också vår lokalisering till regionen på kort sikt, då det är svårt att bryta upp potentiellt lönsamma projekt som ligger i pipeline tillsammans med lokala samarbetspartner. (Stort bioteknikföretag).

Vidare har naturligtvis värdet på den verksamhet som bedrivs vid en enhet inverkan. Lönsam och produktiv forskning, speciellt om den kan påvisas vara beroende av omgivande nätverk, löper förmodligen mindre risk att bli flyttad.

Organiseringen av de interna processerna mellan forskning, marknad och produktion tycks följa olika logiker i olika företag. Tre mönster kan urskiljas i materialet:

1. Närheten till marknaden och en god kundkontakt några av de viktigaste enskilda faktorerna.
2. Närheten och integrationen till produktionsprocesserna avgörande betydelse. Här finner vi framför allt tyngre industriföretag.
3. Kontakterna med forskningsinstitutioner och akademi avgörande.

I denna sista grupp finner vi framför allt olika kunskapsintensiva företag, även om erfarenheten inte är begränsad till denna typ av verksamhet.

Vår enhet är intimt förknippad med både försäljning och produktion. All FoU utgår i princip från problem som man har identifierat hos olika kundföretag. Dessa kunder har företaget ofta långa och djupa relationer till. Problem löses inom relationerna för att öka kundernas effektivitet i sina processer, som i sin tur består av extremt kapitalintensiva utrustningar (Stort verkstadsföretag).

Skulle FoU kunna flyttas? Det skulle vara väldigt svårt att få personalen med sig vid en flytt. Skulle vi starta vår FoU-verksamhet från scratch i dag, så skulle vi nog förlägga den till Shanghai. Den svenska marknaden utgör en väldigt liten del i dag, medan marknaderna i framför allt Asien, men även i Östländerna och Sydamerika, ökar starkt. I vårt fall är närhet till marknaden viktigare för FoU än närhet till produktionen. (Stort kemiföretag).

Ovanstående citat kan jämföras med situationen för fordonsindustrin, pappersindustrin, och förpackningsindustrin. Här framhålls i stället kopplingen mellan produktion och forskning som kritisk. Det är dock viktigt att uppmärksamma de branschspecifika omständigheterna. Bakgrunden och orsaken till de regionala kopplingarna förefaller att variera mellan olika branscher. Företag inom bioteknik- och livsmedelsindustrin framhöll vikten av kvalificerad forskning, vid

bland annat Karolinska Institutet och Uppsala universitet samt möjligheten till djupa samarbeten, som viktiga för att forskningen ska vara lokaliserad till regionen. Representanter för mer traditionell industri trycker däremot på kopplingen mellan forskning och produktion.

Vi har vår forskning här i Stockholm plus ett 70-tal personer i Uppsala. Att de 70 finns kvar i Uppsala beror enbart på att de inte får plats i våra lokaler här i Stockholm. Visionen är att ha alla samlade här. Den viktigaste enskilda lokaliseringsfaktorn nu är arbetskraften, kompetensen, närheten till KI. (Medelstort läkemedelsföretag).

Man ska dock vara medveten om de problem som finns med att generalisera alltför mycket. Sambandet mellan forskning och produktion varierar nämligen beroende på den specifika teknologin. Ett företag inom bioteknik- och livsmedelsindustrin hade följande erfarenheter:

Det är inga problem att separera två av våra typer av produktion från forskningen. Däremot kan vi inte separera vår tredje typ av produktion från forskningen. Det är ofta samma personer, forskare, som följer med i uppskalningsprocessen. Det är nödvändigt; det är sådan kunskap som inte bara kan skrivas ner. Det kräver ”handpåläggning”. (Stort bioteknikföretag).

2. Volym och storlek på företagets forskning

Företagens forskning har i många branscher kommit att bli en allt viktigare förutsättning för såväl näringslivet som regionens konkurrenskraft. Det är därför viktigt att öka insikten i forskningens volym och storlek, uttryckt till exempel i personal, patent och finansiella resurser i regionen. Det gäller både de faktiska förhållandena och upplevda, framtida behov. Volymen på forskningen i de företag som ingått i studien varierar kraftigt, både i termer av storlek (absolut och i förhållande till koncernen) och av indikationer på framtida utveckling. Många av företagen anställer disputerade forskare till sina FoU-avdelningar.

Av våra drygt 580 anställda är mer än 450 forskare. Av dessa har cirka 200 doktorsgrad. (Medelstort läkemedelsföretag).

Vi har cirka 360 anställda globalt varav cirka 200 arbetar i FoU, 25 har doktorerat. Forskningen bedrivs framför allt i Sverige. (Medelstort elektronikföretag i Stockholm).

Dessa exempel antyder att det finns ett tydligt samband och beroendeförhållande mellan näringslivets forskning och den akademiska forskningen. Det innebär att kvaliteten på forskarutbildning och på forskningen vid universitet och högskolor har en inverkan på den forskning som bedrivs av näringslivet. Det kan förefalla vara en trivial iakttagelse men har flera konsekvenser, till vilka vi återkommer. Företagen indikerar vidare att forskningen för åtminstone många av dem är en grundläggande verksamhet, såväl som konkurrensmedel som aktivitet och kostnad.

Det finns ett ledningsbeslut om att under år 2005 ska 20 procent av bolagets omsättning komma från produkter som är lanserade efter den 1/1 2002. Vi ska lansera 25 nya produkter per år, globalt. Detta kan man väl tolka som att FoU är mycket central för bolagets verksamhet. FoU-budgeten utgör 3 procent av omsättningen, vilket motsvarar cirka 60 miljoner kronor. (Stort kemiföretag).

3. Fördelning och spridning

Många företag, framför allt de stora, bedriver forskning i flera dotterbolag samtidigt. Då regioner kan anses konkurrera om företagets forskning, är det viktigt att analysera hur, och på vilka bevekelsegrunder, företagen internt fördelar och sprider sina forskningsinsatser.

En sådan analys blir följaktligen främst intressant när det gäller företag som har flera enheter. Stora, multinationella företag i studien uppger ofta att de olika forskningsenheterna är specialiserade inom olika områden, och att forskningen är spridd över världen.

Vår svenska forskningsorganisation utgörs av FoU-chefen och 25 medarbetare. Vi har även mindre, lokala FoU-enheter i några länder, bland annat i Asien. Det finns vissa viktiga nationella skillnader beträffande miljökraven, vilka bäst hanteras lokalt. (Stort kemiföretag).

Vidare kan man se en tendens att företag verksamma inom bioteknik och närliggande områden tenderar att

ha en större internationell spridning av forskningsverksamheten än företag verksamma inom tyngre industri.

Vår enhet i Cambridge tillkom genom ett förvärv. Forskningen vid universitetet i Cambridge är mycket "het". Preklinisk forskning sker både i Huddinge och i Cambridge. När det övergår i kliniska studier flyttas projekten över till moderbolaget i Huddinge. (Medelstort bioteknikföretag).

Vad gäller svenska storföretag inom tyngre industri, visar studien att de inte i samma utsträckning är kunskapssökande i termer av lokalisering av FoU. De tenderar att lokalisera sin forskning till Sverige, samt en plats där produktionsverksamheten är dominerande i storlek.

FoU sker mest i Stockholm, en del i Göteborg, och en tumme i Malmö. Det är naturligt med tanke på att där har vi tyngdpunkterna. (Stort byggföretag).

En möjlig förklaring till detta är att bolagen drivs av olika logiker i den interna organiseringen av aktiviteter. Industrieföretag ser exempelvis ett tydligare samband mellan FoU och produktion än bioteknikföretag. Denna observation är en möjlig bidragande orsak till det mönster som kan skönjas i lokaliseringsfrågan. Det finns dock undantag; ett av de undersökta företagen som satsar mycket på forskning, bedriver all sin FoU-verksamhet i Stockholmsområdet. Här är det emellertid klart att detta beror på den typ av teknologi man arbetar med. På grund av korta produktlivscyklar och kundanpassade produkter, som innebär stora investeringar, är det i väsentligt att integrera forskning, utveckling och produktion för att tillgodose kundens krav.

FoU-processen

För att förstå hur forskningen organiseras och utförs inom näringslivet, finns det anledning att lyfta fram fyra egenskaper som kan sägas konstituera forskning och forskningsnära utvecklingsarbete. De fyra egenskaperna som tillsammans tycks definiera begreppet forskning och utveckling i näringslivet är:

1. FoU har sitt ursprung i ett upplevt behov eller en identifierad idé,
2. FoU syftar till att åstadkomma något som är nytt och som upplevs som en förbättring,

3. FoU handlar om att kombinera olika resurser, relationer, institutioner eller organisationer för att åstadkomma det nya,
4. FoU kräver tid varför processen är viktig.

Forskning utgår vanligen, dock inte alltid, från en idé eller ett behov som någon sett eller upplevt. Det behöver dock inte vara samma person som sedan bedriver forskningen.

Vad är det då som driver den successiva utvecklingen av vår teknik? a) Konkurrenterna kommer på något, som vi får reda på genom vår huvudkunds säljorganisation; b) Nya komponenter möjliggör nya tekniska lösningar, c) Tips från produktionen leder till "produktvård", det vill säga man ändrar lite i konstruktionen för att få en bättre tillverkningsprocess; d) Skärpta myndighetskrav driver också på. (Litet elektronikföretag).

Forskningen syftar till att producera något som i något avseende är nytt, något förfinat och något som upplevs som en förbättring. Även om näringslivets forskning inte är lika nyskapande som den akademiska forskningen, syftar den till att kombinera gammalt med nytt för att uppnå en ny produkt eller ett nytt sätt att utföra en produktionsprocess. Denna förmåga att kombinera utifrån en idé eller ett behov kan sägas vara nästa egenskap i begreppet forskning.

Vi konkurrerar alltså med att vara duktiga på att sätta ihop olika tekniker, och att förstå hur dessa kan uppfylla kundernas behov. Denna färdighet har organisationen byggt upp över lång tid. De lösningar vi kommer på skyddar vi med patent, och patentbevakning är en viktig del av vårt arbete. (Medelstort verkstadstekniskt företag).

Nödvändigheten av att kombinera tekniker och resurser för att uppnå en ny produkt eller en process medför ofta att ett företags eller en organisations interna kunskaper och resurser inte räcker till. Samarbete med andra företag och organisationer är därför ett viktigt inslag i forskningsprocessen.

Vi behöver kompletterande samarbeten vad gäller kompetens och teknologi. Vi är biokemi och vi behöver bioteknik. Vi har nyligen inlett ett samarbete med ett utländskt bioteknikföretag. Små måste liera sig med

större, och större med små. Det är inte helt enkelt att få till det. Det rör sig inte om samarbete forskningsmässigt, utan att partner gör definierade bitar. Dessa åtgärder är definierade och insatserna värderade, till exempel 75/25. Sedan måste vi ju också ha komplicerade samarbetsrelationer med sjukvårdssektorn för testning av produkter. (Stor läkemedelsproducent).

Ett fjärde typiskt inslag i forskningen utgörs av processen över tid; att kombinera kunskaper och resurser i samarbete med andra företag och organisationer för att realisera idéer kräver tid. Här visar företagen olika former av forskningsprocesser. En del lyfter fram upptäckandet av okänd och helt ny kunskap medan andra betonar de gradvisa framstegen.

Forskningsprocessen från forskning till produkt är ingen enkelriktad process. Det är ett ständigt samspel och en växelverkan mellan kunskapsutveckling och marknad. Nya krav från marknaden påverkar forskningens inriktning. Samtidigt kan nya "upptäckter" i forskningsprojekten ge upphov till nya produkter och ändrade konsumtionsvanor. (Stort livsmedelsindustriellt företag).

Dessa inneboende egenskaper hos forskningen pekar på en femte aspekt. Forskning och utveckling är svårt att styra och planera. Man kan visserligen lägga upp budgetar och planera tidsmässigt. I och med att det i någon mån är ny mark som ska brytas blir det emellertid svårt att mekaniskt ge recept på hur företag ska utföra dessa aktiviteter. Det finns dock företag som verkar ha denna förmåga "inom väggarna".

Marknadens betydelse för forskningen

Företag är beroende av andra företag och då ny teknologi och nya produkter vanligen syftar till att generera intäkter kan forskningen inte ske utan koppling till företagets marknad. Det är därför inte förvånande att forskning och teknologisk utveckling sker i samverkan med kunder och andra samarbetspartners. Kundernas lokalisering, och karaktären på affärsutbytet med kunder, antar vi har effekter på företagets forskningsverksamhet. En första observation är att, utifrån ambitionen finna företag som bedriver forskning eller forskningsnära produktutveckling, i det närmaste hela urvalet karaktäriseras av att företagen är extremt

exportberoende. Det är få företag som har en exportandel som är mindre än 75 procent och således finns åtminstone företagens kunder utomlands. Detta innebär i sin tur att eftersom det tycks finnas en koppling mellan forskning och marknad, kan man anta att det finns ett ömsesidigt beroende mellan svenskt forskningsintensivt näringsliv och utländska marknader.

Denna iakttagelse är naturligtvis vare sig ny eller speciellt dramatisk, men antagandet har ändå konsekvenser för hur företagen bedriver sin forskning liksom för organisationers och myndigheters möjligheter att påverka forskningen. I så gott som inget fall förnekas kundens och marknadens betydelse för forskningen. Samtliga företag vittnar på olika sätt om kundens betydelse för hur forskningen utformas och bedrivs, vilken inriktning forskningen har etc. I de undersökta företagen kan de typer av roller kunderna har för forskningen urskiljas:

1. Kunden som källa för att identifiera behov som forskningen kan tillfredsställa
2. Kunden som köpare av färdiga produkter, det vill säga forskningsresultatet
3. Kunden som aktiv samarbetspartner i forskningen.

Kunderna är viktiga i forskning och utvecklingen men deltar inte i den faktiska processen. Det är en cirkel som går runt. Input kommer från kunderna till marknadsbolagen. FoU är i grunden affärsdriven. Kunderna är med tidigt och sent i processen. Inga fysiska representanter för kunderna finns dock med i forskningen här. (Stort verkstadstekniskt företag).

Även för den andra typen fyller kunderna en viktig funktion, men mindre för att identifiera behov, utan mer som köpare av resultat, ofta i form av patent eller licens som omvandlas till färdiga produkter. Konkret och formellt projektsamarbete mellan kunder och leverantörer förekommer, men är på inget sätt det vanligaste sättet på vilket kunden har betydelse för FoU-arbetet.

Vi måste ha känselspröt ute bland våra kunder. Det är huvudsakligen via dessa som vi får kännedom om marknaden. Vi har själva mycket lite kontakt mot nästa led, det vill säga köparna av våra kunders produkter. Vi måste också ha kontakter bakåt med de teknikområden som ingår i våra maskiner. (Medelstort verkstadstekniskt företag).

Marknaden fungerar således generellt som input. Merparten betonar vikten av att förstå vilka behov kunderna har. Det gäller alltså att förstå hur en produkt används av kunden och vilka behov som finns relaterade till användningen. Kunskaper som sedan måste överföras till kunskap om att utveckla nya lösningar och/eller nya sätt att producera dessa lösningar.

Jag är kluven inför samarbete med kund. Ibland tar vi fram mjukvara i samarbete med kund. Vi tar då betalt för utvecklingsuppdraget. Kundenpassningar är OK på kort sikt – man får ju bra betalt, och något lär man sig ju alltid. Men man får passa sig för att lägga ner för mycket energi på detta – det är ny utveckling som ger något på lång sikt, och man satsar på att ha kompetens kring hela kedjan (givare-överföring-instrument) in-house. Vi är inte så intresserade av utveckling tillsammans med kund, det är viktigt att vi behärskar hela kedjan in-house, liksom anknytande kunskapsområden som materialkunskap och elektronik. (Medelstort verkstadstekniskt företag).

Forskningens intensitet och omfattning i samarbetet mellan leverantör och kund varierar således. Det är dock kundens behov som är viktigast. Det vill säga att forskningen bör utgå från kundens behov. I många fall avslutas också forskningen med att dess resultat i form av nya produkter testas av kunden och att kunden utbildas i att använda produkten.

Vi har ett "Training Center" här. Hit tar vi såväl den egna marknadsorganisationen som kunder för att utbildas. Vi utbildar även kunderna i hur man bygger underhållsprogram med hjälp av våra instrument. (Medelstort verkstadstekniskt företag).

Det råder en viss skillnad mellan s.k. start-ups och etablerade företag. Även om behovet av att interagera med marknaden är stort även för teknologi- och forskningsbaserade start-ups, är det ändå så att marknaden kommer in i utvecklingsprocessen först efter en viss tid.

För flera etablerade företag, vilket även gäller de små företagen, är marknaden en i det närmaste integrerad del av forskningsprocessen.

Våra kunder är krantillverkarna. Vår helt dominerande kund (mer än hälften) är tillverkaren Kran AB. Vi levererar styrsystemen till deras fabriker i Spanien,

Holland och Norrland. En annan kund är Timmer AB. 95 procent av våra styrsystem kommer i slutändan ut på internationella marknader. Vi har små volymer, men har koncentrerat oss på de mest avancerade kranarna, och på detta lilla segment är vi starka. Volymmarknaden är inte radiostyrd, som våra kranar. Kran AB säljer world-wide, och våra system kommer ut i världen via Kran AB. Det är också via Kran AB säljkontor som vi får information om vad som händer på marknaderna. Kran AB hjälper oss också med fältprov av våra nyutvecklingar. Funktionaliteten tas fram tillsammans med Kran AB utvecklare. Vi konkurrerar inte med dem trots att de också tar fram styrsystem, eftersom vi ligger i det mest avancerade segmentet, och Kran AB bygger styrsystemen till de enklare kranarna. (Litet elektronikföretag).

Forsknings- och utvecklingsarbetet är i vissa fall starkt regelstyrt. Detta beror på de krav som myndigheter har i Sverige. Men även utländska myndigheter har inverkan på hur de svenska företagen utför sin forskning och därmed också på vilken typ av kompetenser och resurser som är nödvändiga. Vissa av de regelstyrda utvecklingsprocesserna leder in företagen i samarbeten eller till och med fusioner.

Utvecklingsprocessen delas in i tre faser. De avslutande kliniska testerna i fas III är mycket kostsamma och det finns fortfarande en viss risk att produkten inte kommer att nå marknaden. Normalt litar man sig alltså med någon partner innan projektet träder in i fas III. Då får man dels del av det större företags finansiella muskler för att slutföra testerna, dels en stark partner i den framtida marknadsföringen och försäljningen av preparatet. Det råder alltså ett ömsesidigt positivt beroende mellan oss och de stora läkemedelsbolagen. (Medelstort bioteknikföretag).

Det finns även exempel på hur forskningen inom läkemedelsindustrin mer och mer liknar traditionell outsourcing som den ser ut inom exempelvis verkstadsindustrin. Detta beror på att de större läkemedelsbolagen inte har någon möjlighet att täcka alla områden som är intressanta. Å andra sidan kan de mindre biotekbolagen inte klara av hela vägen från start till mål på samma sätt som de etablerade läkemedelsbolagen. Dessa har ju mycket större resurser för kliniska studier och för marknadsföring och distribution.

Våra kunder är läkemedelsbolagen. Vi för utvecklingen av en substans fram till den punkt vi brukar kalla "proof of concept", det vill säga då vi kan bevisa att den fungerar. Sedan lämnar vi över till ett läkemedelsbolag för vidareutveckling till färdig medicin En för oss viktig samarbetspartner inom branschen är ett av de största bolagen i världen, Treton. Vi har fått 86 miljoner dollar från dem för att utveckla en viss produkt. Treton tar sedan produkten till marknaden och vi får royalty på försäljningen. På sikt skulle vi vilja ta en produkt hela vägen fram till marknaden på egen hand. Då finge vi behålla hela värdet – och fick stå för alla kostnaderna med förstås. (Medelstort läkemedelsföretag).

Denna arbetsuppdelning och storlek på marknaden gör det också ganska lätt att förutse att Sverige med all sannolikhet aldrig kommer att få ett läkemedelsbolag som Pharmacia eller Astra igen. Dessutom bör tilläggas att kunden för läkemedelsbolagen, åtminstone i Europa, vanligen är den offentliga sektorn. Just relationen mellan den offentliga sektorn och läkemedelsindustrin har varit och är fortfarande en styrka för Sverige.

Slutligen kan konstateras att eftersom de forskningsintensiva företagen till så stor del har sin marknad utanför Sveriges gränser (se tidigare diskussion) finns det enligt företagen krafter som drar forskningen utomlands. Åtminstone gäller detta för de företag som hävdar att närheten till kunderna och marknaden är viktig för forskningen.

Organisationens betydelse

Man kan vidare förvänta sig att företagets organisation har en inverkan på var och hur företagen bedriver forskning. Två särskilt betydelsefulla faktorer antas vara placeringen av företagets huvudkontor och ägandeförhållanden i företaget. Huvudkontorets placering tenderar att dra med sig en omfattande forskning. På samma sätt argumenteras ofta för att ägare av en speciell nationalitet föredrar eller tvingas att prioritera sin egen nation eller region, vilket skulle kunna leda till att forskningen flyttas i samband med byte av ägare och vid företagsfusioner. Det råder en spänning mellan huvudkontoret och marknaden, åtminstone om den svenska marknaden inte är den största. Forskningen dras mot marknaden, mot att vara nära stora och viktiga kunder. Samtidigt är huvudkontor trögörliga

och det är ofta så att den huvudsakliga forskningen bedrivs i relativ närhet till det.

Debatten kring detta förs mest på insändarsidorna i dagstidningarna. Det finns en stor okunskap. Forskningen här har tredubblats sedan vi knoppades av från Sono. Det finns inget som säger att forskningen automatiskt skulle försvinna på grund av att utländska företag köper upp svenska företag. I detta fall är det tvärtom. Vi är helt enkelt väldigt duktiga här, och det har uppmärksammats centralt. (Stort bioteknikföretag)

Det vore dumt att generellt negligera att det kan föreligga ett samband mellan var huvudkontoret är lokaliserat och lokaliseringen av företagets forskning. De företag i urvalet som fått utländska ägare och därmed sett huvudkontoret flyttas utomlands har dock inte sett forskningen i Sverige monteras ner. Det framkommer emellertid tydligt i intervjuerna att man upplever ett större hot mot den svenska forskningen, och att man är tvungen att prestera bättre än vad man behövde göra när företaget hade huvudkontoret i Sverige.

Konkurrenternas agerande

Valet av var man lokaliserar forskningen samt hur man bedriver den är också kopplad till hur företagets konkurrenter agerar. Så kallade kluster av företag, som verkar i samma eller näraliggande branscher, och som därmed per definition är konkurrenter, lyfts ofta fram som en betydande faktor inte bara för var företag lokaliserar sin forskning utan också för var de bör bedriva forskning. Däremot är kunskapen ringa om hur konkurrenter i praktiken samverkar och interagerar. Till viss del sker samverkan indirekt då man verkar på samma arbetsmarknad och således konkurrerar om samma kompetens. Men det förekommer inte sällan att företag som konkurrerar om samma typer av arbetskraft samtidigt kan samverka vad gäller FoU. Det kan till exempel röra sig om olika policyfrågor, om hur forskningspolitiken ska utformas eller om hur samverkan mellan näringsliv och den akademiska forskningen ska bedrivas.

Förvånansvärt få företag i studien, något enstaka, uppfattar att de har några konkurrenter i Sverige. Överhuvudtaget är det så att särskilt de företag som verkar i vad som skulle kunna betraktas som dynamiska branscher har få direkta konkurrenter. Man

har en eller två konkurrenter för en produkt medan man konkurrerar med helt andra företag på andra produktmarknader. På mer mogna marknader är konkurrenterna väl kända och få förändringar sker och när sådana sker handlar det om fusioner och förvärv. Intressant att notera är att företagen förefaller ägna lite uppmärksamhet åt konkurrens i dess klassiskt, teoretiska betydelse. Självförtroendet är gott beträffande den forskning som företagen bedriver, och den anses över hela linjen vara av hög kvalitet. Hård konkurrens från andra företag upplevs således inte som ett hot för den forskning som bedrivs i Sverige. Överhuvudtaget har de flesta företag svårt att definiera bestämda konkurrenter. Med globaliseringen, specialiseringen och kunskapens ökade roll är det helt enkelt svårare att dels jämföra företags produkter, dels urskilja tydliga konkurrenter.

Det finns med andra ord inga konkurrenter i den bemärkelsen. Det finns emellertid konkurrerande metoder tillgängliga. Att få en befintlig kliniskt verkande yrkeskår att gå över till en ny metod kan vara svårt, även om ledande experter rekommenderar en annan och bättre metod. Här kan de institutionella spelreglerna och försäkringsbolagen spela en viktig roll för att driva på användandet av den nya metoden. (Litet start-up företag inom bioteknik).

Innovations- och förnyelseförmåga anses vara den kanske viktigaste konkurrensfördelen i många branscher. I dynamiska branscher är detta speciellt påtagligt. Den främsta utmanaren, det som driver företagen framåt, förefaller vara kunskapen själv. Det gäller att erövra kunskapen och att kommersialisera den. Väl där, anser många företag, finns det ingen direkt konkurrens. Icke desto mindre måste företagen försvara och skydda sin forskning och sina forskningsresultat från andra företag. Härvidlag dominerar två ansatser. De flesta företag ser patent som det främsta skyddet. Andra menar att patent inte är centrala för att skydda sina forskningsresultat, utan menar att det avgörande för företagets konkurrensförmåga är ständig innovation.

Ständig innovation är A och O i branschen. Konkurrensen är i dag på global nivå, till skillnad från många andra branscher som konkurrerar på nationell nivå. (Stor läkemedelsproducent).

Andra företag vittnar dock om hur betydelsefulla patenten är.

Patenten är helt centrala i vår bransch. Utvecklingskostnaderna är ju enorma. Vi anser oss vara duktiga på patent och vi har 3–4 heltidsanställda patentjurister. Många olika patent söks vid flera tidpunkter under utvecklingsprocessen. Man vill dock inte börja söka patent alltför tidigt – patentskyddet riskerar då att gå ut innan preparatet är färdigt. Man kan inte vänta för länge heller, för då kan någon annan hinna före. Man söker patent när man tror att man är på rätt spår, och då är det cirka 10 år kvar av utvecklingsarbetet. Patentskyddet varar i 17 år. (Medelstor producent av medicinska instrument).

Patent är i detta sammanhang det enda som tillåter att ett företag skaffar sig en monopolställning under den tidsperiod som patentet gäller. Det är i grunden det som patent handlar om, att skaffa sig en monopolställning på marknaden.

Man kan även se att patenten spelar en viss roll i den interna organisationen. En person med många patent som har visat sig viktiga för företaget får en viktigare roll och större inflytande i beslutsfattandet.

Flera av företagen hävdar dock att det bästa sättet att försvara sin konkurrensfördel är att kontinuerligt och uthålligt forska i syfte att ha ett ständigt och långsiktigt kunskapsförsteg.

Inköp och leverantörernas betydelse

Inköp och leverantörernas roll är en aspekt av företagets verksamhet som genomgått en mycket stor förändring under de senaste femton åren. Inköp har gått från att ha handlat om att enbart säkerställa produkter, via inköp, till att fylla en viktig funktion i företagets långsiktiga strategi. Därmed har också leverantörerna kommit att engageras i företagets forskning. På samma sätt som de små företagen intimt samverkar med sina kunder i produktutveckling, har många stora multinationella företag inlett nära forskningssamarbeten med sina leverantörer.

Då marknaden anses ha en sådan betydelse för forskningen, kunde man förvänta sig att företagets leverantörer fyller en viktig funktion för deras forskning, men så tycks inte vara fallet. Påtagligt är att företagen har en stor andel av sin avsättningsmarknad

utomlands medan den stora andelen inköp sker nationellt, och i flera fall nämns även lokala leverantörer som viktiga. Lokala leverantörer, deras kompetens och deras produkter är således viktiga men forskningen bedrivs separat. Behovet av regionala och nationella leverantörer förefaller vara störst för IT-företag och för företag som i något avseende är beroende av svenska råvaror. Det förstnämnda representeras av följande exempel:

I Stockholm har vi viktiga leverantörer av bland annat prototyper, modeller och andra tjänster. (Litet tjänsteföretag).

Gamla traditionella företags ursprung kan i flera fall sökas i nationell råvarutillgång eller en på sin tid stor innovation. Långt ifrån alla dessa företag, men flera av dem, har byggt upp ett nät av viktiga leverantörer.

Den här regionen förser oss med stor del av vår råvara. För oss är det en styrka att vara nära såväl leverantörs- som avsättningsmarknaderna. Placeringen är alltså en logistisk fråga: E4, E20 och stambanan. (Stort livsmedelsindustriellt företag).

Trots dessa olika grader av beroende av regionala och nationella leverantörer, vilket på intet sätt är ett dominerande fenomen, trycker flera företag på att de inte behöver eller inte vill släppa in leverantörerna i sin forskning.

”Vår produkts elektroniska instrument byggs av inköpta standardkomponenter. Vi har mycket lite samarbete med våra leverantörer. Vi är som de flesta, vill hellre samarbeta framåt än bakåt”. (Medelstort verkstadstekniskt företag).

Teknologins karaktär

Forskning är inte en homogen och enhetlig aktivitet, utan varierar starkt beroende på teknologi och bransch. Det finns således teknologispecifika villkor som påverkar forskningens natur. Till exempel skiljer sig forskningen inom läkemedelsindustrin med dess behov av klinisk prövning och dess långa tid innan en produkt kan lanseras, från forskningen inom tjänstesektorn eller pappers- och massaindustrin. I förlängningen innebär det att teknologin i sig påverkar både forskningsprocessen men också lokaliseringen

av forskningen. Forskningen sker inte isolerat från andra teknologier, utan i stället hänger teknologier ihop i stora teknologiska system. Med detta som bakgrund finns det anledning att ägna uppmärksamhet åt teknologins karaktär och egenskaper. Teknologier kan variera från hög komplexitet i gränssnitten mellan komponenter till relativt enkla gränssnitt. Den kan vara mer eller mindre forskningsrelaterad samt mer eller mindre multidisciplinär.

Sammantaget kan en teknologi vara mer eller mindre beroende av få eller flera andra teknologier, vilket påverkar hur man bedriver FoU-arbete samt var företagen väljer att lokalisera det. Nedanstående två citat visar på ett slående sätt de skillnader som råder mellan läkemedelsindustrin och verkstads- och fordonsindustrin. Medan läkemedelsindustrin och dess teknologi hittills präglats av snabb kunskapsutveckling och en nära koppling till akademisk forskning, tycks verkstads- och fordonsindustrin karaktäriseras av en gradvis utveckling i små steg där kopplingen till akademisk forskning inte behöver vara lika stark.

I vår industri måste vi satsa på basal forskning. Det finns nu en ny FoU-logik. Traditionellt började man med symptomen. Nu börjar man med att identifiera en sjukdomsgen och på den vägen påverka i molekylära termer. Man söker den kemikalie som kan påverka och manipulera genen, och så gäller det att optimera kemikalien. Frågan i dag är om "genapproachen" är så lättillgänglig som vi trodde? Det är inte så lätt att hitta sjukdomsgener som vi trodde. Det finns inom läkemedelsindustrin en viktig skillnad gentemot traditionell forskning: Vi måste gå hela vägen fram till färdig produkt och börja tjäna pengar. Ibland kan det dock bli fråga om separata insatser för att skapa öppningar för nya utvecklingar. (Stor läkemedelsproducent).

Vår industri är traditionell, etablerad teknik. Kundernas behov är extremt stabila och det handlar om en 100 år gammal produkt. Det är inte fråga om några stora språng, utan om en stegvis utveckling och gnetande. Vi satsar på smartare produktion och på att utnyttja befintliga material på ett smartare sätt. Det hela präglas av en slags bysmedjekultur. Vi sätter lönsamhet framför marknadsandelar. Även inom denna stabila ram förekommer "bus": både den första MM-motorn och den första automatiska växellådan var i början "skunk-work" som skedde i hemlighet. Inom ramen för den saktmodiga utvecklingen sker det dock

flera tusen produktändringar per år. Detta är mycket komplicerat och kräver stora system att hantera. Det skulle vara ett givet misslyckande om man försökte skilja FoU från produktionen, sådana tankar tänker vi inte ens. (Stort verkstadstekniskt företag).

Samtidigt föreligger det inom verkstads- och fordonsindustrin en stark koppling mellan produktion och företagsforskning. Problem uppstår och behov identifieras, vilka ger upphov till forskning. En kontinuerlig interaktion mellan produktion och forskning leder till en iterativ process, som flera benämner "gnetande" eller "att gnetas" i små steg.

Produktutvecklingen måste åtföljas av kundutveckling så att kunderna kan få bästa effekt av produktens allt bättre prestanda. Det rör sig om successiva förbättringar med avseende på bearbetbarhet, seghet/hårdhet, jämnhet och andra eftersträvansvärda karaktäristika. Hand i hand går givetvis processutvecklingen, som är en förutsättning för bättre och jämnare produkter. Vår egen utveckling handlar ofta om att förbättra prestanda i vår egen utrustning, till exempel med avseende på precision. (Stort råvarubaserat företag).

Samverkan med den akademiska forskningen

Det har redan konstateras att den forskning som sker på universitet och högskolor, liksom kvaliteten på grundutbildningen, inverkar på företagets möjligheter att bedriva forskning. Den observationen accentueras av att många företag i urvalet samarbetar på olika sätt med universitet och högskolor. Samarbetet tar sig olika former. Flera av dem finansierar doktorander.

Vi finansierar tre doktorander på Chalmers och Linköping (från 1993). En doktorand i Uppsala. Men även med Luleå. Vi har bra kontakt med dessa grupper, speciellt med Linköping. (Stort verkstadstekniskt företag).

Intressant att notera är att om man bortser från bioteknik, där Karolinska Institutet dominerar följt av Uppsala universitet, och de företag som är spin-off från KTH, förefaller lika många av de undersökta företagen samarbeta med Chalmers, Lunds universitet och SLU som med universiteten och högskolorna

i Mälardalen. Bioteknikföretagen är tillfreds med hur samarbetet med Karolinska Institutet och Uppsala universitet bedrivs, men känner oro för att omprioriteringar ska ske. De övriga av Stockholm–Mälardalens lärosäten får varierande omdömen. Generellt framförs kritik mot att man så påtagligt prioriterat IT och telekom till nackdel för verkstadsindustrin på de tekniska institutionerna. Framgången för flera av samarbetena verkar vara starkt individberoende och avgörs av om företagen lyckas hitta rätt person att samarbeta med. Chalmers, Lunds tekniska högskola och Linköpings universitet får goda omdömen för sina samarbeten.

Vi samarbetar med många olika universitet och högskolor: Linköping, Karlstad, Skövde, Designhögskolan i Umeå, Konstfack, Lund, med flera. Några av oss har deltidstjänster eller andra former av engagemang vid universiteten. Några som har slutat här har i stället blivit universitetsprofessorer. En doktorand från KTH forskade på vårt sätt att arbeta. Vi anställde honom under tiden. Vi deltar också i vetenskapliga kommittéer som väljer ut föredrag till konferenser. Flera av medarbetarna handleder ex-jobbare och det händer att studenterna sitter här och gör sitt arbete. (Litet tjänsteföretag).

Av våra samarbeten med akademiska institutioner är 75 procent inom Sverige, framför allt KI och Uppsala Universitet. När man ska samarbeta är det avgörande att ha täta kontakter med varandra. Det är av yttersta vikt att skapa personliga nätverk med andra forskare. Om en forskare hos oss har ett problem han inte kan lösa själv, kan han kolla upp om andra forskare har kunskap som kan tillföra nya idéer och ta kontakt med dessa. Typen av samarbete varierar. Forskningssamarbeten med motparter i USA sker mest genom ”cherry-picking”, det vill säga att man identifierar speciella forskare och forskargrupper med vilka man vill inleda samarbete. I Sverige försöker man i stället säkra rekrytering under längre tider. (Stort bioteknikföretag).

Det är dock flera företag som väljer att inte samarbeta med universitet och högskolor, utan främst ser dessa som en försörjare av arbetskraft.

Relationer till universitet och högskolor i Stockholmsregionen är givetvis av stor betydelse för oss. En stor del av företagets anställda finns i Sverige och den största delen i Stockholmsområdet. KTH har under en

lång rad år fungerat som en naturlig rekryteringsbas för företaget. (Stort elektronikföretag).

Till viss del kan anledningen till den svaga länken mellan näringsliv och akademi spåras till företagets teknologi. Svårigheter att skala upp från laboratorieforskning till industriell produktion i små gradvisa steg lyfts fram som orsaker till att det inte är någon idé att samarbeta med universitet och högskola.

Inom vår industri har forskningen och utvecklingen till stor del funnits inom industrin och inte inom akademi. Problemet för alla forskningsinstitut inom industrin är svårigheten att överföra laboratorieexperiment till storskaliga försök på den producerande industrin. Att utföra storskaliga försök kostar stora pengar och man är inte alltid ”pig” på att testa nya saker av denna anledning. (Stort verkstadsföretag).

Om vi ställs inför problem med kvalitet eller produktion vänder vi oss inte till forskningsinstitut. Det är trots allt utrustningsföretagen som leder utvecklingen inom vår industri. Forskningen som bedrivs är ofta på grundforskningsnivå och den har vi inte alltid nytta av. (Stort skogs- och pappersindustriellt företag).

Å andra sidan finns det företag som är djupt engagerade i omfattande forskningsprojekt med akademien.

Viktiga samarbeten sker inom ramen för det så kallade HISS-programmet. Programmet drivs av fem organisationer: SLU, Uppsala universitet, Chalmers, Lunds tekniska högskola samt vårt branschinstitut. Resursbasen utgörs av mer än 80 disputerade forskare och ett 20-tal doktorander. Programmet drivs i nära samverkan med industrin. Vi har två anställda doktorer som utbildats vid HISS. Vi har också satsat pengar i programmet. (Stort livsmedelsindustriellt företag).

En för flera företag viktig aspekt av samarbetet med universitet och högskolor är att dessa i vissa fall har tillgång till dyr utrustning. Utrustning som används alltför sällan för att det ska vara ekonomiskt försvarbart för företagen att ha sådan.

Inom materialutvecklingen sker mycket externt samarbete med universitet och högskolor. Vi har en bra ställning i förhållande till universiteten och högskolorna. Kontakter som tillåter oss att använda deras

utrustning. Utrustning som inte används dagligen av oss och som vi därför inte har råd att köpa själva. (Stort verkstadstekniskt företag).

Vissa företag anser att akademins forskning befinner sig alltför långt från den forskning som bedrivs av näringslivet. Behovet av länkar mellan akademien och näringslivet upplevs som stort.

Vår produktion skiljer sig inte från de flesta andra teknikområden i det att huvudproblemet är att bygga en kedja utan brott från den vetenskapliga upptäckten till praktisk genomförbarhet. Det finns ett brott vid högskolegrunden – det är svårt att få industri och högskola att interagera med varandra. (Stort råvarubaserat företag).

En stor skillnad mellan den kunskap som skapas inom industrin, och den som utvecklas inom akademien, är att den förra inte nödvändigtvis är i behov av att förklara ”varför” en lösning fungerar. Fungerar något så räcker det oftast. Inom akademien är det däremot ofta då som de intressanta problemen börjar, med studier som syftar till att förstå varför vissa resurskombinationer ger vissa resultat. Dessa studier kräver givetvis mer tid, något som industrin inte alltid har. Detta präglar givetvis samverkan mellan företagen och akademien.

Samarbetena har varit av de mest skiftande slag, och inte något slag dominerar. Ibland åker vi till dem för att diskutera något, ibland kommer de hit. Ibland lägger vi mindre uppdrag på högskolan, ibland reser vi tillsammans till en fabrik för att fundera över något intressant. Det är inte några problem att komma in på högskolan med sina problem, vi är alltid välkomna. Däremot har företaget inte tid att utveckla mer organiserade samarbetsformer, det får bli vad det blir när det behövs. (Stort verkstadstekniskt multinationellt företag).

Den länk eller brygga som en del företag anser vara institutionellt svag, och som många tycker att akademien bär huvudansvaret för att utveckla, har av andra företag hanterats informellt. Ett mer proaktivt agerande från företagen verkar i flera fall ha fungerat bra.

Den mesta utvecklingen drivs in-house. Vi sökte samarbete med Mälardalens högskola för två år sedan, men det blev inget. Det berodde mest på att vi inte

var särskilt energiska. Frågan avfördes när vi i stället hittade en teknisk licentiat som vi anställde. I övrigt har vi inte sökt samarbeten med högskolan. Det är också svårt att få tag i rätt person inom högskolan, men egentligen beror det på bristande intresse från vår sida. (Medelstort verkstadstekniskt företag).

Ett exempel på hur företagen kan skapa länkar, såväl till den akademiska forskningen som till en bas för framtida rekrytering, är att starta forskningsstiftelser. Dessa får i uppgift att finansiera akademisk forskning inom väl definierade områden.

Vår egen forskningsstiftelse är viktig för oss – dels för att finansiera den egna forskningen, dels för samarbetet med universiteten. Viktiga samarbeten sker också inom ramen för VINNOVA:s forskningsprogram. VINNOVA anslår medel, cirka 20 miljoner per år, till samarbeten mellan industri och akademi. Vi har varit med i sju av totalt 20 ansökningar till programmet. Ett projekt, där vi står för projektledningen, är ett samarbete mellan oss, SÖS och SLU. När det gäller VINNOVA:s program är det långt ifrån självklart att man kan ta med utländsk kompetens – man borde vara mera öppen för det – men programmet syftar till att stärka svensk industri. Samarbete med utländska forskare sker bland annat inom ramen för olika EU-projekt. Projekten är ofta mycket stora och det är få svenskar som vill inta centrala roller, eftersom det blir så mycket administrativt arbete. Alla vill vara med ”på ett hörn”. (Stort livsmedelsindustriellt företag).

För flera företag, främst inom biotekniksektorn, är samarbetet med sjukhus betydelsefullt.

Universitetssjukhusen är viktiga för oss. De är både kunder och akademi samtidigt. De fungerar även som viktiga referenser när vi säljer våra system. (Medelstor producent av medicinska instrument).

Samexistens med andra aktörer

Vid sidan om andra företag (kunder, leverantörer, konkurrenter) har under senare år även andra aktörer lyfts fram som betydelsefulla för hur forskningen bedrivs. Det kan röra sig om allt från riskkapitalister och banker, via företagsorganisationer och industri- och handelskamrar, till länsstyrelser. I detta avseende

kan man vidare anta att företagets storlek har en betydelse för hur och med vilka aktörer man samverkar. Att övriga aktörer har en inverkan på forskningen är väl dokumenterat, men på vilket sätt deras aktiviteter påverkar lokaliseringsbeslut är ännu relativt obruten mark. De så kallade forskningsinstituterna är en klassisk institution för kopplingen mellan näringslivet och den akademiska forskningen. För många företag fyller forskningsinstituterna en viktig funktion för den forskning som bedrivs.

Vi samarbetar ofta med ett forskningsinstitut. De är bra och duktiga. Närmaste motsvarighet på vårt teknikområde finns i Frankrike. Vi söker just nu tillsammans med forskningsinstitutet ersättningsmaterial för sådant som snart blir förbjudet, till exempel bly i tändämnen. Vi lägger uppdrag på dem vad gäller basforskning, medan vi successivt tar över när vi kommer in på utveckling. Man kan säga att vi köper basforskning. Vår disputerade kemist är vår resurs att kommunicera med forskningen och bevaka vad som sker där. Om man inte har direktkontakt med forskningsfronten, antingen genom uppdrag eller andra samarbetsformer, kommer man så småningom att vara oförmögen att få fram något nytt. Det är viktigt att ha bra kanaler in i och jobba med högskolor och institut. (Litet tjänsteföretag inom kemibranschen).

Industriforskningsinstitutens position är dock inte oproblematisk. Flera informanter har negativa erfarenheter och menar att de stora industriföretagen dominerar, att de ser världen enbart med den akademiska forskningens ögon eller gör andra prioriteringar, som inte uppskattas.

Vi har nyligen lämnat branschforskningsinstitutet, eftersom dessa bara intresserar sig för tillverkning av andra produkter än våra. (Medelstort verkstadstekniskt företag).

Vi deltar i olika branschsamarbeten. Vi är med i branschföreningen. Vi är med i en branschgrupp som utarbetar ISO mätstandarder. Dessa typer av samarbeten är inte särskilt viktiga eller utvecklande, man är mest med för att man "måste". (Medelstort verkstadstekniskt företag).

Flera av företagen pekar på det gap som de upplever finns mellan näringslivets forskning och den akade-

miska forskningen. Industriforskningsinstituterna ses av flera som en möjlig länk mellan den akademiska forskningen och näringslivets behov i allmänhet och dess forskning i synnerhet.

Det finns en farlig lucka mellan akademien och produktionen. Mycket forskning blir det inte något av. Forskare är inte fostrade i kommersialisering. Akademi och näringsliv måste jobba närmare varandra och finna vägar att överbrygga de onödiga klyftor som finns. En av orsakerna till klyftorna är de olika temporna som av olika skäl härskar i de olika miljöerna. I akademien måste man vara eftertänksam, medan det i industrin är bråttom. Lösningen skulle kunna vara samarbetsprojekt med styrning som hela tiden leder framåt. Svenskar har fördelen av att vi är duktiga på att arbeta i team, över kompetensområdena, vi tar egna initiativ, vi kan jobba tvärvetenskapligt. (Medelstort elektronikföretag).

Jag såg att det fanns ett glapp mellan den akademiska kunskapen och det industriella intresset och behovet av denna teknik. Vi startades som en mellanhand mellan dessa två. Viktigast för att skapa länkar mellan forskning och kommersialisering är en bra högskola och universitet, väl fungerande statliga instanser som är teknikkunniga och törs satsa långsiktigt på teknikutveckling. (Litet företag i energibranschen).

Vissa företag arbetar med underkonsulter för att utföra sin forskning. Om man bortser från biotekniksektorn, där samarbetet är mer intensivt än i andra sektorer och där det är svårt att definiera vad som är ett konsultföretag, tycks anledningen till att man nyttjar konsulter främst vara att företaget självt inte har tid och kapacitet att utföra en uppgift. Det är således primärt inte kompetensen hos konsulten man söker.

Vi jobbar lite med konsulter på grund av ingående komponenter. För att kapa toppar och för vissa avancerade beräkningar. (Stort verkstadstekniskt företag).

Konsulter har använts till viss del, men inte för deras kompetens utan för att underlätta under intensiva perioder av hård arbetsbelastning. (Litet IT-baserat start-up företag).

Återigen tycks bioteknik skilja sig något från andra sektorer då man där i mycket större utsträckning sam-

arbetar med leverantörer av forskningstjänster. Det handlar inte om företag som levererar till produktionen utan som enbart levererar produkter eller tjänster till forskningen.

En mycket viktig del i vår forskning är speciella försök. Dessa fordrar mycket stora investeringar i lokaler och utrustning. Detta är väldigt tungt för start-ups, vilket betyder att man måste samarbeta och dela resurser med andra aktörer, det vill säga med olika kontraktsforskare och försöksföretag. KI har ett bolag, som förmedlar överkapacitet. (Litet bioteknikföretag).

Upphandling av konsulter är stort. Det handlar mest om outsourcing av laboratoriearbete och kliniska studier, både till svenska och utländska leverantörer. (Medelstort bioteknikföretag).

Forskningsorganisation

För att skapa förståelse för företagsforskningens villkor, är det slutligen avgörande att förstå hur forskningen organiseras, vilka avdelningar som involveras, hur makt och ansvar fördelas och hur resultat rapporteras och dokumenteras. Det är vidare viktigt att få insikt i hur processen över tid ser ut – det vill säga när olika aktiviteter bedrivs och hur dessa aktiviteter är kopplade och beroende av varandra. Till forskningens organisation kan också forskarens kompetens och egenskaper och forskarnas vilja att byta arbetsgivare och uppdrag (rörlighet) kopplas.

Utveckling och forskning är en mycket långvarig process. För mer än 10 år sedan började företaget att utveckla dagens system. Det som vi tjänar pengar på i dag är produkter vilka har en historia på över 20 år. Det är alltså mycket långa cykler som vi talar om. I och med neddragningen av företagets FoU, undrar jag om man verkligen satsar på framtiden, om man klarar av nästa generations system som kommer efter dagens system eller till och med ytterligare nästa generation. Man har historiskt satsat mycket brett på FoU hos oss. I princip samtliga standarder har haft utvecklingsenheter. Detta kommer inte att vara detsamma i framtiden och redan har förändringar påbörjats. I stället kommer företaget tvingas till en fokusering som man inte har gjort tidigare. Beroendet av utomstående företag som utvecklar produkter kommer att öka. (Stort elektronikföretag).

Forskningsprocessen över tiden visar sig vid en noggrannare analys bestå av olika distinkta faser och sekvenser som följer på varandra. Det beror delvis på att det går att definiera olika återkommande typer av aktiviteter, delvis på behovet av att institutionalisera forskningen. Två exempel på processer med separata faser utgörs av nedanstående läkemedelsföretag och kemiföretag.

Forskningsverksamheten är i grova drag uppdelad i två huvudfaser: den prekliniska discovery-fasen med forskningskaraktär. Ur denna fas kommer kandidatmolekyler (development drugs), omkring en per månad. Därpå följer utvecklingsfasen. Olika platser i värdekedjan har olika villkor. Vildhjännor passar i den inledande innovationsverksamheten, gärna i mindre miljöer. Utvecklingsfasen kräver ordning och disciplin, och därmed andra personligheter. (Stor läkemedelsproducent).

FoU-processen kan beskrivas så här, där de tre första stegen präglas av hög osäkerhet: 1. behov, 2. idé, 3. förstudie, 4. startfas, 5. genomförandefas, 6. överlämnande, 7. efterprojekt och 8. skörd. En tredjedel av förstudierna går vidare från förstudie till startfas. Det som inträffar här är till exempel att en kemikalie spelar oss ett spratt och att projektet därför måste läggas ned. Vi har i genomsnitt 10–20 projekt pågående i olika faser i startfas–efterprojekt. Tidshorizonten från start till skörd brukar vara 1–3 år. Parallellt med detta egna FoU-arbete, utför personalen även ett hundratal externa labuppdrag. En linjeförman kan alltid fatta beslut om att inleda en förstudie. När det kommer till beslut om fortsättning (startfas) är det upp till vårt forskningsråd. Det är en relativt liten grupp som träffas 4 gånger per år och går igenom projektportföljen. Tidigare hade vi en större FoU-styrgrupp, men då blev beslutsfattandet alltför tungrott. (Stort kemiföretag).

Processen som ett flöde av olika faser eller sekvenser är inget unikt för stora företag utan karaktäriserar även små nystartade företags forskning. Samtidigt är det viktigt, menar flera informanter, att inte vara låsta i sin forskning. Oväntade och icke planerbara händelser och upptäckter kan ske, vilka kan vara både positiva och negativa. Sålunda följer forskningen å ena sidan en väl organiserad kedja av aktiviteter, å andra sidan bör organisationen vara flexibel och kunna ta till vara och absorbera nya upptäckter.

Forskningen är en blandning av strukturerat, måldrivet arbete och ad-hoc arbete. Vissa projekt är extremt välplanerade, andra gånger finns det tid att testa nya idéer etc. (Litet företag i energibranschen).

En viss funktion kan rent tekniskt konstrueras på många sätt. Genom systematiska experiment kan förslagen prövas och utvärderas mot varandra... Experiment och utvärdering av dellösningar sker växelvis med kreativt idéarbete. Resultaten av proven kan ge uppslag till nya idéer, som när de provas, i sin tur skapar nya idéer, och så vidare (Litet tjänsteföretag).

Gemensamt för dessa processer är att de utgår från ett konkret problem eller behov som någon, företrädesvis en kund, upplevt. Företagens forskningsprocess slutar, enligt flera informanter, när man uppnått en tillfredsställande nivå eller kunskap. Det handlar inte om att nå så långt som möjligt, utan om att ha nått så långt att det upplevda behovet kan tillfredsställas på ett bättre sätt än med tidigare lösningar och konkurrerande lösningar.

Skillnaden mellan forskning i företag och inom akademien är att vi har en kommersiell press på oss. Vi måste arbeta mycket fokuserat. Tydliga mål. Inga "intressanta sidospår". Dessutom måste kommersiell forskning veta när det räcker, när man kommit långt nog. Inom akademien försöker man väl komma så långt det går på ett spår. Vi måste begränsa oss till det som är "bra nog". Företagsforskning är alltså behovsdriven: Identifiera behov och skapa lösningar. (Litet IT-företag).

Traditionellt tar forskaren hem sina objekt till sitt lab. Vi måste ut till våra användare och genomföra studierna där, på plats, där verktyget, redskapet, ska användas. När vi designar en hammare kan vi inte låta ett antal snickare stå och spika i någon testlokal – då skulle de bete sig helt annorlunda än de gör till vardags, i sin verkliga arbetsmiljö. En stor del av vårt forskningsarbete bedrivs alltså i miljöer där användarna finns. (Litet tjänsteföretag).

Forskningens roll i företagen

Studiens urval av företag kan vad gäller forskningens organisation delas in i två huvudgrupper. I den första gruppen har forskningen en relativt lång historia och

har uppstått oberoende av akademisk forskning. I den andra gruppen är forskningen tätt kopplad till universitetsvärlden.

För den första gruppen förefaller forskningen ha genomgått en förändring under det senaste årtiondet, vilket också är ett resultat av att det här ofta gäller stora multinationella företag. Vi kan här observera att det skett en formalisering av forskningen, vilket förutom generella effektivitetskrav sannolikt beror på en ökad insikt om konkurrensfördel som ett dynamiskt begrepp. Formaliseringen innefattar detaljerade mål uttryckt i patent, förnyelse av produktportföljen, nedlagda resurser, antal disputerade forskare med mera. Till forskningen kopplas specifika strategi- och policygrupper, vilka fastställer inriktningen på forskningen och gör prioriteringar. Tydligt är att dessa avdelningar fyller en mycket viktig funktion, och deras ord vad gäller forskningen tycks sällan bli motsagda, inte ens av företagsledningarna.

Vi har en forsknings- och utvecklingsstrategi som bland annat fastställer att 50 procent av omsättningen ska komma från nya produkter, antalet patent, ledtider för utvecklingsprojekten samt de 30-tal pågående forskningsprojekt, varav det finns fyra prioriterade (Topp 4). Organisationen är uppdelad i ett strategiskt utvecklingsråd, där sitter koncernledningen samt representanter för de stora säljbolagen. FoU-gruppen, där forskningschefen, utvecklingscheferna och produktionscheferna sitter, lägger upp planer, gör prioriteringar samt fastställer Topp 4. I praktiken stödjer det strategiska utvecklingsrådet alltid FoU-gruppen. Utvecklingsplaner växer fram i en iterativ process. (Stort verkstadstekniskt företag).

Samtidigt som forskningen verkar genomgå en formaliseringsprocess hos dessa företag är intrycket att synen på forskaren också förändras. Förvånansvärt många företag nämner att det tidigare inte varit någon merit, inte ens för forsknings- och utvecklingsarbete, att ha disputerat. Många menar att det varit "finare" att ha "börjat med att sälja dammsugare än att ha disputerat i teknisk fysik". Fortfarande, uttryckte flera av informanterna, är det ingen extra merit att ha en akademisk karriär eller titel bakom sig, men det ses i dag med mera positiva ögon än tidigare. I det avseendet pekade flera på de kulturella skillnader som finns mellan till exempel Sverige och Tyskland. Som

ett led i förändringen av synen på forskaren och formaliseringen av forskningen, har det införts och/eller diskuterats olika formella karriärvägar. Därför erbjuder vissa företag också de forskare som har akademiska forskningsambitioner att skriva och publicera forskningsartiklar och delta i forskningskonferenser. Nedanstående företag illustrerar hur man på olika sätt arbetar utifrån medvetenheten om att det för många forskare är en viktig fråga.

Vi har hos oss en särskild teknikerkarriär, där man inte har några underställda, det är viktigt för dem som vill fördjupa sig i tekniken. (Stort verkstadstekniskt företag).

Inom företaget har forskaren tre karriärvägar: 1. Linjekarriär, det vill säga traditionell chef med budget- och personalansvar, 2. projektledarkarriär, det vill säga leder projekt i internationell miljö och 3. vetenskaplig karriär för speciellt duktiga forskare. Samma löneförutsättningar för de tre karriärerna. Systemet siktar på att kunna maximalt utnyttja olika personlighetstypers förutsättningar. (Stor läkemedelsproducent).

Ovanstående illustrationer kommer från stora och etablerade företag.

På de små och medelstora företagen där forskningen i flertalet fall redan från början varit en naturlig del av verksamheten är situationen annorlunda. Flera av företagen har startats av personer med en bakgrund som lärare eller forskare vid universitet eller högskola. Där förefaller de forskare som disputerat inte längre ha några akademiska ambitioner, åtminstone är det ingen fråga som diskuteras. Likväl är i många fall samarbete med olika aktörer ett viktigt inslag.

Forsknings-samarbete med andra är helt essentiellt. Vi samarbetar både med universiteten och med andra bioteknikföretag. På den akademiska sidan är det främst KI och några amerikanska universitet. (Medelstort läkemedelsföretag).

Vi kommer ju från KTH och det är därför naturligt att ha kvar dessa kopplingar (Medelstor producent av medicinska instrument).

Det gäller framför allt de små nyetablerade företagen, som lider av att vara små, ha ont om resurser och vara

okända. Samarbetet för dessa små företag, som ofta sprungit ur universitetens och högskolornas forskning, handlar om att kombinera sin egen kunskap med andra aktörers kunskap. Generellt kan sägas att ju mindre företaget är och ju mer dynamisk branschen är ur teknologisk synvinkel desto viktigare är samarbete.

Forskning handlar om att skapa ny kunskap. Vi kommer ständigt i kontakt med behovet av ny kunskap i våra uppdrag. Det är vanligt att vi hamnar i problemområden där ingen vet något. Oftast finns också problemet i gränssnittet mellan olika kunskapsområden – medicin och teknik. Saknas tillräcklig kunskap för att lösa ett problem, så krävs forskning. (Litet tjänsteföretag).

Vi är ett team som arbetar tätt ihop: matematiker, specialister inom optik, programmering, etc. Vi jobbar integrerat med hårdvara, mjukvara och mekanik. Entreprenörskap och forskning är svåra att förena i en och samma person. Därför är samspillet mellan våra forskare och mig själv (entreprenören) så viktigt. (Litet IT-företag).

Litenheten innebär ofta att de små företagen förr eller senare under sin utvecklingsprocess tvingas alliera sig med en stor etablerad aktör. Det förefaller således svårt att gå från framgångsrik forskning till att på egen hand kommersialisera sina forskningsresultat. Det senare kräver ofta marknadstäckning och etablerade försäljningskanaler.

För närvarande är Varan den viktigaste samarbetspartnern, eftersom de kommer att tillverka vår produkt. Varan har också hjälpt oss att göra en ordentlig research för att försäkra oss om att produkten verkligen är unik. (Litet IT-företag).

Vidare är det lilla företags forskning mer sårbar. Det har svårare att stå emot stora företag och det har även svårare att bedriva fri forskning. Dessutom är finansierers tålamod vanligtvis kort.

Heter man Microsoft eller motsvarande har man nog råd med mera sökande forskning också. Inom akademisk forskning är man friare att välja tema och ju längre man kommer desto bättre. Jag tror att de flesta små, innovativa företag jobbar ungefär som vi: Snålt, fokuserat och i samverkan med andra företag, universitet,

o.s.v. Det största problemet är finansieringen, fram tills att man fått produkten ut på marknaden. Stora resursstarka företag kan forska bredare och kanske göra helt nya upptäckter. (Litet IT-företag).

Storindustrin som vi kan testa idéer fullt ut, mindre företag måste kompromissa mer. Det är mycket viktigt för oss stora företag att det finns små företag med i systemet. (Stor läkemedelsproducent).

Integration av forskningen i produktionen

Bra företagsforskning producerar resultat med en nära koppling till faktiskt upplevda behov. För att åstadkomma detta krävs det inte bara en tydlig organisation av processen. Ett stort antal informanter pekar på att lika viktigt som behovsorienterad forskning är integrationen av forskningen i produktionen. Det går inte, menar de, att förstå forskningen utan att samtidigt förstå produktionen, och det går inte att utföra bra forskning utan att sträva efter ökad integration. Det går därför inte heller att förstå lokaliseringen av forskningen isolerat från företagets produktion. Detta resonemang är dock till stor del branschberoende. Tjänsteföretag, läkemedelsföretag och medicin- och biotekniska företag verkar inte ha samma täta koppling till produktionen som verkstads- och fordonstekniska företag.

En viktig del i FoU-processen är kopplingen mellan produktion och utveckling. Det är nödvändigt att tillverkningen av våra produkter blir effektiv och inte för dyr. Och framför allt, tekniskt möjlig att genomföra. Vi har alldeles nyligen löst ett svårt problem. Tillsammans med gjutriet har vi nu löst detta problem. Kunskande inom produktionen är därför intimt förknippad med det som sker på produktsidan. (Stort verkstadsföretag).

I vissa fall, där man har flera produktionsenheter i Sverige, har integrationen inneburit att man decentraliserat forskningen och att man placerat den nära produktionen.

Inom koncernen, med tre svenska produktionsenheter, har vi numera ingen samlad FoU-organisation. Processutveckling ligger på produktionsavdelningar, och produktutveckling ligger under respektive marknadsenhet. (Stort råvarubaserat företag).

Sålunda är även marknad och forskning integrerade, vilket innebär att behov, vilka kan transformeras till framtida forskningsmål, identifieras i samverkan med kunderna. Men det sker även en överföring i omvänd riktning i så måtto att kunskap om produkter överförs i nära samarbete med kunderna. Båda dessa iakttagelser giltighet ökar med produkternas komplexitet och unikheter.

En maskin är en 20 meter lång anläggning med olika typer av tekniker inbyggda, vilket innebär att det ställs stora krav på överförande av kompetens till kunden då vi sålt en maskin. Det innebär att ett gäng tekniker från oss följer med maskinen för att sätta upp den och integrera den i kundens produktionssystem. Det här gör att vi anser oss ha bra löpande kontakt med vad som händer hos kunderna, och säkerställer att vi vet vad som rör sig i branschen och var vi själva befinner oss. (Medelstort verkstadstekniskt företag).

Slutsatsen är att var man väljer att placera produktionen, och var man har sin marknad, påverkar var och hur mycket företagen forskar i Sverige. Under förutsättningen att företagen har som mål att söka nya marknader, kommer man även att flytta produktionen till dessa nya marknader om man lyckas med sina mål. Dessa uppfyllda mål kommer, i sin tur, att dra forskningen utomlands.

En del av vår FoU har alltså blivit outsourcad. Detta är konsekvensen av den kraftiga neddragningen av FoU-relaterad personal. TietoEnator är ett företag som har anställt en del av de personer som tidigare arbetat hos oss och som har tagit över en del av utvecklingen som tidigare genomfördes hos oss. Även företag som NOTE har tagit över vissa aktiviteter. (Stort elektronikföretag).

Det är av stor vikt för Sverige att det finns industriella företag kvar i landet som vi kan ha nära relationer till. Skulle dessa försvinna, försvinner också en viktig del av företagets bas och därmed också grund för satsning på FoU. Att tillverka en prototyp och sedan sätta den i serieproduktion är inte helt okomplicerat. Det krävs kunskap om "översättningen" från prototyparbete och därmed också FoU för att det inte ska leda till problem eller oväntade överraskningar vid volymproduktion. Lämna man en ritning till ett asiatiskt företag, så kan man lita på att produkten ser ut

exakt som på ritningen, och man har inte rättat kartan efter verkligheten, även om man borde ha gjort så. (Medelstort elektronikföretag).

Därmed blir tendensen att flytta delar av verksamheten, och då särskilt produktion, till företag i andra länder i ett längre perspektiv ett potentiellt hot mot FoU-verksamheten i Sverige. Outsourcing kan göras av flera orsaker: Komma närmare kunden, vinna i distributionskostnader eller komma åt en lägre betald arbetskraft. Outsourcing innebär inte bara att kunskapen om den produktionsaktivitet som flyttas ut försvinner, utan också att integrationen mellan forskning och produktion försvagas. Man får därför hoppas att outsourcing systematiskt analyseras och inte rutinmässigt görs för att enbart uppnå kortsiktiga sänkningar av kostnaderna.

Outsourcing av produktion till låglöneländer kan göras i viss utsträckning, men med försiktighetsregler, annars riskerar man att tappa allt. Det är viktigt att en produkt utvecklas i samklang med den som ska producera den. Det går i och för sig bra att outsourca den första generationen av en produkt. Men det innebär att kunskap flyttar ut. Redan då man går från den första till den andra generationen har man problem. Du kan inte skilja kunskapen om produkten från kunskapen om produktionen, eftersom det är med successivt förfinad produktion som du till oförändrad kostnad kan få successivt högre prestanda i produkten. Kunskapen måste därför i allt högre grad byggas upp kring produktionen, och den kunskapen får du inte grepp om hemma i Sverige om produktionen outsourcas. Du får heller inget behov av att ta hem kunskap till Sverige, däremot uppstår behovet att flytta ut utvecklingen [närmare produktionen]. Vid tredje generationen har du helt förlorat greppet. Därför måste man behålla åtminstone en del av produktionen hemma, brottas med produktionsproblem här hemma, så att man inte förlorar kunskapen om denna, och därmed kontrollen över utvecklingen. Det förutsätter också att vi ser bortom kvartalsrapporttänkandet, och att vi i Sverige har hela linan kvar. (Medelstort elektronikföretag).

Icke desto mindre är det påtagligt att en stor del av företagen i urvalet överväger att flytta produktionen. En del väljer att flytta den till egna enheter utomlands medan andra kan tänkas lägga ut delar av produktionen på andra leverantörer i andra länder.

Outsourcing har just börjat hos oss. Vissa delar designas i Tyskland, men ritningen skickas för produktion till Tjeckien. Koncernen undersöker också möjligheten att producera i Indien. Den utvecklingen är ofrånkomlig, ingenjörerna såväl som produktionspersonalen kostar mindre än en tiondel jämfört med Europa, och de är inte dåliga. Kunskap och utveckling är en färskvara, som nybakat bröd. Det vi är bäst på i dag är gammalt i morgon, och alla andra kan det. Det är en illusion att vi skulle kunna hålla något för oss själva. Men vi kan hålla undan och ligga före genom att hela tiden utveckla exempelvis systemförståelse, tänka nästa steg etc. Dessa egenskaper är inte så lätta att ta efter. (Stort verkstadstekniskt företag).

Systemförståelse, helhetssyn samt kontroll över vitala processer genom bättre kunskap om vitala delar av produktion och teknologi nämns av flera som ett sätt att – samtidigt som man flyttar produktionen – behålla initiativet och säkerställa att inte den process som till slut leder till att forskningen också flyttar inleds. Det finns också ett behov av, vilket dock synnerligen få nämnt, att vi har ett inflöde av kunskap från de dotterbolag som verkar på de utländska marknader, dit produktionen flyttats.

Vi svenskar måste bli medvetna om processens logik. Vi bör medvetet sträva efter dubbelriktad kompetensöverföring och medvetet ta med kunskap hem från samarbeten med asiaterna. De ligger i en del avseenden före oss, och de släpper inte ifrån sig sina kunskaper frivilligt. Vi måste därför lära oss det osvenska beteendet att handla även med kunskaper, det vill säga överenskommelserna handlar inte bara om betalning och produktion, utan även om utbyte av kunskaper. ”Vi vill veta det där om ni får veta det här. Vi bör tänka mer nationalistiskt, medvetet se till att vi får hit kunskap”. (Medelstort elektronikföretag).

Vi drivs av småländsk småföretagarideologi, dessutom går företaget mycket bra, och därför har outsourcing aldrig varit allvarligt övervägt. Tvärtom väljer vi att göra så mycket som möjligt själva. Det är viktigt att produktionen är kvar här. Vi måste ha effektiva produktionsmetoder med hög grad av automatisering, och det förutsätter ”närhet till felen” och ingen kulturbarriär mellan konstruktion och produktion. Skulle man lägga ut produktionen utomlands, så skulle man snart sitta och rita där också. Betydelsen av SME:s är

det väl ingen som motsäger i Sverige i dag, men den här viktiga aspekten av frågan är förbisedd; nämligen att familjeföretagen inte är så lättflyktiga utan trogna den svenska myllan. (Litet elektronikföretag).

Sammanfattningsvis kan konstateras att problemen med outsourcing, och kopplingen mellan produktion och FoU-verksamhet, till stor del verkar följa

branschstrukturer. Tillverkningsindustrin verkar ha ett större behov av tät koppling än exempelvis läkemedelsindustrin. På så sätt behöver den allmänna debatten om effekterna av outsourcing nyanseras, samtidigt som produktionens betydelse för förnyelse och innovation i de stora verkstads- och industriföretagen inte ska underskattas.

Bakgrundsfaktorer

Generella regionala förutsättningar

De generella regionala förutsättningarna har naturligtvis en inverkan på företagets forskning men deras betydelse bör inte överdrivas. Dessutom gäller de för i princip alla former av näringslivsverksamhet.

Infrastruktur, bostäder, skola, omsorg och kommunikationer

Tillgången på bra bostäder och barnomsorg lyfts fram som faktorer som påverkar möjligheterna att rekrytera och/eller behålla arbetskraft, men en viktigare faktor ansågs av informanterna ändå kommunikationerna vara. Kommunikationerna till och från arbete är av stor betydelse, och flera informanter betonade glädjen och tillfredsställelsen över att Södra länken tagits i bruk.

När det gäller kommunikationer har Södra länken verkligen gjort susen! Tvärförbindelserna är dock fortfarande för dåliga. (Litet tjänsteföretag).

Platsen har stor betydelse ur kommunikationssynpunkt. Här i Stockholm har vi det förspänt. I synnerhet sedan Södra länken kom till. ... Får vi sedan också Österleden och Västerleden så blir det perfekt. Vägar har alltså stor betydelse. Södra länken innebär att jag personligen sparar 20–25 minuters restid varje dag till och från arbetet. Svenska företag använder ju i genomsnitt 15 procent av sin omsättning till resor! (Stort kemiföretag).

Det faktum att företagen nämner Södra länken i synnerhet och transporterna mellan hemmet och arbetet i allmänhet är intressant, då ingen informant från andra län än Stockholms spontant diskuterade problem med vägar eller annan infrastruktur. Det är troligen ingen stor fråga, men det faktum att man inte behöver tillbringa tid i bilkö på vägen till arbetet är säkert något

som uppskattas även när man bor på andra ställen än i Stockholm. Kommunikationer kan dock inte bara betraktas ur ett intraregionalt perspektiv, utan det är även viktigt att snabbt kunna ta sig mellan länen.

Stor betydelse har naturligtvis Arlanda, men även Bromma, för det långväga resandet, och i det avseendet verkar de flesta informanter tillfreds. Uppsala-bornna talar till och med om att det är suveränt och andra ser Stockholm som ett kommunikationsnav. Det finns samtidigt de som tycker sig se en försämring under senare tid. Arlanda tycks i deras ögon kommit att ha blivit mer perifert.

För oss i vårt bolag med vår spridda (Europa–USA) struktur är kommunikationerna helt centrala, och flygkrisen efter 11/9 är allvarlig för oss då vi tycker oss se en utveckling där Köpenhamn blir centrum och Arlanda periferi. Om vi inte fungerar praktiskt i Sverige är vår existens här hotad. (Del av utlandsägt multinationellt företag verksamt inom medicinteknik).

I princip i samtliga fall är företagen nöjda med den plats där de befinner sig. När det gäller bostäder, kommunikationer, omsorg och skola förefaller företagen överlag nöjda utifrån den plats och situation där de befinner sig.

Vår stad ligger långt bort. Bra och dåligt. Bra därför att de som väl slår sig ner här flyger inte vidare på en gång. Dåligt därför att för många är det otänkbart att bo långt bort i skogen. Långt bort för kemister. Det går dock att pendla från Astad och Bstad. Allmänt är det bra att bo här, välordnat och familjevänligt. (Litet tjänsteföretag inom kemibranschen).

Gemensamt för många företag i Stockholmsområdet är att de ser bostadsmarknaden som ett hinder för nyrekrytering, framför allt då av personer man rekryterar från andra svenska städer men även internationellt. I vissa fall måste man kompensera med högre lön, för

att kunna erbjuda attraktiva villkor. Företagen måste ibland bistå med aktiv hjälp för att kunna erbjuda nyrekryterade boende.

Det är svårt för duktiga ingenjörer utan lokala kontakter att finna bra bostäder, vilket gör att många drar sig för att flytta till Stockholm. Vi har i praktiken haft några fall där personer dragit sig för att flytta till Stockholm, just på grund av bostadsproblemet. (Medelstort elektronikföretag).

Trots att bostadsfrågan är aktuell och kan verka som en praktisk olägenhet vid rekrytering, ska man kanske som redan påpekats inte överdriva dess betydelse. Situationen är likartad i många utländska storstadsregioner.

Arbetsmarknadens funktionssätt och dynamik

Då den kanske viktigaste aspekten av forskningen är humankapitalet, är arbetsmarknadens funktionssätt av avgörande betydelse för att företagen ska kunna försörjas med arbetskraft, kompetens och idéer. Tre aspekter av arbetsmarknaden träder fram genom intervjuerna som viktigare än andra. Det handlar om:

1. Rekrytering av kompetent arbetskraft och då framför allt ung och nyutexaminerad arbetskraft;
2. Intern rörlighet och omsättning inom företagen och då framför allt mellan enheter i Sverige och utlandet;
3. Omsättningen och rörligheten generellt inom näringslivet.

På det hela taget är företagen nöjda med rekryteringssituationen, vilket delvis bottnar i att det varit lågkonjunktur och att det funnits ett stort utbud av bl.a. civilingenjörer, som sökt arbete. Härvidlag har neddragningarna inom Ericsson gjort att det funnits extra gott om kompetens som stått utan arbete. Slående är att detta inte bara påpekats av företag med hemvist i Stockholm. Även företag som är belägna långt från Stockholm i Mälardalen, har erfarit att det funnits extra många sökande på utannonserade tjänster.

Det är viktigt att få tag på bra vassa individer som anställda. Arbetsmarknaden går i vågor, och till exempel vid Ericssons besparingar frigjordes många duktiga ingenjörer. (Medelstort elektronikföretag).

Men även utan neddragningarna förefaller det inte under senare år ha funnits några svårigheter att hitta kompetent personal. Regionens universitet och högskolor verkar, av data att döma, ha en god förmåga att utbilda och förse företagen med personal för företagets forskning. Nyutexaminerade studenter från KTH, Karolinska Institutet och Uppsala universitet anses samtliga hålla en god kvalitet. Påtagligt är att ett endast ett fåtal av informanterna nämner regionens övriga högskolor. Några av läkemedelsföretagen nämner dock samarbete med Södertörns högskola kring utformningen av högskoleutbildningar. Vidare förefaller det som om det generellt är attraktivt för unga människor att flytta till Stockholm.

Platsen har stor betydelse framförallt för rekryteringen. Vi behöver främst kemister, trätekniker och mekaniker. Här i Stockholm är det lätt, eftersom vi har KTH, Stockholms universitet, Uppsala universitet o.s.v. att tillgå. När vi har utlyst kemitjänster har vi haft 70–150 sökande per tjänst. Vad gäller trätekniker har vi haft 20–40 sökande per tjänst och mekaniker cirka 60 sökande per tjänst. Dels finns det kompetens här i Stockholm, dels lockar det många att flytta hit från andra delar av landet. Vi har en enhet i Sundsvall också. Där är det mycket större problem att rekrytera till exempel kemister. (Stort kemiföretag).

Även de som inte kommer direkt från grundutbildningarna på universitet och högskola, utan de som valt att doktorera, anses hålla hög eller mycket hög kvalitet. Det gäller även i en internationell jämförelse. Svenska forskare anses vara av god kvalitet och bedriver forskning av hög internationell kvalitet.

Det är god och gedigen kvalitet på svenska forskare, i internationell jämförelse. Svensk forskning håller god europeisk klass inom de områden vi verkar, som farmakologi, medicin och kemi. Det är viktigt att vi är stolta över att vi är duktiga, och inte så självutplånande blyga. (Del av utlandsägt multinationellt företag verksamt inom medicinteknik).

En för forskningen väl fungerande arbetsmarknad handlar inte endast om att försörja företagen med kompetent personal. En dynamisk arbetsmarknad kan bidra till att idéer flyttas och sprids och därmed kombineras ihop på nya och ibland fruktbara sätt. Det här brukar i forskningssammanhang kallas för att kun-

skapen spills över (knowledge spillovers). Flera av bioteknikföretagen är missnöjda med den tröghet som finns på arbetsmarknaden, och de menar att forskning- en skulle må bra av en större rörlighet bland forskare. Jämförelser görs med USA, där det är en avsevärt större rörlighet på arbetsmarknaden generellt, men där det också under vissa faser av den akademiska karriären är ett krav att man byter lärosäte.

Det är mycket stor skillnad mellan Sverige och USA. Amerikanska bolag har nog en genomsnittlig personalomsättning på 15–20 procent. Hos oss är den 2–3 procent. Rörligheten här är alltför låg. Den kunde gott ligga vid 5–6 procent. Det är ganska svårt att få jobb i dag. Det är brist på kapital. Ska man starta ett bolag är man beroende av stöd i 15 år (på grund av utvecklingstiderna). När arbetsmarknaden ser ut som den gör, blir också rotationen bland personalen liten. Samma problem gäller för universiteten, eftersom staten drar ned på anslagen. (Medelstort läkemedelsföretag).

Potentiella effekter av tröghet på arbetsmarknaden speglas väl i följande kommentar från ett av de intervjuade företagen. Genom att anställa och rekrytera nytt humankapital breddas kunskapsbasen inom företaget, något som ökar möjligheterna för nya idéer att uppstå.

Det är en teknikertung organisation som är platt – det är svårt att göra chefskarriär. Ingen är ledsn för det tror jag, företaget har god ekonomi och lönerna är mycket bra. Ingen inom FoU-avdelningen har slutat på fyra år. Jag tycker själv att det kan bli lite insnöt hos oss. Förnyelse kommer mest med nytt folk, de gamla har svårt att se nya lösningar. (Medelstort verkstadstekniskt företag).

Befintlig forskning på området stödjer i mångt och mycket detta. Att förlita sig på historiskt konkurrenskraftiga lösningar och teknologier kan vara farligt, samtidigt som det är svårt att bryta arbets- och tanke- mönster (så kallade kompetensfällor). Man fortsätter gärna med det man är bra på oavsett vad som sker omkring en. En viktig källa till ny kunskap men också till information om händelser och utveckling i stort är nyrekryteringar. Nyrekryterad personal kan arbeta utan att vara färgade av traditioner och institutionaliserade beteendemönster i företagsmiljön. Det före-

faller dock som om erfarenheterna och preferenserna bland företagen i undersökningen varierar beroende på branschtillhörighet. Företag verksamma i mer mogna branscher som skogs- och verkstadsindustrin, söker ofta personal som man tror kommer att stanna länge på företaget. En låg rörlighet och låg omsättning av forskare ses där enbart som något positivt.

Många är inflyttade men de bildar ofta ett nätverk av högskoleutbildade. Vid anställning är långsiktighet viktig. Någon som vill stanna längre än två år. Man kollar in rötterna innan man anställer. Många är från Norrland eller från någon bruksort. Antingen stannar man högst tre år och försvinner sedan, eller så blir de kvar. Det finns ingen brain drain, men det har hänt att enskilda nyckelpersoner försvunnit. Man kan bo i Västerås och arbeta i Falun. Det är relativt korta avstånd. Bor man här kan man ha stuga i Sälen och stuga vid kusten. Låg mobilitet mellan företagen på bygden. Inget samarbete. Hårdmetall har funnits från 1930-talet. Inget flöde av anställda. Sällan att personer byter arbetsplats. (Stort verkstadstekniskt företag).

En teoretisk utbildning är inte nödvändigtvis gott. Det tar tid att lära sig det här yrket och många civilingenjörer är otåliga och vill vidare snabbt. Att investera ett par år på en ung kille som sedan går vidare är inte optimalt. Vi anställer dock gärna civilingenjörer, men det är inget stort hinder att sakna högskolekompetens. Tekniskt gymnasium eller praktisk erfarenhet från forskningslabb eller igångkörningar är helt tillfredsställande. (Stort verkstadsföretag).

Det verkar följaktligen som om trögheten, som trots allt tycks råda, är att betrakta som en fördel i vissa industrier medan den i andra är en svaghet. Detta kan vara relaterat till både forskningens natur i vissa sektorer, men även till hur produktionen och teknologin ser ut. Inom vissa sektorer är kunskapen kring FoU och produktionsprocesserna mer av erfarenhetsbaserad karaktär. Det vill säga att den bygger på så kallad ”tyst kunskap”, som är svår att artikulera och föra vidare. I dessa fall krävs en längre tidsperiod innan man har hunnit tillgodogöra sig ”logiken” inom denna sektor. I andra fall är kunskapsutvecklingen mer kumulativ, det vill säga den bygger på vedertagna ”lagar” och teorier, vilka är kända för alla som verkar inom branschen eller sektorn.

En alternativ förklaring kan vara att olika branscher och teknologier befinner sig i olika utvecklingskedan där olika typer av kunskaper krävs för att utvecklingen ska fortsätta. Teknologier som är att betrakta som relativt nya eller omogna kan ha mycket att vinna på att många typer av kunskap och vetenskapliga discipliner kombineras. Trögheten karaktäriserar inte bara arbetsmarknaden utan förefaller även vara typisk för företagen, det vill säga, forskare är obenägna att lämna sina tjänster för att söka nya uppgifter i företaget. Det upplevs som ett problem då flera av företagen är starkt internationaliserade och gärna skulle se att de svenska forskarna rörde sig mer inom företaget men utanför Sveriges gränser.

Omorganisationer i företaget är ett sätt att skapa dynamik. Ett annat är att skicka folk utomlands – då får både den som åker och den som tar hans/hennes plats här hemma möjlighet att axla nya roller. Sedan 1996 har vi skickat ut ett antal av våra tekniker och kemister till våra enheter i Österrike, USA, Brasilien och Singapore. Vi ser gärna att de är ute i 2–3 år. Det är inte helt lätt att flytta utomlands om man har familj, men det går. Jag har egen erfarenhet. Till stor del beror det på attityden hos den som ska åka. Folk har olika ”läggning”. (Stort kemiföretag).

Benägenheten att röra sig är beroende av forskarnas ålder. Viljan till rörlighet verkar vara mycket hög upp till ungefär 35-årsåldern för att därefter minska drastiskt. En iakttagelse som gäller oavsett bransch och region.

När det gäller frivillig rörlighet kan man säga att doktorer är mycket rörliga under en kort period – de gör ofta 2–3 år post-doc utomlands. Detta hinner de innan de bildar familj, sedan blir de mera fasta. De kommer nästan alltid hem igen. (Medelstor producent av analysinstrument för biotekniksektorn).

En paradox i sammanhanget är att samtidigt som flera av företagen önskar större rörlighet bland forskarna saknar många av dem strategier och policyer för att åstadkomma detta. Ett av företagen erkänner till och med att det är dåliga i det här avseendet.

Utlandsvistelserna hanteras både bra och dåligt av bolaget. Å ena sidan är man väldigt uppmuntrande och ser gärna att folk åker ut. Å andra sidan finns

det ingen organisation och inga rutiner för att hantera och hjälpa till med det praktiska. Det betyder att folk måste sköta sitt jobb, parallellt med att de ordnar en utlandsflytt, med allt vad det innebär. Vi arbetar för närvarande med ett program som ska underlätta mobiliteten för personalen. Detta ser vi som en viktig åtgärd för att säkerställa den kompetens vi har, och för att attrahera ny kompetens. (Stort kemiföretag).

Trögheten för samtidigt med sig det positiva att om väl de kompetenta forskarna uppnått 35 år är sannolikheten att de ska lämna landet utomordentligt liten. Tröghet råder alltså inte i bara i företagen och i branschen, utan också i landet.

Det är naivt att tro att det ska börja flöda en massa kompetens ut ur Sverige. Det finns mycket stora trögheter, bland annat sociala. Det är ungefär lika naivt som att tro på en stor folkvandring till Sverige från Östlänterna när de går med i EU. Så enkelt är det väl inte. (Medelstor producent av analysinstrument för biotekniksektorn).

Vissa svårigheter som nämnts av en eller eventuellt två informanter är att det kan vara svårt att rekrytera kvinnliga forskare till vissa branscher och att vissa forskningsinriktningar kan präglas av brist på till exempel kemister och produktionsteknologer.

Det har senaste åren blivit svårt att locka folk till kemi, som har en gammaldags image. Därför har vi rekryterat 75–100 kemister från Östeuropa, vilket har fungerat utmärkt. (Stor läkemedelsproducent).

Det är lätt att rekrytera bra civilingenjörer, men produktionsteknik är ett styvmoderligt behandlat krisområde. Antalet utländska forskare är försumbart. Att få bra ingenjörer och forskare hänger på företaget självt, är man aktiv och engagerar sig i högskolefrågorna får man bra resultat, men man ska inte tro att systemet fixar det självt. (Stort verkstadstekniskt företag).

Just den senare kommentaren summerar situationen väl; det råder på det hela taget inga svårigheter att finna forskningspersonal av hög kvalitet förutom för vissa inriktningar, det är svårt att locka utländska forskare till Sverige och, slutligen, de företag som lyckas är de som bedriver ett aktivt arbete i förhållande till universitet och högskola.

Specifika FoU-relaterade förhållanden

Omfattning och inriktning vid universitet, högskolor och forskningsinstitut

Kvaliteten och inriktningen på den akademiska forskningen påverkar förr eller senare företagen. Flera av företagen har dessutom sitt ursprung i forskning som bedrivits vid universitet och högskolor. En synpunkt som förs fram rör det faktum att Sverige under de senaste decennierna berikats med ett stort antal nya universitet och högskolor som har ambitionen att bedriva forskning. Flera av informanterna har betonat att de till viss del har förståelse för att så har skett. Tror man att framtidens svenska näringsliv ska vara en kunskapsekonomi där forskningen spelar en viktig roll, måste forskningen spridas över en större del av landet än vad som var fallet före 1990. Annars kommer utvecklingen i dessa delar att stanna av. Å andra sidan är det viktigt att svensk forskning, som generellt av näringslivet upplevs vara av hög kvalitet, inte utarmas. Ord som "fragmentisering" och "uttuning" används av flera informanter för att beskriva omfördelningen av resurser från de klassiska lärosätena till de nya unga universiteten och högskolorna.

Spridningen av resurser regionalt innebär en farlig förtunning av forskargrupperna. Utvecklingen inom den tekniska forskningen går mot mer komplexa och multidisciplinära problem, vilket i sin tur ställer större krav på kritisk massa för livskraftiga forskningsmiljöer. Detta talar för koncentration, inte motsatsen. (Stort råvarubaserat företag).

Utspridningen av högre teknisk utbildning innebär en skadlig förtunning och är ineffektivt. De regionala högskolorna blir isolerade öar om det inte finns "pull" regionalt. Lokala Science Park för groddföretag och dylikt funkar inte om det inte samtidigt finns ett lokalt sug i form av tillverkning och marknadskunnande. (Stort verkstadstekniskt företag).

Svensk spetsforskning är extremt viktigt. Om inte detta finns är det svårt att upprätthålla starka och lönsamma relationer med lokala aktörer. Ett stort hot mot detta är statens satsningar på regionala högskolor, som utarmar universiteten på forskningspengar och andra medel. Forskning måste uppnå en kritisk mas-

sa, och regionalpolitiska åtgärder som det här är ett allvarligt hot mot kvaliteten på forskning. (Stort bioteknikföretag).

Illustrationerna visar på orsaker till varför en omfördelning och neddragning av resurserna för de klassiska lärosätena utgör ett hot mot näringslivet. Dessa tre är:

1. Den tekniska forskningen går mot att lösa komplexa och multidisciplinära problem, vilka kräver flera typer av kunskaper och därmed mer resurser.
2. De regionala universiteten och högskolorna saknar i flera fall en regional "pull"-effekt, det vill säga en efterfrågan och ett behov från näringslivet.
3. Forskning kräver generellt en kritisk massa i form av forskare och resurser för att uppnå resultat.

Många av företagen i urvalet har sitt ursprung i forskning som skett på något av universiteten eller högskolorna i regionen och företagen har fortfarande god kontakt med dessa universitet.

Den ena delen av vår verksamhet bygger direkt på forskning som kommer från KI. Den andra verksamhetsgrenen bygger på forskning och utveckling genomförd vid KTH. Rudbecklaboratoriet i Uppsala har mycket intressanta idéer inom genteknologi. De har också ett kontaktnät med sådana som kan tänkas starta bolag. (Medelstor producent av medicinska instrument).

Därför blir också kvaliteten på forskningen men också universitetens och högskolornas förmåga att stödja de nya teknikbaserade företagen viktig.

Högskola och universitet är mycket viktiga. Vi startades som en följd av ett examensarbete och har haft mycket nytta av KTH. Bland annat har de tillgång till ett labb i vilket viss utveckling och den nuvarande produktionen sker. På KTH är kommersialisering och företagsbyggande en naturlig del av teknisk utveckling. De har utarbetade kanaler och stödverksamheter för att underlätta för entreprenörer och utvecklare i kommersialiseringssfasen. Mycket av framgången häri beror på existensen av "starthus" och "inkubatorer" och praktisk hjälp dessa erbjuder såsom gratis lokaler etc. Vi har dragit stor nytta av detta. Vi producerar på KTH i labb till vilket vi har tillgång. Hårdvaruutveckling sker på KTH. (Litet IT-baserat start-up företag)

Kvaliteten på den akademiska forskningen är av avgörande vikt för näringslivet. Det tycks vara särskilt viktigt inom bioteknik, där i det närmaste alla informanter berömmar kvaliteten på Karolinska Institutets forskning. Men även forskningen vid Uppsala universitet anses hålla hög klass. För att svensk bioteknik ska kunna fortsätta att ha en framträdande roll är det nödvändigt att svensk grundforskning håller högsta internationella klass. Det kvalitetskravet är inte lika uttalat inom andra branscher. Bra forskning förefaller i dessa att vara kopplad till att forskarna som arbetar inom näringslivet har en gedigen teoretisk utbildning.

Sett i ljuset av tidigare kommentarer om samspel mellan industri och akademi framträder ett för regionen intressant mönster. Förutsatt att Stockholmsregionen har en högre koncentration av bioteknik- och tjänsteföretag, är kopplingen och närheten till akademiska spjutspetsmiljöer och samspelet företag–akademi viktigare än för andra regioner med en näringslivsstruktur med exempelvis huvudsaklig inriktning på verkstadsindustri.

Synen på den akademiska forskningen är dock inte oproblematiserad. Samtidigt som behovet av en god sådan är stort, ser flera av informanterna stora skillnader mellan den grundforskning som bedrivs vid universitet och högskolor och den mer tillämpade forskning som i huvudsak sker inom näringslivet. Även här tycks det föreligga branschskillnader. Bland representanterna för bioteknik är det få som påpekar skillnader och motsättningar. Övriga företag menar nästan genomgående att universitetsforskning och näringslivets forskning skiljer sig avseende bredd och djup, mål, tidshorisont, grad av öppenhet, nyhetsgrad o.s.v.

Universitetsforskare blir i allmänhet extremt smala. De borrar djupare och djupare i sitt lilla hål. Den typen av forskning behövs också, men det fungerar inte så i ett företag. Både jag och vår forskningschef har vid några tillfällen försökt att återupprätta kontakten med våra gamla institutioner och forskarkolleger, för att kunna ha ett kunskapsutbyte med den akademiska världen. Men de är alldeles för specialiserade; det blir ett för stort steg för dem att ändra inriktning på ett sådant sätt att samarbetet blir meningsfullt för oss. Vi måste alltså driva vår egen kunskapsutveckling – ingen annan gör det åt oss. (Stort kemiföretag).

Trögheten och avsaknaden av rörlighet är ett problem även inom universitetsvärlden. Det kan gälla både den interna trögheten mellan universitet men framför allt mellan näringslivet och universiteten och högskolorna. Forskare som satsar på en akademisk karriär riskerar att, som en respondent uttryckte det, bli ”kontaminerade” av alltför mycket kontakt med näringslivet. Det anses inte ”fint” att bedriva applicerad forskning i alltför hög utsträckning. Samtidigt är inte näringslivskontakt meriterande i den akademiska världen. Dessa faktorer gör sammantaget att det finns få incitament att röra sig mellan akademi och näringsliv.

Det finns problem i samarbetet mellan högskolor och universitet och näringsliv. I USA, Japan, Shanghai och Taiwan anser inte akademiker att näringslivet är farligt för den oberoende forskningen. Det ställer stora krav på starka länkar mellan universitet och näringsliv, något som ofta saknas. Forskningen tenderar att bli fränkopplad från näringslivet, vilket påverkar möjligheter till kommersialisering av nya idéer och användandet av vassa hjärnor. Utomlands har man en mer pragmatisk inställning och samarbetar och skapar växelverkan mellan dessa aktörer för att hjälpa varandra. Den ”fria forskningen” blir alltför industrifränkopplad. KI har bra samarbeten med näringslivet, de är också internationellt erkända som duktiga. Jag efterlyser tätare samarbeten mellan universitet och näringsliv. Till exempel industridoktorander, adjungerade professorer som kan gå in och ut ur akademien. (Medelstort elektronikföretag).

Även vad gäller forskningens inriktning klagar flera av informanterna på de senaste årens utveckling, där traditionella inriktningar på universiteten och högskolorna försvunnit eller försvagats.

Det finns allmänt ett dåligt intresse inom KTH för traditionella områden som metallurgi. IT, bio och sånt förefaller vara mer spännande. Svetsområdet riskerar att dö ut. Svets-professuren på KTH var ifrågasatt, men sedan stålindustrin gått in med sponsring är den räddad tills vidare. (Stort råvarubaserat företag).

Omfattning och inriktning på den akademiska grundutbildningen och forskarutbildningen

Kvaliteten på grundutbildningen och forskningsutbildningen anses av företagen vara hög. Det är viktigt att poängtera att den iakttagelsen avser den kompetens som främst krävs för forskning. Inte heller anses det råda någon brist på kompetens i regionen.

Finge vi ekonomiska möjligheter att rekrytera, så skulle den nödvändiga kompetensen finnas här i regionen. Under den period då vi hade tio anställda var många av dem helt nytexaminerade. Detta var ett problem. Nytexaminerade ingenjörer i dag har stora formella kunskaper, men är inte så driftiga. (Litet IT-företag).

Även de nytexaminerade doktorerna anses hålla en hög kvalitet.

Det är generellt hög klass på utbildning i Sverige, speciellt högre nivåer som doktorsexamina. (Medelstort elektronikföretag).

Dock är det intressant att notera att det, den goda kvaliteten till trots, finns strukturella problem. Det mest påtagliga av dessa, vilket har nämnts av många representanter för den traditionella industrin, men även av representanter för bioteknik, är en upplevd kraftigt försämrad kvalitet och en drastiskt minskad volym av nyutbildade produktionsteknologer. Det berör inte forskningen direkt, men som vi sedan kommer att se kan det ha en kraftig, indirekt påverkan, då många företag ser forskningen tätt länkad till produktionen men även till marknaden. Bristen på produktionsteknologer hänförs till både grundutbildning och forskningsutbildning.

De traditionella ämnesinriktningarna är styvmoderligt behandlade av KTH, som inte verkar bry sig om så trista saker som produktions- och materialteknik. Materialteknik skulle kunna vara spetsområde i Stockholm om KTH och utbildningsetablissemanget bara ville. (Stort råvarubaserat företag).

Flera företag uttrycker också en frustration över en ”akademisering” av forskning och forskarutbildning, samtidigt som inriktningarna på grundutbildningsnivå är alltför lättpåverkade av trender. Att det akademiska klimatet har hårdnat har också inverkan på doktors-

utbildningarnas utformning. Pressen att ”producera” forskning kan ha effekten att mindre självständighet utvecklas, och att nytexaminerade doktorer visserligen är akademiskt skickliga men saknar drivkraft och initiativförmåga, något som är eftertraktat av näringslivet.

När det gäller forskarnas utbildning, tycker jag att doktorsutbildningen har blivit för kort. Det är för lite forskning och för mycket kurs, om du förstår hur jag menar. De utvecklar ingen självständighet som forskare, utan är mera som studenter fortfarande fast på en högre kunskapsnivå. Hur duktiga, självständiga forskare de blir, vet man först efter att de gjort sin post-doc. (Medelstort producent av medicinska instrument).

Effekterna av dessa trender är dock inte entydiga. Å ena sidan kan det minska möjligheten till direkt applikation av forskning inom näringslivet och skapa längre startsträckor för forskare som flyttar mellan akademi och näringsliv. Å andra sidan verkar det som om dessa förhållanden är väl uppmärksammade i näringslivet och att företag aktivt försöker skapa egna kanaler genom vilka de kan utnyttja universitetsforskning och doktorer. Sådana åtgärder kan vara att doktorander finansieras av företag, att doktorander sitter på företag och arbetar med för företagen relevanta problem under sin utbildning (så kallade industridoktorander) och att företag aktivt tar del i utbildningen genom företagsföreläsningar och handledning. Det existerar generellt två olika inställningar till detta hos de undersökta företagen. Medan vissa är mycket negativt inställda till att universiteten inte skapar den kompetensprofil de söker, försöker andra, som en respondent uttryckte det, ”gilla läget” och i stället aktivt påverka utbildningar och skapa samverkan. På så sätt försöker företag finna duktiga individer själva, i stället för att förlita sig på universitetsinstitutionerna.

Vi har försökt att förbättra situationen själva, genom att föreläsa och handleda studenter vid universiteten. På så sätt kan man hitta de bästa studenterna och dessutom påverka utbildningskvaliteten. Jag har också valt att lägga fram min avhandling vid en institution för industriell design (visserligen i England) snarare än vid någon ergonomiinstitution. På det sättet vill jag visa den yngre generationen studenter att man faktiskt kan skriva avhandling i industridesign. Det är

alltså ett sätt att stärka industridesignen som forskningsfält. (Litet tjänsteföretag).

Fordonstekniska forskningsprogrammet från VINNOVA har bland annat ett program benämnt Gröna Bilen. Industrin betalar 50 procent, staten 50 procent. Bra att vara med i sådana samarbeten, och det är viktigt att industrin har sista ordet. Programmen är dock i realiteten inte så viktiga för oss, vi har kittat ihop oss med högskolorna av egen kraft. Det smörjer processen och vi får fram duktigt folk. Det är inte svårt att samarbeta med högskolan om man går ner på projekt- och institutionsnivå. Med vårt industridoktorandprogram får vi nu in doktorer i företaget som kan högskolan. Det bör bli allt bättre förståelse och en positiv spiral för oss. (Stort verkstadstekniskt företag).

Det är intressant att notera att även om företagen generellt sett är nöjda med forskarkompetensen hos nytexaminerade doktorer, påpekar två företag att nytexaminerade har bristande kunskaper i hur affärer bedrivs i praktiken. Erfarenheten verkar vara den att forskarna visserligen är skickliga och kompetenta, men att de saknar utbildning i kommersialisering av forskning och allmänt företagande. Detta är hämmande vid kommersialiseringprocesser men även vid miljöbytet mellan akademi och näringsliv.

De nydisputerade är i dag väl rustade som forskare, det vill säga kunskapsmässigt, men inte för arbete i företag. De borde få förberedande utbildning i företagsekonomi, organisation o.s.v. Det skulle generellt sett behövas bättre utbildningar i företagande – kanske en statlig MBA. (Litet bioteknikföretag).

En annan aspekt som framkom var mer långsiktiga strategier för rekrytering och för hur utbildningsläget i regionen kan påverka företagens långsiktiga konkurrenskraft. Det allmänt minskade intresset för naturvetenskap bland ungdomar pekades ut som alarmerande av ett företag. Ungdomar väljer andra vägar inom sin grundskole- och gymnasieutbildning, något som riskerar att ytterligare minska antalet sökande till naturvetenskapliga universitetsutbildningar. Om denna trend fortsätter, kan den breda rekryteringsgrund som funnits tidigare utarmas. Samtidigt noterade en informant att det är farligt att aktivt försöka styra utbildning mot nuvarande behov inom industrin. Det sågs som viktigt att säkra en gedigen grundutbild-

ning, även på högre nivåer, och att specialisering ska komma i senare skeden.

Vi har med olika metoder försökt säkra vår framtida rekrytering av kompetent personal. Vi måste försöka få tillbaka intresset för naturvetenskap bland barn och ungdomar. Annars hotas vår rekryteringsgrund inom en tioårsperiod. Vi har faktiskt bjudit alla fjärdeklassare här i stan till Tom Tits för att försöka öka intresset för teknik och därigenom få fler att intressera sig för forskning och naturvetenskapen. (Stort bioteknikföretag).

Organ som stödjer tekniköverföring och FoU-samarbete mellan akademi och näringsliv

Det har etablerats ett antal organ och organisationer som har som mål att stödja kommersialisering- och samarbetsprocesser mellan universiteten och företagen. Man kan urskilja två olika typer av sådana organisationer. Dels sådana som verkar för kommersialisering av forskning i mindre teknikbaserade start-up-verksamheter (ofta med inriktning mot stöd av affärsprocesser samt finansiering), dels sådana som verkar för kunskapsutbyte mellan akademi och näringsliv, även för etablerade och större bolag. Flera av de yngre företagen i studien angav att de varit i kontakt med organisationer som stödde entreprenöriella satsningar i företagens startskede, dock med blandade erfarenheter. Åtminstone ett par företag ansåg att dessa stödorganisationer ofta saknade kompetens och industrierfarenhet för att korrekt kunna bedöma potentialen hos nystartade företag med högteknologisk profil.

Det saknas kompetens i exempelvis ALMI för att identifiera och utvärdera tung och potentiellt värdefull forskning. Det finns risk för dålig forskning genom detta gap mellan industri och akademi. Risken finns att "bra" företag säljs innan de uppnått tillräcklig storlek av egen kraft. (Medelstort elektronikföretag).

I stället kan andra organisationer vara viktiga för att utveckla bra forskning mot en kommersialiserbar form. Ofta påpekas det att kunden är viktig: genom att våga beställa ny och oprövad teknik skapas möjligheter för mindre forskningsinriktade företag. Statliga organ kan ha en viktig roll genom att satsa på forskning som inte är möjligt att kommersialisera på kort sikt. Denna

punkt kommer att utvecklas närmare under rubriken "Nationella innovationssystemets utformning". Samarbeten mellan akademi och näringsliv handlar inte enbart om kompetens, men kan även innefatta former för utnyttjande av utrustning och faciliteter. Ofta finns det dyr och avancerad utrustning inom universitet som skulle kunna användas av mindre forsknings- och utvecklingsinriktade företag. Integrerande organ mellan universitet och näringsliv skulle kunna effektivisera användningen och därmed nyttan av sådan utrustning. En informant påpekade följande:

Vidare är det alltför svårt för nyföretagare att få tillgång till universitetets infrastruktur och apparatur. Det finns renrum och mycket avancerad utrustning som står oanvänd för att det saknas former för att integrera akademisk forskning med extern produktutveckling. Småföretag blir alltför tungt debiterade för sådan användning av universitetets utrustning. I stället borde det upprättas någon form av länk mellan universitet och nyföretagande, exempelvis subventionerade företagskuvöser i universitetsmiljön. (Liten tillverkare medicinsk utrustning).

Situationen förefaller vara annorlunda vad gäller större företag. För det första har dessa ofta finansiella medel i en annan utsträckning. För det andra behöver de sällan stöd i termer av affärskunnande, utan de är mer direkt intresserade av forskningsresultat och det humankapital som finns inom forskning. Således förflyttas fokus mot att skapa möjligheter för samarbeten avseende applicerad forskning. Här verkar industriforskningsinstituterna ha en viktig roll som länk mellan industri och akademi. Framför allt ses institut som värdefulla därför att deras akademiska tradition potentiellt sett är längre. Det framkom under minst två av intervjuerna att det är önskvärt att forskningsinstitut är etablerade av industrin snarare än av akademiska institutioner.

Forskningsinstitut är något som kan vara bra, men de bör inte vara skapade ur akademien för då blir de en förlängning av den akademiska världen och inte flygfärdiga. Detta är bakgrunden till att det svenska institutsväsendet aldrig har fått luft under vingarna. Institut skapade från industrihåll skulle däremot kunna bli lika framåt som de är på kontinenten. (Medelstort elektronikföretag).

Den affärsmässiga kompetens som finns i stora etablerade företag kan emellertid användas för att underlätta kommersialisering av forskning. Att som nyföretagare ha möjlighet att rådfråga och få stöd av mer erfarna personer kan vara mycket viktigt, framförallt om tidigare erfarenhet av företagande saknas. På så sätt kan entreprenörer undvika att begå enkla misstag och arbeta mer effektivt. Sådana aktiviteter bör dock vara kostnadsfria, vilket kan innebära att det är svårt att få "rätt" personer att ställa upp i dessa organisationer.

Det första steget som togs för att kommersialisera sin forskning kring att tidigt diagnostisera tumörer skedde genom en medverkan i "Venture Cup". Kortfattat går tävlingen ut på att författa en affärsplan som granskas av representanter för näringsliv, riskkapitalbolag etc. Dessa bedömer om affärsidén bakom företaget är bärkraftig och om affärsplanen är genomtänkt. Kortfattat, om det är möjligt att kommersialisera affärsidén som företaget bygger på. De som placerar sig högt i tävlingen får stöd i kommersialiseringssprocessen av erfarna individer. Vi placerade oss väl i tävlingen och fick kontakt med en riskkapitalist som har drivit ett så kallat "växthus" där företag får hjälp att växa, med hjälp av finansiering och rådgivning. (Litet start-up företag inom bioteknik).

Branschstruktur och näringslivets sammansättning

Näringslivets sammansättning på en regional, och även lokal nivå, påpekas och antas ofta ha en roll för företags konkurrenskraft. På senare tid har detta bland annat synliggjorts i begreppet "kluster". Samlad industrispecifik ekonomisk verksamhet anses ofta ha en positiv inverkan på företag och deras utveckling. I Sverige har vi kanske det mest uppenbara exemplet på liknande resonemang, och på aktiva satsningar som följer denna logik, om vi betraktar Kista och den mängd företag inom informationsteknologi som är lokaliserade till området. Även Uppsala framkom under intervjuerna som en plats där näringslivets lokala sammansättning ansågs vara positivt, framför allt ur ett bioteknikperspektiv.

Platsen spelar stor roll för forskning och utveckling. Här har Alfa-Bio varit en viktig motor. Universitetet är också av mycket stor betydelse. Vi har haft samarbeten med båda. Alfa-Bio har genererat mycket

spin-off här. Här finns också ett accepterat entreprenörskap; stora, starka kompetensnätverk; teknisk och affärsmässig erfarenhet. Det finns alltså personer här som är affärsmässigt erfarna och som törs ta risker. Sammantaget finns här en kritisk massa av människor och företag, vilket gör att det hela lever sitt eget liv. (Medelstor producent av medicinska instrument).

Kista är ett bra ställe att vara på för oss. Många håller på med liknande saker. Kista Innovation Growth är en inkubator för små nya företag. Vi känner många där. Här finns bra tillgång till lokaler och de är billigare än inne i stan. Sverige fungerar relativt bra för sådana som oss. Det går att skaffa finansiering och stöd av olika slag. Infrastruktur; logistik och kommunikation fungerar bra i Sverige. (Litet IT-företag).

Branschstrukturen lyfts ibland fram som viktig för att skapa konkurrens och dynamik inom näringslivet. Framförallt antas ofta oligopoliska strukturer inta mindre effektiva former. Vidare anses att mindre, konkurrerande företag som är mer "lättroliga" är viktiga för att skapa en miljö där forskning och utveckling är nödvändig för att behålla marknadsposition. Bland företagen i denna studie framkom mycket lite kring branschstrukturens inverkan på företagsforskningen. Detta verkar dock vara industriberoende; inom läkemedelsbranschen framkom att samverkan mellan små och stora aktörer inte bara är nödvändig utan något som de facto sker och som är produktiv.

Vi behöver kompletterande samarbeten vad gäller kompetens och teknologi. Till exempel vi är biokemi och vi behöver bioteknik. Vi har nyligen inlett ett samarbete med ett engelskt bioteknikföretag. Små måste liera sig med större, och större med små. Det är inte enkelt att få till det. (Stor läkemedelsproducent).

Finansieringsmöjligheter och riskkapital

Forskning och utvecklingsarbete är en kostsam process. Generellt för FoU-verksamhet är att inbetalningen/investeringen görs vid en tidpunkt, och att resultatet kommer vid en senare tidpunkt. Verksamheten måste alltså finansieras innan investeringen börjar ge ett positivt kassaflöde. En annan aspekt är att man inte vid investeringstidpunkten vet om det är en insats som kommer att bära frukt. En stor investering i ett utvecklingsprojekt kan med andra ord leda till förluster.

För företag som styrs kortsiktigt kan företaget genom att minska FoU-kostnaderna kortsiktigt öka vinst och lönsamhet, även om det på längre sikt kan vara skadligt för företaget.

Risk och osäkerhet är aspekter som ofta förknippas med FoU och som därför inte ska underskattas. Att benämna den finansiella insatsen som görs i unga och teknikbaserade företag för riskkapital är därför inte helt felaktigt; inslaget av risk är stort även om riskkapitalbolagen vill minimera den risk som tas. Det finns ett antal informanter som hävdar att riskkapitalbolagen tenderar att skjuta på sina investeringar i tidiga faser och att satsa mer på företag som redan har kommit en bit på väg och därigenom ta mindre risk. Ett antal informanter menar att det är svårare att få riskkapital i dag än det var för ett antal år sedan.

Kapitalisterna är brända nu. Det finns inget riskkapital längre. Det var alltför lätt att få pengar runt 2000, speciellt inom IT. För de stora vncap-fonderna är det helt OK om 2 av 10 satsningar lyckas, det vill säga de får tillbaka mer än 5 gånger insatsen. (Medelstor producent av medicinska instrument).

Brist på riskkapital upplevs som ett problem och som något som försvårar tillväxten. Den senaste tidens diskussion om att det inte ska vara "brist på pengar, utan brist på idéer" avfärdas av informanterna som att det snarare handlar om att riskkapitalisterna i dag går in i senare skeden och det då finns färre objekt att välja mellan.

Det finns ju ett antal så kallade riskkapitalister som letar intressanta investeringsobjekt. På sistone har det skrivits mycket om att det nu finns pengar i överflöd i deras fonder, men inga idéer och företag att satsa på. Jag tycker att det är riskkapitalisterna som har dragit åt kraven för mycket – man ska redan ha en omsättning på flera miljoner innan de går in. Då kan de stryka ordet risk. Då är det bara kapital. Vi hade tur. År 2000, då vi drog igång, var ett bra år. Det fanns mycket pengar då. Investerna är fegare nu. Så kallat såddkapital, som ska finansiera verksamheter i ett mycket tidigt skede, är det väldigt ont om nu. (Litet IT-företag).

Just det faktum att riskkapitalbolagen går in allt senare kan vara ett problem för teknikbaserade företag som är beroende av finansiering. Vissa informanter menar

att detta är direkt tillväxthämmande. Frågan är varför riskkapitalbolagen väntar med investeringen. Ett senare inträde, innebär givetvis mindre risk, men också lägre avkastning på investerat kapital.

Bristen på riskkapital utgör ett tillväxthinder. Den nuvarande strategin bland riskkapitalisterna är att gå in först när bolaget går med vinst! De flesta kommer aldrig så långt utan utvecklingsstöd. Något såddkapital existerar inte alls längre. Riskkapitalisterna saknar också kompetens att bedöma vilka projekt som kan bli något bra. (Litet IT-företag).

Riskkapitalbolag söker ofta investeringsobjekt som kan förväntas växa snabbt. Företag som inte passar in i denna bild, och som inte har dessa möjligheter till tillväxt av olika anledningar, söker i stället ofta medel från offentliga organ eller stiftelser.

Vi söker kontinuerligt forskningsanslag för nya projekt från fonder och stiftelser, till exempel VINNOVA. Mitt avhandlingsprojekt exempelvis, genomfördes som ett forskningsprojekt finansierat av VINNOVA. Möjligheten att få pengar har dock minskat över tiden. Det är verkligen synd att forskningspengarna har försvunnit. (Litet tjänsteföretag).

Hittills har vi gjort av med mindre än 10 miljoner kronor. Jag har inte tagit ut lön ännu på fyra år. Privata investerare har skjutit till cirka 3 miljoner kronor. Från statligt håll har vi fått 370 000 kronor från SIC, totalt 1 miljon i villkorslån samt 400 000 från ALMI. Vi fick loss 700 000 kronor i villkorslån från Nutek, men det satt väldigt långt inne. Folket på Nutek har ingen kunskap eller erfarenhet av företagande och företagandets villkor. När man får lån kan man motfinansiera med egen arbetsinsats. Villkoret i mitt fall var att jag skulle arbeta minst 20 timmar per månad med projektet. Jag jobbade ju för fasen 80 timmar i veckan med det här! Det visar ju hur mycket de förstår av villkoren för företagare. (Litet IT-företag).

Positiva erfarenheter finns dock från de små företagen vad gäller att få finansiering från ALMI. Ett företag anser att det är centralt med fördelaktiga lån, med låg ränta och låg amorteringsnivå. Samarbetet med ALMI är något som företrädare för företaget anser fungerat mycket väl.

Staten bör hjälpa forskning med hög risk med garantier. Vi fick hjälp av Företagskapital under den tidiga fasen av uppbyggnad, utan dessa hade vi förmodligen inte funnits. Möjligheten till kapitalanskaffning bör förbättras för företag i tidiga stadier. Exempelvis kan företagsänglar avskräckas av att beskattningen sker i många led. Detta leder till kapitalflykt, pengarna borde vara i Sverige och arbeta i stället. (Medelstort elektronikföretag).

Den egenfinansierade forskningen är givetvis mycket central för de större företagen. Där är möjligheten att få extern hjälp begränsad och i stället gäller det för utvecklingsenheterna att visa att de är ”nyttiga” för företagen som de är en del av. Sålunda gäller det för forskningsenheterna att visa hur de bidrar till företagets resultat. Givetvis spelar det en stor roll hur teknologin i fråga ser ut, vilka behov kunderna har o.s.v.

Finansiering är en nyckelfråga. Vi har inte tillgång till Nutek-pengar och dylikt eftersom vi ingår i en koncern som förväntas betala själv. Moderbolaget förväntar sig å sin sida att vi går jämnt ut, vi tillåts inte bygga upp buffertar. Vi har inte råd att avsätta resurser för att ragga utvecklingsfinansiering. Det blir svårt att hantera långsiktiga åtaganden. Vi måste också ha riskkapital om vi vill komma igång med produktion i större skala, och där har vi ett liknande problem, vi kan inte ha experter att hantera detta. Det blir också svårt att ta in nya tekniker, eftersom det tar flera år innan de kan generera avkastning inom denna smala bransch. Eftersom vi nu har en 40-talistproblematik, kommer det att bli svårt att balansera generationsväxling och lönsamhet framöver. Innan företaget blev uppköpt hade man en gång Nutek-stöd till patentkostnader, och även hjälp av Nuteks jurister, vilket var till stor hjälp, och nödvändigt i relationen med jättarna. (Litet tjänsteföretag inom kemibranschen).

Förhållanden på den nationella nivån

Institutionella villkor (skatter, subventioner, bidrag, regler och normer)

De institutionella villkoren, det vill säga de skatter som företagen betalar, de subventioner som är tillgängliga, direkt och indirekt, de bidrag som finns att söka och hur normsystemet runt företaget är uppbyggt, formellt och informellt, är de ramar som företaget verkar inom. Dessa ramar är för företaget svåra att ändra, snarare är det en fråga om att lära sig reglerna och anpassa sig efter dessa. Reglerna kommer exempelvis till uttryck när företagen ska söka medel för att bedriva forskning.

Riskerna med projekt på grundforskningsstadiet är alltför stora för bolag som oss. Amersham, till exempel, har resurser till sådant. Med andra ord, att forska i näringslivet är inte svårt om man har råd. Om du behöver offentliga tillskott så är det svårt. Det finns en del VINNOVA- och EU-medel. Vi har gjort några EU-ansökningar, men det är hopplöst byråkratiskt. Vi har gett upp. Det fanns tidigare bra stöd i Sverige också, men det finns inte längre. Skattetrycket är svinaktigt. (Medelstor producent av medicinska instrument).

Få frågor väcker sådana känslor som den så kallade expertskatten. Inte så att någon tycker att ambitionen eller upplägget generellt är felaktigt. Däremot tycker man inte om att den i praktiken förvandlats till en byråkratisk kontrollapparat, där det faktum att man inte kan få något förhandsbesked ställer till stora problem.

Man kan ju ansöka om så kallad expertskatt, vilket innebär att man får 25 procent av lönen skattefritt i tre år. Kraven är dock stenhårda, det vill säga man måste bevisa att den aktuella kompetensen inte finns i landet. Man kan inte heller få ett förhandsbesked – ingen kan lova något förrän anställningen är ett faktum, vilket gör saken mycket problematisk. Tre års expertskatt är också för kort! I Danmark är det på fem år. (Medelstort läkemedelsföretag).

Expertskatten är också problematisk. Det är aktuellt för oss just nu, då vi försöker få över en person hit från USA. Det hela hanteras alltför krampaktigt av

svenska myndigheter. Det är mycket gynnsammare i Danmark. (Medelstor producent av medicinska instrument).

Den tid som företaget kan åtnjuta skattelättnader för en expert anses vidare alltför kort, vilket kombinerat med en trög handläggning förtar det mesta av de i grunden goda intentionerna bakom expertskatten. Danmark nämns som ett föregångsland när det gäller hanteringen av expertskatt. Skattetrycket i form av inkomstskatter anges, föga överraskande, som ett hinder för att locka till sig goda forskare.

Beträffande inkomstskatterna utgör de ett hinder vid rekrytering av utländska forskare. Folk blir chockade. (Medelstort läkemedelsföretag).

Skatter är ett kärt ämne som de flesta informanter återkommer till i olika form. Bolagsskatter och de individuella inkomstskatterna samt förmögenhetsskatten är något som i princip alla informanter har en åsikt om.

Beträffande bolagsskatterna drabbas inte vi för närvarande. Vi går inte med vinst. Skatter slår så olika i ett företags olika utvecklingsfaser. Vi har till exempel 10–15 års utvecklingstid på ett preparat innan det kan ge några intäkter. Skatt på vinst är nog inget problem för de små företagen heller – men arbetsgivaravgifterna! Bland annat Frankrike slopar nu alla sociala avgifter för företag med färre än 200 anställda. Något sådant skulle göra stor skillnad för svenska småföretag. Frankrike är ur ekonomisk synvinkel överlägset Sverige om man vill starta ett företag. (Medelstort läkemedelsföretag).

Bland informanterna finns det emellertid även åsikter som skiljer sig åt. Några menar att det inte handlar om skatter och regler. Snarare handlar det om vad företagen lyckas prestera i form av produkter, skapandet av lönsamma kundrelationer o.s.v., som är det avgörande om företaget ska överleva.

Vi bryr oss inte så mycket om skatter och sådant. Vi måste hitta på nya, bra produkter hela tiden. Gör vi bara det, så överlever vi. Vi är inte heller beroende av några externa medel för vår forskning. Det svåra är väl att kunna ta betalt av våra kunder för våra FoU-kostnader, men det är ju en konkurrensfråga. (Stort kemiföretag).

Jag anser att klimatet för forskning i Sverige är bra jämfört med många andra nationer. Skatter, regler etc. är inte de stora problemen. En klar nackdel är dock svårigheten att skapa optionsprogram och liknande motivationsprogram enligt de nuvarande reglerna för noterade bolag. Entreprenörsandan är dålig, och 3:12 reglerna gör fåmansföretag väldigt svåra att växa i. (Medelstort elektronikföretag).

Liknande synpunkter kommer från ett läkemedelsföretag som ingår i en stor multinationell koncern.

Vad gäller regelverk som skatter m.m. är Sverige varken bättre eller sämre än andra europeiska länder. Det är ganska hyggligt här, och vi biter oss själva i svansen om vi sjunger i eländeskören. Viktiga frågor för att kunna attrahera internationell spetskompetens är: bra lön efter skatt, hög kvalitet på universitet/forskning, god infrastruktur. (Del av utlandsägt multinationellt företag verksam inom medicinteknik).

Vad gäller mer branschspecifika villkor, menar flera informanter från läkemedels- och bioteknikföretagen att forskningsreglerna, som säger att om det finns en likvärdig ”piratmedicin” ska den skrivas ut, drabbar svenska bioteknikföretag.

Det är klart att de svenska forskningsreglerna har betydelse! Prisbilden på läkemedel påverkar direkt storleken på forskningssatsningarna. Det är ju ett skäl att flytta forskning till USA, där prisbilden är en annan. Man bör komma ihåg att bara 8–9 procent av sjukvårdskostnaderna i Sverige utgörs av läkemedel. (Medelstort läkemedelsföretag).

Läraryndantaget är ofta diskuterat, ibland som en framgångsfaktor för svenska akademiker som kommersialiserar sin forskning, men även som en regel som hindrar universitet och högskolor att tjäna pengar på den forskning som ofta dessutom är offentligt finansierad. Forskare som har visat sig duktiga på att kommersialisera sin forskning menar ofta att det är just läraryndantaget som är drivkraften – att man får behålla rätten till forskning utan att blanda in universitetets licensbyrå eller technology office. Ett företag som påverkas av detta är det lilla start-up-företaget inom bioteknik i Stockholm. Eftersom läraryndantaget gäller i Sverige har dess grundare som är forskare på KI rätten till sin egen forskning och kan alltså patentera

de delar som är centrala i en kommersialiseringsprocess. Det är också något som har inletts med hjälp av en patentbyrå.

Läraryndantaget är viktigt eftersom jag kan behålla kontrollen själv. Med KI som medfinansier kommer en del tillbaka till den forskningsinstitution som har varit delaktig i framtagandet av såväl företaget som forskningen bakom detta. (Litet start-up-företag inom bioteknik).

Vad som har tagits upp av informanter inom den medicinska sektorn (bioteknik, läkemedel och medicinsk teknik) är hur den offentliga vården är organiserad och styrd ur ekonomisk mening. Förskrivningsreglerna är ett sådant exempel som diskuterats. Ett annat är hur själva vårdkedjan är uppbyggd ekonomiskt, med enheter med olika budgetar som inte sällan saknar uttalad kommunikation mellan sig. Det kan exempelvis visa sig att besparingar i en hel vårdkedja kan kräva ökade kostnader inledningsvis i kedjan.

Jag ser ett problem i hur sjukvården fungerar ur ett ekonomiskt perspektiv. Olika delar inom en vårdkedja är ansvarig för olika sorters budgetar. Hur ska man motivera en ökad kostnad för diagnosticering av cancerpatienter? Detta kräver att man på landstingsnivå inser att en besparing i en del av vårdkedjan kan spara stora kostnader längre ned. Det krävs en helhetssyn för att detta ska vara möjligt, och vem har denna helhetssyn i dag? (Litet start-up-företag inom bioteknik).

Vissa företag befinner sig på en marknad som är genomlyst, och där det inte finns några drivkrafter att investera i FoU. Det kan röra sig om att teknologin är sådan att det inte är meningsfullt, men det kan även röra sig om normer som har utvecklats inom en viss bransch. Det kan även ha att göra med att möjligheten att styra forskningen är mindre. Byggbranschen visar på sådana tecken.

Drivkrafterna i byggbranschen till FoU är små. Det ger små konkurrensfördelar. Bygg är öppet, man kan inte ha hemligheter. De statliga bidragen till byggrelaterad forskning har halverats de senaste åren. Pengar som tidigare gått till Byggforskningsrådet har gått till ett nytt mindre branschanknutet forskningsråd. Tidigare var det anslag till program, där det rådde relevansstyr-

ning och synergier. Nu forskningsråd. Forskningsråden styrs av forskarna, inte av branschen, vilket innebär att relevansfrågorna knuffas undan. Allt detta är negativt för kompetensförsörjningen i Sverige. (Stort byggföretag).

Det nationella innovations-systemets utformning

Det tycks råda måttlig entusiasm inför de olika grepp och åtgärder som under de senaste åren tagits från offentlig sida. Inte heller förefaller intresset och engagemanget för att delta i aktiviteter och program kopplade till forskningspolitik vara så stort. Fler menar att det var bättre förr och att staten tenderar att prioritera akademisk forskning.

Sverige har blivit ett ganska forskningsfientligt land. Att Sverige ligger långt framme i dag beror på tidigare förd politik och tidigare satsningar. Problemet för forskning och utveckling handlar i första hand om bristen på pengar! (Medelstor producent av medicinska instrument).

Slående är att det här är på samma sätt som inom flera andra områden, nämligen att det råder konkurrens och att flera branscher anser sig vara missgynnade. Representanter för bioteknik talar om att det som nu sker är farligt – det vill säga att sprida ut resurserna på för många branscher och regioner. Traditionell svensk industri som verkstadsindustrin och skogsindustrin menar att branscher som för tillfället anses ”inne”, med det avses framför allt IT, på olika sätt gynnas i det offentliga systemet.

Skogsindustrin, exempelvis, är ju duktiga på att lobba för forskningsanslag. Andra industrier har branschorganisationer som är viktiga för FoU. Det finns inget sådant på livsmedelssidan så vi har inrättat vår egen forskningsstiftelse i stället. (Stort livsmedelsindustriellt företag).

Inom vår bransch är finnarna duktiga på FoU, både inom industrin och akademien. I Sverige gäller nu bara IT och Pharma – skogen är glömd. (Stort kemi-företag).

En klassisk men också starkt kritiserad modell över den roll som akademisk forskning har, finns inbyggd i

den så kallade ”linjära modellen”. Denna modell implicerar att ekonomisk tillväxt startar i forskning som leder till att företag kan utveckla kommersiella produkter och som alltså därefter ger ett land ekonomisk tillväxt. Denna bild bygger i stort på hur amerikansk forskningspolicy formulerades efter andra världskriget. De senaste 25 åren har en rad forskningsresultat visat på hur komplex kommersialiseringen av akademisk kunskap och forskning är, vilket förkastar en enkel linjär modell. I stället har man börjat tala om en kedjekopplad modell, där de olika komponenterna inom innovationssystemet, forskning, teknik och industri, och dess inbördes förhållande och relationer grundligt måste förstås.

Ett stort problem är att staten ger pengar till akademisk forskning, därför att de tror att det är där näringslivet ska växa fram. Det är ofta folk utanför akademien som har produktidéer, men de får inga pengar. Akademisk forskning betraktas som mer seriös, ur regeringens perspektiv. (Litet IT-företag).

Ett exempel på hur kunskap som skapas inom akademien kommer till användning inom näringslivet, samtidigt som den är gångbar inom den akademiska sfären, är när de stora företagen tar emot post-docs efter avslutade forskarstudier.

Akademien är fri och vildvuxen och det är nyttigt för unga forskare. Forskarutbildningen är på rätt plats i akademien, inte så mycket hämmande hänsyn behöver tas där. Det är en utmärkt ordning när vi kan ha post-doc hos oss. (Stor läkemedelsproducent).

Pengar som vissa företag lägger på extern forskning får numera inte statlig uppbackning. Förr satte staten in medfinansiering i forskningsprojekt vid forskningsinstitut. Numera anses stora företag kunna betala sin forskning själva.

Därmed blir det begränsade uppdrag i stället för långsiktiga forskningsprojekt med långsiktig kunskapsuppbyggnad. Nu måste det omedelbart betala sig. (Stort råvarubaserat företag).

En effekt av att företag inte är med och finansierar i samma grad som tidigare är att forskningsinstitutet vänder sig till nya finansiärer. Alla organisationer lever med något slags resursberoende, man försöker an-

passa sig till de aktörer i sin omgivning som levererar kritiska resurser, som exempelvis finansiella medel.

Instituten är nu tvingade att vara i hög utsträckning självfinansierade. Detta har inneburit att de söker vara med i EU-projekt även om inte svenska företag är intresserade, det vill säga de jobbar åt kontinenten. (Stort råvarubaserat företag).

Att ha motparter som ställer relevanta och hårda krav är viktigt, även i forskningssammanhang. Den kunskap som utvecklas i dessa kundrelationer kan, om den är betydelsefull, överföras till andra kunder och marknader. I vissa fall är det mycket viktigt att ha kunder och samarbetspartner som har råd att vara långsiktiga. Självklart hjälper det till att motparten inte har ett inbyggt lönsamhetskrav.

FMV är mycket bra, äger stor kompetens och kan ställa relevanta kravspecifikationer för utveckling av den teknik som C utvecklar. Bland annat har tester av hur tekniken fungerar i kyla, något som vi är världsledande inom, föranletts av förfrågningar av FMV. [Sådana statliga organ som nämnts här anser informanten vara mycket viktiga för att stödja ny forskning och kommersialisering av teknik.] De har råd att intressera sig för tekniken utan att se direkta stora inkomster som en följd. Utan FMV och deras kompetens skulle vi ha haft det mycket svårt. FMV törs beställa teknik med hög forskningshöjd utan att bry sig om direkta vinster eller kommersialisering inom snar framtid. (Litet företag i energibranschen).

En tolkning av ovanstående citat är att detta hänger ihop med den speciella natur teknologin har. Denna teknologi skulle kunna karaktäriseras som mycket radikal till sin natur. Med detta menas att den kräver omfattande systemförändringar för att till fullo kunna utnyttjas i samhället. I sådana fall är givetvis finansiell uthållighet mycket viktig, både hos det företag som själv utvecklar och saluför tekniken, men även hos centrala motparter som ska använda och eventuellt även tillverka den.

FoU-baserade kopplingar till andra regioner

De större företagen, som undersökts i studien, har alla kontakter med andra regioner där det bedrivs forsk-

nings- och utvecklingsarbete. Detta är naturligt via deras systerbolag (i de fall de är delar av koncerner) eller via allianser som har upprättats. För de mer forskningsbaserade företagen är det nödvändigt att även ha kopplingar till andra regioner för att upprätthålla sin position i sitt nätverk.

Vi sitter litet avsidet i världen – inte minst kompetensmässigt. Den stora forskningen sker i USA, vid tunga centra såsom San Fransisco, San Diego och Boston. Annars råder det ett gott forskningsklimat i regionen – och det är internationellt känt. KI utgör ju en internationell magnet! (Medelstort läkemedelsföretag).

Även i Öresundsregionen finns det en koncentration av biotech-bolag. Vi har dock en "community" här i Sverige som inte är större än att alla vet vad alla gör. (Medelstor producent av medicinska instrument).

Varför är då företagen måna om att upprätthålla dessa relationer till andra regioner, och är det så att det förekommer konkurrensliknande situationer mellan regioner? I viss mån förekommer det givetvis att regioner "konkurrerar" med varandra. Inom företagen allokeras resurser till olika "Centers of Excellence" och det leder till att en viss region på sikt kan komma att besitta en djup kompetens inom vissa områden. Å andra sidan förekommer det ömsesidiga beroenden mellan regioner, precis som det gör mellan företag. Framgång för en region leder därmed också till att andra regioner kan bli framgångsrika forsknings- och utvecklingsmässigt. Vissa regioner har på grund av närhet till marknader eller tillgång till råvaror eller forskningsfaciliteter blivit mer centrala än andra.

Vi är kopplade till Europa (mycket Tyskland), men framför allt till USA, där den ledande forskningen inom relaterade områden försiggår. Marknaden för medicinska gaser är sjukvårdssektorn, i huvudsak offentlig sektor. Den kännetecknas av hög kompetens hos kunderna. (Del av utlandsägt multinationellt företag verksamt inom medicinteknik).

Det finns i vårt fall en tydlig koppling till våra olika Excellence Plants (EP). Vi arbetar alltså specifikt med FoU-baserade kopplingar till andra regioner. I Lund finns EP med inriktning på medicinteknik, Borås på mikrovågsteknik, i Torsby ett EP som har inriktat sig mot fordonsindustrin etc. Detta är en medveten

satsning som till stor del ser ut som Sveriges geografiska spridning av de industriella center, eller kluster som finns i de olika delarna av landet. (Medelstort elektronikföretag).

Även i de mindre företagens fall, åtminstone de som har en tydlig forskningsprofil, är kontakten med andra regioner och den forskning som pågår där av yttersta vikt. Är företaget universitets- eller högskolebaserat, finns det dubbla skäl till att underhålla dessa relationer. För det första ökar legitimiteten om företaget har världskända namn i sitt nätverk. Detta ökar i sin tur möjligheten att få finansiering och att få acceptans för sin teknik och forskning. För det andra har forskare vid universitet och högskolor intresse även i sin roll som akademiker att upprätthålla relationer som

dessa. De utvärderas ofta genom den forskning som de lyckas få publicerad, och relationer med duktiga forskare på andra håll i världen är då givetvis viktiga. Ett sådant exempel i den här studien är det lilla start-up-företaget från KI. Dess grundare är forskare med ett stort internationellt kontaktnät. Den forskargrupp som har betytt mest för framtagandet av den metod som företaget bygger på är en grupp som är verksam i USA. Vissa delar av metoden bygger på samarbetet med forskarna i USA, medan andra är utvecklade på KI. Det faktum att företaget har denna relation med det amerikanska universitetet gör att grundaren ser det som positivt att KI är delägare i företaget. KI kan hjälpa till att företräda företaget i förhållande till det amerikanska universitetets advokater.

Företagens FoU

Slutsatser, analys och rekommendationer

Detta sista avsnitt i undersökningen av företagens FoU ägnas åt en sammanfattande analys på basis av den statistiska undersökningen och intervjuundersökningen.

Slutsatser dras om villkoren för företagens FoU i Stockholm-Mälardalen. Avslutningsvis ges ett antal rekommendationer om prioriterade områden ifall Stockholm-Mälardalen vill behålla en stark företagsforskning.

Slutsatser och diskussion av studiens resultat

Satsningarna på forsknings- och utvecklingsverksamhet i det svenska näringslivet har ökat under i stort sett hela 1990-talet. De tre mått på FoU-aktivitet som används i denna rapport – *FoU-utgifter i miljoner kr*, *antal FoU-årsverken* och *FoU-sektorns andel av BNP* – är i stort sett samstämmiga. Utvecklingen kan beskrivas som en exceptionellt stark ökning av FoU-utgifterna mellan 1999 och 2001, med en tillbakagång till en mer ”normal” trendlinje år 2003. Detta gäller framför allt FoU-utgifterna i absoluta tal, medan antalet årsverken och FoU-insatserna i förhållande till BNP långsiktigt uppvisar en tendens att plana ut. Trots de senaste årens minskade satsningar på FoU ligger Sverige fortfarande i topp vid en internationell jämförelse, när det gäller företagens FoU-utgifter i relation till BNP.

Svenska företags FoU-satsningar är starkt koncentrerade till tre branscher: *elektronik och teleprodukter*, *transportmedel* och *läkemedel* som tillsammans svarar för tre fjärdedelar av de samlade FoU-utgifterna. Inom dessa branscher dominerar ett fåtal enskilda företag. Ericsson och AstraZeneca var 2002 de två koncerner som satsade mest på FoU i absoluta tal, medan SAAB Automobile (General Motors) var det mest FoU-intensiva företaget. Nedgången mellan 2001 och 2003 kan till stor del förklaras av omstruktureringsarna inom Ericsson och telekombranschen. Mellan 2001 och 2003 minskade FoU-utgifterna i elektronik och teleproduktindustrin med över 20 procent, till stor del genom att externa FoU-uppdrag och konsultinsatser minskade kraftigt. Samtidigt ökade transportsektorns FoU-satsningar med cirka 10 procent mellan 2001 och 2003, medan läkemedelsindustrins FoU-utgifter låg kvar på samma nivå. Dessa branschmässiga förändringar ligger till stor del bakom de förändringar i det regionala mönstret som statistiken visar.

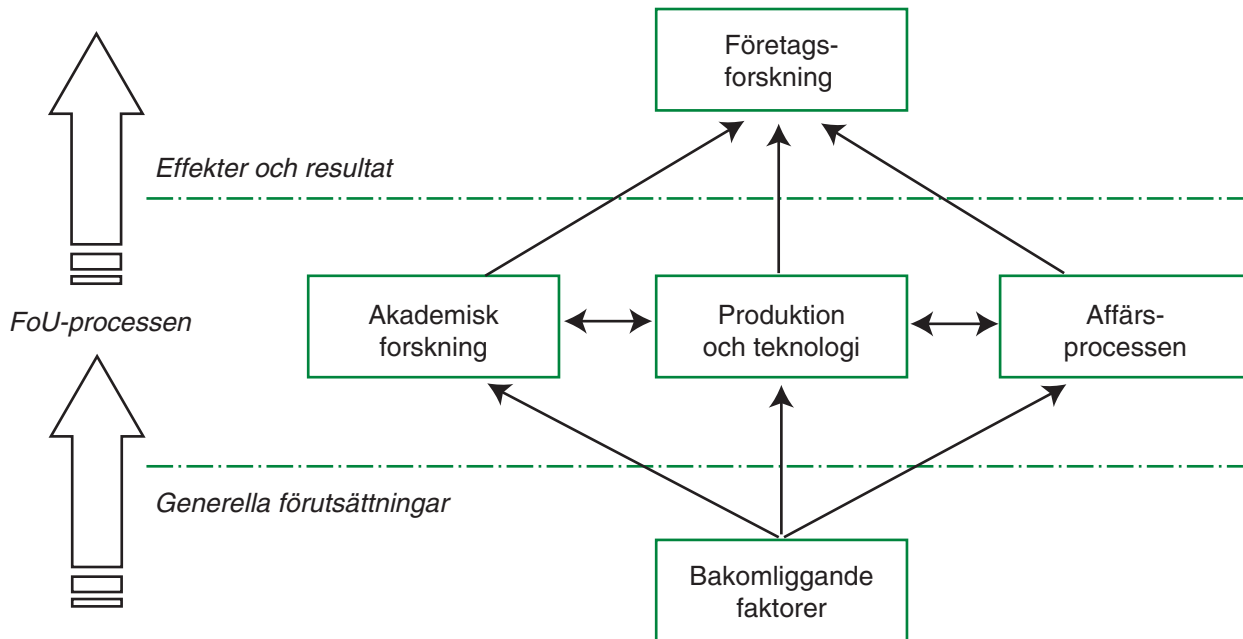
Vår analys visar att det skett en tydlig ökning när det gäller företagens FoU-insatser i Västra Götaland och viss mån i Skåne – oavsett om de mäts som FoU-utgifter eller i termer av arbetsinsatser. År 2003 hade Västra Götaland högre satsningar än Stockholms län när det gäller FoU-utgifter i absoluta tal och FoU i relation till länets BNP. Utvecklingen är positiv om det innebär att vi får fler utvecklings- och innovationscen-

trer i Sverige, men oroande om det innebär att detta sker på bekostnad av andra regioner.

För Stockholmsregionens del skedde en betydande nedgång mellan 2001 och 2003. Denna nedgång var så betydande att den fick genomslag i den nationella FoU-statistiken, vilket visar på regionens tyngd och betydelse för hela landets FoU-satsningar. För Stockholmsregionens del uppvisar även de senaste åren en nedgång vad gäller andel FoU i näringslivet, vilket tyder på en förändring och mognad i regionens näringslivsstruktur. Denna utveckling förefaller mer långsiktig och inte enbart relaterad till de senaste årens tillbakagång inom elektronik- och telekomsektorn.

Det är i ljuset av ovanstående observationer som studien syfte ska ses, nämligen att identifiera kritiska faktorer för utvecklingen av företagsforskningen i Stockholm-Mälardalen. Faktorerna kan vara både hot och barriär, men också fungera som möjligheter och styrkor. Genom att identifiera dessa faktorer kan insikt och kunskap skapas om de krafter som påverkar volym, fördelning och lokalisering av företagets forskning i Stockholm-Mälardalen. I identifieringen av de kritiska faktorerna utgår vi från ytterligare en uppdelning av de faktorer som vi i den ursprungliga analysmodellen benämner FoU-processen. Det empiriska materialet analyseras utifrån tre grundläggande faktorer, vilka vi observerat direkt påverkar företagsforskning. Till att börja med har akademisk forskning, och närvaron av akademiska institutioner en effekt på företagsforskning. Även förhållanden kring produktion och integrationen av akademisk forskning i tekniska aktiviteter i företaget påverkar företagsforskningen. Vidare kan man dra slutsatsen att de affärsprocesser som pågår mellan omgivningen och företaget har en viktig inverkan på företagsforskning. Alla dessa tre faktorer pågår inom ett nationellt och institutionellt ramverk av bakomliggande faktorer såsom infrastruktur, skatter, arbetsmarknadspolitik och nationella innovationssystem, och är också påverkade av dessa. Detta stämmer således överens med vår undersökningsmodell. Vi antar att de faktorer vi kallar FoU-processen dels innefattar kopplingar till akademisk forskning och kopplingar till produktion och produktutveckling, dels kopplingar till andra kringliggande affärsprocesser såsom rekrytering och samarbeten med kunder och leverantörer. Huvudobservationerna sammanfattas i tabell 5.

Figur 9. Analysmodellen – slutsatser och kausala förhållanden



Akademisk forskning

Institutionella bakgrundsfaktorer som påverkar akademisk forskning

Under studien har ett antal punkter uppmärksammats som pekar på relationen mellan de bakomliggande faktorerna (första boxen i undersökningsmodellen) och akademisk forskning. Denna koppling är naturligtvis också dubbelriktad; till exempel har formen på och inriktningen av grund- och forskarutbildningen effekter på det humankapital som finns att tillgå på arbetsmarknaden. De tre viktigaste observationerna rör *försvagning av akademisk forskning och utbildning på grund av ofinansierad utbyggnad av universiteten och högskolorna, inriktning på den akademiska forskningen och utbildningen och kommersialiseringen av akademisk forskning.*

En punkt som framkom vid flertalet intervjuer var rädslan för att utspridning av högskole- och universitetsutbildningar negativt kommer att påverka resurstilldelningen för de ledande universiteten och forskningsmiljöerna. Även om företagen i studien förstod de bakomliggande orsakerna till dessa beslut, var man mycket kritiska till de långsiktiga effekterna på Sveriges förmåga att producera kvalitativ forskning. En

utarmning av utbildnings- och forskningsresurserna anses därigenom kunna skada både Sveriges och regionens konkurrenskraft och dess förmåga att skapa ny företagsforskning genom kommersialiseringsarbete. Regionen skulle drabbas hårt eftersom både KI och Uppsala universitet, samt KTH och Stockholms universitet är lokaliserade här.

Även om forskningen som bedrivs på svenska lärosäten i mångt och mycket fick högt betyg, var det mer blandade åsikter om utbildningarna, både på forskar- och grundutbildningsnivå. Generellt sett verkar ett svagt område, som många nämnde i detta sammanhang, vara utbildningen av produktionsteknologer. Klassisk industrikompetens har i många fall fått stryka på foten för utbildningar som är "inne" just nu. Även om detta är en faktor som är svår att åtgärda – studenter söker de utbildningar de vill läsa – verkar en gemensam åsikt vara att det är farligt att styra utbildningsinnehållet från mer grundläggande mot tillfälligt populära områden. I ett större perspektiv verkar detta också rimligt. En ingenjörutbildning exempelvis tar cirka fem år, vilket innebär att omställningarna i utbildningsväsendet kommer att märkas på arbetsmarknaden först efter minst fem år. Kortsiktiga utbildningssatsningar riskerar därigenom att få en ef-

fektrekyl, då ämnen och områden som för tillfället är ”heta” snabbt kan variera. Genomgående ansågs det vara av yttersta vikt att satsa resurser på gedigna grundutbildningar, och att specialisering av utbildningar skall komma i senare skeden.

Vissa kommentarer framkom också som var mer specifika. Bland annat påpekades att åtstramningar inom akademien leder till en pressad situation som påverkar utformningen av doktorsutbildningar. Press att producera exempelvis forskningsartiklar och annat relaterat kan leda till en minskad självständighet hos dem som examineras från forskarutbildningar. Just initiativkraft och självständighet är något som ofta är eftertraktat hos näringslivet. Oavsett akademisk skicklighet krävs att doktorer är drivkraftiga och initiativrika för att vara en attraktiv tillgång för företaget. I samma anda påpekade ett par företag att examinerade doktorer inom naturvetenskapen ofta hade en bristfällig förståelse för företagande och ekonomi. Detta verkade hämmande både vid olika kommersialiseringsprocesser och vid rörelse mellan akademi och näringsliv.

Olika företag hanterade dessa situationer på olika sätt. En grupp var missnöjd och ansåg att det var det institutionella utbildningssystemets uppgift att förse dem med kompetens. Andra hade visserligen samma åsikt på ett allmänt plan, men hade utvecklat egna företags-specifika strategier för att påverka och hantera situationen. Utmärkande häri var till exempel utformning av utbildningar tillsammans med lärosäten, industridoktorander och aktivt deltagande i utbildning genom gästföreläsningar och handledning vid doktorsutbildningar. Därigenom försökte de skapa egna kanaler in till universiteten.

Hur den akademiska forskningen påverkar företagsforskningen

Vi har under undersökningen vid flertalet tillfällen stött på uttryck för starka kopplingar mellan företagsforskning och akademisk forskning. Länken mellan dessa aktiviteter är dock inte entydig; den är mångfacetterad och ibland motsägelsefull. Tre gemensamma punkter kan dock sammanfatta denna koppling: *god kvalitet och inriktning på den akademiska forskningen, liten rörlighet mellan akademi och näringsliv* och *frågan om organ för tekniköverföring mellan akademi och näringsliv*.

En åsikt som var genomgående i hela studien var att stark akademisk forskning är absolut nödvändig för regionens, och Sveriges, konkurrenskraft. Häri ligger såväl den nuvarande kvaliteten och inriktningen på den forskning som bedrivs, men också framtida förutsättningar, det vill säga en tänkbar utveckling av situationen. Regionens universitet tycks hålla en genomgående hög kvalitet på utbildningarna. Det finns gott om kompetenta personer, även om den faktiska tillgången varierar med konjunktursvängningar och frigörandet av humankapital. Nyutexaminerade studenter från KTH, Karolinska Institutet och Uppsala universitet anses samtliga hålla en god kvalitet. Även forskningen förefaller hålla god klass. Framför allt noteras denna punkt som essentiell inom biotekniksektorn. Karolinska Institutet bedöms stå i särklass, tätt följt av Uppsala universitet. För att svensk bioteknik ska kunna fortsätta att ha en framträdande roll är det nödvändigt att svensk grundforskning håller högsta internationella klass.

Flödet av humankapital mellan akademi och näringsliv var också en viktig fråga. Många påpekade svårigheterna häri, även om effekterna verkar vara störst för företag inom bioteknikbranschen. Åsikten är att forskningen skulle må bra av en större rörlighet bland forskare. Bland annat gjordes jämförelser med USA, där systemet skapar större rörlighet på arbetsmarknaden. Efter en genomförd doktorsutbildning får individen inte bli kvar vid det utbildande universitetet, och därigenom skapas inte bara rörelse mellan olika universitet utan också mellan akademien och näringslivet. Det förefaller dock som om erfarenheterna och preferenserna bland företagen i undersökningen varierar beroende på branschtillhörighet. Företag verksamma i mer mogna branscher, som skogs- och verkstadsindustrin, söker ofta personal som man tror kommer att stanna länge på företaget. Troligen kan man här se en koppling till typ av teknologin och därmed till vilket uttryck forskningen tar sig i de speciella fallen. Inom tyngre industri visar studien att forskningen är mer gradvis framåtskridande, något som kan påverkas negativt av högt personalflöde. Likaså är kunskapen som kommer till användning i de mogna branscherna mer av så kallad ”tyst” karaktär, snarare än explicit. Ett problem som några uppmärksammade var att forskare inom akademien har mycket små incitament att röra sig mot näringslivet. Dels är näringslivsarbete inte meriterande på den akademiska arenan, dels kan forskare bli, som en informant uttryckte det, ”kon-

taminerade” av att bedriva tillämpad forskning. Det anses helt enkelt inte som ”fint” att bedriva tillämpad forskning.

Under studiens gång har två olika typer av organ för kunskapsöverföring mellan akademi och näringsliv behandlats. För det första sådana vars uppgift är att öka nyföretagandet utifrån forskningsresultat genom att tillhandahålla stöd och hjälp. Flera mindre företag hade varit i kontakt med sådana organisationer, med blandade erfarenheter. Bland annat påpekades att det ibland saknades kompetens inom dessa organisationer för att bedöma och utvärdera kvalitativ forskning.

För det andra sådana organisationer, som snarare ägnar sig åt att skapa aktiva samarbeten mellan forskare och större företag. Dessa organisationer, till exempel industriforskningsinstitut, arbetar bl.a. med beställningsforskning. Flera informanter uttryckte att det vore önskvärt om dessa institut vore grundade i en industritradition, och inte i akademiska institutioner. Detta gällde framför allt tyngre industriföretag. Ytterligare en intressant punkt framkom under intervjuerna. Ofta har akademiska institutioner tillgång till omfattande instrument och faciliteter för forskning, som utnyttjas på mindre effektiva sätt. Genom att skapa samarbetsformer mellan företag och akademi kan dessa utnyttjas bättre och mer systematisk. I dag pågår förvisso en hel del liknande samarbeten, som dock ofta bygger på personliga kontakter. Saknar man personliga universitetskontakter, står man som företagare ofta utan denna möjlighet.

Produktion och teknik

Institutionella bakgrundsfaktorer som påverkar företagets produktionssystem och tekniska system

Flera av de bakomliggande faktorerna som påverkar produktion och teknik påverkar även affärsprocessen och får därför betraktas som relativt allmänna och inte alls specifika för vare sig företagets forskning eller produktion och teknik. En sådan faktor är skatter, men som, förutom att man konstaterar att de är höga, inte anses påverka forskningen direkt. Det finns dock ett undantag och det gäller den så kallade expertskatten, vilken vållar mycken förtret. Intentionerna är goda men den faktiska effekten av expertskatten är synnerligen begränsad, främst på grund av en komplicerad och byråkratisk handläggning.

Infrastruktur är en andra faktor, som visserligen antas påverka forskningen, men som naturligtvis påverkar i princip hela näringslivets alla verksamheter. Betydelsen av ett väl utbyggt och väl fungerande vägnät, god kollektivtrafik och framför allt täta och lättåtkomliga flygförbindelser med övriga världen är ytterst stor. Detta kanske inte för att producera forskning i sig, utan för att attrahera arbetskraft och behålla kompetensen i regionen.

Mer specifik påverkan på forskningen har de statliga åtgärder och institutioner som syftar till att stimulera företagande och innovationer. Dessa kan indelas i generella företagsstöd, som delvis inkluderar forskning och teknologikutveckling, och det uttryckliga stödet av företagsforskning i form av industriforskningsinstitut. För båda grupperna är omdömena blandade vad gäller dessa institutioners kvalitet och positiva inverkan på forskningen. Många pekar på att aktiviteter som Venture Cup och organisationer som ALMI och VINNOVA skulle vinna på ökad sakkunskap om småföretagsutveckling. Det är naturligt att de flesta statliga åtgärder av den här arten riktar sig mot ny- och småföretagande. Det har också lyfts fram som en svaghet av stora företag. Flera av de stora företagen har sett en kraftig försämring till följd av att de så kallade industriforskningsprogrammen lagts ner. Man upplever att dessa resurser förts över till antingen småföretagande och/eller den akademiska forskningen. En annan form av stöd, dock inte statlig, utan överstatlig, är de olika EU-programmen. Utan att gå in i detalj på dessa, kan konstateras att det råder ett stort missnöje med dem. Byråkratiska och krångliga regler gör att många företag inte bryr sig om att söka delta i EU-program.

I några fall har företagen menat att lagar och regler direkt påverkar företagets forskning. Lagar och regler bidrar både till att försvåra för forskningen och till att tvinga och/eller stimulera forskningen. Flera läkemedelsföretag kritiserar forskningsreglerna, som de menar fungerar som ett hot mot den framtida forskningen.

Patentfrågan är också central, både ur ett internt företagsperspektiv, men även ur ett regionalt perspektiv. En fråga som väcker viss osäkerhet är om mjukvarubaserade innovationer kommer att kunna patenteras enligt de nya EU-reglerna. Om så inte blir fallet kan det leda till allvarliga konsekvenser för regionen på längre sikt, eftersom forsknings- och utvecklingsenheter kan förväntas flytta till de regioner där det faktiskt är möjligt att patentera dessa produkter. Detta

gäller företag inom telekom och data, men även inom bioteknik som har mycket mjukvaruutveckling.

Den svenska arbetsmarknaden har vissa drag och tendenser vilka av företagen upplevs ha en stor inverkan på forskningen. I det närmaste alla företag såg den svenska arbetsmarknaden som stabil med låg rörlighet. Arbetskraften byter sällan arbete och byter därmed också bransch sällan, vilket även gäller för forskare. En viktig konsekvens av trögheten är att det inte finns någon risk för att svenska forskare i större omfattning ska lämna Sverige. Intressant att notera är att "trögheten" ses som ett positivt karaktärsdrag inom vissa branscher, till exempel skogs-, fordons- och verkstadsindustrin, där den teknologiska utvecklingen sker i små steg. I dessa branscher tar det lång tid att förvärva den tysta kunskap som präglar logiken i branschen. Först därefter kan en forskare börja ge ett bidrag till forskningen. Effekterna av helt ny kunskap upplevs vara mindre positiva än i till exempel bioteknik och IT och elektronik, vars representanter klagat på trögheten och hävdar att ökad rörlighet skulle ha en positiv inverkan på företagets förmåga att producera forskningsresultat.

Hur produktionssystem och tekniska system påverkar företagsforskningen

Det finns en stark koppling mellan produktion och forskning, vilken tar sig uttryck i sex huvudobservationer. Kopplingen innebär vidare att det finns ett starkt ömsesidigt beroende mellan produktion och den teknologi som används i företag och den forskning som bedrivs.

Den första observationen pekar på att forskningen utgår från företagets produktion, teknologi och marknad. Det kan tyckas som en trivial observation men får en rad konsekvenser för hur forskningen de facto kan bedrivas. Existerande teknologi och användning föder behov som måste tillfredsställas och problem som måste lösas, vilket forskningen kan bidra till. Det är vidare så att resultaten av forskningen alltid måste passa in i en redan existerande struktur av teknologi, produkter, produktionsmetoder och mänskliga resurser.

Ur såväl ett regionalt, nationellt som företagsperspektiv är innovationskraft i många avseenden det samma som konkurrenskraft, vilket utgör den andra observationen. Visserligen verkar många av företagen på mogna och stabila marknader, där den tekniska

utvecklingen inte är så dynamisk och där ekonomisering, rationaliseringar och effektivitet också är drivande faktorer i företagets konkurrenskraft. För en stor del av företagen är dock förmågan att utveckla nya produkter och produktionsmetoder helt avgörande för att bibehålla eller stärka konkurrenskraften. Forskningen spelar en betydande roll i ett dynamiskt perspektiv.

Forskningens roll och betydelse i företagen har förändrats, är en tredje observation. Vi har här valt att kalla det för en ökad formalisering, vilket innebär att strategi- och policygrupper skapats för forskningen i företag. Dessa har ofta ett avgörande inflytande över vad och hur företagen bedriver sin forskning. Samtidigt har flera företag infört olika typer av formella karriärvägar för forskarna. Företagen har väl definierade strategier och mål för forskningen, vilket kan ta sig uttryck i hur snabbt produktportföljen ska förnyas eller hur patent ska hanteras. Denna trend innebär också att forskning kommit att bli ett honnörsord som man bör syssla med även om det handlar om klassisk produktutveckling. Forskning signalerar avancerad teknologi, utvecklingskraft och nytänkande. Den ökade formaliseringen har resulterat i att forskningen numera är en central aktivitet med tydliga mål i företagen, vilket, i sin tur, lett till att den relativt stora frihet forskarna i näringslivet tidigare haft minskat.

Den fjärde observationen är att forskningsprocessen, trots den ökade formaliseringen och kopplingen till existerande teknologi, inte är en homogen och enhetlig aktivitet som utförs på samma sätt oavsett bransch och företag. Härvidlag tycks graden av dynamik i branschen vara avgörande. Ett stort antal företag i mogna och i grunden icke växande branschen betonar tålmodet, den gradvisa utvecklingen och vad de ofta kallar "gnetandet". Små komponenter av ny kunskap läggs till den massa av kunskap som redan används i produktion. Andra, i mer dynamiska branscher, betonar att forskningen i stället för att ta små steg för närvarande gör språng. För att kunna göra dessa språng handlar det om att göra på förhand oförutsedda och icke planerbara upptäckter. Icke desto mindre arbetar företagen med olika processmodeller som består av sekvenser under vilka olika aktiviteter utförs och olika resurser i form av utrustning och personal tas i anspråk.

Den femte observationen bygger på den första, det vill säga kopplingen mellan den teknologi som används och den forskning som utförs. Ett stort antal in-

formanter pekade på misstaget att betrakta produktion och forskning som två separata aktiviteter. I stället är dessa starkt integrerade, och sålunda går det i princip inte att klippa av kopplingen. För bioteknikföretagen verkar behovet av integration dock inte vara lika stor. Där är å andra sidan företagsforskningen tydligare integrerad i den akademiska forskningen. Det pekar på en annan logik. Varför så är fallet går det bara att spekulera i, som att industriell produktion av läkemedel är en repetitiv verksamhet, som kan utföras utan kunskap om produktens inneboende egenskaper och natur. Det ska dock sägas att den grupp företag, som förenklat benämns bioteknik, även inkluderar instrumenttillverkare vars behov av integration liknar till exempel verkstadsindustrins.

Ovanstående resonemang ligger till grund för den sjätte observationen, som också utgör ett hot mot företagsforskningen i regionen. Flytt av produktion till andra regioner och länder driver på flytten av forskningen från regionen. Det sker inte per automatik då det även finns andra krafter som kan dämpa och hålla tillbaka denna effekt. Det handlar inte om någon plötslig förändring utan sker gradvis. Denna observation gäller naturligtvis både flytt av produktion till andra enheter inom företaget och så kallad outsourcing, där man väljer att låta andra företag leverera en tjänst eller produkt som tidigare producerats av företaget. I studien beskrivs flera företag som har en sofistikerad och genomtänkt syn på denna fråga. Kravet på snabba och omfattande kostnadsreduceringar kan genom flytt av produktion efter en tid också få den inte avsedda effekten att forskningen bättre utförs på en annan plats.

Affärsprocesser

Institutionella bakgrundsfaktorer som påverkar företagens affärsprocesser

Utöver de bakomliggande faktorer som redan har nämnts ovan (som skatter, det legala klimatet etc.) spelar finansieringen en stor roll för företagets verksamhet. En bakomliggande faktor av vikt och som berör företags affärsprocesser generellt men även företagets möjligheter att söka finansiering, är det tillstånd börsen har vid ett visst tillfälle. Är börsen på väg upp innebär det exempelvis att det är gynnsammare att introducera företag för exempelvis riskkapitalbolag och finansaktörer (affärsbanker som arbetar med corporate finance). Är börsen på uppgång leder det också till att

riskkapitalbolag visar en större aktivitet när det gäller investeringar i nystartade och teknikbaserade företag. Under de senaste fyra åren har det rått en mycket begränsad aktivitet på börsen vad gäller nyintroduktioner. Endast sju företag har introducerats under denna tidsperiod. Även om introduktionsaktiviteten har tydliga samband med den allmänna ekonomin är den sällsynt låg för tillfället. Detta återspeglas även i riskkapitalbolagens investeringar i teknikbaserade företag, vilket en rad företag i studien har påtalat.

En i hög grad relaterad observation till hur börsen fungerar har att göra med företagets möjlighet att skaffa finansiering. Generellt gäller att de företag som deltagit i studien ser ett behov av mer riskkapital i tidigare faser. Riskkapitalbolag anses inte vilja ta den risk man kan förvänta av dem, säger vissa informanter. Detta säger vissa informanter kan ha rent tillväxthämmande effekter, eftersom företag som "borde" få kapital alltså inte får det. En orsak till att det är svårt att få riskkapital i dag, och som anges av ett flertal informanter, är att det var för lätt att få riskkapital under den förra högkonjunkturen. Många av de bolag som fick pengar då skulle inte ha fått pengar. Det är givetvis en riktig observation, men är som så mycket annat lättare att göra i efterhand.

En annan aspekt av finansiering är den som sker löpande i företagen. En synvinkel som framkom under vissa intervjuer var vikten av att ha motparter som vågar satsa på nya utvecklingsprojekt. Dessa motparter kunde vara statliga bolag, men även större privata företag. De mindre företagen kan generellt sägas vara tvingade till en mycket fokuserad utvecklingsverksamhet, där alla resurser inom en överblickbar framtid måste vara intäktsgenererande. Det gäller emellertid inte forskningsbaserade företag som kan finansiera sin verksamhet med forskningsmedel från stiftelser och myndigheter innan det är dags att söka "vanligt" riskkapital.

Andra finansieringskällor är företagsstöd som kan fås av exempelvis VINNOVA, ALMI eller via EU. Överlag kan man nog påstå att dessa institutioner får blandade omdömen av informanterna. Även om det finns positiva informanter menar vissa att det i kontakterna med dessa institutioner kan saknas kunskap om företagets situation generellt och den entreprenöriella processen i synnerhet.

Hur affärsprocesserna påverkar företagsforskningen

Om akademisk forskning och teknologi/produktion är relativt handfasta områden som snabbt kan definieras, är begreppet ”affärsprocesser” mer brett och mångfacetterat. Det innehåller exempelvis aspekter som rör företagets finansiering och vilken typ av marknader företagen säljer sina produkter på. Dessa dimensioner är centrala om man som yttre observant vill förstå företagets villkor att bedriva forskning och utvecklingsarbete. Fem olika observationer har gjorts och kommer att diskuteras nedan: företagets ägandesituation, företagsförvärv, kundmarknader, leverantörssituationen och konkurrenssituationen.

Den första observationen rör företagets ägarsituation. För inte länge sedan var svenska företag ”svenska”. Det torde ha undgått få att något har hänt på detta område. Spelar ägandet någon roll för hur företag använder medel för forskning och utveckling? Det finns inget entydigt svar på att exempelvis utländska ägare skulle flytta utvecklingsenheter enbart för att de är utländska. Ett uppmärksammat exempel i denna rapport är Amersham Biosciences som under förra året blev uppköpta av General Electric (GE). Ännu så länge finns det inga tecken på att GE har för avsikt att flytta FoU till en annan region, vilket skedde när Pharmacia gick samman med Upjohn. Vad som hände i det fallet var att forskningen och utvecklingen inom ett par år lades ned i Uppsala och Stockholmsområdet och flyttades till USA. En viktig skillnad mellan denna händelse och uppköpet av Amersham Biosciences är att det fusionerade bolaget Pharmacia Upjohn var ett rent läkemedelsbolag, medan Amersham nu är en del av ett jättekonglomerat. GE driver verksamheter inom branscher som kärnkraft, finansiering, tv-apparater m.m. Detta gör att behovet av att flytta en enhets FoU närmare huvudkontoret är mindre. Det gör att det alltså inte bara har att göra med om ägandet är svenskt eller utländskt, utan man bör även ta hänsyn till vilken typ av ägande som föreligger. Om enheten ifråga ingår i en större koncern eller till och med konglomerat eller är del av ett relativt avgränsat företag.

Detta är givetvis bara en aspekt på ägarfrågan. Vad som många informanter har delgett är en viss farhåga för att det som kan komma att påverka forsknings- och utvecklingsarbetets lokalisering är dels att produktionen flyttar utomlands (behandlas på annat ställe), dels att företaget blir uppköpt av ett annat företag. Den andra observationen hör sålunda samman med den

första och rör företagsförvärv. Vi läser om uppköp av svenska företag, om inte dagligdags, så åtminstone relativt ofta, även om detta är något som sker i vågor. Förvärv av företag sker generellt med viss mekanik i ett ekonomiskt system. För att köpa företag måste det finnas likvida medel i företagen, och dessa finns som förväntat alltid sent i en konjunkturcykel. Alternativt köper bolag andra bolag med sina egna aktier. För att detta ska vara möjligt krävs det också att det är goda tider, och att börsens värdering är gynnsam. När dessa tider kommer och företag börjar köpas upp, är det till viss del med andra logiker, mer av finansiellt art, som råder än en ren verksamhetslogik. Det gör att FoU, viktig för Stockholm-Mälardalen, kan hamna i ett företag utan direkt strategi för hur denna del ska hanteras. Även om det finns exempel på att forskningsintensiteten kan öka med en ny ägare, finns det givetvis också exempel som visar på motsatsen. En viss oro för att förvärv ska påverka lokaliseringen av FoU finns således, men effekterna (positiva som negativa) måste bedömas från fall till fall.

Den tredje observationen rör företagets kundmarknader. Det är en skillnad på företag som säljer direkt till konsumenter och företag som har andra företag som kunder. När Ericsson gick in i år 2001 var det som ett företag med över 110 000 anställda. I dag har företaget cirka 50 000 anställda och givetvis måste företagets forskningsprofil anpassas till detta. Man har dragit ned från cirka 80 forskningscenter till runt 20 över hela världen. Emellertid står Sverige fortfarande för den absolut största andelen FoU för företaget. En viktig orsak till att Ericsson fick problem var att deras kunder, telekomoperatörerna, betalade mycket stora belopp för licenser för tredje generationens trådlösa nät (3G). Dessa auktionerades ut av regeringar runt om i Europa i slutet av 1990- och början av 2000-talet. Detta kostade kunderna stora belopp. Det är alltså bland annat på grund av dessa auktioner som Ericssons kunder slutade köpa telekomutrustning, mjukvara, basstationer etc. Och när ett företags kunder får problem, blir det snart företagets problem. När företaget är så stort som Ericsson blir det även den region eller till och med det land där företaget är beläget som snart får problem.

Regionens beroende av enskilda företag som Ericsson kan vara problematiskt, men är å andra sidan något som man inte lätt kan förhindra. Snarare handlar det om medvetande om situationen och om möjlighet att hantera en ny situation när den uppkommer.

Under de goda åren skapade Ericsson mängder av arbetstillfällen och gjorde det möjligt för ett stort antal personer att arbeta aktivt med forsknings- och utvecklingsrelaterade problem och frågor. Även om vi bara spekulerar, kan man anta att dessa frågor och problem mycket väl kan komma att visa sig centrala för Ericsson eller för andra företag i regionen, längre fram och därigenom på så vis skapa arbetstillfällen.

Många företag nämner att kunder är centrala och en viktig input i utvecklingsarbetet. Kundens problem blir ofta till ett projekt som går ut på att lösa kvalitets- och/eller processproblem hos kunden. Eftersom kunder är viktiga, är det också viktigt var dessa kunder befinner sig, geografiskt, men också i någon slags position i en värdekedja. Många för fram åsikten att det inte är billigt att producera i Sverige. En konsekvens av detta blir då att företagen här måste vara duktiga på annat, och då nämns ofta FoU som en konkurrensfördel. FoU är därmed viktigt ur konkurrenshänseende, och det i sin tur ställer höga krav på forskningens kvalitet. Att därmed också ha kunder som kan betala och uppskatta FoU blir givetvis centralt, därav vikten av att ligga ”rätt” i en värdekedja.

Den fjärde observationen är delvis relaterad till den tredje, men rör i stället situationen för leverantörer. I regionen finns det ett antal leverantörer till företag som är verksamma i Mälardalen, men givetvis även på andra geografiska marknader. När stora företag drar ned sina verksamheter påverkar det även leverantörerna. Köper ett företags kunder mindre, finns det mindre behov av leverantörers tjänster. Det är en vanlig situation. Det kan emellertid gå åt andra hållet. Studien har exempelvis visat att när större företag drar ned verksamheten, finns det möjligheter för andra företag att ta över vissa funktioner (som just FoU) och därigenom fylla en viktig lucka.

En observation som gjordes i mötena med företagen var att det var få företag som faktiskt bedrev någon typ av utvecklingsarbete med sina leverantörer. I princip betyder det att företagen inte ser sina leverantörer som viktiga input i forskningsprocessen. Det är en intressant observation, eftersom alla företag någon

gång under sin livscykel är just en leverantör. Samtidigt är företagen noga med att påpeka hur viktiga deras kunder är för deras egen input i forsknings- och utvecklingsarbetet och hur man bedriver projekt tillsammans med kunder. Detta är en paradox, eftersom det verkar som om man vill arbeta med armlängds avstånd till leverantörer, samtidigt som man när man själv är leverantör, anser det vara av stor vikt att arbeta nära kunder.

Den femte observationen rör den konkurrenssituation företagen som är geografiskt placerade i Mälardalen möter. Ett företags konkurrenter kan givetvis vara placerade överallt. Men konkurrens rör inte bara ett företags produkter, utan det förekommer även konkurrenssituationer när det gäller kompetent personal, finansiering med riskkapital, bostadsmarknaden etc. Ett företag är aktivt på alla dessa marknader och detta drar mer eller mindre resurser från företaget. Detta är givetvis något att vara medveten om. Det är också något som ett flertal företag har tagit upp i undersökningen. Kluster av företag leder per definition till denna typ av konkurrens; det vill säga att även om man inte konkurrerar på samma marknad vad gäller produkt eller tjänst konkurrerar man om kompetent personal, kapital m.m.

Konkurrens är något man förknippar med konkurrens mellan produkter och/eller substitut. I intervjuerna med företagens representanter framkom emellertid att det i många fall inte fanns några konkurrenter. Företagen ansåg sig ofta vara ensamma om att erbjuda en viss lösning eller kunna lösa en viss typ av problem. Till viss del hör detta samman med hur företag arbetar med patent. Patent är i sig monopolskapande och har till syfte att skydda företag från konkurrens under en viss tidsperiod. I dessa fall spelar företagsforskningen och möjligheten att juridiskt skydda denna en mycket stor roll. I andra fall säger sig företagen ha ett flertal olika konkurrenter som man konkurrerar med på olika produktmarknader. Patentfrågan och hur den behandlas på EU-nivå kan därmed påverka företagen i detta fall.

Tabell 5. Sammanfattning av de kritiska faktorerna för företagsforskning

	Akademisk forskning	Produktion och teknik	Affärsprocesser
Institutionella villkor	<p>Försvagning av akademisk forskning och utbildning på grund av överföringen av resurser till de nya universiteterna och högskolorna</p> <p>Inriktning av akademisk forskning och utbildning</p> <p>Kommersialisering av akademisk forskning</p>	<p>Skatter och infrastruktur påverkar inte direkt forskningen</p> <p>Olika former av statliga och överstatliga stimulansåtgärder får blandade omdömen</p> <p>Lagar och regler utgör ett hot, men har också en positiv inverkan</p> <p>Arbetsmarknadens tröghet är positiv för vissa branscher och negativ för andra branscher</p> <p>Ingen risk för brain drain</p>	<p>Finansiering av forskningen skiljer sig mellan stora och små företag</p> <p>Börsen påverkar både vilka och hur mycket företagen forskar</p> <p>Viktigt med en motpart som vågar satsa</p> <p>Blandade omdömen om VINNOVA, Nutek, ALMI och EU:s forskningsprogram</p>
Företagsforskning	<p>God kvalitet och inriktning på forskningen</p> <p>Liten rörlighet mellan akademi och näringsliv</p> <p>Organ för tekniköverföringen mellan akademi och näringsliv</p>	<p>Forskningen utgår från existerande produktion och teknologi</p> <p>Konkurrenskraft är lika med innovationskraft</p> <p>Formalisering av forskningen</p> <p>Forskningen har olika karaktär beroende på bransch</p> <p>Forskning och produktion är integrerade</p> <p>Utflytt av produktion utomlands hot mot forskningen</p>	<p>Inga bevis för att svenskt ägande leder till mer forskning</p> <p>Kundmarknader finns utomlands och är en avgörande inriktning för forskningens inriktning</p> <p>Relativt lite konkret forsknings-samarbete med kunder</p> <p>Relativt många viktiga leverantörer men litet forsknings-samarbete</p> <p>Konkurrenter i klassisk mening saknas, och de som finns är övervägande utländska företag</p>

Rekommendationer utifrån studiens resultat

Stockholm–Mälardalenregionen står alltjämt stark som centrum för företagsknuten FoU. I regionen finns flera ledande forskningsmiljöer, god tillgång på kvalificerad personal och en dynamisk marknad. Studien visar dock på ett antal områden som kan förbättras för att regionen ska fortsätta vara en centralpunkt för företagets FoU-verksamhet. Utifrån studiens resultat och slutsatser kan avslutningsvis följande rekommendationer lämnas för det fortsatta arbetet med att behålla regionen i täten av kunskapsregioner.

Koppling produktion-FoU

- Marknaden för forskningsintensiva företag finns ofta utanför landet.
- Det är svårt att stoppa utflyttning av produktion.
- Produktionskompetens är inte ett prioriterat utbildnings/forskningsområde.
- Det finns en stark, om än branschspecifik, koppling mellan produktionsprocessen och forskningsprocessen.
- Utflyttning av produktion från Sverige leder till att forskningen följer efter.

Alltså:

- Det är angeläget att behålla och skapa produktionskompetens inom Sverige, *dels* genom att behålla produktion inom landet, *dels* genom att inte nedprioritera produktionskompetens vid högskoleutbildning/forskning.

Samverkan mellan akademi och näringsliv

- Det förekommer i mångt dålig rörlighet och svaga kopplingar mellan akademi och näringsliv.
- Det finns få incitament för kontakter mellan akademi och näringsliv på forskarnivå.

- Den inom akademien utvecklade kompetensen leder inte till den innovation och tillväxt som den skulle kunna göra.

Alltså:

- Industriforskningsinstitut har en viktig roll, speciellt för utvecklingen av mindre och medelstora företag inom tillverknings- och verkstadsindustrin.
- Inför ett meritvärde inom akademien för den tredje uppgiften för att uppmuntra forskare att involvera sig i verksamheter utanför den akademiska världen.
- Gör det möjligt att samutnyttja universitetens forskningsinfrastruktur genom att förenkla för mindre och medelstora företag att använda sig av faciliteter vid högskolor och universitet.
- Inför företagsekonomiska moment inom ramen för forskarutbildningen.

Regionalisering av högskole- och universitetsutbildning

- Många företag är i hög grad beroende av svensk spjutspetsforskning som är internationellt framstående.
- Denna forskning finns i Stockholm–Mälardalen främst vid Karolinska Institutet, Uppsala universitet och KTH.
- Högkvalitativ forskning är beroende av en lokal ”kritisk massa” för att vara livskraftig.
- En regionalisering av utbildning och forskning kan medföra att forskningsresurserna sprids på alltför många håll, vilket kan försämra Sveriges förmåga att producera högkvalitativ forskning.

Alltså:

- Regionaliseringen av universitets- och högskoleutbildningen samt forskningen måste ske på ett sådant sätt, att inte resursfördelningen negativt påverkar forskningen vid de säten där Sverige i dag är internationellt framstående.

Tendens till regional förskjutning av företagens forskning

- Den statistiska analysen visar att företagets forskningsinsatser minskat i Stockholm–Mälardalen under senare år.
- Denna tendens förklaras delvis av svängningar inom IT- och telekomsektorn.

Alltså:

- Om en sådan försvagning verkligen pågår i regionen, och inte är tillfällig, är det utomordentligt allvarligt för Stockholm–Mälardalen och Sverige. Det är mycket angeläget att undersöka, följa och utvärdera de bakomliggande orsakerna till den minskning som kan skönjas, för att kunna försvara ett starkt forskningsklimat i Stockholmregionen och Sverige.

Summary

It is the aim of Stockholm county to develop into a dynamic region where entrepreneurship and innovative environments will provide the way to a sustainable development. Lines of business that are either associated with advanced technology or regarded as knowledge driven are prioritized, implying that research and development (R&D) is a central sector that must be of the highest quality in order to realize the aims and visions of the region.

The intention of the present report is to increase the understanding and knowledge of R&D that is carried out in the trade and industry sector of this region. The aim is also to identify barriers and threats that may undermine and weaken the long-term strategy of the region. The report is based on a comprehensive collection of data emanating from interviews with 40 individuals (mostly R&D managers or the like) from 37 research driven companies, as well as on available statistics. The companies that have taken part in the collection of these quality data are situated principally in Stockholm county, but to a certain extent also in surrounding counties of the Mälardalen region.

The report reveals that the prospects for this region to realize its aims are very good. At the same time, there are a certain number of threats that have to be taken seriously and be handled with great care. The strengths of the region, which are also its weaknesses, may be divided into four different areas: *the connection between production and R&D, co-operation between educational establishments and trade and industry, the concentration on regional colleges and universities and the tendency towards a regional shift regarding companies' research efforts.*

1. The Connection between Production and R&D

Research driven companies seldom have their largest markets in Sweden. Instead, they are highly dependent on export, and as the customers in various ways are such an important part of the research process, this

tends to draw research away from Sweden. Generally, it is an advantage to carry out the research and development geographically close to the most important customers. Furthermore, and to a varying degree in different lines of industry, there is a strong connection between production and research. Consequently, the removal of production from Sweden will result in the successive removal of research.

The removal of production and the establishment on foreign markets are not only questions of seeking low costs, but to an equal extent an ambition to increase revenues, i.e., find new customers and develop relations with existing ones. In this light, it is disquieting that the production skills in Sweden are simultaneously undermined. The companies in this study feels that production technology is not a prioritized subject to study or do research on in the universities and colleges. It is important for all of Sweden, and for Stockholm county and the Mälardalen region, to maintain production skills. Swedish companies must continue to be proficient in producing, not only in order to offer job opportunities, but because a decrease in industrial production will gradually remove research from Sweden.

2. Co-operation between Educational Establishments and Trade and Industry

The gap between educational establishments on the one hand, and trade and industry on the other is a concern, notwithstanding the fact that that Swedish research, as well as undergraduate studies at universities and colleges, holds a high international standard. There are few incentives for academy and industry to establish contacts in their research. Today, there is low mobility between academy and industry, which affects certain lines of industry especially hard. In the business world, it is not considered very qualifying to have carried out academic research, and experiences in the business world are not considered an important merit in the academic world. The skills developed

in the academic world do not lead to innovation and growth in a way they might do.

Finally, too small a part of academic research results in the establishment of new companies. Colleges and universities, as well as trade and industry, should be encouraged and stimulated to increase their efforts to interact and co-operate. Regulations should be adjusted to suit this object. The institutes for industrial research could play a more important role than they do today. One condition is that they start from the needs of trade and industry, not from the logic of academic research.

3. Regional College and University Education

If Stockholm county is to be able to realize its vision, it is necessary that the research that colleges and universities carry out is of the highest quality. Many companies are highly dependent on Swedish cutting-edge research and they are at present worried that important research centres, such as the Karolinska Institutet, Uppsala University and the Royal Institute of Technology (KTH), will lose resources due to the fact that research grants are transferred to the new regional colleges and universities. High quality research is becoming more and more dependent on a local "critical mass" to be robust, and on surroundings that ask for and can use the results of the research.

With the fact in mind that foreign markets and production in other countries tend to remove research from Sweden, it is important that the Swedish research is of a very high quality—not just of an acceptable one. This is why it is of utmost importance and

in the interest of the whole country that the regional policy as regards college and university education and research is implemented in such a way that the allocation of resources does not negatively affect the research carried out at the Karolinska Institutet, Uppsala University and the KTH, which are all internationally prominent establishments.

4. Tendencies towards a Regional Shift of Companies' Research

The above observations appear especially substantial taking into account that it seems like a process has begun that has led to a decrease in the amount of research done by trade and industry in Stockholm county and in the Mälardalen region. The western part of Sweden has today higher investments in R&D and also in terms of work efforts than the Stockholm region. This development has been under way since 2001, and is partly due to the decline of the IT and telecom sectors.

There are also indicators of a more long-term shift taking place. If this is actually the case, this shift represents a serious threat to the visions and aims of Sweden as being one of the most knowledge driven countries in Europe. A weakening of the research and development efforts will have a heavy impact on production in the long run and thus also on Stockholm's, and also Sweden's, labour market when it is research and development that will provide Swedish companies with competitive advantages and growth opportunities.

Referenser

- Almeida, P. & Kogut, B. (1999) *Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks*. *Management Science* 45 (7) s. 905–917.
- Angel, D. (2000). *High-Technology Agglomeration and the Labor Market: the Case of Silicon Valley*. I: Kenney, M. (ed) *Understanding Silicon Valley. The Anatomy of an Entrepreneurial Region*. Stanford: Stanford University Press.
- Benner, C. (2002) *Work in the New Economy. Flexible Labor Markets in Silicon Valley*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Dahl, M. (2002) *Embedded Knowledge Flows Through Labor Mobility in Regional Clusters in Denmark*. *Conference Paper for DRUID's New Economy Conference*, June 2002.
- EuroStat 3/2004. *R&D expenditure in the European regions*.
- EuroStat 4/2004 *R&D personnel in European regions*.
- EuroStat 7/2004 *Patent applications to the EPO from the EU regions 1997 to 2002*.
- Gustafsson, B-Å. (2002) *Kreativa miljöer – Silicon Valley*. *Forum för småföretagsforskning*. Växjö universitet.
- ITPS. S2003:007. *Forskning och utveckling i internationella företag 2001*.
- Karlsson, M. (2004) *Företagens förändrade FoU-investeringar i USA och Sverige*. *Tillväxtpolitisk utblick nr 2*. ITPS.
- Ny Teknik*, mars 2003.
- Power, D. & Lundmark, M. (2004) *Working Through Knowledge Pools: Labour Market Dynamics, the Transference of Knowledge and Ideas, and Industrial Clusters*. *Urban Studies*, vol. 41, nr. 5/6, s. 1 025–1 044.
- Statistiska centralbyrån och VINNOVA. *Forskning och utveckling inom de mest FoU-intensiva branscherna år 2002*. VINNOVA-uppdrag 18 december 2003.
- Statistiska meddelanden (U 14 SM 9901). *Forskning och utveckling inom företagssektorn 1997*. Statistiska centralbyrån. Stockholm.
- Statistiska meddelanden (UF 14 SM 0001). *Forskning och utveckling inom företagssektorn 1999*. Statistiska centralbyrån. Stockholm.
- Statistiska meddelanden (UF 14 SM 0301). *Forskning och utveckling inom företagssektorn 2001*. Statistiska centralbyrån. Stockholm.
- Statistiska meddelanden (UF 14 SM 0401). *Forskning och utveckling inom företagssektorn 2003*. Statistiska centralbyrån. Stockholm.
- Saxenian, A. (1994). *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Bilaga

Undersökningens uppläggning

Nedan följer en presentation av de tre metoderna som inleds av den kvalitativa datainsamlingen, eftersom den utgör undersökningens huvudsakliga metod.

Kvalitativa samtalsintervjuer

Undersökningens tyngdpunkt vilar på så kallade kvalitativa samtalsintervjuer. Intervjuerna har präglats av två saker. För det första hade intervjuerna karaktären av samtal, det vill säga de har skett med stöd av en frågeguide med öppna frågor och intervjuer i form av en dialog. Frågeguiden utarbetades dels utifrån insikter gjorda genom skrivbordsundersökningen, dels utifrån analysmodellen. För det andra präglades intervjuerna av så kallad tratteknik. Tratteknik innebär att man går från allmänna och opersonliga frågor till specifika och mer personliga frågor. Tekniken gav oss rika och djupa svar och möjliggjorde också oväntade och oplanerade svar, vilket innebar nya upptäckter och iakttagelser.

De empiriska data bygger på informanternas perception, åsikter och erfarenheter. När nio företag återstod att besöka, gjordes en första preliminär analys i syfte att utvärdera modellen och identifiera frågor och områden som antingen var obesvarade eller som upptäckts genom de första knappa 30 intervjuerna. Vi omarbetade därefter den ursprungliga frågeguiden. Det innebär konkret att mer uppmärksamhet ägnades till exempel samarbete med kunder och leverantörer samt effekter och resultat. Vi hade dessförinnan verifierat i princip samtliga centrala observationer som gjordes under de första 18 intervjuerna. Sålunda kan vi konstatera att om inte frågeguiden och analysmodell kompletterats hade vi uppnått en datamättnad på mellan 18 och 24 företag.

Strategiskt urval

Med hjälp av *strategiskt urval*, vilket karaktäriseras av att man aktivt specificerar och identifierar den typ av informant man vill nå, har vi nått en bredd och ett djup vad gäller informantens yrke och position, företagets storlek och lokalisering, grad av internationalisering samt deras bransch och led i förädlingskedjan. Det strategiska urvalet syftade till att uppnå heterogenitet och spridning bland de företag som ingick i studien. Vi använde följande kriterier för att uppnå en så stor heterogenitet som möjligt inom de intressanta grupperna av företag:

Geografisk spridning. Hänsyn togs till att undersökningen inte enbart avsåg Stockholms län utan även övriga fyra län runt Mälaren. Därför ingick tolv företag från de fyra övriga länen runt Mälaren. Spridningen omfattade också Stockholms län, och ambitionen var att nå så många delar av länet som möjligt. Inalles 37 företag har ingått i studiens urval. På dessa företag har sammanlagt 40 intervjuer genomförts.

Storlek och ålder. Då såväl företagsstorlek som företagsålder eventuellt kan ha ett inflytande på företagsforskningen, försökte vi uppnå en spridning av urvalet i dessa avseende.

Bransch. Forskningen visar att företag från olika branscher spenderar varierande mängder resurser på forskning och från det följde att det var önskvärt att uppnå heterogenitet även vad gäller bransch.

Ägande och marknad. Graden av internationalisering, såväl vad gäller ägande som marknad, anses ofta ha en tydlig koppling till forskningen. Således strävade vi även härvidlag att uppnå en stor spridning.

Informanter. Vi har använt oss av tre typer av informanter för att samla in data. Merparten av dessa har varit forsknings- och/eller utvecklingschefer. Dessa har valts ut då de dels kan antas ha goda insikter och breda erfarenheter av såväl konkret företagsforskning och kunskaper om företagets övergripande strategi som om hur företagsledningarna resonerar om forskningen.

Tabell 1. Den kvalitativa datainsamlingens spridning per län och företagsstorlek

Län	Små	Medelstora	Stora
Stockholm	Senseboard, Print Dreams, Cellkraft, Activio, Ergonomidesign	Biovitrum, Medivir, Micronic Laser Systems, KaroBio, Note, Aura Light Group	AGA-Linde, Casco/Akzo Nobel, AstraZeneca, Cerealia, Ericsson, Hallsta, Metso, Vattenfall, Scania, NCC, Folksam
Uppsala	Cytogenomics, Neuro-nova, Olsbergs Solibro, Radi Medical, Seabased Energy	Biotage CC Systems	Amersham
Västmanland			Seco Tools, Bombardier
Södermanland		SPM	SSAB
Örebro	BEPAB	EMBA	

I vissa fall har intervjuer gjorts med verkställande direktören. En tredje grupp informanter som intervjuats är användarna av forskningens resultat, det vill säga produktionscheferna. Slutligen har i något fall personalchefen intervjuats.

I tabell 1 presenteras omfattningen av intervjuarbetet och hur företagen fördelats på de fem län som ingått i studien. Utformningen av urvalet byggde på en strävan att uppnå en geografisk spridning. I ljuset av den svenska strukturen på företagsstorlek valde

vi att göra avsevärt fler intervjuer med små och stora företag, därav det relativa fåtalet medelstora företag i urvalet.

Urvalet syftade dessutom till att nå en spridning avseende bransch och sektor. IT, elektronik, läkemedel och instrumenttillverkare för läkemedelindustrin är överrepresenterade i förhållande till sin andel av den totala svenska arbetskraften. Dessa sektorer är dock viktiga för regionen och är av myndigheterna prioriterade.

Tabell 2. Den kvalitativa datainsamlingens spridning per bransch och företagsstorlek

Bransch	Små	Medelstora	Stora
Bioteknik/ Läkemedel	Cyto Genomics, Neuro- nova, Radi Medical	Biovitrum, Medivir, Karo- Bio, Biotage	AstraZeneca, Amersham
IT/Elektronik	Senseboard, Print Dreams, Olsbergs, Activio	Micronic Laser Systems, Note, CC Systems	AGA-Linde Ericsson
Kemi Verkstad		SPM EMBA, Aura Light Group	Casco/Akzo Nobel Scania Seco Tools, Bombardier, Metso
Skog/Papper Livsmedel			Hallsta Cerealia Vattenfall
Energi	Cellkraft, Solibro, Seabased Energy		
Bygg Tjänster	Ergonomidesign, BEPAB		NCC Folksam
Råvaror			SSAB

Analys och presentation av data

Samtliga intervjuer protokollfördes utan bandspelare. Intervjuerna har transkriberats. Intervjuanteckningar finns i elektronisk form. Det stora datamaterialet har analyserats med hjälp av analysmodellen. Konkret innebär det att åsikter och synpunkter som framförts av informanterna placerats in under passande plats i modellen. Dessa ligger sedan till grund för analysen och en stor del av dessa presenteras i undersökningen. Citaten är inte ordagranna utan ska ses som illustrationer av det resonemang som fördes i intervjun. Anledningen till det är dels att vi, som sagt, inte använde bandspelare, dels att vi utlovat samtliga informanter och företag anonymitet. Ett tredje skäl är att vi velat hålla rapportens längd hanterbar och därför har överflödiga ord och meningar plockats bort. Dessa finns dock kvar i originalanteckningarna. Slutligen bör det påpekas att information och fakta som direkt kan härledas till ett specifikt företag utelämnats.

Skrivbordsundersökning

Skrivbordsundersökningen består av en genomgång av litteraturen och en översyn av de rapporter och utredningar som finns i ämnet. Syftet med denna delstudie är med andra ord att dokumentera kunskapsläget när det gäller företagens FoU-verksamhet.

Analys av FoU-statistik

Den tredje delen av undersökningen presenterar aktuell statistik över företagens FoU-verksamhet i regionen för att på ett detaljerat sätt kvantifiera de senaste årens förändringar i företagsforskningens omfattning, inriktning och former. Denna del av undersökningen nyttjar framför allt den företagsenkät som SCB går ut med under våren 2004 (kontakter tagna med SCB i Stockholm). Företagsenkäten ger möjlighet att beskriva och analysera företagens FoU-verksamhet i termer av årsverken, satsade medel, personalens sammansättning, ”outsourcing” av FoU-uppdrag m.m. Statistiken ger också goda möjligheter att följa FoU-insatsernas utveckling i regionen över tiden.

Regionplane- och trafikkontorets rapporter

- 1998 • 1 Rörlighetens värde
- 1998 • 2 Stockholmsregionens internationalisering
- 1998 • 3 Du är med och formar framtiden i Stockholmsregionen
- 1998 • 4 Migration och förnyelse av Stockholmsregionen
- 1998 • 5 Migration över Östersjön till Stockholmsregionen
- 1998 • 6 Regioner, handel och tillväxt
- 1999 • 1 Scenarier för utbildning i Stockholmsregionen
- 1999 • 2 Kompetensutveckling och utbildning i Östersjöregionen
- Bilaga: Kompetensindikatorer för Östersjöregionen
- 1999 • 3 Dagens ungdom är morgondagens vuxna
- 1999 • 4 Utvecklingspolitik i tre storstadsregioner
- 1999 • 5 Regionala skillnader i Stockholms län
- 2000 • 1 EU Capital Regions towards Sustainable Mobility
- 2000 • 2 Stockholmsregionen i världen
- 2000 • 3 Vatten i Stockholmsregionen
- 2000 • 4 Social atlas över Stockholmsregionen
- 2000 • 5 Storstadspolitik i debatt och handling
- 2000 • 6 Bostad? Underlag för regionplan 2000
- 2000 • 7 Framtidens skärgård
- 2000 • 8 Energiförsörjningen 2000–2030
- 2001 • 1 Stockholmsregionens roll för Sveriges tillväxt
- 2001 • 2 Storstadskonkurrens i norra Europa
- 2001 • 3 Blåstrukturen i Stockholmsregionen
- 2001 • 4 Upplevelsevärden
- 2001 • 5 Kvinnorna, näringslivet och framtiden
- 2001 • 6 Informationssystem för regionala grönområden
- 2002 • 1 Mälardalen – en region?
- 2002 • 2 Trafikpolitik i Nordamerika och Asien
- 2002 • 3 Fler till högre utbildning
- 2003 • 1 Flera kärnor
- 2003 • 2 Stockholmsregionens samspel med sin nära omgivning
- 2003 • 3 Destination Stockholm
- 2003 • 4 Trafikpolitik – samspelet mellan stat och region
- 2003 • 5 Hållbar utveckling för forskningen?
- 2004 • 1 Yrkesutbildning i Stockholmsregionen
- 2004 • 2 Stockholmsregionen och EU-utvidgningen
- 2005 • 1 Kunskapsregioner i konkurrens – regional samverkan för framgång
- 2005 • 2 Infrastrukturplanering i Stockholmsregionen

Program och förslag

- 1996 • 9 Möt framtiden med öppna ögon
- 1996 • 10 En ekonomisk strategi
- 1996 • 11 En social strategi
- 1996 • 12 En miljöstrategi
- 1996 • 13 Regionplan 1991, reviderade grundantaganden 1996
- 1997 • 1 Stockholmsregionens framtid, skiss till en långsiktig strategi
- 1997 • 2 Vill du delta i dialog om Stockholmsregionens framtid?
- 1998 • 1 Regionplan 2000 – Program
- 1998 • 2 Debatten om Stockholmsregionens framtid – Samrådsredogörelse
- 1999 • 1 Program för Ekonomisk tillväxt, förnyelse och integration i Stockholmsregionen
- 1999 • 2 Program för Kompetensutveckling och FoU i Stockholmsregionen
- 2000 • 1 Stockholmsregionens framtid En långsiktig strategi
- 2000 • 2 En region för framtiden
- 2000 • 3 Regionplan 2000
- 2000 • 4 Trafiken i regionplan 2000
- 2000 • 5 Ekonomisk tillväxt, förnyelse och integration
- 2000 • 6 Kompetensutveckling och FoU
- 2000 • 7 Östersjöperspektivet
- 2001 • 1 RUFS Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen
- 2001 • 2 RUFS Samrådsredogörelse
- 2002 • 1 Regional utvecklingsplan 2001 för Stockholmsregionen. Synpunkter på utställningsförslag
- 2002 • 2 Regional utvecklingsplan 2001 för Stockholmsregionen. Antagen regionplan
- 2003 • 1 Lägesrapport 2003 om förnyelse, integration och kompetens i Stockholmsregionen
- 2003 • 2 Insatser för förnyelse och integration i Stockholmsregionen – 2003
- 2003 • 3 Insatser för kompetens och FoU i Stockholmsregionen – 2003
- 2003 • 4 Regional Development Plan 2001 for the Stockholm Region
- 2004 • 1 Genomförande av RUFS 2001
- 2004 • 2 Aktualitetsprövningen av RUFS

Beställ från

Regionplane- och trafikkontoret
Box 4414, 102 69 Stockholm
Tel 08-737 44 92 Fax 08-737 25 66
e-post: rtk@rtk.sll.se www.rtk.sll.se



Företagens FoU i Stockholm-Mälarenregionen

– Vad krävs för att Stockholm-Mälarenregionen ska vara en attraktiv region för FoU-intensiva företag?

Den här rapporten ger en bild av villkoren för företagens FoU-verksamhet i Stockholm-Mälarenregionen. Cirka 40 företag har studerats och tillsammans med statistiska analyser utgör det grunden för en djuplodande analys av FoU-verksamhetens villkor och utveckling i regionen. Rapporten avslutas med ett antal rekommendationer på insatser för att Stockholm-Mälarenregionen ska fortsätta vara en av de mest innovativa regionerna i Europa.



Regionplane- och trafikkontoret
Stockholms Läns Landsting



ISSN 1104-6104
ISBN 91-86-57494-9