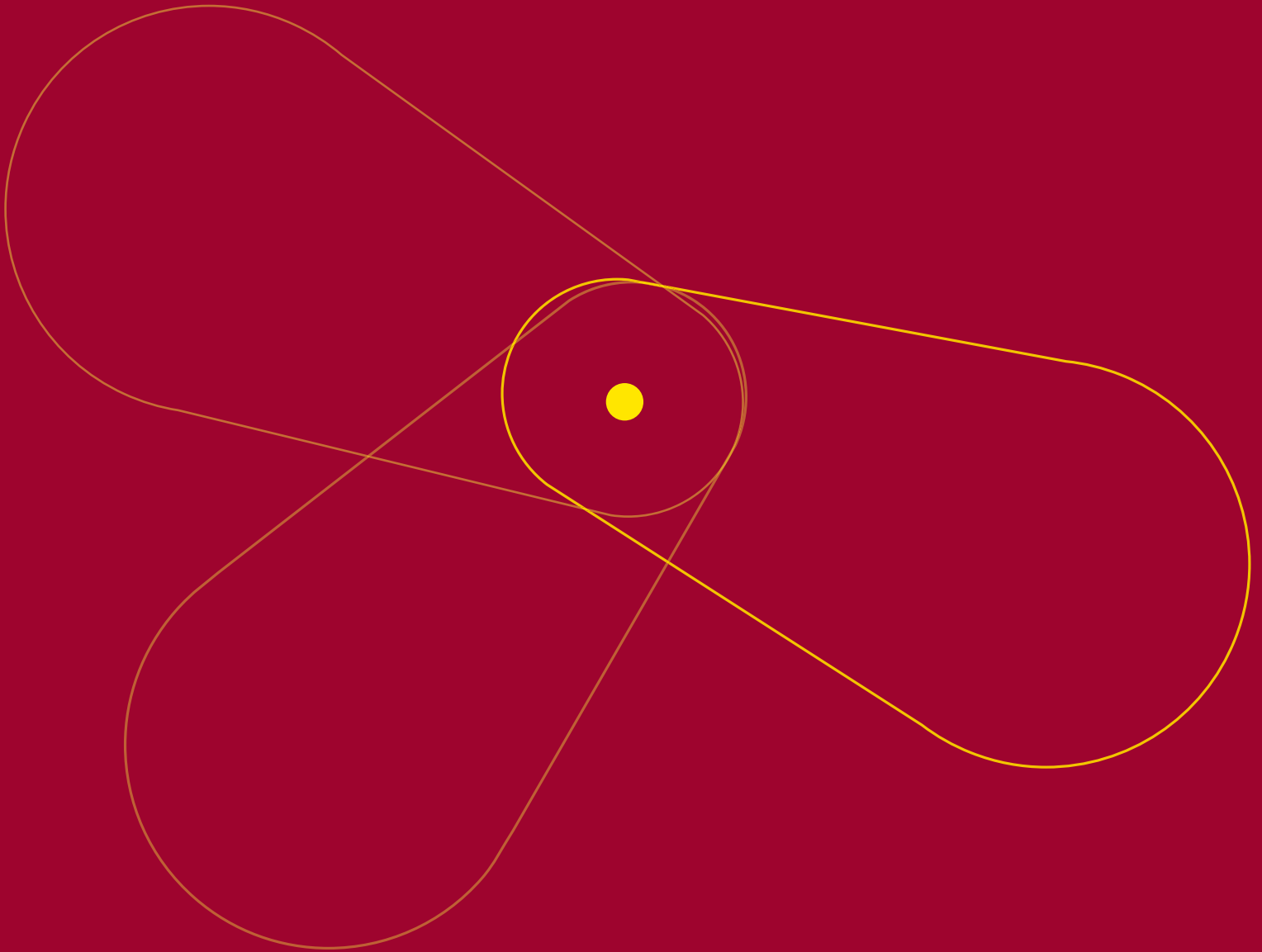


FORSKNING, INNOVATION OCH SAMHÄLLE

– ETT SAMMANFLÄTAT SYSTEM I SNABB OMVANDLING

MATS BENNER / ENRICO DEIACO / OLLE EDQVIST



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN (IVA)
är en fristående akademi med uppgift att främja tekniska
och ekonomiska vetenskaper samt näringslivets utveckling.
I samarbete med näringsliv och högskola initierar och föreslår
IVA åtgärder som stärker Sveriges industriella kompetens och
konkurrenskraft. För mer information om IVA och IVAs projekt,
se IVAs webbplats: www.iva.se

Utgivare: Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2007
Box 5073, SE-102 42 Stockholm
Tfn: 08-791 29 00

IVA-M 371
ISSN: 1102-8254
ISBN: 978-91-7082-774-7

Omslag: AMGD
Layout: Eva Stattin & Pelle Isaksson, IVA

Denna rapport finns att ladda ned som pdf-fil
via projektets hemsida www.iva.se/fif

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord	5
Sammanfattning	6
1. Inledning	7
2. Tre roller som forskning spelat i samhällsutvecklingen	9
3. Forskning utan gränser	11
4. Forskning och politik – från överordning till infletning	15
5. Internationalisering och infletning på företagsnivå	22
6. Syntes	29
Referenser	32

FÖRORD

Rapporten har utgjort underlag till en hearing i september 2007 inom ramen för IVAs och VINNOVAs arbete med en forsknings- och innovationsframsyn. Arbetet är en del av de båda organisationernas förberedelser inför en kommande forskningspolitisk proposition.

Rapporten är avsedd att vara ett självständigt dokument som skall spegla förändringarna i forskningens former, praktik och roll under det senaste decenniet. Syftet är att bidra till nya perspektiv på frågan om forskningens roll i samhället genom att ge en översiktsbild av forskningslandskapets utveckling, inte att diskutera enskilda forskningspolitiska mål och medel. Det är först när forskningslandskapet ses i ett brett perspektiv som dess komplexitet verkligen framträder – och därmed möjligheterna att diskutera behovet av nya perspektiv och nya reflektioner av policykaraktär.

Mats Benner / Enrico Deiacco / Olle Edqvist

SAMMANFATTNING

IVA och VINNOVA har bett Forskningspolitiska institutet (FPI) och Institutet för studier av utbildning och forskning (SISTER) att reflektera över forskningens roll i samhället nu och framöver. Rapporten är ett underlag till de båda organisationernas arbete med en forsknings- och innovationsframsyn.

Forskning är en bra affär för samhället. Men forskningens villkor och arbetsformer har snabbt och dramatiskt förändrats under de senaste decennierna, inte minst under 1990-talet och det tidiga 2000-talet.

Drivkrafterna bakom omvälvningen är en sammansatt process av internationalisering och regionalisering av forskning, både offentligt finansierad FoU och industriell FoU. Forskning och innovationer skapas i alltmer sammanflätade och komplexa processer som skär över organisations- och nationsgränser.

För svensk forskningspolitik innebär detta ett skifte från relationer mellan svenska aktörer på akademi- och industrisidan till att främja komplexa samverkansrelationer mellan organisationer över nationella och regionala gränser. Detta medför nya forskningspolitiska perspektiv:

- Det gäller att finna en balans mellan en politik som ökar slagkraften hos, och attraktiviteten för, investeringar i svenska innovativa miljöer samtidigt som nya och bättre importmekanismer skapas för att Sverige skall kunna tillgodogöra sig den forskning och teknikutveckling som bedrivs utomlands och på alltför många platser i världen. Forsknings- och innovationspolitiken måste kunna hantera globala, internationella, nationella och regionala frågor.
- Detta luckrar upp tidigare gränser mellan olika politikområden. Forskningspolitik måste kombineras med innovationspolitik. Forskningen får inte de avsedda effekterna om den inte kombineras med en kompletterande entreprenörs- eller utrikespolitik. Ett enprocentmål för forskningspolitiken kan vara ett rimligt volymmål för den statliga forskningen men måste kompletteras med strukturella reformer både av forskningsgenomförande organisationer (universiteten) och forskningsfinansierande system för att få genomslag i ekonomisk tillväxt.

Den viktigaste frågan för stora och små nationer är således hur man hanterar forsknings- och kunskapsflödet på ett produktivt sätt, inom och mellan nationer, över och mellan organisationsgränser. Sverige har i sin politik en förhållandevis avancerad förståelse av innovationsprocessen, och en politik präglad av lärande, experiment och klok hushållning med små medel snarare än stora grepp och pompösa gester. Men svenska myndigheter och politiker har fortfarande enbart nationen som utgångspunkt, ofta i form av en implicit och outtalad teknonationalistisk hållning. En kunskapsnation som vill vara framgångsrik måste spela två spel samtidigt: ett som handlar om att rusta för den egna positionen i en global marknad, ett annat om att få detta globala system att fungera på bästa möjliga sätt.

Sverige behöver en ny forskningspolitik:

- Finansiera ledande forskningscentra i Sverige som har tydligt internationellt deltagande och som engagerar internationella partners i projekt och löpande arbete.
- Skapa ”svenska” centra utomlands för vissa forskningsuppgifter, där globala problem kan bearbetas på ort och ställe med svensk och internationell expertis sida vid sida.
- Identifiera och stöd kunskapsflöden snarare än enskilda aktörer, arbeta med större program och med blandade målsättningar (vetenskaplig kvalitet, relevans, användning).

Förhandla fram kunskaps- och innovationspakter mellan universitet, finansiärer och samhällsaktörer, inte minst med företag inom det tjänstebaserade näringslivet. Detta sker delvis redan idag – i form av kompetenscentra, strategiska centra etc. – men i begränsad utsträckning och form (relativt små satsningar, relativt små åtaganden från intressenter, inga utvecklade modeller för genomförande, traditionella branscher). Formulera övergripande mål och etappmål, analysera relevanta kunskapsområden och utländska kunskapsresurser som behövs för att nå dessa mål, sätt en rimlig finansiell ram med blandade finansieringskällor (offentliga, privata och halvprivata) och bygg upp halvpermanenta (7-10 år) strukturer för genomförandet.

I. INLEDNING

Forskning är en bra affär för samhället. Vi är rikare i dag än för hundra år sedan och en viktig bidragande orsak är den forskning som bedrivits på universitet, institut, stora och små företag, försvar och i en rad andra organisationer (Romer 1990). Avkastningen på FoU-investeringar i näringslivet beräknas ligga på mellan 20-30 procent. Den samhällsekonomiska avkastningen på dessa investeringar uppskattas till 40-60 procent. Och avkastningen på statligt finansierad forskning uppgår till mellan 20-50 procent (Martin & Tang 2007). De kunskapsmässiga, tekniska och organisatoriska framstegen förklarar merparten av produktivitetstillväxten i de rika OECD-länderna (OECD 2001).

Forskningens bidrag till att skapa ekonomiskt välstånd och till att hantera en rad olika samhällsproblem är knappast ifrågasatt. Problemet uppkommer när man skall beskriva på vilket sätt forskningen skall finansieras, organiseras, ledas och styras för att nå dessa mål. Uppfattningarna är lika många som antalet forskare, policymakare och forskningspolitiker, vilket den intensiva och ibland hätska debatten under hela 90-talet och inledningen på det nya århundradet visat (Sandström 2006 och Kim 2006). Forskning har blivit politik, på gott och ont.

Forskningslandskapet är i ständig förändring eftersom sökandet efter ny kunskap driver fram nya arbetsformer och samverkansmönster. Utvecklingen har varit snabb och omvälvande under 1990-talet och det tidiga 2000-talet. IVA och VINNOVA har därför bitt Forskningspolitiska Institutet och SISTER att reflektera över forskningens roll i samhället nu och framöver. Rapporten skall utgöra ett underlag till en hearing i september 2007 inom ramen för VINNOVAs och IVAs arbete med en forsknings- och innovationsframsyn (FoI-Framsyn. Projektplan 2007-05-08). Arbetet är

en del av förberedelserna inför en kommande forskningspolitisk proposition.

Rapporten är avsedd att vara ett självständigt dokument som skall spegla förändringarna i forskningens former, praktik och roll under det senaste decenniet. Huvudfrågan som behandlas i rapporten är vilka motiven är för att sätta resurser på forskning och i vilka former detta bör ske. Rapporten är en kunskaps-syntes av internationell och nationell forskning och debatt kring forskningslandskapets förändrade innehåll och form, och syntesen organiseras kring några för Sverige och Europa centrala teman.

Vi argumenterar för att den svenska forskningspolitiska utmaningen framöver är att hantera övergången från "recherche avec frontièrs" till "recherche sans frontièrs" (Soete 2006). Detta ledtema problematiseras och utvecklas i tre delteman. Det första temat behandlar *hur forskning och forskningssystemets gränser luckras upp, inte minst under trycket av avreglering och internationalisering*. Att kunna ta tillvara och utveckla forskningsflöden är en central utmaning för den nationella politiken och för näringslivets konkurrensförmåga. Det andra behandlar *hur forskning och kunskap genereras i komplexa och dynamiska mönster*. Modern forskningspolitik bygger till stor del på denna förståelse av inbäddning och sammanflätning där forskningskunskap i hög grad är person- och kontextbunden. Det tredje temat *beskriver den forskningslogik där innovationsprocessen ses som en interaktion eller "stökig växelverkan"* (Sörlin 2002) *mellan forskning, tillämpning, marknadsföring, design, produktion och kundbehov*. Vi beskriver vilka former denna växelverkan tar i ett tjänstefierat näringsliv.

Startpunkten är en analys av dessa tre teman sedda i ett historiskt perspektiv där forskningspolitikens utveckling ses uppdelad i tre

perioder: forskning som framstegets motor (1950- och 60-talet), forskning som problemlösare (70-talet), och forskning som strategisk möjlighet (90-talet och 00-talet). Den samlade forskningspolitik som utvecklats kan ses som ett sedimenterat system där olika lager vuxit fram under olika perioder och där den tidigare dominerande politiken funnits kvar och överlagrats av den nya politiken. Det dominerande problemet i det svenska kunskapssystemet har varit att finna en lämplig balans mellan de olika lagren. Med tiden har forskningssystemet blivit allt mer komplext och sammansatt. Rapporten avser att närmare beskriva detta samt problematisera och analysera konsekvenserna för forskningspolitikens mål och medel.

Rapportens utgångspunkt är att grundläggande och tillämpad forskning inte springer ur det isolerade laboratoriet eller forskarrummet och inte heller ur det stora multinationella företagens laboratorier. De skapas istället i allt mer komplexa produktionsformer och samverkanskonstellationer som allt oftare korsar över organisatoriska och nationella gränser. Vår tes är att nyckeln till samhällets anpassningsförmåga är tillgång till och spridning av kvalificerad kunskap, kunskap som skapas och görs tillgänglig och i samverkan genom forskning samt teknisk utveckling i företag, institut och andra kunskapsaktörer. Huvudfrågorna är vilken typ av specialisering och arbets-

fördelning detta innebär mellan internationell, nationell och regional nivå. Vilka ”importmekanismer” behövs för att vi ska tillgodogöra all den forskning som bedrivs i världen? Vad driver den snabba internationaliseringen av forskningen och vad får den för konsekvenser för den svenska forskningspolitiken?

Rapporten avser att ge en grund för diskussioner om forskningens roll genom en översiktsbild av forskningslandskapets utveckling, men den går inte in på detaljer och enskilda forskningspolitiska mål och medel. Det är först när forskningslandskapet ses i ett brett perspektiv som dess komplexitet verkligen framträder – och därmed möjligheterna att diskutera behovet av nya perspektiv.

Rapporten har lagts upp på följande sätt; I kapitel två skisseras genom korta exempel tre roller som forskning haft i samhällsutvecklingen. I kapitel tre diskuteras hur forskningens nationella och organisatoriska gränser luckras upp och vilka effekterna detta har på individer, organisationer och nationer. I kapitel fyra beskrivs hur gränsuppluckringen fått genomslag i praktisk politisk utformning i Sverige. I kapitel fem diskuteras hur dessa sammanflätade kunskapsprocesser ter sig i ett företagsperspektiv. I det avslutande kapitlet diskuteras konsekvenserna och rollen för en reviderad syn på forskningens roll i samhället.

2. TRE ROLLER SOM FORSKNING SPELAT I SAMHÄLLSUTVECKLINGEN

Vetenskap och samhälle har närmat sig varandra under efterkrigstiden. Ett tecken på detta är forskningsfrågornas ökade synlighet i den politiska debatten. Den första forskningspropositionen lades fram 1982 och den nionde kommer att planeras till 2008. Med ökad sammanflätning av samhälle och vetenskap tydliggörs olika uppfattningar på vilket sätt forskningen bäst kan bidra till samhällsutvecklingen vilket tydligt speglas i titlarna för de forskningspolitiska propositionerna.

Tabell 2.1

Titlar på senaste åtta forskningspropositionerna

Proposition	Titel
Prop. 1981/82:106	Om forskning m.m.
Prop. 1983/84:107	Om forskning
Prop. 1986/87:80	Om forskning
Prop. 1989/90:90	Om forskning
Prop. 1992/93:170	Forskning för kunskap och framsteg
Prop. 1996/97:5	Forskning och samhälle
Prop. 2000/01:3	Forskning och förnyelse
Prop. 2004/05:80	Forskning för ett bättre liv

Källa: www.regeringen.se

2.1 FORSKNINGENS ROLL UNDER TRE PERIODER

Vad är forskningens roll? Hur ska den användas? Hur ska den finansieras och vem ska utföra den? Det går att identifiera specifika paradig, perioder eller skikt under efterkrigstiden som beskriver de dominerade forskningspolitiska föreställningarna (Ruivo 1994, Edqvist 2002, Schilling 2005). De tre perioderna illustreras i figur 2.1 och kan sammanfattas i följande tre rubriker:

1) Forskning som framstegets motor. 2) Forskning som problemlösning. 3) Forskning som en källa till strategiska möjligheter.

Den första perioden börjar efter andra världskriget och klingar av under 1960-talet. Forskning utförs och definieras av forskarna. Forskning står i samhällets tjänst och själva samhällsnyttan antas komma av sig självt enligt en linjär utveckling. Under denna fas är det tilltron till den fria forskningens nytta och vetenskapsmännens autonomi som motiverar offentliga finansierare att investera i forskning.

Den andra fasen, 1960-1980, har en annan karaktär. Den dominerande föreställningen är att forskning kan användas för att lösa olika samhällsproblem. I Sverige får den så kallade

Forskning som strategisk möjlighet

Forskning som problemlösare

Forskning som framstegets motor

Figur 2.1

Den svenska forskningspolitikens tre skikt.
Källa: Edqvist 2003.

sektorsforskningen ett rejält uppsving. Forskarna blir under denna fas utmanade av andra samhällsbehov och nya typer av finansiärer. Nyttan och användningen av forskning bestäms inte längre enbart av forskarna själva. Den viktigaste drivkraften för att finansiera forskning under tidsperioden är föreställningen om att forskning kan generera industriell- och samhällsnytta och att forskningen kan styras och planeras.

Den tredje fasen som vi nu är mitt inne är närmare oss i tiden och därmed svårare att få grepp om. Det finns flera synsätt och teorier om vad som karaktäriserar den nuvarande fasen. Här finns flera skolbildningar som innovationssystemansatsen (Edquist och McKelvey 2003), teorierna kring ”mode 1/mode 2 forskning” (Gibbons m.fl. 2004) och ”triple helix” (Leydesdorff, & Etzkowitz, 2001). De ger alla lite olika svar på frågorna om forskningens nytta, utförande och finansiering. Lite hårddraget kan man säga att de tre ”teorierna” menar att forskning har fått en mångfaceterad roll. Det är inte självklart vem som ska utföra forskning. Dessutom antas finansieringen bli mer heterogen och därmed blir nyttoperspektivet centralt. Med detta menas att vetenskapen har blivit integrerad i samhällsutvecklingen. Man har sammanfattat denna fas med uttrycket ”forskning som en strategisk möjlighet”. Perioden kännetecknas av uppfattningen att forskning och samhälle interagerar.

2.2 EN ARBETSHYPOTES

Uppdelningen i tre perioder eller lager sammanfattar kort de förväntningar som statsmakterna haft på forskningens roll i samhällsutvecklingen. Med varje lager följer en uppsättning av finansiella instrument och administrativa särdrag. De olika paradigmen svarar mot olika sätt att bedriva forskning, olika finansieringssystem, olika institutionella arrangemang och olika relationer mellan forskning och samhälle. Varje period kännetecknas även av att olika aktörer har olika centrala roller i att implementera statsmakternas forskningspolitiska ambitioner. Under den första perioden byggdes exempelvis grundforskningen och den ’tillämpade forskningen’ ut kraftigt och forskningsråden skapades. I den andra perioden etablerades de

stora forskningsprogrammen (energi, miljö, mikroelektronik mm) och i den tredje perioden har stora förhoppningar knutits till utökad samverkan mellan universitet och näringsliv.

De tre forskningspolitiska skikten har emellertid i hög grad förblivit separerade. Policyinstrument och strukturer från föregående period har inte övergetts när nya idéer och mål introducerats. Nya forskningspolitiska idéer har inte ersatt de gamla utan överlagrat dem. Man kan säga att den forskningspolitik som vuxit fram under dessa tre perioder har utvecklats till att bli och att likna en form av ett sedimenterat och överlagrat system (Edqvist 2002). Detta har medfört att de olika paradigmen konkurrerar med varandra om resurser, finansiering och uppmärksamhet. Utvecklingen har kännetecknats av konflikter – ibland skarpa – mellan företrädare för de olika skikten eller paradigmen om vad som är forskningens roll och organisation i samhället.

Över tiden har dock en viss grad av samverkan mellan de olika lagren etablerats bland annat genom utveckling av nya policyinstrument, ofta med det uttalade syftet att öka interaktionen. Dessa nya reformer, idéer och instrument har många gånger haft ursprung i nya forsknings- och innovationspolitiska modeller och teorier om hur teknisk utveckling kommer till stånd och hur den bäst kan främjas. Dessa modeller har sedan påverkat forskningspolitikens innehåll och organisation och fått spridning men där olika myndigheter har bekänt sig till olika modeller. Även om det finns samverkan mellan paradigmen är dock huvuddraget i den svenska forskningspolitiska debatten och praktiken, avsaknaden av en delad och övergripande förståelse av verksamhetens mål och syften, vilket lett till att interaktionen mellan lagren varit begränsad och i många fall motsägelsefull.

Vilka är då de nya trender som driver på forskningslandskapets utveckling? Och vilket ideal bör vägleda det nya forskningslandskapets policyarkitekter? Ännu ett forskningspolitiskt lager att lägga till de övriga tre som redan finns? Eller en förbättrad interaktion mellan de tre lagren, en sammansmältning kanske? Vi skall i det följande argumentera för att det sedimenterade forskningssystemet i Sverige är illa anpassat för en tid när forskningens roll, innehåll, styrning och ledning förändras på en rad olika sätt. I de följande tre kapitlen beskrivs tre större förändringar som alla bidrar till att utmana den forskningspolitiska modell som vuxit fram i Sverige.

3. FORSKNING UTAN GRÄNSER

En genomgripande förändring av våra samhällen, vilken blir allt mer framträdande och tydlig med varje dag, är *internationalisering* – ökat samarbete och ökad konflikt mellan individer, organisationer och företag över nationsgränserna. Innehåll och former för internationaliseringen har beskrivits i en rad olika studier¹. Den slår igenom på alla nivåer: individens, organisationens och nationens.

Detta gäller också det offentliga forsknings-systemet. Till sin form är det förvisso *'svenskt'*. Den offentliga forskningen bedrivs vid svenska universitet, regleras genom svensk lagstiftning, statliga regleringsbrev och instruktioner samt finansieras i hög utsträckning med statliga medel. Arbetspråket är svenska vid institutionerna och flertalet anställda är födda och bor i Sverige permanent. Alltså *'une recherche avec frontières'*.

Men – och detta är viktigt – detta håller på att förändras: Gradvis, relativt omärkligt men med stor bredd. Processen har pågått i ett par decennier och fortsätter. Vad vi nu ser är ett slags forskningspolitisk 'landhöjning', en långsam förskjutning av forskningen från det svenska mot det internationella. Ett nytt forskningspolitiskt landskap håller på att skapas där kustlinjer flyttas, sund som förut var öppna vattendrag har nu blivit land och skapar nya vägar och förbindelser. I allt ökande omfattning är inte den nationella nivån adekvat. Många frågor går inte att hantera i en rent nationell (eller lokal) kontext.

Eftersom forskningen är en relativt liten sektor av samhället är det lätt att vara blind för förändringen. Men i forskningens vardag är numera nationsgränserna upplösta. Svensk

forskning är inte längre svensk. Vi är delar av en global forskning, *'une recherche sans frontières'*. Vad innebär detta för forskningspolitikens innehåll och styrning?

3.1 INTERNATIONALISERING AV FORSKNING PÅ MÅNGA OLIKA SÄTT

Internationalisering av forskning pågår på många olika sätt. Forskning bedrivs i allt ökande grad i samarbete med andra forskare och i allt högre utsträckning genom internationellt samförfattarskap. Individernas internationella rörlighet ökar också: en normal forskarkarriär idag innebär i allmänhet att man tillbringar längre perioder utomlands. Internationalisering av de multinationella företagens FoU har ökat långsamt men stadigt sedan 1999 (Veguelers 2007). Storföretagens forskning är organiserad och finansierad efter produkter, funktion och marknader – frågor som korsar och skär över nationsgränserna.

En konsekvens är att antalet internationella FoU-samarbeten och FoU-allianser ökat kraftigt, främst inom IT och Bioteknik (Haagedoorn 2002). Idéer, kompetens och innovationer sprids också genom import av teknik i produkter och processer och genom köp och försäljning av teknik. Marknader för teknik har uppstått genom att teknik kan förpackas som en immateriell rättighet (till exempel ett patent), eller i form av en programvara alternativt

¹ Edqvist (2007) och Soete (2006).

en teknisk design och omsätter numera betydande belopp (Gambardella 2007).

En viktig trend som bör lyftas fram är den utjämning som pågår mellan världens länder i deras egenskap av forskningsnationer. Världens civila och offentligt publicerade vetenskapliga kunskapsproduktion har traditionellt varit mycket ojämnt fördelad på några av västvärldens länder. Lite grovt skissat har USA svarat för cirka en tredjedel, Europa för en tredjedel och övriga världen har svarat för den sista tredjedelen, kraftigt dominerad av länder som Japan, Kanada och Australien. Endast några få procent har kunnat hänföras till andra världsdelar som Afrika, Latinamerika och Asien.

Detta förhållande har förskjutits relativt kraftigt det senaste kvartseklet. Ett antal nya länder har dykt upp som forskningsproducerande nationer med såväl hög volym som hög kvalitet på sin forskning. De tydligaste exemplen är Kina, Sydkorea, Taiwan, Singapore, Indien, Mexiko och Brasilien. Kina intar en särställning genom sin storlek. Detta har inneburit att de etablerade forskningsnationernas relativa andelar som forskningsproducenter har minskat till förmån för dessa nya aktörer. USA:s och Europas relativa storlek som kunskapsproducenter har minskat. Det betyder också att i ett klimat där samarbete och inte minst då internationellt forskningssamarbete blir allt viktigare och alltmer omfattande, så har världens forskare att förhålla sig till fler vetenskapliga centra, fler upptäckter och fler forskare.

Det finns alltså goda skäl att granska vad det är för faktorer som är drivande i denna process, vad det är som orsakar 'landhöjningen', omstöpnigen av den offentligt finansierade forskningen till en internationell verksamhet. Det visar sig att det är en rad samverkande faktorer som inbördes är mycket olika till sin karaktär. De grundläggande skälen till att det internationella arbetssättet nu med sådan kraft slår igenom i den svenska forskningen är baserade på forskarnas förändrade situation och deras behov av att arbeta på ett annat sätt.

3.2 FORSKARNAS MOTIV FÖR INTERNATIONELLT SAMARBETE

Fyra grundläggande motivkomplex för att söka internationellt samarbete kan urskiljas och kommenteras nedan (Edqvist, 2004). Även om det ena eller det andra skälet dominerar för en viss typ av forskning eller situation så samverkar ofta motiven i olika mönster och konstellationer.

FÖRDJUPADE KUNSKAPER OCH ÖKAD KOMPETENS

Forskning bedrivs i hård konkurrens, skrifter och resultat granskas hårdhänt och grundligt av experter inom området, ofta anonymt. För att klara kvalitetskraven och för att få fram resultat som är tillräckligt intressanta krävs samverkan med andra forskare inom samma område. Genom samarbete med kollegor i samma vetenskapliga område fördjupar man sina kunskaper och kan driva arbetet snabbare och effektivare. Samarbetet är alltså inom den egna disciplinen och problemområdet med forskargrupper med samma eller snarlik forskningsinriktning. Det kan omfatta arbete kring gemensamma projekt, gemensamma skrifter, forskarutbildning och utbyte av postdoktorer. Sådant samarbete kan också vara ett sätt att vinna prestige i det givna peer-reviewsystemet; en artikel samförfattad med någon ledande expert i fältet kan höja den vetenskapliga kvaliteten och associeringen med ledande forskare gör det lättare att få in en artikel i tidskrifter med högre 'impact factor'. För de ledande och seniora forskarna är samarbetet ett sätt att få utökade forskningsinsatser inom områden som intresserar dem – att en ledande forskare omger sig med en liten forskargrupp med ett par doktorander och en eller ett par postdoktorer eller forskningsassistenter, är en grundläggande arbetsform i många medicinska och naturvetenskapliga ämnen.

BREDDAD KOMPETENS OCH TVÄRVETENSKAP

När problemen är sammansatta och komplexa krävs bidrag från flera discipliner, kanske till och med bidrag från olika fakultetsområden. Om inte dessa kunskaper och kompetenser finns på nära håll inom det egna universitetet så måste den som ansvarar för projektet söka

sig till andra miljöer och forskargrupper, ofta då utomlands, för att kunna klara uppgifterna. Detta mönster framträder ofta i EU-projekten (där samarbete över gränserna är ett formellt villkor för anslag) men naturligtvis inte bara där. Detta är från de deltagande forskarnas sida en krävande verksamhet som tvingar de deltagande att sätta sig in i andra kunskapsfält och lära sig att förstå, inte bara resultat och kunskapsbidrag, utan även arbetssätt och värderingar. Det fordrar insikter och kontaktnät utanför den egna disciplinen samt rätt mycket organisatoriskt arbete.

EXPERIMENTELLA RESURSER, FORSKNINGSPLATTFORMAR OCH "MEGASCIENCE"

Inom en rad områden har de experimentella kraven vuxit så att det är omöjligt för en enskild forskargrupp eller ens för ett land att bygga upp anläggningarna eller andra faciliteter som krävs för arbetet. Exempel är högenergifysiken (CERN), astronomi, rymdforskning, oceanografi osv. Synkrotronljuskällor, neutronkällor och fusionskammare är andra anläggningar som kräver internationell samverkan mellan länder för att klara investeringarna och driften av anläggningarna. Ibland etableras detta genom formella avtal mellan länder (CERN, ESA, EMBO/EMBL osv.) och i andra fall genom bilaterala överenskommelser mellan olika finansierande organ.

DATA OCH KOMPARATIVA STUDIER

En fjärde motivgrupp är samverkan för att få tillgång till forskningsdata från andra områden eller länder. Detta är en vanlig metodik inom samhällsvetenskaperna där experiment normalt sett inte låter sig genomföras, men också inom vissa naturvetenskaper t ex geovetenskaper, biologi och inventerande och beskrivande vetenskaper. Andra exempel är medicin där vissa sjukdomar (malaria och andra tropiska sjukdomar) i huvudsak finns utanför våra gränser och där vi behöver samarbete för att få tillgång till patienter, smittbärande vektorer och smittande mikroorganismer.

3.3 FORSKNINGSPOLITISKA KONSEKVENSER

Ovanstående förändringar i kombination med de stora företagens FoU-investeringar utanför hemmationsgränsen har en rad konsekvenser för forskningspolitiken. Den snabbt ökade interaktionen och det ökade beroendet av omvärlden, både i Europa och globalt, ökar konkurrensen om kunskaper, teknologier och innovationer. Utmaningen är att hitta nya balanspunkter och nya synergier mellan de tre fundamentala uppgifterna för det svenska utbildnings- och forskningssystemet (så som de avbildades i figur 2.1 i kapitel 2):

- Högre utbildning (både grundutbildning och delar av forskarutbildningen)
- Målinriktad forskning och samverkan (samhällsmotiverat och näringslivsmotiverat)
- Grundforskning (akademisk kärna)

Dessa tre funktioner, utbildning, samhällsmotiverad forskning och akademisk grundforskning, påverkas alla av de förändrade ramvillkoren men på litet olika sätt. Finansiering, ledning och styrning av de tre funktionerna måste numera hanteras i en kontext som i allt högre grad är internationell, nationell, regional och lokal på samma gång. Nedan presenteras några exempel på vad detta innebär.

Internationalisering av forskning innebär att en helt ny forskningspolitisk spelplan öppnats vilket kräver ökande inslag av policykoordination mellan de olika nivåerna. Policykoordinerande inslag har sedan länge funnits inom finans- och penningpolitiken men behoven (och skapandet av nya instrument) ökar även inom forsknings- och innovationspolitiken. Det handlar bland annat om att skapa en gemensam europeisk spelplan, där unionens ansträngningar att skapa en European Research Area skall ses och tolkas i ett sådant policykoordinerande perspektiv. Men det handlar även om att stärka forskningsinfrastrukturen och att samarbeta kring dyrbara anläggningar eller forskningsprojekt. Vad vi även ser är därför en allt starkare koppling mellan utrikespolitik och forskningspolitik. Den svenska utrikespolitiken påverkas nu i ökande utsträckning av frågor där forskning och vetenskaplig kompetens krävs för insiktsfull hantering.

Internationalisering av forskning leder till hårdare kompetenstryck och ökad konkurrens. Det handlar till stor del om att kunna attrahera talangfulla forskare och studenter, att kunna utveckla avancerade stora och små företag samt att stödja kreativa entreprenörer som kan exploatera forskningsresultat i nya företag eller genom köp och försäljning av immateriella rättigheter. Flera länder försöker nu utveckla program för att locka till sig idéer, entreprenörer och talangfulla tekniker och forskare.

Det gäller också att bygga kapacitet för att absorbera den nya kunskap och teknik som utvecklas på allt fler platser i världen. Denna import av teknik har varit något av en svensk specialitet. Under 1700-talet skickades de ledande forskarna ut i Europa på långa och tidsödande resor för att inhämta ny kunskap och flera av våra stora företag grundades på import av utländsk teknik (ofta i form av patent) som exploaterats med hjälp av sofistikerad inhemsk ingenjörsvetenskap. Tillgången till den globala och tillgängliga kunskapen och tekniken kommer att bli en allt viktigare konkurrensfaktor för de rika OECD-länderna. Detta gör att det uppstår ett samordningsbehov mellan tidigare åtskilda politikområden.

Internationaliseringen påverkar naturligtvis universitetens och institutens verksamhet. Omvandlingstrycket på svenska och europeiska universitet är starkt och konkurrensen om duktiga forskare, studenter och samverkan med företag är ofta intensiv (Broström & Deiacio 2007). Starka internationella förändringskrafter kräver strategiskt nytänkande för att man inte skall bli akterseglad av utvecklingen i andra länder (McKelvey & Holmen 2007). Många universitet experimenterar med nya finansieringsmodeller, inklusive ökat stöd från

näringslivet genom sponsring och kontraktsforskning. Flera universitet söker nya sätt att organisera verksamheten och nya effektiva ledningsstrukturer som utmanar existerande ordning. Universiteten har även intensifierat ansträngningarna att bygga allianser också med utländska universitet. I vissa fall har även renodlade fusioner genomförts. Fusioner, allianser och samarbeten är ett svar på internationaliseringen.

Slutsatsen är att internationalisering av forskning kan, för att återknyta till figur 2.1 i kapitel 2, inte behandlas som ytterligare ett nytt forskningspolitiskt lager att läggas till de övriga tre. Internationaliseringen genomsvårar de tre lagren på olika sätt och för varje lager måste de globala, europeiska, nationella, och regionala aspekterna hanteras samtidigt. Det finns heller inget enskilt instrument eller enskild forskningspolitisk åtgärd som löser internationaliseringsutmaningar i form av ett speciellt internationaliseringskontor eller en internationaliseringshandläggare på universitet eller departement. Internationalisering måste ingå i varje universitets- eller institutsstrategi och vara en integrerad del av de forskningsfinansierande myndigheternas och stiftelsernas verksamhet. I det avslutande kapitlet sex tar vi upp några konkreta forskningspolitiska förslag på åtgärder.

Internationalisering leder till uppluckring av artificiella gränser mellan olika politikområden som blir alltmer sammanflätade som i fallet mellan utrikespolitik och forskningspolitik och forskningspolitik och småföretagarpolitik. I det följande kapitlet diskuteras hur sammanflätningen hanterats och utvecklats i den svenska forskningspolitiska praktiken.

4. FORSKNING OCH POLITIK – FRÅN ÖVERORDNING TILL INFLÄTNING

Hur ser villkoren ut för en forskningspolitik som syftar till att skapa nya kombinationer och mönster av internationell, nationell och regional interaktion och inflätningar mellan politik och forskning? Har Sverige en innovationspolitisk styrnings- och ledningsmodell (innovation governance) som är anpassad till forskningens nya innehåll och organisation?

Den ekonomiska politiken och forskningen om tillväxt domineras av perspektiv som endast i ringa utsträckning beaktar kunskap som utvecklingsfaktor. Den neoklassiska ekonomin betraktar kunskap som en exogen faktor, fritt och gratis tillgänglig och därför inte relevant i utformningen av tillväxtpolitiken. Det keynesianska perspektivet betonade främst efterfrågestyrning. Det fanns dock en underström av forskning som behandlade villkoren för den strukturella omvandlingen av ekonomin. En tidig företrädare för detta perspektiv var den österrikiske ekonomen Joseph Schumpeter, som dels framhöll entreprenörens betydelse för ekonomisk utveckling, dels antog att ekonomin utvecklas i distinkta faser av teknisk och social förändring. Ett svenskt exempel på detta perspektiv på den ekonomiska utvecklingen var nationalekonomen Erik Dahmén's arbeten. Dahmén's begrepp *utvecklingsblock* syftade just till betydelsen av kompletterande kombinationer för utvecklingen och spridningen av ny teknik i ekonomin. Ny teknik, företag och marknader i samspel skapade ekonomisk förnyelse och utveckling.

Teoretiskt fanns det därför en grogrund för alternativa perspektiv på tillväxtens drivkrafter och den internationella ekonomins struktur. Men i den politiska praktiken spelade innovationsperspektiven knappast någon roll. Den kraftfulla strukturomvandling som tog fart under 1960- och 1970-talen, och som skakade om hela det

ekonomiska systemet, tydliggjorde emellertid bristerna i de då dominerande tillväxtmodellerna. Det var inte i första hand en kris som kunde hanteras med efterfrågestimulerande åtgärder; krisen gick djupare än så och gällde hela produktionssystemet, dess tekniska bas och dess infogning i samhället i stort. När kristecknen inte gav med sig utan fördjupades och förvärrades kom också så småningom omställningen. Gamla modeller återupptäcktes och nya insikter och uppfattningar spreds. Olika ansatser växte fram som försökte förklara den ekonomiska utvecklingen utifrån betydelsen av teknisk förändring och dess institutionella inbäddning eller omslutning. När ny teknik växer fram, ställs gamla och etablerade institutionella ordningar inför stora utmaningar.

Efterkrigstidens tillväxtstödande politik hade ett antal bärande beståndsdelar. En viktig del av politiken handlade om forskningspolitik, om stöd till den grundläggande kunskapsutvecklingen. Andra centrala delar behandlade teknikupphandling, särskilt kring infrastruktur, försvar, telekommunikation och energiförsörjning. Ett tredje fält var regional- och industripolitik, stöd och dirigeringspolitik av industrilokalisering och investeringsströmmar. Den kanske viktigaste var den makroekonomiska politiken, som främst syftade till att skapa en balanserad efterfrågan i ekonomin. Var för sig utgjorde detta kraftfulla policyinstrument, men de kombinerades sällan och behandlades som separata och självständiga delar av statsapparaten med olika angreppssätt, styrmedel och resultatmätt. En rad olika faktorer ställde denna politiska modell inför stora utmaningar och problem. Den innovationsdrivande betydelsen av stora offentliga beställningar underminerades av avregleringen men också av internationaliseringen av många teknikintensiva storföretag.

4.1 FORSKNINGENS INFLÄTNINGAR

Det klassiska motivet för finansiering av akademisk forskning var att den skapade idéer och kunskap som sedan kunde cirkulera fritt och därefter hämtas upp och förädlas av företag och andra ekonomiska aktörer ("den linjära modellen"). Denna modell har senare kompletterats med en "förkroppsligad" förståelse av kunskaps-spridning, nämligen att kunskapen sprids genom personer och genom interaktion, snarare än i en helt spontan process (Salter & Martin 2001).

Dagens forskningspolitik bygger till stor del på att kunskapen är person- och kontextbunden. Innovationsforskningen betonar också platsens betydelse i ekonomisk utveckling. Aktörer och organisationer bör finnas i varandras närhet, kunskap och erfarenheter måste finnas "i luften" om innovationer och nyskapande skall fungera. Skapandet av platser för detta är emellertid inte enbart en effekt av behovet av att samla kunskapsintensiva relationer på en sammanhållen ort – omvänt bidrar också sådana orter eller platser till att skapa täta och innovativa relationer (Florida 2002).

Ett viktigt policymål blir därför att skapa miljöer för interaktion och organisatorisk mobilitet – de kan handla om enskilda miljöer (forskningsmiljöer, forskarbyar och liknande); de kan också handla om större rumsliga sammanhang (städer, regioner).

Denna förståelse av kunskapsutveckling och användning har fått ett starkt genomslag i forskningspolitiken världen över. Redan i viktiga delar av universitetens kärnverksamhet – forskningen och forskarutbildningen – planteras idén att kunskapen skall nyttiggöras. Det sker genom utformningen av organisation, ledning, prioriteringar och samverkan i olika typer av forskningsprogram, där traditionella akademiska dygder (sökandet efter ny kunskap, internationellt erkännande, publiceringar etc.) vägs mot andra intressen (problemlösning, utbildning av personal, tillgång till viss specialistkompetens). Även om näringslivets intresse kanske främst ligger i just de två första aspekterna – personal och problemlösning – har intresset för den tredje kategorin ökat. Företagen är villiga att göra mer långsiktiga åtaganden, låt vara med varierande grad av öppenhet

mot övriga aktörer (några exempel på sådana "embedded laboratories" är Microsoft i Cambridge, Novartis i UC Berkeley, Pharmacia på KI). Statens roll i detta sammanhang kan vara att utforma regelverk och kanske också att utforma organisatoriska plattformar för sådan långsiktig akademisk-industriell samverkan. Staten subventionerar sådan samverkan i de fall där företag saknar incitament och/eller resurser att ingå långsiktig samverkan med akademien. Detta motiv har varit framträdande när olika typer av centrum för akademisk-industriell samverkan tillskapats, i Sverige liksom i andra länder.

I Sverige har denna förståelse av de akademiska forskningsmiljöernas samhälleliga inbäddning och sammanlänkning givits benämningen "starka forsknings- och innovationsmiljöer". Den starka betoningen på akademiskt entreprenörskap hänger också samman med denna syn på innovationer; forskningen utgör, antar man, en ofta underutnyttjad resurs och en unik källa till nya företag och nya kombinationer mellan etablerade verksamheter och ny kunskap. Genom att stödja och stimulera nyföretagande ur akademiska miljöer skapas också en flora av "intermediärer" mellan akademi och näringsliv, små teknikbaserade företag som förväntas utgöra en attraktiv samarbetspart för större företag i behov av ny kunskap och nya tekniska möjligheter. Sådana små teknikintensiva företag är av intresse för storföretagen – ett exempel på detta intresse är AstraZenecas uppköp av Cambridge Antibody Technology och Medimmune, bägge sprungna ur akademiska miljöer i Cambridge respektive Maryland.

Innovationer är emellertid mer än bara kunskap och kunskapsabsorption i och omkring en given plats. Eftersom innovationer är resultatet av sammanjämkningen av olika aktiviteter, inom men också mellan organisationer, som finansiella tjänster, forskning och utveckling, produktion och marknadsföring, fordras vidare ansatser (jfr. Lundvall & Borras 2004). Den ekonomiska utvecklingen drivs av experimenterande med tekniska möjligheter och marknaders efterfrågan (Nelson & Winter 1982). Det är inte forskningen som styr företagens utveckling utan deras egna organisatoriska spår och traditioner (Pavitt 1984). Ny kunskap kan innebära förskjutningar i dessa spår, men detta kommer inte till stånd automatiskt. Organisatoriska kompetenser kan finnas geografiskt samlade, men allt oftare

handlar det om att kombinera färdigheter som återfinns på många olika platser. Platsen vidgas och koordineringen av verksamheter blir alltmer komplex.

Mot varandra står därför två begrepps-bildningar: kunskapsekonomi och lärande ekonomi. Det senare begreppet, som många innovationsforskare idag föredrar, signalerar bredden och vidden i innovationsbegreppet. Centralt för innovativa processer är också lärande som ett resultat av interaktion mellan aktörer. Man framhåller betydelsen och värdet av tät samverkan när olika sorters kunskap och erfarenhet (tyst, kodifierad, erfarenhetsbaserad eller vetenskaplig) skall smältas samman (Asheim & Isaksen 2002). Ett annat centralt tema är därför betydelsen av samverkan och nätverk för att sprida, dela och nyttja kunskap, att skapa ett slags socialt kapital där många olika aktörer binds samman av lojalitet och gemensamma intressen.

Vad är då de politiska implikationerna av denna syn på innovation? En modern innovationspolitik riktas mot att understödja nyttjandet och spridningen av kunskap, interaktivt lärande och kunskapsdelning mellan organisationer (företag, utbildnings- och forskningsinstitutioner, offentliga organ). Centrala element blir då utbildning men också vidareutbildning (livslångt lärande), stöd till olika typer av företagsnätverk för kunskapsdelning och samverkan mellan olika ekonomiska aktörer (Cooke 2001). Det offentliga forskningssystemet ingår som en viktig del i innovationspolitiken, som kunskapsresurs men också genom att stimulera samverkan mellan akademiska miljöer och aktörer och organisationer inom olika innovationssystem (nationella, regionala eller sektoriella).

Innovationernas gränsöverskridande karaktär utgör kanske den svåraste utmaningen för det politiska systemet. Kunskapens flöden kan i många fall vara platsbundna; betydelsen av regionala förtätningar och organisatoriska sammanflätningar kan inte underskattas. Men också dessa regionala förtätningar är inbäddade i vidare, ofta globala, nätverk av kunskap och kompetens (se även kapitel 5). Kunskapsrika regioner ingår i samverkanskonstellationer med varandra; forskare, konsulter och företag rör sig över och mellan dessa regionala förtätningar. Deras dynamik ligger därför delvis utanför det politiska och administrativa systemets räckvidd.

Problemen som skall lösas och hanteras av en flödesinriktad forsknings- och innovations-

politik är många: ta fram ny kunskap, stimulera marknadens efterfrågan, skapa länkar mellan aktörer, underlätta framväxten av platser för lärande och innovation, och – sist men inte minst – hantering av kunskapsflöden i ett sammanhang där kunskap alltmer globaliseras och frigörs från nationella avgränsningar.

4.2 FORSKNINGSPOLITIKENS UTVECKLING

Som vi sett i kapitel två finns det olika sätt att klassificera och bestämma forskningspolitiken utveckling. Det har ofta handlat om just de funktioner som identifierades ovan: tillskapandet av ny kunskap, skapande/reglering av efterfrågan, skapandet av relationer och interaktion.

Under andra världskriget gjorde forskningspolitiken entré. 1940-talets forskningspolitik lade stark tonvikt på nationell teknisk-industriell kunskapsförsörjning; även om de tekniska högskolorna var den främsta mottagaren av de ökade statliga forskningsinvesteringarna var det nyttomotiven som främst återropades (Nybom 1997; Stevrin 1977). Dessutom sågs grundläggande och tillämpad forskning som sammanbundna. Att det blev ett tekniskt forskningsråd som inrättades – och inte ett centralt forskningsinstitut, som annars föresvävat regeringen i direktiven till utredningen – gav denna del av teknikpolitiken en tydlig utbudsprägel: grundläggande forskning i akademisk regi skulle fungera ”innovationsbefrämjande”. I praktiken kom också det tekniska forskningsrådet att fungera som ett stöd för etableringen av forskning vid de tekniska högskolorna, som därtills huvudsakligen fungerat som utbildningsanstalter; den innovationsstödjande kopplingen låg därför mer i en förstärkning av den vetenskapliga grunden för ingenjörsutbildningarna. Behovsstyrningen var tydligare i fallet med kollektivforskningsinstitut, där också finansieringen delvis kom från företagen själva. Kollektivforskningsinstitutet fungerade som komplement till företagets egna forskningsenheter, och samlade upp bredare och mer allmänna områden med en bred palett av intresser (till exempel verkstadsteknik, cement- och betong, korrosion, ytkemi).

Efterhand kompletterades TFR och institutet av andra aktörer med syftet att stödja

teknisk forskning och industriell utveckling, till exempel Malmfonden, Norrlandsfonden, INFOR och EFOR (se Stevrin 1977 för en översikt). Dessa olika organisationer drogs sedan samman genom den så kallade näringspolitiska offensiven, då den dåvarande socialdemokratiska regeringen gjorde industripolitiken till ett kärnområde i strävandet att skapa ”trygghet i utveckling”. Den tekniska forskningen kom, tillsammans med investeringspolitik och stöd till industriell utveckling, att hamna i politikens centrum, åtminstone under en kortare period (under 1970-talet kom en allmänt svagare ekonomisk utveckling med låg tillväxt, växande inflation och akuta kriser för enskilda företag och branscher att överskugga den tekniska utvecklingens betydelse inom näringspolitiken). Ett uttryck för denna upphöjelse av det näringspolitiska området var tillskapandet av Styrelsen för teknisk utveckling (STU). Denna fas av politiken präglades således starkt av en kombinerad linjär och omvänt linjär förståelse av relationen mellan forskning och ”nytta”. Utbudet stod fortfarande starkt, men också efterfrågan skulle stimuleras. Det fanns också interaktiva spår i politiken.

Vid mitten av 1970-talet förändras läget. STU:s utveckling var länge obestämd och präglad av olika organisatoriska experiment och arbete med att integrera fem organisationer inom en ny struktur (Weinberger 1997). Organisatoriskt var myndigheten inledningsvis uppdelad i tre roller, en samhällsroll, en industriroll och en forskningsroll, i praktiken ofta sammanflätade men med olika uppdragsgivare och mål. Efterhand rensade samhällsrollen bort och överfördes till andra myndigheter och finansiärer. STU koncentrerade sig på befintliga tekniker och sektorer och på kunskapsflödena inom dem. STU:s första år präglades av motsägelsefulla roller och organisatorisk oklarhet; hur viktig skulle den samhällliga rollen i förhållande till den ”innovationspolitiska” (teknisk-industriella) vara? Hur skulle myndigheten utformas för att kunna befrämja teknisk utveckling och innovation? Man kan säga, att de första åren präglades av en traditionell byråkrati med samhällliga ambitioner. Ny teknik skulle realisera olika samhällliga mål, mål som låg utanför den snäva tekniska sfären. Men inom STU låg hågen främst åt just det tekno-industriella, och samhällsrollen – till exempel med inriktning mot hälsoteknik – hade svårt att få fotfäste i organisationen (Weinberger 1997: 410).

Under andra delen av 1970-talet klarade bilden och STU utvecklades till ett slags mäklande organisation mellan akademi och näringsliv med uppgiften att stödja teknisk forskning inom områden med breda industriella intressen. Den utredning som förebådade omställningen av STU:s roll var något av en innovationspolitisk pionjär eftersom den introducerade ett interaktivt perspektiv på teknisk utveckling och innovation; dessutom betonade den att STU:s arbete borde bedrivas i samordnade, nätverksskapande och ”entusiastisk” form, och bygga på upparbetade kontakter med tekniska högskolor, institut och företag (SOU 1977:44). Medlet för att åstadkomma det var så kallade ramprogram, som var inriktade mot breda problemområden och med samarbeten mellan olika forskargrupper, ledda av programgrupper med bred sammansättning.

1980-talets tekniska forskningspolitik fick en tydligare inriktning mot generiska teknologier snarare än behovstillfredsställelse; avsikten var att förbereda framväxten och spridningen av nya teknologier snarare än att stödja enskilda sektorer och deras industriella intressen. Utvecklingen var återigen internationell snarare än svensk, en likartad utveckling ägde rum i många OECD-länder (Roobeek 1988). STU och dess efterföljare NUTEK (Närings- och teknikutvecklingsverket) bar upp denna förståelse av statens roll i den tekniska utvecklingen, som tog sig uttryck i ramprogram, och senare kompetenscentra, som fungerade som mötesplatser mellan finansiärer, universitetsforskare och näringsliv – med mycket goda resultat i såväl vetenskapliga som industriella termer (VINNOVA 2001). Den bedömning som gavs var att forskningen till sin huvuddel var av mycket hög kvalitet, i vissa fall rentav av ”världsklass”. Kopplingen till industriella intressen var i många fall mycket god, och givande för den vetenskapliga utvecklingen, även om det också förekom enstaka fall där forskningen främst drevs av akademiska intressen.

De internationella influenserna kom från USA, där National Science Foundation påbörjade finansieringen av så kallade Engineering Research Centers i början av 1990-talet. Dessa centra utformades som ett slags nätverk mellan forskargrupper (vanligen på mer än ett lärosäte) och en bred uppsättning av företag, såväl stora som mindre. Likartade program tillkom under denna period i många andra länder, i Finland, Tyskland, Schweiz med mera.

Grundantagandet bakom den förda politiken var att stödja samverkan mellan aktörer i nya teknologiers tidiga utvecklingskedan – begreppet ”utvecklingsblock” från Erik Dahmén användes som grund för den förda politiken. Utgångspunkten var företagens försörjning med teknisk kunskap och kompetens. ; den bredare ansats som innovationssystembegreppet implicerar hade ännu inte vunnit burskap utan andra begrepp och modeller dominerade (utvecklingsblock, teknologiska system).

Denna syn på forskningspolitiska prioriteringar delades också av de nya forskningsstiftelserna, som tenderade att anpassa sina forskningsprogram efter NUTEK:s, så till den grad att stiftelserna hamnade i en konkurrenssituation gentemot NUTEK när program skulle utlysas (Sörlin 2005). Efterhand har särskilt den största av stiftelserna, SSF, lämnat NUTEK-modellen och fungerar idag närmast som ett forskningsråd i sitt arbetssätt även om utlysningarna är riktade och anslagen oftast större och långsiktigare. Industrirelevansen i den stödda forskningen är i många fall huvudsakligen indirekt och väger relativt lätt jämfört med den vetenskapliga bedömningen (Schilling 2007).

Skarven mellan NUTEK och VINNOVA är intressant och har tolkats som genombrottet för en ny syn (eller åtminstone ett nytt sätt att beskriva) sambandet mellan forskning, innovation och tillväxt (Eklund 2007). Skillnaden mellan teoribyggna skall inte överdrivas, eftersom det också i begreppsbildningar som ”utvecklingsblock” och ”teknologiska system” antas att FoU bara är en av många viktiga komponenter för industriell förändring. Möjligen har det också inneburit att fler sektorer och fler stödformer utvecklats; vi återkommer snart till den frågan. Vad som är klart är i alla fall att begreppet ”innovationssystem” har gjort en entré i svensk politisk vokabulär.

4.3 INNOVATIONSPOLITISKA HUVUDLINJER

Regeringarna Carlsson och Persson fick återkommande kritik för att de satte de strukturekonomiska och innovationspolitiska frågorna lågt på den politiska dagordningen (jfr. Eklund 2007, Bergström 2006). Tillväxten och förnyelsen i ekonomin togs, menade kritikerna, för givna, och politiken handlade främst om ekonomins rambetingelser och fördelningspolitik. De socialdemokratiska regeringarna hade alltsedan sitt tillträde 1994 haft ett makroekonomiskt huvudmål, nämligen att skapa stabila rammar kring den ekonomiska tillväxten. Tillväxtpolitiken tog därför främst sin startpunkt i den så kallade normpolitiken, där normer och fasta spelregler lägger grunden för stabil ekonomisk tillväxt. Normpolitiken underbyggdes av en skepsis mot olika former av strukturella åtgärder, till exempel för att stödja enskilda branscher eller teknologier. Fokus låg istället på ramvillkoren för företagande och industriell utveckling.

Tillväxtfrågan fördes, med begränsad framgång, upp i olika omgångar i samtal mellan regeringen och arbetsmarknadens parter (se mer nedan). Dessa samtal kretsade i hög grad kring skattepolitiken, som arbetsgivarnas företrädare gärna diskuterade, men det fördes också överläggningar om FoU och andra mer direkt innovationsrelaterade aspekter på tillväxten. Resultatet av dessa diskussioner blev dock begränsat, även om det ledde till att det växte fram en samsyn mellan arbetsgivare och fackliga organisationer inom industrin kring just frågan om kompetensförsörjning, forskning och innovation.

Den kvarvarande höga arbetslösheten sköt dock tillväxtfrågan tillbaka till politikens centrum, åtminstone periodvis. Den socialdemokratiska kongressen 2004 fick till och med benämningen ”tillväxtkongress”. Kongressen behandlade bland annat frågor om företagande, innovation, sysselsättning och tillväxt. Samtidigt fanns osäkerheten och tvetydigheten till den ekonomiska tillväxten som självständigt mål kvar. I sitt inledningsanförande framhöll partiordföranden Göran Persson att tillväxt skall fattas som ett brett begrepp, med många samhällseliga konnotationer:

”Tillväxt är så mycket mer än bruttonationalproduktens utveckling, så mycket mer än fabrikernas stål och gruvornas malm. Tillväxt är ett genombrott i solcellsforskningen, ett nytt patent, en grupp som lär sig engelska hos ABF. Tillväxt är ännu en gymnast som går ut med G i alla kärnämnen, och en liten tjej som lär sig cykla. Tillväxt är arbetsglädje, hälsa och initiativkraft hos personalen i äldrevården, eller en vinnande schlager.”

Källa: www.socialdemokraterna.se/templates/News___2895.aspx

Tvetydigheten och tveksamheten till trots, samlades regeringen Persson till ett program för tillväxt och innovation i svensk ekonomi. Samlingsbegreppet blev *Innovativa Sverige* (Ds 2004:36). Dokumentet är relativt allmänt hållet, och uttrycker huvudsakligen ambitionen att Sverige skall konkurrera med kunskap, kompetens och kvalitet, snarare än med låga kostnader. Det följer upp EU:s Lissabondeklaration, och hämtar många av sina formuleringar från denna. *Innovativa Sverige* fungerade mer som en summering av redan fastlagda policylinjer än starten på något nytt. Reformen från 2001, med Vetenskapsrådet och VINNOVA som de två viktigaste stödjepunkterna i den offentliga finansieringen av forskning och innovation, var den naturliga utgångspunkten. Därutöver identifierade man ett antal områden och insatser för att stärka svenskt näringslivs innovationsförmåga, bland annat för fordonsindustrin (*Gröna Bilen*), *Nationellt Flygtekniskt Program* och *Swedish Brain Power*. Det två första av dessa initiativ togs av staten, efter samråd och diskussion med näringslivet, det tredje hade sina rötter i ISA med starkt stöd av bland andra SSF.

Parallellt med *Innovativa Sverige* hade emellertid en ganska omfattande innovationsstödjande struktur vuxit fram i form av olika branschprogram. Detta initiativ har rötter i en lobbyverksamhet som har pågått åtminstone sedan slutet av 1990-talet, knutet till Industriavtalet och samordningen mellan arbetsgivarorganisationer, fackförbund, delar av statsapparaten och olika intresseorganisationer. Arbetet fick en forcerad start genom stödpaketet till Saab i Trollhättan, i vilken en satsning på fordonsteknisk forskning ingick som en komponent. Därigenom hade en ram för statliga branschprogram etablerats, i vilken stöd till teknisk forskning utgjorde en del; efter fordonsindustrin har skogsindustrin, flyg och rymd, metallurgi, IT och telekom samt läkemedels-

industrin tillkommit. Dessa program utgjorde i sin tur en del av förhandlingsspelet mellan den socialdemokratiska regeringen och stödpartierna Vänsterpartiet och Miljöpartiet de Gröna – forskningspropositionen 2005 innehöll ett betydande resurstillskott till VINNOVA, bland annat för att finansiera den utökade satsningen på branschrelaterad forskning (drygt 120 miljoner kronor under perioden 2005-2008).

Branschprogrammen hade sin udd tydligt riktad mot de stora företagens intressen; programmen tillkom ju också i en komplicerad process, där politiska målsättningar vägdes mot företagens och arbetsmarknadsparternas intressen. FoU-frågorna kom därför in mer som ett komplement än som ett huvudtema och programmen var i första hand industripolitiskt motiverade. På omvänt sätt var kompetenscentra – ehuru tydligt inriktade mot industriell förankring – riktade mot de tekniska högskolornas intressen. Den nya myndigheten tycktes därför låst i två redan etablerade roller, industristöd eller forskningsfinansiering. Men den nya ledningen tog nya grepp för att bryta de organisatoriska låsningarna och försökte diversifiera sin portfölj. På egen hand eller i samverkan med andra – det senare föredrogs eftersom myndighetens egna resurser i huvudsak var intecknade av tidigare åtaganden – inrättades program för forskningssamverkan mellan högskola och småföretag (VINST); ett med fokus på småföretag (Forska & Väx), ett för förstärkning av forskningsbaserat nyföretagande (VINNKUBATOR på egen hand, följt av en större satsning i samverkan med Teknikbrostiftelserna och Industrifonden), ett med stöd för regional utveckling och regionala innovationssystem (”en konkurrensutsatt tävling för regioner”; VINNVÄXT), och ett med stöd för samverkan inom regioner, influerad av klusteransatser (Visanu, i samverkan med Nutek).

Regeringen Reinfeldt tycks vilja fortsätta på den inslagna linjen; branschprogrammen finns kvar, VINNOVAs ställning är oförändrad, även om man varit kallsinnig till att ge medel till Forska & Väx. Samtidigt förefaller det som om den tekniska forskningen hamnat vid sidan av den näringspolitiska strömfåran, som handlar om småföretag å ena sidan och arbetskraftsutbud å den andra. Innovationspolitiken är en svag punkt i regeringskansliet, kanske också inom politiken i stort (Bergström 2006). Inget tyder ännu på något genombrott för en ny hållning under den nuvarande regeringen.

4.4 UTMANINGAR FÖR FORSKNINGSPOLITIKEN

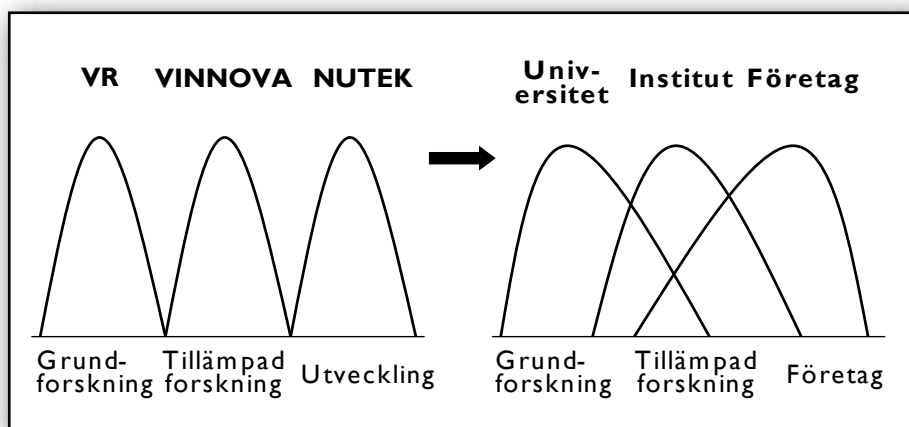
Vår slutsats i kapitel 3 var att den framtida forsknings- och innovationspolitiken måste hantera ett alltmer gränslöst geografiskt och organisatoriskt tillstånd. I detta kapitel har vi beskrivit hur detta hanterats i den svenska forsknings- och innovationspolitiken. Vi konstaterar att den svenska politiken har arbetat med en modern syn på innovationsprocessen, och en politik präglad av lärande och experiment samt klok hushållning med knappa medel. Därmed är inte sagt att allt är gott och väl. Det återstår en hel del institutionella hinder att ta itu med när gränslinjerna mellan grundforskning, tillämpning, utveckling och spridning av forskning suddas ut.

Figur 4.1 illustrerar en typ av hinder när den inflätade kunskapsproduktionen skall finansieras. Trots medvetenheten bland landets policyaktörer om att innovationsprocessen ser ut som i den högre delen av figuren har det svenska finansieringssystemet antagit en närmast linjär ordning för finansiering av forskning och innovation där Vetenskapsrådet står för finansiering av grundforskning, VINNOVA

har ett huvudansvar för den industrinära forskningen och Nutek för utvecklingsrelaterad verksamhet på småföretags- och regional nivå. Visserligen har samverkan mellan aktörerna ökat under de senaste åren men det sker i begränsad form, i form av relativt små satsningar och relativt små åtaganden från intressenter. Här har den institutionella anpassningen till de nya förutsättningarna kommit längre i andra länder exempelvis genom modernisering av universitet och högskolor, genom att etablera nya finansieringsformer som exempelvis Innovation Norge och genom att introducera institutionella innovationer, exempelvis i form av de holländska Leading Institutes of Technology (Broström & Deiacco 2007).²

När forsknings- och innovationssystemen i Sverige och övriga Europa påverkas av internationalisering och kunskapsinflätning krävs policyinnovationer både inom politik och näringsliv. En del av grunden måste hämtas från forskningssystemet. En annan ligger i ett effektivare samspel mellan näringsliv och högskola vilket diskuteras i nästföljande kapitel.

² Programmet drogs igång 1997 inom områdena polymer-teknik, metallforskning, IKT och Livsmedel. Efter positiva erfarenheter av programmet har fyra ytterligare startats inom separationsteknologi, farmakologi, vattenteknik och genetik.



Figur 4.1
Sammanflätning och finansiering av forskning och innovation i det svenska innovationssystemet.

5. INTERNATIONALISERING OCH INFLÄTNING PÅ FÖRETAGSNIVÅ

På vilket sätt påverkar internationalisering och kunskapsinflätning företagets forsknings- och innovationsverksamhet? Vilka är konsekvenserna för forskningspolitiken?

Vi konstaterar i kapitlet att företagens FoU-strategier alltmer lösgörs från organisatoriska och geografiska gränser. Den strategiska utmaningen handlar om att koordinera olika kunskapsflöden snarare än att fixera dem inom en viss nationell plats. Om de så kallade utvecklingsparen, vilket beskrevs i kapitel 4, var den dominerande modellen för kunskapsinteraktion mellan forskning och företag under tidigare perioder så kan de nya interaktionsformerna snarare beskrivas med begreppet ”stökig växelverkan” där nya varor och tjänster uppstår i kunskapsstäta och interaktiva miljöer där det råder en intensiv växelverkan mellan forskning, tillämpning och användarbehov.

Avsnittet beskriver den roll forskning har spelat tidigare i företag och organisationer och den roll som den spelar i det nya tjänstefierade näringsliv som växer fram. Vi tecknar denna förändring i två steg och diskuterar därefter vissa konsekvenser för samspelet mellan forskning, forskningspolitik och tillväxt.

5.1 FORSKNING OCH TEKNISK UTVECKLING I DET INDUSTRIELLA FOU-LABBET

En av de stora samhälleliga innovationerna är skapandet av det moderna industriella FoU-laboratoriet. Ett av de allra första etablerades redan 1870 i ett amerikanskt kemiföretag (Mowery 1983). Denna modell att organisera storskalig industriell FoU fick snabbt en rad efterföljare i de stora multinationella tillverkningsföretagen inom bland annat läkemedel, telekom och inom kraftindustrin. Ett välkänt internationellt exempel är IBM:s legendariska FoU-labb i Zürich som genererat en rad teknologiska genombrott, där ett av dessa bland annat renderat ett nobelpris. I Sverige etablerade dåvarande ASEA tidigt ett stort ”corporate lab” med ansvar för bland annat grundläggande och tillämpad forskning (organisationen av detta centrala FoU-labb förändrades i samband med att FoU skiftades ut i de olika divisionerna).

De stora företagens industriella FoU-labb hade en stor kritisk massa, utmärktes av en hög professionell kompetens och genererade teknisk forskning med hög vetenskaplig kvalitet. Huvuddelen av forskningen var dock tillämpad. Den tillämpade forskningen grundade sig ofta på att det fanns en förhållandevis klar idé om vad den tekniska utmaningen låg i företaget och branschen, vad som skulle räknas som ett tekniskt framsteg och vad som var möjligt att utvärdera ex-post. Att replikera och

imitera var inte heller en oväsentlig verksamhet i dessa labb, något som i sin tur förutsatte att labbet hade en mycket hög mottagningskompetens. Den FoU-modell som växte fram började således i FoU-labbet med framtagning av en idé/plattform, flyttades sedan över till utvecklingsavdelningen där man på ett ingenjörsmässigt sätt vidareutvecklade och förde in den nya tekniken i existerande produkter och tjänster eller skapade nya generationer av produkter och tjänster med väsentligt förbättrade pris och prestanda egenskaper.

Man kan beskriva denna tekniska utvecklingsmodell som en kumulativ process där ny kunskap byggde på existerande kunskap och där inkrementella förbättringar skapade produkter och nya produktgenerationer med överlägsna egenskaper. En illustration på denna kumulativa och långa process är utvecklingen av höghastighetståget X2000 som påbörjades redan på 60-talet. På liknande sätt har utvecklandet av NMT-telefonen och dess efterföljare över lång tid lett till de närmast datorliknande mobiltelefoner som SONY Ericsson erbjuder idag. Samma tekniska utvecklingslogik fanns i andra stora och ofta multinationella företag inom tillverkningsindustrin, både i Sverige och i andra länder.

Om forskningen skulle få denna roll krävdes ett nära samarbete med andra kunskapsproducerande institutioner, inte minst i samarbetet mellan stat, stora företag och tekniska universitet. I Sverige fick samarbetet en tämligen unik form genom en långsiktig samverkan mellan stat, näringsliv och universitetsvärld, där staten agerade beställare i samarbete med en stor privat leverantör. Dessa s.k. utvecklingspar resulterade i världsledande företag och världsledande tekniska produkter som AXE-systemet (telefonväxelteknologi) eller HVDC (likströmsöverföring) där, i det senare fallet, ett långvarigt och nära samarbete mellan Vattenfall och ABB varit centralt för den tekniska utvecklingen.

Sammanfattningsvis växte den högre utbildningen och forskningen kraftigt i Sverige under hela 1900-talet. Forskning betraktas efter andra världskriget inte nödvändigtvis som en kostsam utgiftspost för staten utan som en lönsam satsning på framtiden. Utbildning och forskning blir i allt högre grad ett centralt instrument för att föra samhället mot framsteg och utveckling. Denna framstegs- och moderniseringsstanke präglade det offentliga samtalet om den tekniska forskningens innehåll och

organisation, ända en bit in på 90-talet (se kapitel 4.1). Det blev en forskningsmodell för det starka universitetet, den starka staten och det stora tillverkningsföretaget.

5.2 FORSKNINGENS ROLL I INDUSTRIELLA TJÄNSTER OCH I ETT TJÄNSTEFIERAT NÄRINGS-LIV

Under de senaste 10-15 åren har, bland annat under trycket av internationalisering och avreglering, grundläggande spelregler och strukturer i näringslivet radikalt förändrats. Detta har inneburit att forskningens roll och FoU-systemens strukturer i det moderna tjänstebaserade näringsliv som vuxit fram förändrats i grunden.

Man kan inledningsvis konstatera att näringslivet befinner sig i en djupgående förändring. Ser vi enbart till det senaste decenniet har nästan varje sektor dramatiskt förändrats vad gäller sysselsättning, marknader, teknik och annat (Blomgren, 2007). En annan trend är att näringslivets snabba internationalisering fortgått. En tredje observation är en "tjänstefiering" av allt större delar av ekonomin. Sammantaget spär dessa och andra trender på näringslivets specialisering vilket i sin tur ökar behovet av kunskap och kompetens i företagens strategiska utveckling.

Företagens forskning ställs idag inför andra nyttobedömningar än tidigare. I vissa fall innebär det effektiviseringar av en given verksamhet, i andra fall en förmåga att kontinuerligt ta fram nya innovationer som är nya för marknaden och företaget. Det innebär också att vara beredd att utveckla eller förutse radikala innovationer som drastiskt kan påverka marknaden för företagets produkter eller organisationens utbud av tjänster. Det räcker inte med att imitera och anpassa kunskap som utvecklats av andra utan företag måste utveckla unik kunskap för att bli framgångsrika på marknaden.

Den forskning som numera bedrivs i såväl tillverkningsföretag som tjänsteföretag kännetecknas och förutsätter en rad nya egenskaper som inte fanns i det gamla FoU-labbets lokaler. För det första förutsätter teknisk utveckling

idag en betydande flexibilitet där introduktioner av nya produkter måste ske med en helt annan hastighet än tidigare. Det finns små möjligheter att replikera eller imitera och inte heller någon möjlighet att lära sig av dessa imitationsprocesser, något som var väsentligt viktigare i det industriella FoU-labbet. Modern kunskapsutveckling innehåller ett stort mått av experimentellt lärande (trial and error), inte minst måste företaget våga ta större FoU-risker när nya produktgenerationer eller helt nya tjänster skall ut på marknaden mycket snabbt. Den omvärld som företag inom vissa branscher lever i förändras också oerhört snabbt och måste avspansas kontinuerligt. Nya konkurrenter kan uppstå snabbt på en rad olika platser i världen. Nya IT-baserade verktyg som exempelvis virtuella forskningsnätverk eller simuleringar bidrar till att snabbare än förut kunna ta fram nya prototyper men också att utvärdera en rad olika egenskaper innan produkten eller tjänsten kommer ut på marknaden.

De tekniska utmaningar som många företag och organisationer numera ställs inför, inte minst tjänsteproducerande företag och organisationer, kännetecknas av att systematiskt kombinera och använda den existerande kunskapsstocken på ett kreativt och innovativt sätt. Man skulle kunna säga att i den klassiska labbaserade forskningsmodellen var det vanligare med långsiktiga satsningar på mer eller mindre stora tekniksprång. I den nya forskningsmodell som vuxit fram premieras dels effektiviseringar som bidrar till ökad effektivitet i företagets eller organisationens FoU-system, dels att ta fram nya idéer som i sin tur blir till en input i en designprocess där tjänsteforskning, tjänstutveckling och tjänstedesign interagerar.

Denna nya forskningsmodell har ibland beskrivits som innovation utan behov av forskning (Innovation without research, Soete 2006), men det är närmare sanningen att se det som att forskningen framträder i andra former än i det traditionella FoU-labbet. Några exempel får illustrera forskningens nya roll.

Det snabbt ökande kunskapsinnehållet i näringslivets verksamhet ställer allt större krav på företagets och organisationernas förmåga att ta till sig ny kunskap, inte minst utanför det egna kärnområdet. Tidsaspekten blir samtidigt viktigare i takt med kortare ledtider. En konsekvens är att modularisering blir vanligare även inom tjänsteföretagen (inom tillverk-

ningsindustri har den pågått en längre tid). Nya studier visar att forskning inom tjänsteföretag skiljer sig från tillverkande företag (Tether 2004). I många tjänsteproducerande företag har man redan länge arbetat interaktivt och den organisatoriska uppfinningsrikedomen är lika viktig för framgång som den tekniska innovationsförmågan.

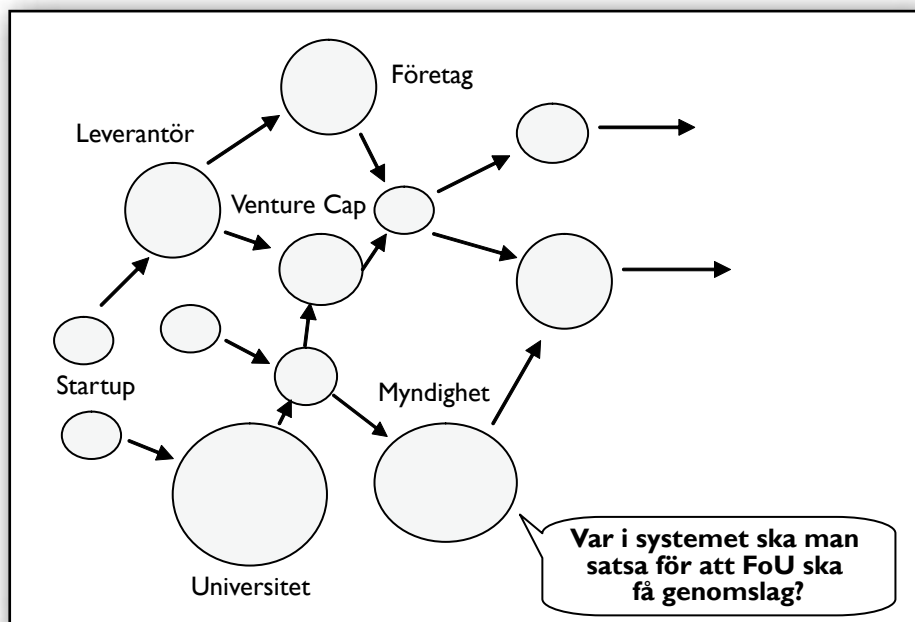
Företagens kärnverksamhet och forskning förskjuts mot mer kundnära verksamhet. Företagen släpper verksamhet till underleverantörer och, på motsvarande sätt, ökar systemleveransen in i kundens tidigare verksamhet. Kundfokuseringen innebär dels mer kundanpassade produkter, dels kortare produktcykler. Företagen levererar inte längre primärt fysiska ting, utan lösningar på kundens problem. Ett växelspel utvecklas mellan användare och produkt- och tjänstutvecklare (Magnusson 2003)

För att kunna tillvara ta kunskap, både inom och utanför företaget, agerar företagen i ett brett spektrum av nätverksstrukturer. Nätverken inkluderar det stora företagets egna enheter, små och stora nischföretag, underleverantörer, kunder, universitet och institut. För att kunna tillgodogöra sig den tekniska utvecklingen som ligger vid sidan av kärnområden samarbetar företagen i mer eller mindre formaliserade strategiska FoU-allianser för att säkra den framtida teknikförsörjningen.

Relationer mellan företag och deras underleverantörer förändras. Primär-leverantörerna blir färre och större. Kedjor byggs upp med en underleverantörs-struktur präglad av en långt driven arbetsfördelning och specialisering. Ett ökat inslag av plattformstänkande blir allt viktigare i allt fler företag och organisationer. Detta spår i sin tur på outsourcing och förändrar relationerna mellan underleverantörer. Denna utveckling har pågått under en tid men accelererar nu – inte minst som en konsekvens av att företagen använder IT på ett alltmer sofistikerat sätt. Gränserna mellan forskare, köpare och leverantörer blir allt mer diffusa. I Nokias forskningslabb i Tammerfors är det för en tillfällig besökare svårt att se vilka som är Nokias egna forskare och vilka som är externa leverantörer. Man har inom Nokia myntat begreppet ”concurrent science” för att beskriva de nya forskningsprocesserna.

Företagen använder sig av många forsknings- och kunskapsleverantörer när de centrala FoU labben minskar i betydelse. En viktig uppgift är att prioritera vad som skall utvecklas internt och vad som man måste spana på,

Figur 5.1
Forskning, affärer
och samhällsbehov
Källa: IVA 2006.



på andra platser i världen och integrera den egna utvecklingen hos andra forsknings- och kunskapsleverantörer. Företagen väljer också olika sätt att exploatera den nya teknik som utvecklas, antingen kan detta ske i egen regi genom nya produkter och tjänster, genom att knoppa av nya företag och/eller genom att sälja licenser på den globala teknikmarknad som växer fram. Denna teknikmarknad omsatte globalt 27 miljarder dollar årligen mellan 1985-97, och som vuxit rejält sedan dess, där handel med teknik vuxit snabbare än handel med varor (UNCTAD 2006).

Sammanfattningsvis har den tidigare industriella FoU-modellen med stora centrala FoU-enheter ersatts med ett system med starkare länkar till marknaderna och företagens produkter och med väsentligt lösare konturer än tidigare. Ett sätt att illustrera den nya modellen grundkomponenter återfinns i figur 5.1 nedan. De drivkrafter och omvärldstrender som beskrivits i kapitel tre och fyra har medfört att gränserna mellan forskning, utveckling, design, marknadsföring och användning blivit alltmer flytande. Det har också inneburit att nya forskningsaktörer trätt in (bland annat nya teknikbaserade företag och VC-företag) på forskningssenen. Samverkan med universitet, både nationellt och internationellt har ökat, liksom med nationella myndigheter. Det är i samspelet mellan dessa aktörer som den 'stökiga växelverkan' utvecklas, ett samspel som i allt högre grad lösgjorts från organisatoriska och geografiska gränser. Man kan säga att företagen fungerar som en smältdegel för

olika former av internationella, nationella och regionala kunskapsflöden. Nedan beskrivs några av konsekvenserna för forskningens roll i näringslivet.

5.3 KONSEKVENSER

Vad blir konsekvenserna för företag och samhälle när samverkansrelationerna förändras mellan organisationer och över nationsgränser? Vi börjar med några observationer på företagsnivå och avslutar med att diskutera effekter på makronivå.

En första observation är att företagets FoU-investeringar avtar men att forskningen ges ett nytt innehåll. Företagens FoU-investeringar ökade tidigare snabbt under en lång period (Karlsson 2004). Trenden bröts omkring 2001 för flera OECD länder. Andra studier visar att FoU i företag inom telekom och kraftindustrin nära nog halverats mellan 1997 och 2002 (IVA 2005). SJ utför exempelvis inte längre någon egen forskning utan förlitar sig på den som utförs av underleverantörer och universitet.

Forskningen blir mer extern och internationell. I Sverige har FoU som genomförts utomlands ökat kraftigt. En talande observation är att svenska företags FoU-investeringar utomlands ökade från 6 till 24 miljarder kronor. Andra siffror visar att utflödet av FoU-investeringar vuxit snabbare än den utlandsfinansierade FoU verksamheten. Den utlandsägda

FoU andelen utgör numera nästan 40 procent av näringslivets samlade FoU-investeringar (ITPS 2006), en process som påskyndats av bland annat fusioner och uppköp av svenska företag.

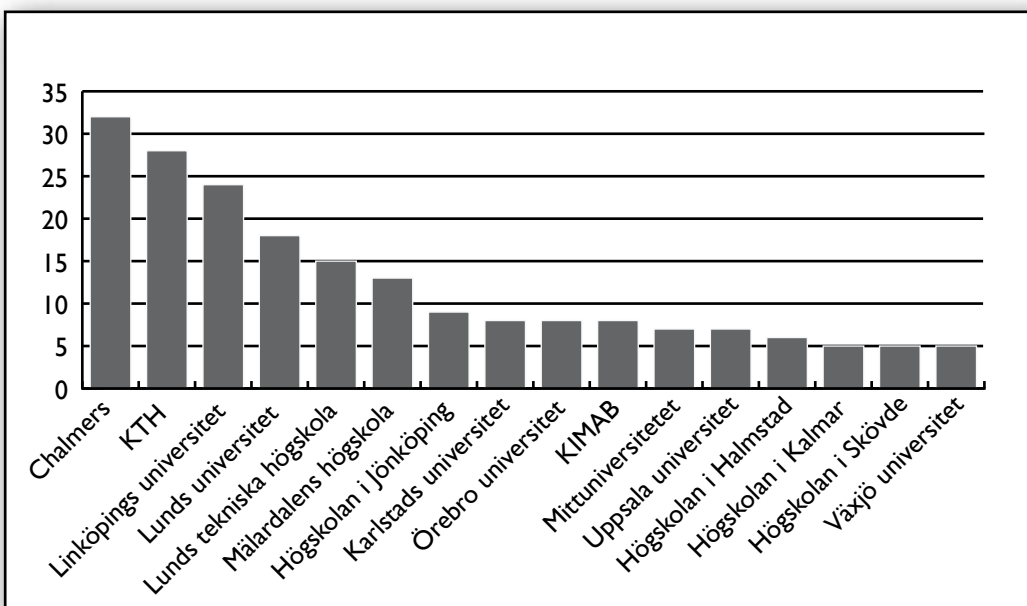
Vi har redan tidigare indikerat att den nya FoU-modellen innebär att många företag i ökad utsträckning förlägger delar av sin verksamhet till dotterbolag, andra företag, universitet och institut. Svenska företags externa FoU-investeringar ökade från 16 till 31 miljarder mellan 1999 och 2001 (Karlsson 2004). En stor del av dessa investeringar hamnar fortfarande inom landet, men allt oftare på de platser och regioner med de bästa förutsättningarna. Detta är ytterligare en indikation på att det lokala och globala samspelet ökar i betydelse. Från att tidigare ha hanterats i täta relationer mellan två nationella aktörer (stat – företag, operatör – leverantör etc.) så blir den ena parten numera något av en orkesterledare för att koordinera en mängd olika forsknings- och kunskapsresurser, ofta i klusterliknande kunskapsanhopningar.

Att kluster och regionala agglomereringar inom vissa branscher ökat i betydelse förefaller uppenbart. Men vilka platsegenskaper som är viktigast tycks inte ha något givet eller enkelt svar mer än att det är hela den innovativa miljön som ter sig intressant för företagen och för internationella entreprenörer. Egenskaper som ändå tycks finnas hos de mest framgångsrika miljöerna är kritisk massa, täthet, infrastruktur, samverkan och ett entreprenöriellt

klimat. Exempelvis behöver inte ett enskilt universitet vara stort om det har en omgivning av andra universitet, institut, forskande företag och en rik innovationsmiljö i övrigt. I rätt miljö kan även små aktörer göra en skillnad.

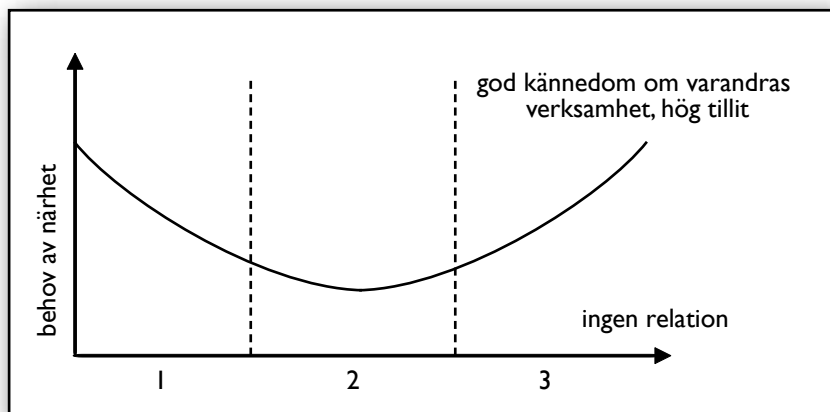
En konsekvens av den nya FoU-modellen är företagens ökande beroende av samarbete, inte minst med universiteten. Men själva samarbetet tycks ta sig allt mer invecklade former där direkt tekniköverföring mellan universitet och företag/organisationer bara är en av många resultat och dessutom inte alltid den viktigaste. Nya studier av samarbetet mellan företag och universitet runt KTH och Karolinska institutet visar att forskning som är direkt kommersialiserbar är mindre viktigt för företagens samarbetsmotiv, medan olika 'indirekta' motiv växer i betydelse (Broström 2007). Det handlar om att ha tillgång till ledande personer och nätverk men också om "branding", att kunna visa fram att företaget samarbetar med vissa av de ledande nationella och internationella universiteten vilket anses höja företagets marknadsföringsposition och legitimitet.

Enligt svenska och utländska FoU-chefer kännetecknas en intressant forskningspartner av en kultur och tradition som präglas av samarbetsvilja och intresse för forskningens tillämpningsområden. Men när de ombeds att redogöra för vilken typ av kompetens som söks hos den akademiska samarbetsparten blir bilden mer diffus. Det finns inget entydigt samband mellan nivå på forskningskvalitet och industriell nytta. Svenska FoU-chefer pekar



Figur 5.2

Illustration från undersökning av 425 FoU-chefer som ombetts nominera en "särskilt nyttig offentligt finansierad FoU-miljö". Miljöer som fått mer än fyra nomineringar. Källa: Broström & Deiacó 2007.



Figur 5.3

Behovet av närhet till forskning i svenska företag.

Källa: Broström & Deiacio 2007.

exempelvis ut över 100 nyttiga och offentlig finansierade FoU-miljöer enbart i Sverige (figur 5.2). Bland dessa återfinns några av de starkaste forskningsmiljöerna i landet men också miljöer som inte kan betraktas, som på sin höjd är ledande lokalt inom sina respektive områden.

Andra studier av hur utländska företag samarbetar med europeiska elituniversitet visar även de att samarbetsmotiven varierar kraftigt. Det är inte alltid den akademiska höjden hos forskningspartnerna som utgör huvudmotivet till lokalisering av företagsrelaterad FoU utan återigen är motiven en kombination av behovet av kunskap, nätverk och personer i en rad olika former (Broström, Mckelvey, Sandström 2007). Det tycks således som om företagens behov av samarbete med universitet och institut ökar men också att företagen blir alltmer strategiska och selektiva med vilka universitet och institut de vill arbeta med (Broström & Deiacio 2007).

Kunskapsinflätning ökar betydelsen av närhet till forskning. Men det sker inte på det endimensionella synsätt som ibland antagits i policydebatten utan snarare enligt modellen i figur 5.3. Det visar sig att innovation och produkt- eller processnära FoU-samverkan med syfte att skapa *impulser och öppna möjligheter för företag att initiera nya FoU-projekt (effekttyp 1 i figuren nedan)* och *genomföra långsiktiga egeninitierade FoU-projekt (effekttyp 3)* är förknippade med så pass hög grad av icke-kodifierbar kunskap att effektivt samarbete fodrar relativt hög grad av närhet i relationen mellan företag och offentliga forskningsinstitutioner. För *kortsiktiga egeninitierade FoU-projekt (effekttyp 3)* förstärks behoven av närhet ofta av att forskningen är

av integrativ karaktär, eller av särskilda behov av tillit, till exempel då samarbetet kretsar kring produkt- eller processnära FoU som av konkurrensskäl är känsligt för företaget. För mer generisk, långsiktig FoU är det ofta lättare att formulera tydliga beställningar till den offentliga partnern och formulera motprestationer i termer av kodifierbar kunskap. Därför är behovet av närhet i allmänhet lägre för effekter av typ 2.

Forskning leder till innovationer men kräver alltmer sofistikerade samverkansformer mellan företag och de offentliga forskningssystemen än under tidigare perioder. Det räcker emellertid inte med stora FoU-satsningar för att få genomslag i ökad ekonomisk tillväxt. Forskningspolitiken måste koordineras med andra politikområden för att den stökiga växelverkan skall få ekonomiskt genomslag. Intressant nog visar ekonomisk forskning att formerna för den stökiga växelverkan påverkar innovativitet och produktivitet utveckling i minst lika stor utsträckning som nya forskningsgenombrott (Bertelsman, Haltiwanger, Scarpetta 2004). Den vänstra bilden i figur 5.4 visar på betydelsen av en hög konkurrens på innovativiteten för de branscher som ligger nära den tekniska fronten medan branscher som ligger under fronten missgynnas av en alltför stor konkurrens. I den högra bilden i samma figur visas effekterna på faktorproduktiviteten av stökig växelverkan när utländska företag etablerar sig och utmanar de företag som redan finns där. Återigen är effekterna störst i de branscher som ligger nära den tekniska fronten medan företag i branscher som ligger under fronten missgynnas.

Dessa forskningsresultat kan tolkas som, att ju närmare företagen är den forskningsmässiga och teknologiska fronten, desto större är

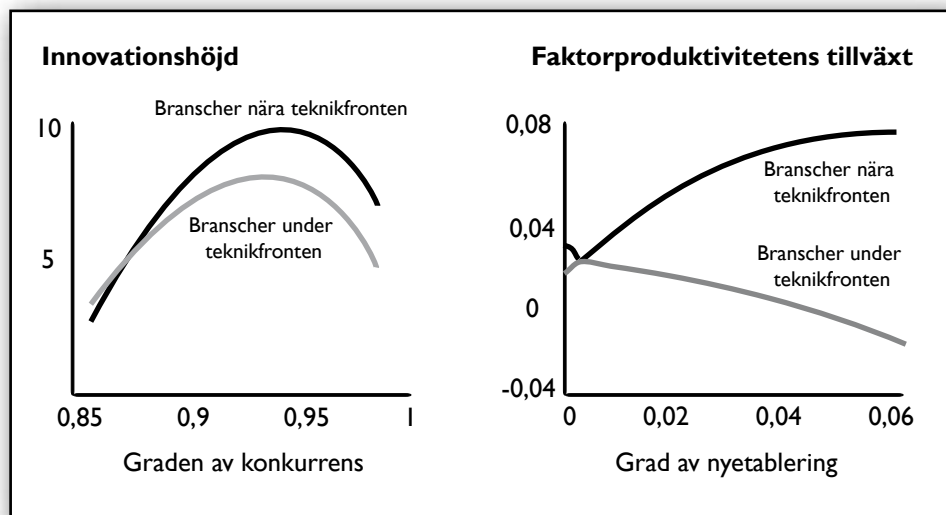
betydelsen av ett forsknings- och innovationsklimat som gynnar en intensiv växelverkan mellan olika aktörer, inte minst i form av ett intensivt entreprenöriellt klimat där nya företag exploaterar de kunskapsmässiga framstegen såväl tekniskt som organisatoriskt (Aghion, Bloom, Blundell, Griffith, Howitt 2005). Återigen visas hur kunskapsinflätning och internationalisering medför att forskningspolitik inte kan särskiljas från andra politikområden, inte minst från närings- och entreprenörskapspolitiken.

Exemplet visar även att frågan var någons stans staten skall satsa för att FoU skall få störst genomslag är allt annat än trivialt. När innovationer är den viktigaste tillväxtskapande faktorn är en stark forskningskapacitet nödvändig, men knappast tillräcklig för att få de eftersträlvade tillväxteffekterna. För de branscher som ligger nära fronten måste stöd till forskning kompletteras med strukturella reformer som främjar ett entreprenöriellt klimat, där nya företag kan exploatera de nya tekniska och forskningsmässiga landvinningarna. Då kan ett offentligt FoU stöd vara mera berättigat till de företag som ligger längre bort från den tekniska fronten med syftet att höja deras mottagningskapacitet, exempelvis i små och

medelstora företag samt många företag med stor tillväxtpotential inom tjänsteindustrin. Ett enprocentmål kan vara ett fullt berättigat volymmål för den statliga forskningen att nå upp till, men måste kompletteras med strukturreformer och med tillkomsten av nya företag för att få genomslag i tillväxtstatistiken.

Sammanfattningsvis driver den nya FoU-modellen på utvecklingen mot en global innovationsmarknad. Denna marknad omfattar forskningsprojekt, patent och licenser, nya teknikintensiva företag, färdiga teknologier som kan köpas och säljas och en alltmer rörlig och högutbildad arbetskraft. På dessa marknader kan man i princip köpa och sälja ny teknik och kunskap men de är också marknader med olika dynamik, som styrs av olika regler och som innehåller olika institutioner som reglerar marknadernas funktionssätt. Den gamla (svenska) modellen med starka utvecklingspar är inte längre framgångsmodellen för samverkan eftersom detta numera sker i komplexa samverkansrelationer mellan organisationer och över nationsgränser. Var i systemet man skall satsa för att FoU skall få genomslag blir en allt viktigare fråga för den nationella politiken. I det sista avsnittet skall dessa forskningspolitiska utmaningar diskuteras närmare.

Figur 5.4
Den stökiga växelverkans effekter på innovativitet och faktorproduktivitet.



6. SYNTES

I dagens läge är kanske den viktigaste frågan för alla nationer, stora som små, hur man hanterar kunskapsflöden på ett produktivt sätt, inom och mellan nationer, över och mellan organisationsgränser. 1985 skrev den amerikanske statsvetaren, Peter Katzenstein, ett numera klassiskt arbete om småstaters förmåga till anpassning efter svängningar i världsekonomin. Katzenstein visade, att länder som genom sin storlek och sina begränsade resurser i övrigt (små hemmamarknader, få större företag etc.) tvingades att vara mer flexibla och anpassningsbara i sin ekonomiska politik. Katzenstein studerade reaktionerna på 1970-talets industrikris, och behandlade främst anpassningsförmågan inom arbetsmarknadens institutioner och relationer.

Nationernas öden är sammanbundna med varandra även om roller och inplaceringarna i detta ”sammanbundna spel” kan variera. En kunskapsnation som vill vara framgångsrik måste spela två spel samtidigt, ett som handlar om att rusta för den egna positionen i en global marknad, ett annat om att få detta globala system att fungera på bästa möjliga sätt. Lokala förtätningar och institutionella in- flätningar inom en nation är nödvändiga, men också förmågan att dela och sprida kunskap över nations- och organisationsgränser.

Hur utmärker sig Sverige som kunskapsnation i en internationell jämförelse? Svenska universitet är organisatoriskt relativt flexibla, med förhållandevis öppna karriär- och finansieringsvägar och ett tillåtande regelverk med avseende på samverkan och exploatering av ny kunskap. Särskilt de tekniska högskolorna är förbundna med näringslivet genom en mångfald av trådar och förbindelser, professionella och personliga. Svenska universitet har också

betydande grupper av entreprenörsinriktade forskare. Erfarenheterna från USA och de amerikanska universitetens orientering mot nyttiggörande och industrisamverkan togs tidigt upp i Sverige. Nya akademiska roller och ideal har snabbt inplanterats, särskilt efter att finansieringen av universitetsforskningen blivit alltmer konkurrensutsatt.

Den svenska myndighetssfären arbetar med en förhållandevis avancerad förståelse av innovationsprocessen, och en politik präglad av lärande, experiment och klok hushållning med små medel snarare än stora grepp och pompösa gester. Den svenska statsapparaten är också förhållandevis tålig för organisatoriska experiment och gränsöverskridande policyinitiativ, åtminstone i en jämförelse med andra politiska system där den politiska makten över förvaltningens agerande är väsentligt starkare. Bilden av Sverige som ett land med rigiditeter och barriärer för samverkan mellan universitet och näringsliv är förenklad: svensk forskning och teknikutveckling är i mycket väl anpassad till näringslivets behov.

Därmed inte sagt att allt är gott och väl. Svenska universitet och svenska myndigheter och politiker har fortfarande enbart nationen som sin utgångspunkt, ofta i form av en implicit och outtalad teknonationalistisk hållning. Denna hållning hade fog för sig i den tidigare ekonomin men har nu blivit en begränsande faktor. Företagens FoU-strategier lösgörs alltmer från organisatoriska och geografiska begränsningar – som begreppet ”concurrent science” indikerar. Många av de stora och teknikdrivande företagen fungerar som en sorts smältdegel av olika typer av kunskapsproduktion, inom och utom företaget, inom och utom dess ”hemmas”.

Företagens teknikstrategier handlar då mer om att koordinera dessa olika flöden än att fixera dem inom en punkt och en plats.

För en nation och för dess politik för forskning och innovation innebär detta ett paradigmiskt skifte, från relationer mellan svenska aktörer på akademi- och industrisidan till komplexa samverkansrelationer mellan organisationer och över nationsgränserna. Den nationella dimensionen är fortfarande viktigt – språk, kultur, närhet och andra faktorer binder fortfarande samman aktörer inom ett land – men kunskapsnätverken blir alltmer ”avnationaliserade”. På samma sätt är själva problemen för forsknings- och teknikpolitiken allt mindre sprungna ur en nationell kontext, eftersom industriella, sociala, kulturella och andra problem allt mer definieras i övernationella processer.

I termer av den analysmodell som presenterades i kapitel 2 och figur 2.1 måste varje lager hantera det internationella, nationella, regionala och lokala – samtidigt. Samverkan mellan lagren blir en alltmer påträngande uppgift. Samtidigt har den varit svår att åstadkomma eftersom företrädare för de olika lagren snarare bekämpat varandra än samverkat. Förhållandet till infletning och internationalisering är därför två centrala utmaningar för den nationella forskningspolitiken. De nationella och regionala nätverkens betydelse har inte minskat, men samtidigt flätas också dessa alltmer in i gränsöverskridande kunskapsnätverk, där svenska aktörer bara utgör en liten del. Att lösa nationella problem är därför inte tillräckligt, det kommer också att handla om att skapa band och nätverk som går över gränserna. Om svenska forskare i sökandet efter ny kunskap samverkar med forskare i andra länder finner vi detta naturligt, och har gjort så i decennier. Det utesluter inte att samma forskare ingår i lokala nätverk, som kallas forskargrupper, institutioner och universitet. Deras villkor är i allt väsentligt resultatet av den nationella forskningspolitikens utformning.

Också andra funktioner inom innovationssystem kan på motsvarande sätt finnas lokaliserade på många håll. En liten nation kan inte vara självförsörjande utan måste ingå i ett system av internationell samverkan, kanske också i vissa avseenden reglerat genom övernationella åtaganden. Politikens fokus har under de senaste 20-30 åren legat starkt på nationella komplementariteter.

Nästa steg bör vara att se hur våra nationella nätverk kan vidmakthållas och samtidigt fogas in i större eller internationella nät med kompletterande kompetens och resurser, bland annat för att skapa nya och bättre ”importmekanismer” för att tillgodogöra all den forskning som bedrivs på allt fler platser i världen.

Ett angeläget problem är segmentering. En huvudlinje under senare år har varit att binda upp universiteten genom olika, var för sig relativt små, åtaganden (projekt, program, motfinansiering med mera), som sedan adderats och hanterats på lokal nivå (forskargrupper, centrum, institutioner etc.). Arbetssättet har skapat behov för starkare administrativ kapacitet och många forskningsorganisationer lokalt men den har inte nödvändigtvis lett till att öka styrbarheten, ej heller den samhällseliga utväxlingen på insatta resurser. Detta finansieringsparadigm har nu lett så långt att kärnfunktionerna är externberoende; vilket leder till kortsiktigare arbetssätt, insnävning av kunskapsgränser och ett opportunistiskt ”finansieringsperspektiv” inom delar av forskningssystemet.

Har Sverige för många universitet? Eller behövs en tydligare differentiering mellan olika aktörer? Här finns det många och skilda uppfattningar. Vad som är uppenbart är att Sverige sammantaget har en stark position inom många vetenskapliga fält, även om de framstående grupperna sällan finns samlade på ett och samma ställe. Ett exempel är materialfysikområdet, där det finns tre-fyra riktigt stora och breda miljöer i landet, men också många andra mindre enheter som håller hög kvalitet inom smalare områden. Vore det bättre om all verksamhet inom materialfysiken fanns samlad på ett universitet? . Vår bedömning är att det sannolikt är viktigare att väl fungerande miljöer kan få uthållig finansiering – och stöd till samverkan med andra starka miljöer, i landet och utomlands – än att antalet universitet minskar. Om detta kompletteras med en ökad samverkan med nya företag eller existerande företag ges en ännu högre utväxling på insatta resurser.

Universitetens styrbarhet behöver självfallet öka, så att de kan göra medvetna och strategiska satsningar på innovativa områden och miljöer. I dagsläget har universiteten svårt att matcha de ledande forskningsmiljöernas resursbehov. Men denna ökade styrbarhet åstadkoms inte nödvändigtvis genom storskaliga organisatoriska reformer. En bättre väg att

gå är att öka den konkurrensutsatta basfinansieringen av universiteten och att kombinera detta med kraftfullt stöd till innovativa grupper, stora som små. På så vis kan en positiv samverkan mellan universitetens strategier och forskningsmiljöernas planering åstadkommas. Sverige behöver ledande forskningsmiljöer inom kritiska områden; om dessa miljöer återfinns på ett eller fem eller 14 universitet är en underordnad fråga.

Samhället kommer till forskarna med en rad nya frågor som de tycker är viktiga att få kunskap, insikter och svar på. Men det rådande forskningspolitiska lagret (för att återknyta till studiens arbetshypotes i kapitel två) speglar bara delvis de utmaningar som forskningen står inför. Sverige behöver en ny forskningspolitisk design. I en sådan bör några framträdande åtgärder vara:

- Finansiera forskningscentra i Sverige som har tydligt internationellt deltagande och som engagerar internationella partners i projekt och löpande arbete.
- Skapa ”svenska” centra utomlands för vissa forskningsuppgifter, där globala problem kan bearbetas på ort och ställe med svensk och internationell expertis sida vid sida.
- Identifiera och stöd kunskapsflöden snarare än enskilda aktörer, arbeta med större program och med blandade målsättningar (vetenskaplig kvalitet, relevans, användning).
- Förhandla fram kunskaps- och innovationspakter mellan universitet, finansärer och samhällsaktörer, inte minst med företag inom det tjänstebaserade näringslivet. Detta sker delvis redan idag – i form av kompetenscentra, strategiska centra etc. – men i alltför begränsad omfattning och utsträckning (relativt små satsningar, relativt små åtaganden från intressenter, inga utvecklade modeller för genomförande och i traditionella branscher). Formulera övergripande mål och möjliga delmål, analysera relevanta kunskapsområden kring dessa mål, sätt en rimlig finansiell ram och möjliga finansieringskällor (offentliga, privata och halvprivata), bygg upp halvpermanenta (7-10 år) strukturer för genomförandet.

REFERENSER

Aghion, P, Bloom, N, Griffith, R, Howitt, P, (2005). "Competition and Innovation: An Inverted U-Relationship", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 120, No.2, pp. 701-728, 2005.

Asheim, B.T. & Isaksen, A. (2002). "Regional Innovation Systems", *Journal of Technology Transfer*, 27 (1), 77-86.

Bartelsman, E, Haltiwanger, J, Scarpetta, S, (2004). "Microeconomic evidence of Creative Destruction in Industrial and Developing Countries".

Bergström, H. med Gergils, H. (2006). *Vem leder Sverige mot framtiden?* Stockholm: SNS.

Benner, M och Persson, B, (2002). Forsknings-samverkan i akademisk form i Sandström, U (red) *Det nya forskningslandskapet*. SISTER. Nya Doxa.

Blomgren, H (red), (2007). *Så jobbar Sverige. En kartläggning av det moderna näringslivet*. Kommande på Liber.

Broström, A och Deiaco, E (2007). "Att samarbeta med offentligt finansierade forskningsinstitutioner", Kommande SISTER.

Broström, A, McKelvey, M, Sandström, C, (2007). "Investing in Proximity to Research Universities. What are the perceived benefits to MNE subsidiaries", Kommande på SISTER och RIDE (Chalmers).

Cooke, P. (2001). *Knowledge Economies*. London: Routledge.

Edqvist, O, (2003). 'Layered science and science policies', *Minerva*, Vol. 41, 207-221, 2003.

Edquist, C & McKelvy, M (red) (2000), *Systems of innovation: growth, competitiveness and employment*. Vol. 1& 2, Cheltenham, Elgar.

Edqvist, O, (2002). "Den svenska forskningspolitikens tre världar" i Sandström, Ulf, ed., *Det nya forskningslandskapet. Perspektiv på vetenskap och politik* (Stockholm: SISTER, skrifter 5, 2002).

Edqvist, O, (2007). *Internationalisera svensk forskning!* (Stockholm: SISTER, Arbetsrapport 2007:?, 2007).

Elzinga, A. & Jamison, A. (1995). "Changing Policy Agendas in Science and Technology", i Jasanoff, S. et al, eds. *Handbook of Science and Technology Studies*. London: SAGE.

- Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class*. New York: Basic Books.
- Gambardella, A, 2007, IP and Markets for Technology, Conference on Economics of Technology Policy Monte Verità, June 19 2007.
- Gibbons, M, mfl, (1994). *The new production of knowledge*. SAGE.
- Guellec, D, & van Pottelsberge de la Potterie, B, (2001). "R&D AND PRODUCTIVITY GROWTH: PANEL DATA ANALYSIS OF 16 OECD COUNTRIES", Economic Analysis and Statistics Division, OECD Directorate for Science, Technology and Industry. A paraître dans OECD ECONOMIC STUDIES, 2001.
- Haagedoorn, J, 2002, "Inter-firm R&D Partnerships: An Overview of Major Trends and Patterns since 1960". *Research Policy* 31 (2002) 477-492.
- IVA, (2005). *Utmaningar för staten, näringslivet och forskningen. Om kunskaps, strategier och tillväxtfrämjande aktiviteter på avreglerade marknader*. IVA-M 350.
- ITPS, 2006, *Forskning och Utveckling i stora internationella koncerner*. S2006:008. ITPS.
- Lundvall, B.-Å. & Borrás, S. (2004). "Science, Technology and Innovation Policy", I Fagerberg, Jan et al., eds. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Leydesdorff, L & Etzkowitz, H (2001). "The transformation of University-Industry-Government Relations", *Electronic Journal of Sociology*, vol. 5, no. 3, march 01.
- Karlsson, M, (2004). Företagens förändrade FoU-investeringar. *Tillväxtpolitisk utblick*. ITPS Nr 2 November 2004.
- Kim, L, (2006). Kvalitet kontra kvantitet: Högskoledebatten 2005 – 2006.
- SISTER Arbetsrapport* 2006:45.
- Magnusson, P, (2003). User Involvement and Experimentation in Collaborative Research." In Collaborative research in organisations, eds. Adler N & Shani ABR & Styhre A. SAGE.
- Martin, B och Puay, T, (2007). The benefits from publicly funded research. *SPRU Electronic Working Paper Series*. <http://www.sussex.ac.uk/spru/>.
- McKelvey, M & Holmén, M, 2007 (ed). *Mad as a Hatter. Learning to Compete in European Universities*. Kommande. SISTER.
- Mowery, D.C. (1983) "Economic Theory and Government Technology Policy", *Policy Sciences* 16, pp. 27-.
- Nelson, R.R. & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nybom, T. (1997). *Kunskap, politik, samhälle*. Harghamns: Arete.
- Pavitt, K. (1984). "Sectoral Patterns of Technical Change", *Research Policy*, 13 (6), 343-373.
- Romer, p, 1990, "Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy* 98, 71-102.
- Ruivo, B, (1994). "Phases' or 'paradigms' of science policy?", *Science and Public Policy*, June 1994.

- Salter, A. & Martin, B.M. (2001). "The Economic Benefits of Publicly Funded Research", *Research Policy*, 30 (3), 509-532.
- Sandström, U, (2006). Forskningsdebattens vad, vem, hur och varför. *SISTER Arbetsrapport 2006:46*.
- Schilling, P, (2005). *Research as a source of strategic opportunity? Re-thinking research policy developments in the late 20th century*, Umeå studies in Economic History Nr 32/2005.
- Soete, L, (2006). *A knowledge economy paradigm and its consequences* (Maastricht: UNU-MERIT, Working paper series #2006-001, 2006).
- Stevrin, P. (1977). *Den samhällsstyrda forskningen*. Stockholm: Liber.
- Sörlin, S, (2002). Fungerar forskningssystemet? Några strategiska frågor för strategisk forskning. *SISTER Arbetsrapport 2002:16*.
- Tether, B, (2004: "Do Services Innovate (Differently)"? *CRIC Discussion Paper No. 66*. November 2004. <http://www.cric.ac.uk/cric/publications.htm>.
- UNCTAD, (2006). *World Investment Report*. UNCTAD 2006.
- Weinberger, H. (1997). *Nätverksentreprenören*. Stockholm: KTH.
- Veugelers, R, 2007, "Internationalisation of R&D: Trends, Issues and Policy Implications". Conference on Economics of Technology Policy Monte Verità, June 19 2007.

DENNA RAPPORT HAR UTGJORT UNDERLAG TILL EN HEARING I SEPTEMBER 2007 INOM RAMEN FÖR IVAS OCH VINNOVAS ARBETE MED EN FORSKNINGS- OCH INNOVATIONSFRAMSYN. ARBETET ÄR EN DEL AV DE BÅDA ORGANISATIONERNAS FÖRBEREDELSE INFÖR EN KOMMANDE FORSKNINGSPOLITISK PROPOSITION.

RAPPORTEN ÄR AVSEDD ATT VARA ETT SJÄLVSTÄNDIGT DOKUMENT SOM SKALL SPEGLA FÖRÄNDRINGARNA I FORSKNINGENS FORMER, PRAKTIK OCH ROLL UNDER DE SENASTE TIO ÅREN. SYFTET ÄR ATT BIDRA TILL NYA PERSPEKTIV PÅ FRÅGAN OM FORSKNINGENS ROLL I SAMHÄLLET GENOM ATT GE EN ÖVERSIKTSBILD AV FORSKNINGSLANDSKAPETS UTVECKLING, INTE ATT DISKUTERA ENSKILDA FORSKNINGSPOLITISKA MÅL OCH MEDEL. DET ÄR FÖRST NÄR FORSKNINGSLANDSKAPET SES I ETT BRETT PERSPEKTIV SOM DESS KOMPLEXITET VERKLIGEN FRAMTRÄDER – OCH DÄRMED MÖJLIGHETERNA ATT DISKUTERA BEHOVET AV NYA PERSPEKTIV OCH NYA REFLEKTIONER AV POLICYKARAKTÄR.



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN
Royal Swedish Academy of Engineering Sciences

