



ROGER SVENSSON

## När är statlig finansiering av FoU effektiv?

*Företag kan inte ta tillvara på alla resultat från sin FoU (forskning och utveckling), utan en del av dessa kommer andra företag till godo. Detta orsakar färre FoU-investeringar än vad som är önskvärt ur ett tillväxtperspektiv. Staten kan stimulera till ökad FoU genom att subventionera FoU eller erbjuda patent för att skydda uppfinningar. Men i vilka situationer bör staten finansiera FoU och är det effektivt? I Sverige har staten gått in med olika finansieringsprogram till uppfinnare och småföretag. Aktuella IFN-studier visar att svenska patent som har fått statlig finansiering ofta underpresterar. Men orsaken till misslyckandet är kontraktens utformning snarare än statens oförmåga att välja ut lovande FoU-projekt.*

### Orsaker till statlig finansiering av FoU

Utgångspunkten för den statliga styrningen av FoU är att de privata incitamenten att investera i FoU tenderar att vara för svaga sett ur en samhällsekonomisk synvinkel. Det grundläggande skälet är att investerande företag inte själva kan ta tillvara alla resultat från sin FoU, utan en del av den nya kunskapen överförs istället till andra företag genom s.k. spillovers.<sup>1</sup> Det FoU-investerande företaget kommer därför att i sin investeringskalkyl bortse från en del av det värde som investeringen kan förväntas ge upphov till och investerar därför mindre än vad som vore samhällsekonomiskt önskvärt (Arrow 1962).

Det finns två olika regleringsmässiga sätt att hantera detta problem (Scotchmer 2006):

- Teknologiska uppfinningar skyddas genom patent, dvs. lagstiftning. Patent är begränsade i tid och omfattning, men exkluderar andra från att använda den nya kunskapen. Patent ger incitament till uppfinnare – företag eller individer – att spendera resurser på FoU, att uppfinna och att kommersialisera.
- Staten kan *bidra till finansieringen* av ny kunskap – med syfte att sedan sprida den nya kunskapen. Statliga universitet och laboratorier är det främsta exemplet på detta system.

Men det förekommer även att staten finansierar privata företags FoU.

En central fråga för tillväxtpolitiken är i vilka situationer som patent respektive statlig finansiering bör användas för att motverka underinvestering i FoU. När det gäller grundforskning – dvs. forskning utan direkt kommersiell användning – är subventionering den enda möjligheten, eftersom patent kräver direkta applikationer. För FoU med mer kommersiell potential är dock valet mellan de två sätten mindre uppenbart och påverkas av en mängd faktorer. En av dessa är myndigheternas förmåga att *utforma subventionsprogram* som ger upphov till de önskade effekterna. Svårigheten är bl.a. att subventionera rätt FoU-program och att ge incitament till låntagarna att anstränga sig. I det senare fallet handlar det om att kontrakten är rätt utformade. Det är just dessa frågor som jag har undersökt djupare och som presenteras längre fram i denna artikel.

Men även om patent finns tillgängliga kan underinvesteringar uppstå, t.ex. om kapitalmarknaden för små, tidiga och riskfyllda FoU-projekt inte fungerar. Detta kan bero på att uppfinnaren vet mer om teknologin och projektets möjligheter än potentiella köpare eller finansiärer (Kaplan and Strömberg

1) Sådana spillovers sker mellan sektorer och företag genom att personal byter jobb, vetenskapliga publikationer, omvänd ingenjörskonst av konkurrenters produkter (produkten plockas isär baklänges för att man till slut ska få reda på teknologin) och imitation av existerande teknologier. För att förvärva teknologisk kunskap krävs i allmänhet att det mottagande företaget har någon form av absorptionskapacitet (mottagningskapacitet) (Cohen och Levinthal 1990).

2001; Carpenter och Petersen 2002). Då är det motiverat att staten går in med finansiering.

Tidigare studier har undersökt i vilka avseenden individuella projekt med statlig finansiering går bättre eller sämre än projekt utan sådan finansiering. Men tidigare studier har sällan undersökt varför de statliga projekten eventuellt har sämre resultat. Det är detta jag har analyserat i mina egna studier.

### Tidigare studier av effektiviteten för statlig FoU-finansiering

Det finns ett stort antal empiriska studier av olika aspekter av FoU-subventioner. Studier på branschnivå eller aggregerad makronivå visar att statligt finansierad FoU som genomförs av privata företag generellt sett har en positiv påverkan på företagets produktivitet. Men denna effekt på produktiviteten är svagare än då privata sektorn finansierar sin FoU själv (Griliches 1986, 1992; Lichtenberg och Siegel 1991; Guellec och van Pottelsberghe 2004).

Statligt finansierad FoU riskerar att tränga ut de privata företagets egen FoU. För det första kan statligt stöd ges till FoU-projekt som företagen skulle ha genomfört i vilket fall som helst. För det andra kan statlig finansiering höja kostnaderna på knapp FoU-personal och FoU-utrustning (t.ex. instrument), vilket skulle göra företagets egen FoU mer kostsam. De flesta empiriska studier – speciellt de på en aggregerad nivå – finner dock att statlig och privat FoU kompletterar varandra (David m.fl. 2000).

En del av forskningslitteraturen har jämfört subventionerade och icke-subventionerade företag och projekt på mikronivå. Maggioni m.fl. (1999) testar hur effektiva statliga FoU-program som stöder nya teknologibaserade företag i Italien är. De drar slutsatsen att programmet ökade antalet nya teknologibaserade företag, men att dessa företag var något ineffektiva. Understödda företag hade en högre finansiell risk och växte inte snabbare än icke-subventionerade företag. Hujer och Radic (2005) finner inga bevis för att statligt stöd av privat FoU höjer de innovativa aktiviteterna hos tyska företag, förutom i östtyska företag som visade positiva effekter. Författarna menar att staten till stor del subventionerar FoU-program som företagen skulle ha genomfört i vilket fall som helst.

Irwin och Klenow (1996) visar att företag som deltog i ett statligt FoU-program i halvledarindustrin i USA hade högre försäljningstillväxt än företag som inte deltog, men ingen

skillnad i arbetsproduktivitet. Czarnitzki m.fl. (2004) visar att skattekrediter stimulerar extra innovativa aktiviteter bland kanadensiska företag. Czarnitzki m.fl. (2007) estimerar påverkan av statliga strategier och samarbeten kring innovationer i Tyskland och Finland. Generellt sett finner de att samarbeten påverkar utgifter för FoU och patent positivt. Medda m.fl. (2006) analyserar italienska företag och finner att statlig FoU-finansiering söks och används i högre grad för högriskprojekt som kan ha effekter på produktivitet och tillväxt på lång sikt. Företagens självfinansierade FoU går istället till projekt som har en mer säker avkastning.

### IFN:s studier av statlig FoU-finansiering

För att undvika underinvesteringar p.g.a. spillvers stöder de flesta länder FoU i den privata sektorn genom generella skattesubventioner och riktade direkta FoU-projekt – speciellt inom offentliga nyttigheter som miljö och försvar. Men för att överbrygga problemen med misslyckanden på kapitalmarknaden har olika länder använt sig av olika strategier (Bottazzi m.fl. 2004). I USA har staten föredragit privata marknadslösningar och underlättat tillväxten av privat riskkapital – även om statligt finansieringsstöd i liten omfattning finns tillgängligt (Gompers och Lerner 2001). I andra länder såsom Sverige har staten trätt in och erbjudit finansiellt stöd till uppfinnare och teknologibaserade småföretag (Griliches 1992; Braunerhjelm 1999).

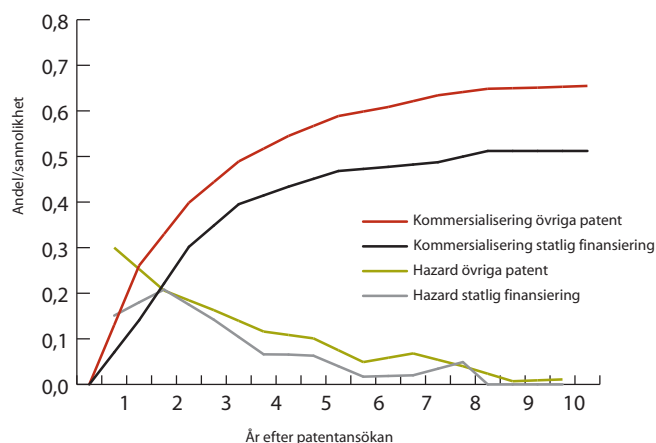
Sedan 1990-talet har svenska statliga myndigheter (bl.a. ALMI, SIC och Nutek<sup>2</sup>) erbjudit lån med mjuka villkor till uppfinnare och småföretag. Dessa har en subventionerad ränta och återbetalningen är kopplad till omsättningen snarare än vinsten. Dessutom är lånen kopplade till projektet och inte företaget. Detta innebär att om en låntagare lägger ner eller misslyckas med projektet så är chansen till skuldavskrivning mycket stor. Statistik från ALMI gör gällande att 67 procent av Nuteks och 90 procent av SIC:s villkorslån från 90-talet skrevs av.

Det finns en misstanke att villkoren skapar incitament för uppfinnare att ta lån för ett projekt, lägga ner projektet och sedan använda vad man har lärt sig i det tidigare projektet i ett nytt projekt. Dålig finansiering riskerar således att leda till låg kommersialiseringsgrad. I Svensson (2007) undersöker jag därför kommersialiseringen av svenska patent som ägs av småföretag eller uppfinnare. Studien baseras på en unik och detaljerad IFN-databas. Databasen är unik i den meningen att den

2) SIC (Stiftelsen Innovationscentrum) gick 2004 samman med ALMI. Nutek upphörde 2009 och verksamheten övertogs av Tillväxtverket.

innehåller information om kommersialiseringsprocessen av enskilda patent. Metoden som används är s.k. överlevnadsanalys, där jag testar hur lång tid det tar innan patenten kommersialiseras. Där kan patent med och utan statlig finansiering jämföras med varandra. Jag drar slutsatsen att patentägare som fått mjuka lån från staten (enligt ovan) har en signifikant lägre sannolikhet att kommersialisera sina patent än de uppfinnare som inte fått sådana lån. I Figur 1 visas kommersialiseringsgraden (omvända survivalfunktioner) och hazardfunktioner för patent med och utan statlig finansiering.<sup>3</sup> Drygt 50 procent av de statligt finansierade patenten kommersialiserades mot 65 procent för dem utan sådan finansiering. En svaghet med denna studie är dock att vi inte vet varför de statligt finansierade projekten misslyckas. Är det staten som är mindre bra på att välja ut projekt med potential eller är det finansieringsformen/kontraktsvillkoren som är orsaken?

Figur 1. Kommersialisering (omvända survivalfunktioner) och hazardfunktioner för patent med och utan statlig finansiering. Andelar och sannolikhet.



För att få svar på den sistnämnda frågan undersöker jag (Svensson 2008) därför två olika statliga låneprogram som erbjudits de svenska patentägarna. Det är dels programmet med mjuka lån kopplade till projektet som beskrivits ovan, dels ett program med statliga lån med mer marknadsorienterade villkor som är kopplade till företagen och inte projektet. De senare lånen kan bara skrivas av om företaget går i konkurs. Det

handlar alltså här om två statliga lån med olika kontraktvillkor. Dessa lån jämförs sedan med hur länge patenten överlever. En svaghet med analysen är att lånen ges till olika populationer av företag/projekt. De är därför inte direkt jämförbara med varandra utan bara med varsin referensgrupp av projekt utan statlig finansiering.

Patent måste förnyas varje år mot en avgift och en längre livstid anses indikera ett högre värde för patentet. Även här använder jag därför överlevnadsanalys. Jag finner här att patent med mjuka lån förfaller snabbare än patent utan sådana lån. Skillnaden är statistiskt säkerställd. Det är däremot en obetydlig skillnad i överlevnad mellan patent med marknadsorienterade statliga lån och patent utan sådana lån.

Den viktigaste slutsatsen från denna studie är därför att det är dåliga kontraktvillkor för de statliga lånen snarare än statens oförmåga att välja ut lovande projekt som är orsaken till misslyckandet. Staten borde därför ändra villkoren på sina mjuka lån, eftersom dessa troligen ger upphov till beteenden som minskar sannolikheten för en lyckad kommersialisering. Antingen bör de mjuka lånen omvandlas till bidrag eller så bör man skärpa låne- och återbetalningsvillkoren.

### Sammanfattning

Spillover av kunskap är den viktigaste orsaken till underinvestering i FoU. För att få bukt med detta kan staten antingen subventionera FoU som genomförs av företagen eller lagstifta för att skydda uppfinningar (patent). Men även om patent finns tillgängliga kan underinvesteringar i FoU uppstå om t.ex. kapitalmarknaderna för små och riskfyllda FoU-projekt inte fungerar. I Sverige har man försökt lösa det senare problemet genom att staten går in med olika finansieringsprogram till uppfinnare och småföretag

Resultaten av två omfattande IFN-studier visar att svenska patentprojekt som har fått statlig finansiering med s.k. mjuka lån underpresterar både när det gäller kommersialisering och förnyelse av patent. Patent med mer marknadsorienterade statliga lån presterar dock lika bra i termer av förnyelse som patent utan sådan finansiering. Den viktigaste slutsatsen från mina studier är därför att det är kontraktens utformning snarare än statens oförmåga att välja ut lovande FoU-projekt som är orsaken till misslyckandet. Det är alltså inte bara den statliga finansieringen i sig som är viktig, utan även utform-

3) Survivalfunktionen visar hur stor andel av patenten som överlever efter olika tidpunkter. Eftersom händelsen är kommersialisering innebär överlevnad att patentet inte kommersialiseras, dvs. överlevnad är här något negativt. Hazardfunktionen visar vad sannolikheten är att en händelse (kommersialisering) ska inträffa under perioden  $t_2 - t_1$  givet att patentet överlevt (inte kommersialiserats) fram till tidpunkten  $t_1$ .

ningen av kontrakten så att de ger incitament till att låntagarna anstränger sig och att FoU-investeringarna verkligen ökar.

## Referenser

- Arrow, Kenneth (1962), "The Economic Implications of Learning by Doing". *Review of Economic Studies* 29(2), 155–173.
- Bottazzi, Laura, Marco Da Rin och Thomas Hellmann (2004), "The Changing Face of the European Venture Capital Industry: Facts and Analysis". *Journal of Private Equity* 7(2), 26–53.
- Braunerhjelm, Pontus (1999), "Venture capital, mångfald och tillväxt". *Ekonomisk Debatt* 27(4), 213–222.
- Carpenter, Robert E. och Bruce C. Petersen (2002), "Capital Market Imperfections, High-Tech Investment and New Equity Financing". *Economic Journal* 112 (477), F54–F72.
- Cohen, Wesley M. och Daniel A. Levinthal (1989), "Innovation and Learning: The Two Faces of R&D". *Economic Journal* 99 (397), 569–596.
- Czarnitzki, Dirk, Petr Hanel och Julio Miguel Rosa (2004), "Evaluating the Impact of R&D Tax Credits on Innovation. A Microeconomic Study on Canadian Firms". ZEW Discussion Paper No. 04–77, Mannheim.
- Czarnitzki, Dirk, Bernd Ebersberger och Andreas Fier (2007), "The Relationship between R&D Collaboration, Subsidies and R&D Performance: Empirical Evidence from Finland and Germany". *Journal of Applied Econometrics* 22(7), 1347–1366.
- David, Paul A., Bronwyn H. Hall och Andrew A. Toole (2000), "Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of Econometric Evidence?". *Research Policy* 29(4–5), 497–529.
- Gompers, Paul A. och Josh Lerner (2001), "The Venture Capital Revolution". *Journal of Economic Perspectives* 15(2), 145–168.
- Griliches, Zvi (1986), "Productivity, R&D and Basic Research at the Firm-Level in the 1970s". *American Economic Review* 76(1), 141–154.
- Griliches, Zvi (1992), "The Search for R&D Spillovers". *Scandinavian Journal of Economics* 94, S29–S47.
- Guellec, Dominique och Bruno van Pottelsberghe (2004), "From R&D to Productivity Growth: Do the Institutional Settings and the Source of Funds of R&D Matter?". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 66(3), 353–378.
- Hujer, Reinhard och Dubravko Radic (2005), "Evaluating the Impacts of Subsidies on Innovation Activities in Germany". *Scottish Journal of Political Economy* 52(4), 565–586.
- Irwin, Douglas A. och Peter J. Klenow (1996), "High-Tech R&D Subsidies Estimating the Effects of Sematech". *Journal of International Economics* 40(3–4), 323–344.
- Kaplan, Steven N. och Per Strömberg (2001), "Venture Capitals as Principals: Contracting, Screening, and Monitoring". *American Economic Review* 91(2), 426–430.
- Lichtenberg, Frank R. och Donald S. Siegel (1991), "The Impact of R&D Investment on Productivity – New Evidence Using Linked R&D-LRD Data". *Economic Inquiry* 19(2), 535–551.
- Maggioni, Vincenzo, Mario Sorrentino och Mary Williams (1999), "Mixed Consequences of Government Aid for New Venture Creation: Evidence from Italy". *Journal of Management and Governance* 3(3), 287–305.
- Medda, Giuseppe, Claudio Piga och Donald S. Siegel (2006), "Assessing the Returns to Collaborative Research: Firm-Level Evidence from Italy". *Economics of Innovation and New Technology* 15(1–2), 37–50.
- Scotchmer, Suzanne (2006), *Innovation and Incentives*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Svensson, Roger (2007), "Commercialization of Patents and External Financing during the R&D-Phase". *Research Policy* 36(7), 1052–1069.
- Svensson, Roger (2008), "Publicly-Funded R&D Programs and Survival of Patents". IFN Working Paper nr 759, Institutet för Näringslivsforskning, Stockholm.