

Forskning og utvikling i næringslivet – politiske intensjoner og valg av virkemidler

**Brita Bye, Taran Fæhn og
Tom-Reiel Heggedal**

Offentlig virkemiddelbruk for å øke den økonomiske veksten krever detaljert, tallfestet kjennskap til hvordan aktiviteter i bedriftene påvirker produktiviteten i og utenfor bedriftene selv. Denne analysen plasserer næringslivets forskning og utvikling (FoU) og offentlige virkemidler innenfor en makroøkonomisk modellramme som kan fange opp mange direkte og indirekte effekter på økonomisk vekst og velferd. Vi finner at politikk som lykkes i å stimulere eksporten i bedrifter som produserer høyteknologi, kan være fornuftig. Det gir samfunnsøkonomisk gevinst at deres FoU-investeringer øker. Samtidig fremmes kunnskapsflyten fra utlandet av økt handel. Dessuten vil eksport av høyteknologi erstatte tradisjonell industrieksport, som kaster relativt lite av seg i dagens system. Direkte FoU-støtte, som SkatteFUNN, er nesten like effektivt som mer direkte støtte til eksportrettet virksomhet. Det kan derfor være et godt virkemiddel i lys av at få eksportrettede virkemidler er tillatt.

1. Innledning

Forskning og utvikling (FoU) er en vesentlig drivkraft bak teknologisk endring. FoU-virksomhet skaper nye ideer som gir økt forståelse av eksisterende prosesser i samfunnet eller bringer helt nye prosesser på banen. Dette materialiseres i form av nye og bedre produksjonsteknologier, nye varer og tjenester eller forbedret kvalitet på eksisterende varer og tjenester. Investeringer i FoU i næringslivet er motivert av utsiktene til teknologiske forbedringer og dermed økt produktivitet og bedre resultater i bedriftene. Ny kunnskap som blir til i én FoU-bedrift kan over tid bli spredd også til andre aktiviteter i samfunnet. Det gir tilleggseffekter på den økonomiske veksten som bedriften selv ikke tar innover seg i sine beslutninger om å investere i FoU.

På grunnlag av denne type positive, eksterne effekter av FoU har myndighetene satt seg relativt ambisiøse mål for forskningspolitikken. I St. meld. nr. 20 (2004-2005): «Vilje til forskning» legger man opp til at forskningsinnsatsen i Norge skal økes til tre prosent av BNP innen 2010. Av dette skal to tredjedeler foregå i næringslivet. For å oppnå målsettingen kreves det en aktiv FoU-politikk. I 2006 utgjorde samlet forskningsinnsats 1,5 prosent av BNP (NIFU STEP, 2008), hvorav næringslivets del var 0,7 prosentpoeng. FoU-intensiteten i Norge er lav, både i forhold til OECD-gjennomsnittet på 2,3 prosent av BNP og i forhold til våre naboland Sverige, Finland og Danmark, hvor tallene lå på henholdsvis 3,9 prosent, 3,5 prosent og 2,5 prosent i 2005. Sammenlignet med disse nabolandene, hvor

næringslivet sto for omtrent sytti prosent av forskningsinnsatsen, er det særlig næringslivets forskningsinnsats som er liten i Norge. Imidlertid har våre naboland en helt annen næringsstruktur enn Norge. Store deler av norsk næringsliv er naturressursbasert, der FoU-andelen tradisjonelt er mindre enn i ferdigvareindustrier. Dersom en justerer for forskjeller i næringsstruktur mellom land, er FoU-intensiteten i Norge, Danmark og Finland nokså like og høyere enn OECD-gjennomsnittet (Statistisk sentralbyrå, 2008, side 41).

I denne artikkelen analyserer vi ulike måter å stimulere næringslivets FoU-virksomhet på. I praksis vil ulike markedsforhold og eksisterende offentlige inngrep spille med FoU-virkemidlene og være avgjørende for effektene på økonomisk vekst og velferd. Derfor er det viktig å analysere hvor ressursene til økt FoU kommer fra og hvilke områder av økonomien som blir stimulert. Av denne grunn benytter vi en makroøkonomisk likevektsmodell for norsk økonomi hvor FoU-virksomheten er satt i en ramme som gjenspeiler mange faktiske trekk ved økonomien. En mer detaljert beskrivelse av analysene og modellverktøyet finnes i Bye, Fæhn og Heggedal (2007) og Bye, Fæhn og Grünfeld (2008).

2. FoU, produktivitet og teknologisk utvikling

Det er bred faglig enighet om at FoU medfører kunnskapsspredning. For eksempel vil FoU-bedrifter kunne dra nytte av den kunnskapen som er akkumulert fra tidligere FoU-virksomhet.¹ Slike overføringer skaper nytte som den enkelte FoU-aktør ikke tar innover seg i investeringsbeslutningene sine (Romer, 1990). Dette innebærer at den samfunnsøkonomiske avkastningen av ressursene som settes inn i FoU-virksomhet vil kunne være høyere enn den privatøkonomiske avkastningen. I

Brita Bye er forsker ved Gruppe for økonomisk vekst og miljø (bby@ssb.no)

Taran Fæhn er forsker ved Gruppe for økonomisk vekst og miljø (tfn@ssb.no)

Tom-Reiel Heggedal er stipendiat ved Gruppe for økonomisk vekst og miljø (tom@ssb.no)

¹ I den økonomiske litteraturen kalles dette ofte *standing-on-shoulders*-effekten.

slike tilfeller kan myndighetene gjennom politikktiltak påvirke omfanget av FoU og bidra til at den privatøkonomiske avkastningen øker og blir mer i samsvar med den samfunnsøkonomiske avkastningen. Patentering, som skal sørge for en viss beskyttelse av idéene som utvikles, vil samtidig begrense konkurransen og dermed bidra til for lav produksjon av FoU.

Det er også trekk ved FoU-virksomhet som kan virke i motsatt retning. I konkurransen om å komme med innovasjoner først, kan flere bedrifter forske på samme type idé samtidig. Dette kan føre til mer FoU-innsats enn det som er samfunnsøkonomisk lønnsomt på enkelte områder (Jones og Williams, 1998). En annen effekt som kan føre til for mye FoU, er at innovatører ikke tar hensyn til at nye idéer ofte fortrenger eksisterende innovasjoner. Nye produkter som er marginalt bedre enn eksisterende kan ta over hele markedet, og dermed vil den eksisterende innovasjonens verdi i markedet være tapt (Aghion og Howitt, 1992).²

De makroøkonomiske effektene av FoU-virksomhet er sammensatte og vanskelige å få et empirisk godt grep om. Griliches (1995) oppsummerer ti empiriske studier og konkluderer med at spillovereffekter fra FoU er til stede, og at den samfunnsøkonomiske marginale avkastningen av FoU er signifikant høyere enn den privatøkonomiske. Estimaten for den samfunnsøkonomiske avkastningen ligger i området 10-160 prosent, mens estimaten for den privatøkonomiske avkastningen er i området 9-56 prosent.³ Makroøkonomiske tilnærminger i Jones og Williams (1998, 2000) antyder at den samfunnsøkonomiske avkastningen av FoU er mellom to og en halv og fire ganger høyere enn den privatøkonomiske.

For små, åpne land er det rimelig å anta at mye av produktivitsveksten drives av teknologiske fremskritt som gjøres i andre land, slik blant annet Coe og Helpman (1995) og Keller (2004) bekrefter. Mange empiriske arbeider har vist at for små, åpne land er import viktig for å få til slike kunnskapsoverføringer (se for eksempel Coe og Helpman (1995) og Griffith mfl. (2004), samt Grünfeld (2002) for en norsk studie). De to sistnevnte studiene legger i tillegg vekt på landets egen FoU-aktivitet som avgjørende for å kunne utnytte den akkumulerte kunnskapen som finnes utenfor landegrensene. Egen FoU øker bedriftenes såkalte absorpsjonskapasitet (Cohen og Levinthal, 1989). I de senere årene er også eksportens betydning blitt belyst, se for eksempel Alvarez og Lopez (2006) og Bernard og Jensen (2004). Resultatene fra disse analysene tyder på at absorpsjonen fra utlandet stimuleres kraftig ved at innenlandske bedrifter retter seg mot utenlandske markeder. Det er også påvist produktivitsoverføringer til andre innenlandske bedrifter (leverandører, kunder eller konkurrenter). Absorpsjon er nok et argument for

offentlig finansiering av FoU-virksomhet, samtidig som det taler for å stimulere til økt internasjonal handel.

3. Makroøkonomiske effekter av å stimulere produktivitsveksten

I praktisk politikk benyttes mange typer virkemidler samtidig for å stimulere til økt produktivitet gjennom FoU. Rett virkemiddelbruk krever kvantitativ kjennskap til hvordan FoU påvirker produktiviteten både i og utenfor bedriftene selv. Særlig kan samspillseffektene med øvrige markeder og politikkinngrep være vanskelig å overskue.

I denne analysen rendyrker vi noen støtteformer i form av indirekte virkemidler som subsidieordninger⁴, og setter politikken inn i en større empirisk sammenheng, for å kunne fange opp samspillseffekter. Boks 1 gir en nærmere beskrivelse av modellen. Modelleren av teknologisk endring tar utgangspunkt i vekstmodellen i Romer (1990), som forklarer FoU i næringslivet som profittmotivert. Forskningsresultatene gir grunnlag for nye høyteknologiske produkter. Innenlands oppnår bedriftene som produserer høyteknologi en viss markedsrett i sine nisjer, men i motsetning til i Romer (1990) ser vi på et lite og åpent land som også leverer produkter til utlandet til gitte markedspriser. I tillegg til den privatøkonomiske avkastningen av FoU, har kunnskapsutviklingen eksterne effekter, både for annen FoU-virksomhet nå og i fremtiden, og i andre deler av økonomien hvor avkastningen av investeringer i høyteknologi øker. For et lite land som Norge vil mye av den makroøkonomiske veksten likevel bli drevet av produktivitsutviklingen i utlandet. Nyten norske bedrifter får av den globale veksten vil i noe grad være avhengig av norske forhold, slik som bedriftenes konkurranseflater mot utlandet og mengden av innenlandsk FoU.

FoU-støtte

En form for FoU-støtte er direkte subsidiering av selve FoU-virksomheten. Den mest generelle norske ordningen er skattefradragsordningen for næringslivets FoU-kostnader gjennom SkatteFUNN. I 2006 finansierte ordningen 1,1 mrd kroner av næringslivets forskningsinnsats, i følge årsmeldingen for SkatteFUNN (Norges forskningsråd, 2007). Andre støtteordninger, for eksempel gjennom Forskningsrådet eller næringsrettede forskningstilskudd gjennom statsbudsjettet, sprer ikke midlene ut til alle typer FoU, men fordeler gitte budsjetter til noen prosjekter eller næringer.

I vår analyse har vi sett på en generell subsidie som støtter alle private FoU-bedrifter likt i forhold til deres FoU-produksjon.⁵ I første omgang ser vi bort fra eventuelle absorpsjonseffekter av politikken. Med en 5 prosents subsidie hvert år, får vi en gradvis økning i den private FoU-virksomheten. Opptrappingen skyldes at FoU i dag gir produktivitseffekter for frem-

² Aghion og Howitt (1992) benevner dette *creative destruction*.

³ Klette mfl. (2000) finner empirisk støtte for at subsidier til FoU øker avkastningen av FoU i bedriftene.

⁴ Vi ser ikke på direkte støtteordninger (for eksempel NFR-baserte).

⁵ Dette er et mer generelt virkemiddel enn SkatteFUNN-ordningen.

Boks 1: Hovedtrekk ved FoU-modellen

FoU-modellen vi benytter er en dynamisk vekstmodell basert på Romer (1990) med optimerende produsenter og husholdninger. Modellen gir en forholdsvis detaljert beskrivelse av skattesystemet og produksjons- og konsumstrukturer i norsk økonomi. Den spesifiserer 15 ordinære ferdigvareprodusenter og én teknologiprodusent som produserer FoU og høyteknologiske kapitalvarer. Modellen beskriver en liten åpen økonomi, og internasjonale priser og nominelt rentenivå er bestemt på verdensmarkedet. Økonomien må overholde en intertemporal budsjettbetingelse spesifisert ved et krav om at utenlandsgjelden ikke skal eksplodere. Modellen gir en relativt rik representasjon av hvordan myndighetenes økonomiske virkemidler, spesielt indirekte skatter og subsidier, påvirker atferden i privat sektor. Modellen er kalibrert til nasjonalregnskapssammenhengene for 2002.

Teknologinæringen produserer nye kapitalvarianter basert på næringens egen FoU. FoU-produksjonen materialiseres i form av nye patenter, og hvert nytt patent gir opphav til en ny variant av teknologikapitalen. Bortsett fra at de produserer ulike varianter, er bedriftene like. Produktiviteten i næringen øker som følge av at akkumulert kunnskap fra patentene gir et positivt, men avtakende produktivetsbidrag til samtidig og fremtidig FoU-virksomhet, som i Romer (1990) og Jones (1995). Teknologikapitalen bidrar til økt produktivitet i de andre næringene (ferdigvareprodusentene) som investerer i denne kapitalen, og jo flere varianter som finnes, jo mer produktiv blir denne teknologikapitalen (såkalte *love-of-variety*-effekter). Det er altså eksterne effekter av FoU på både FoU-bedriftenes og ferdigvarebedriftenes produktivitet. I tillegg avhenger næringenes kapasitet til å absorbere teknologisk kunnskap fra utlandet av hvor teknologiintensive de er. Dette gir en ytterligere effektivitetsgevinst av FoU for resten av økonomien. Absorpsjonen av produktivetsvekst over landegrensen er i tillegg avhengig av næringenes eksport- og importandeler, siden internasjonal handel er viktige kanaler for kunnskapsoverføring.

Avkastningen på samlet produksjon av å tilføre teknologinæringen ressurser i FoU-modellen er om lag to og en halv gang så stor som avkastningen ressursene gir i andre

næringer i økonomien. Jones og Williams (1998) finner at den samfunnsøkonomiske avkastningen av å drive FoU-virksomhet kan være opp til fire ganger så høy som annen virksomhet. Anslagene i FoU-modellen er derfor moderate.

I alle næringene fordeler bedriftene produksjonen mellom eksport- og hjemmemarkedet på grunnlag av de relative prisene som oppnås og når det tas hensyn til tilpasningskostnader når sammensetningen av leveransene endres. På eksportmarkedet forutsettes alle norske bedrifter å stå overfor en eksogent gitt verdensmarkedspris. På hjemmemarkedet bestemmes tilpasningen av likevekt i de enkelte varemarkedene. Det er antatt fri konkurranse i alle de innenlandske markedene, med unntak av det innenlandske markedet for høyteknologiske kapitalvarianter, hvor hver variantprodusent oppnår en viss profitt i monopolistisk konkurranse med andre varianter. I hjemmemarkedene kan importvarer erstatte norske produkter dersom de blir relativt billigere, men kun delvis, siden opprinnelsen betyr noe for etterspørselen (såkalte Armington-preferanser).

For en liten åpen økonomi kommer mesteparten av produktivetsutviklingen som skyldes teknologisk utvikling fra utlandet. Kun en liten andel av produktivetsutviklingen stammer fra innenlandsk teknologiutvikling som følge av innenlandsk FoU, jfr. Coe og Helpman (1995) og Keller (2004). Når dagens FoU-politikk legges til grunn, antas det at om lag 90 prosent av produktivetsutviklingen på lang sikt vil være absorbert fra utlandet, mens 10 prosent vil følge av innenlandsk, FoU-basert innovasjon.

Den representative konsumenten er antatt å maksimere nåverdien av nytten av konsumgoder over en uendelig horisont. Bedriftene maksimierer nåverdien av kontantstrømmen etter skatt til eierne. I tråd med den dominerende praksis innenfor denne litteraturen, forutsetter vi at forventningene om framtidige priser og inntekt er perfekte i den forstand at de faller sammen med den utviklingen som modellen genererer. De substituerbare produksjonsfaktorene består av arbeidskraft, tradisjonell realkapital, FoU-baserte kapitalvarianter og ulike typer vareinnsats.

tidige FoU-prosjekter. Dermed vil subsidier sette i gang vekstprosesser. Veksten når et høyt og stabilt nivå etter ca. 70 år. I denne perioden kommer næringslivets FoU som andel av BNP opp i rundt tre prosent. Målsettingen til myndighetene om minst to prosent av BNP til FoU i næringslivet nås om lag tretti år tidligere.

Vi måler effektene av FoU-støtte i forhold til en referansebane.⁶ Den første kolonnen i tabell 1 rapporterer resultatene på lang sikt, i 2070. FoU-aktiviteten har da økt med 39,5 prosent i forhold til referansebanen. FoU materialiserer seg i utvikling av nye teknologiske løsninger. Antallet bedrifter i teknologisektoren reflekterer hvor bredt spekter av produksjonsteknologier som tilbys på hjemmemarkedet. Når spekteret øker, stimule-

res produktiviteten i ferdigvarebedriftene som investerer i disse teknologiene. Dette reflekteres i at prisen per effektivitetsenhet av teknologikapitalen faller langt kraftigere enn prisen målt i fysiske enheter, 9,3 mot 0,9 prosent. Produksjonen av teknologibasert kapital øker med 15,3 prosent på lang sikt.

Økningen i FoU-virksomheten og teknologibaserte leveranser bidrar til en langsiktig økning i BNP på 1,6 prosent. Den årlige veksten til BNP øker også, med 0,06 prosentpoeng, på grunn av vekstprosessene som FoU fører til. Næringssammensetningen blir sterkt påvirket. I tabellen er fallet i aktiviteten og eksporten i prosessindustrien (produksjon av kjemiske råvarer, metaller og treforedling) rapportert. I nesten alle andre næringer enn teknologinæringen faller konkurransevnen og aktiviteten. Dette skyldes at økt etterspørsel etter produksjonsressursene fra teknologinæringen fortrenger øvrig

⁶ De gjennomsnittlige vekstratene for de eksogene variablene er hentet fra Perspektivmeldingen, St. meld. nr. 8 (2004). For en nærmere beskrivelse av vekstbanen og antakelsene, se også Bye mfl. (2006).

Tabell 1. Effekter av FoU-støtte, prosentvis endring i forhold til referansebanen, lang sikt

	Ingen endringer i absorpsjon	Med endringer i absorpsjon
Teknologinæringen		
Antall bedrifter (og varianter)	20,8	13,5
FoU	39,5	18,7
Produksjon av høyteknologi	15,3	6,9
- for eksport	16,5	6,4
- for hjemmemarkedet	12,0	8,5
- per bedrift/variant for hjemmemarked	-7,3	-4,4
Pris på høyteknologi per fysisk enhet	-0,9	0,4
Pris på høyteknologi per effektiv enhet	-9,3	-5,5
Prosessindustrien		
Produksjon	-1,7	3,0
Eksport	-1,9	3,1
BNP	1,6	1,7
Vekstraten til BNP*	0,06	0,04
Vekstraten til absorbert produktivitet (gj.snitt)*	-	0,03
Velferd**	0,3	0,8
Lønnsnivå	1,3	2,5
FoU/BNP***	2,8	3,3

* Prosentpoeng endring i årlig vekstrate

** Neddiskontert nytte av konsum

*** Andel i politikkscenariet

aktivitet gjennom stigende faktorpriser. Lønningene øker med 1,3 prosent.

For økonomien som helhet er denne strukturendringen gunstig. Dette kan vi se ved å studere virkningen på velferden, dvs. nåverdien av befolkningens nytte. Nytten kommer gjennom konsumet av varer og tjenester og speiler det nivået på konsumet som økonomien gir rom for, gitt ressurs tilgangen og inntektene fra denne. Målet reflekterer ikke om fordelingseffektene av FoU-subsidien er ønskelige, bare om ressursene gir mer total velferd. Og det gjør de; velferden øker med 0,3 prosent. Først og fremst skyldes det at den FoU-baserte virksomheten i enkeltbedrifter har eksterne virkninger for produktiviteten også i andre bedrifter, både i og utenfor teknologisektoren. Uten tilstrekkelige subsidier gjøres det derfor for lite FoU. Ved hjelp av den numeriske likevektsmodellen får vi også identifisert andre, mer indirekte årsaker til at økonomien blir mer effektiv med økt FoU-støtte. Et viktig effektivitetsbidrag kommer ved at landets eksport blir mindre basert på tradisjonell industri bl.a. fordi produksjonen i den kraftkrevende prosessindustrien faller. Den kraftkrevende prosessindustrien er støttet av en rekke politikktiltak som skal sikre at den forblir konkurransedyktig. Selv om det finnes politiske begrunnelser for å favorisere den tradisjonelle industrien, er dette med på å hemme en effektiv utnyttelse av landets ressurser.

FoU-støtten har også noen negative samfunnsøkonomiske effekter, selv om disse ikke er sterke nok til å snu velferdskonklusjonen. En endring som er ugunstig,

isolert sett, er at nye teknologivarianter til en viss grad fortrenger allerede eksisterende løsninger. I modellen reflekteres det ved at *hver enkelt* teknologibedrift produserer mindre for hjemmemarkedet. Dette er ugunstig, fordi bedrifter som har markedsrett i utgangspunktet setter mindre ressurser inn i produksjonen enn det er vilje til å betale for i markedet. De tar heller noe av betalingsviljen ut i profitt. Når de som følge av FoU-subsidiene produserer enda mindre, forsterkes denne ineffektiviteten. En annen virkning av støtten er at den økte investeringen i FoU fortrenger finansinvesteringene og med det også summen av investeringene i økonomien. Dette har et negativt effektivitetsbidrag. Skatt på investeringer innebærer at det generelt spares for lite. Når den totale sparingen faller, forverres dette bildet.

Det finnes tilsvarende numeriske studier av FoU-politikk for andre land. Da finner man typisk langt større effekter både på velferd og økonomisk vekst. Årsakene kan i noen grad ligge i forskjellige skatte- og næringsstøtteordninger i ulike land. En hovedforklaring er likevel at tidligere analyser har lagt ensidig vekt på innenlandsk nyskaping som hovedkilden til produktivitetsvekst. Dette kan være rimelig for store land, slik som i studiene av USA i Jones and Williams (2000), Alvarez-Palaeos og Groth (2005) og Steger (2005).

Diao mfl. (1999) tar, i en modellstudie av Japan, hensyn til at mye av produktivitetsveksten i små, åpne land drives utenfra, men bare når det gjelder FoU-sektorens produktivitetsvekst. For øvrige næringer lar de fortsatt produktivitetsveksten bestemmes av den innenlandske FoU-virksomheten. Med disse modellforutsetningene får de langt sterkere effekter av FoU-støtte enn vi får, både på FoU-virksomheten, veksten og velferden.

Et viktig bidrag fra Diao mfl. (1999) er at de tar innover seg at et land kan påvirke hvor mye de får ut av kunnskapsveksten som skjer i utlandet. Konkret antar de at størrelsen på kapitalimporten til Japan, og fra hvilke land den kommer, er bestemmende for hvor mye FoU-sektoren får ut av teknologitilviklingen utenfor landet. Basert på studiene omtalt i avsnitt 2 om hva som påvirker et lands læring fra utlandet, har vi modellert den enkelte nærings absorpsjon av utenlandsk produktivitet utvikling som avhengig av bedriftenes brutto handel og absorpsjonskapasitet; se for øvrig modellomtalen i boks 1. Når slike mekanismer også tas hensyn til, finner vi at FoU-subsidien ikke stimulerer FoU på langt nær like sterkt; sammenlign andre med første kolonne i tabell 1. Dette bidrar til lavere vekstrate i økonomien som helhet, til tross for at den absorberte veksten utenfra går opp. Likevel blir effekten på samfunnsøkonomisk effektivitet målt ved endringen i velferd mer enn doblet. Årsaken er at den FoU som kommer til, selv om den er lavere enn i tilfellet uten absorpsjon, gir en sterk stimulans til andre næringer. Dette skjer gjennom at særlig de mest konkurranseutsatte og teknologibaserte næringene øker sin kapasitet til å absorbere utenlandske vekstimpulser. Det etterspørselspresset som følger

Tabell 2. Effekter av kommersialiseringsstøtte og investeringsstøtte, prosentvis endring i forhold til tilfellet med FoU-støtte, lang sikt

	Kommersi- seringsstøtte ift. FoU-støtte	Investerings- støtte ift. FoU-støtte
Teknologinæringen		
FoU	-13,9	-24,6
Produksjon av høyteknologi	-4,1	-11,1
- for eksport	-3,7	-12,5
- for hjemmemarkedet	-5,1	-7,0
- per bedrift/variant for hjemmemarkedet	4,5	9,6
Prosessindustrien		
Produksjon	0,4	1,6
Eksport	0,5	1,8
BNP	-0,6	-1,3
Vekstraten til BNP*	-0,03	-0,05
Velferd**	0,0	-0,3
Lønnsnivå	-0,4	-1,0

* Prosentpoeng endring i årlig vekstrate

** Neddiskontert nytte av konsum

på økonomiens ressurser er med på å presse aktivitetene ned i teknologinæringen. Skjerping av konkurransen om ressurser reflekteres i at økningen i lønningene nesten doubles når det tas hensyn til absorpsjonseffekter.

Kommersialiseringsstøtte

Ved å støtte kommersialiseringen av høyteknologisk kapital, vil myndighetene indirekte øke insentivene til å drive FoU. I tillegg vil støtte som øker salget av høyteknologisk kapital redusere det samfunnsøkonomiske tapet som følger av monopolmakten i markedene for slik kapital. En rekke av de tiltakene som i dag eksisterer for å støtte kommersialisering og etablering er organisert av Innovasjon Norge. Tiltakene består i hovedsak av direkte tilskudd, garanti for driftskreditt og lån.

I vår rendyrking av slike virkemidler, har vi undersøkt effekten av å rette subsidier mot bedriftenes markedsrettede produksjon av høyteknologisk kapital, snarere enn mot FoU-virksomheten. For å gjøre subsidien sammenlignbar med FoU-støtten, har vi dimensjonert støttesatsen slik at det totale, neddiskonterte støttebeløpet blir det samme. De langsiktige effektene målt i forhold til FoU-støtte- alternativet er rapportert i tabell 2. Absorpsjonseffekter er holdt utenfor i denne sammenligningen. Vi finner at dette tiltaket gir lavere produksjon av høyteknologi enn FoU-støtten. Mer av leveransene kommer i form av produksjon basert på allerede eksisterende teknologiløsninger, ved at produksjonen innad i bedriftene øker. Effekten på FoU-innsatsen og nyetableringene reduseres med 13,9 prosent. Vekstraten i økonomien blir 0,03 prosentpoeng lavere enn med FoU-subsidier. Når færre ressurser går til den innovative delen av økonomien, får vi mindre press på faktorpriser og kostnader i øvrige næringer. Alt i alt går imidlertid BNP ned sett i forhold til tilfellet med FoU-støtte. Likevel finner vi at velferdseffekten opprett-

Tabell 3. Effekter av eksportstøtte, prosentvise endringer i forhold til generell kommersialiseringsstøtte, lang sikt. Tilfellet med absorpsjon fra utlandet

	Eksportstøtte ift. generell kommersiali- seringsstøtte
Teknologinæringen	
FoU	4,8
Produksjon av høyteknologi	2,9
- for eksport	3,4
- for hjemmemarkedet	1,0
- per bedrift/variant for hjemmemarkedet	-1,7
Prosessindustrien	
Produksjon	-0,2
Eksport	-0,2
BNP	0,5
Vekstraten til BNP*	0,01
Vekstraten til absorbert produktivitet (gj.snitt)*	0,01
Velferd**	0,3
Lønnsnivå	0,6

* Prosentpoeng endring i årlig vekstrate

** Neddiskontert nytte av konsum

holdes. Selv om produktivetsgevinstene av økt FoU blir mindre, vil altså andre endringer trekke i motsatt retning. Ressursutnyttelsen bedres isolert sett av at hver enkelt teknologibedrift leverer mer til sine innenlandske markedsnisjer, siden de har monopolmakt. Et annet bidrag til økt effektivitet kommer ved at sparingen, som i utgangspunktet er for lav pga. skatt på investeringer, øker.

Vi har også undersøkt konsekvensene av å rette kommersialiseringsstøtten bare mot eksportproduksjonen. Dette kan vi tenke oss er særlig attraktivt dersom eksport bidrar til at teknologinæringen får mer utbytte av den globale produktivetsutviklingen. Når vi tar hensyn til slike absorpsjonseffekter finner vi at velferden øker med 0,3 prosent sett i forhold til å gi generell kommersialiseringsstøtte til både hjemme- og eksportleveransene; se tabell 3. Men denne økningen skyldes i liten grad at økt eksport av høyteknologi virker gunstig for landets absorpsjon av globale teknologifremskritt. Eksporten i andre næringer blir nemlig i stor grad fortrent, særlig i næringer hvor absorpsjonspotensialet er stort, som prosessindustrien. Forklaringen ligger snarere i at for bedrifter i et lite land er hjemmemarkedene begrensede, mens eksporten kan økes uten å påvirke verdensmarkedsprisene. Ved å vri subsidiene mer mot eksport av høyteknologiske produkter, vil man samtidig få stimulert FoU-innsatsen i denne næringen. Dette vet vi har gunstige velferdseffekter, både på bedrifters produktivitet direkte, og indirekte ved at de settes bedre i stand til å utnytte kunnskapsspredning over landegrensen. I tillegg kommer at å rette kommersialiseringsstøtten mot eksport av høyteknologi trekker ressurser vekk fra den næringsstøttede tradisjonelle eksportnæringen. Dette bidrar til en bedre samfunnsøkonomisk ressursutnyttelse.

Investeringsstøtte

Ved å støtte investeringer i høyteknologi, vil nye teknologier tas i bruk og gi produktivitetsgevinster. Samtidig vil det øke lønnsomheten av å drive frem nye idéer. En slik støtte ligner tradisjonelle skattekreditter til investeringer. I den grad investeringene stimulerer til teknologiutvikling, slik investeringer i høyteknologi gjør i vår modell, vil det bidra til vekst og velferd. I de senere årene har bruken av denne typen virkemidler særlig blitt benyttet til å fremme overgang til nye, mer miljø- eller klimavennlige energiteknologier for eksempel gjennom tiltak som har blitt organisert av Enova. Myndighetenes investeringsstøtte kan også bli betydelig i forbindelse med rensanlegg til gasskraftverkene på Mongstad og Kårstø.

Vi har sett på effektene av å subsidiere innenlandske investeringer i teknologikapital. Dette øker innenlandske bedrifters investeringer i slik kapital. Analysene våre viser at et slikt tiltak gir vesentlig lavere effektivitetsgevinster for samfunnet enn de øvrige tiltakene vi har sett på. Velferden faller med 0,3 prosent i forhold til tilfellet med FoU-subsidie, jf. tabell 2, og har altså ingen effekt på velferden. Absorpsjonseffekter er ikke tatt hensyn til i denne sammenligningen. En viktig årsak til det svake velferdsresultatet er at tiltaket vrir ressurser vekk fra eksport av høyteknologi. Eksporten ligger 12,5 prosent lavere enn ved FoU-subsidiering. Som vi har sett over, kommer gevinstene ved tiltak først og fremst i de tilfellene hvor vi lykkes i å stimulere eksporten av slike teknologiprodukter. Det innenlandske markedet for høyteknologier er lite i forhold til eksportmarkedet. Dermed øker ikke produksjonen like mye med subsidieinsentiver rettet mot det innenlandske markedet som eksporttiltak gjør, og FoU blir mindre stimulert. I dette alternativet med investeringsstøtte faller FoU-virk-somheten med hele 24,6 prosent i forhold til når FoU støttes. Eksportproduksjonen vil i større grad foregå i den relativt ineffektive, eksportrettede, tradisjonelle industriproduksjonen, noe som svekker velferdspotensialet av investeringsstøtten ytterligere.

4. Konklusjoner

Våre analyser viser at det er gunstig for økonomien at det offentlige stimulerer innenlandsk FoU og produktivitetsvekst også når vi inkluderer betydningen av absorpsjonskapasitet og internasjonal handel for teknologisk endring. Effektene blir imidlertid svake sett i forhold til lignende analyser fra andre land. Det skyldes at vi i motsetning til andre analyser forutsetter at vekstraten i den norske økonomien i all hovedsak følger den teknologiske utviklingen i utlandet.

I de fleste tilfeller går virkningene av politikken på velferd hånd i hånd med hvor sterkt den økonomiske veksten blir stimulert. Det reflekterer at vekstprosessene i økonomien gjennom FoU og kunnskapsabsorpsjon fra utlandet ikke blir tilstrekkelig stimulert i de private markedene. Det har vært høy aktivitet gjennom mange tiår innenfor den empiriske forskningen på hvordan, hvor og hvor sterkt ulike former for markedssvikt virker.

Likevel spriker resultatene betydelig. Vi har holdt oss til moderate antakelser og også testet betydningen av å legge alternative anslag til grunn.

Ett av studiens viktigste bidrag er å peke på hvordan indirekte virkninger og samspill med andre markeder og politikktiltak kan påvirke vekst- og velferdsresultatene. Veksten som følge av stimulert FoU og absorpsjon koster ressurser, og for velferdsresultatene er det er ikke likegyldig hvor disse ressursene trekkes fra. Her finner vi interessante forskjeller mellom de virkemidlene vi har belyst.

Når ressurser til vekstfremming skaffes ved å svekke effektiviteten i andre deler av økonomien, vil velferdseffektene reduseres. Blant annet blir velferdspotensialet signifikant lavere når økte investeringer i FoU og kunnskap reduserer totalsparingen i økonomien. Omvendt kan et politikkscenario som gir relativt lav FoU, absorpsjon og vekst likevel være gunstig for samfunnsøkonomien, fordi det bidrar til å bedre effektiviteten på andre måter. Ved siden av at kommersialiseringsstøtte ga høyere sparing enn FoU-støtte, økte det produksjonen i hver teknologibedrift. Det siste er gunstig fordi det typisk er begrenset konkurranse i markedene for høyteknologier. Eksportstøtte var enda mer gunstig for samfunnsøkonomien, og mye av forklaringen lå i en nedtrapping av den tradisjonelt eksportrettede prosessindustrien. Dette er en næring som i dag står for en spesielt dårlig samfunnsøkonomisk ressursutnytting på grunn av ulike avgiftsunntak og andre favoriserende politiske arrangementer.

Klarer vi over tid å få på bena nyskapende eksportnæringer innenfor høyteknologi, blir norsk valutainntjening mindre avhengig av å opprettholde næringsstøtte uten effektivitetsbegrunnelser. Fordelings- og distriktspolitiske hensyn kan imidlertid tale for at en omfordeling av støtteordningene vil måtte strekkes over tid. Våre analyser viser at rangeringen av tiltakene etter samfunnsøkonomisk effektivitet i stor grad sammenfaller med hvor gunstig de virker for eksport av høyteknologi. Dette henger sammen med at hjemmemarkedet er såpass begrenset. Eksporten reagerer sterkere på subsidier. Norge deltar i internasjonale handelsavtaler og er underlagt streng, internasjonal konkurranselov-givning. Til tross for at ulike ordninger opplagt støtter eksportrettet virksomhet i Norge i dag, som i de fleste åpne økonomier, er rommet for nye eksportstimulerende tiltak begrenset. Våre analyser viser imidlertid at direkte, generelle og fullt lovlige FoU-subsidier, slik som skatteFUNN-ordningen, på mange måter tjener som en fullgod erstatning.

Referanser

- Aghion, P. og P. Howitt (1992): A model of growth through creative destruction, *Econometrica* 60(2), 323-351.
- Alvarez-Pelaez, J. M. og C. Groth (2005): Too little or too much R&D?, *European Economic Review*, 49, 437-456.
- Alvarez, R. og R. Lopez (2006): Is Exporting a Source of Productivity Spillovers, Working paper 2006/012, Center for Applied Economics and Policy Research, Indiana.
- Bernard, A. B. og J. B. Jensen (2004): Why some firms export, *The Review of Economics and Statistics*, 86/2, 561-569.
- Bye, B., T.R. Heggedal, T. Fæhn og B. Strøm (2006): A CGE model of induced technological change: A detailed model description, Documents 2006/11, Statistisk sentralbyrå. http://www.ssb.no/emner/10/03/doc_200611/doc_200611.pdf
- Bye, B., T. Fæhn, og T.R. Heggedal, (2007): Welfare and growth impacts of innovation policies in a small, open economy: an applied general equilibrium study, Discussion paper 510, Statistisk sentralbyrå.
- Bye, B., T. Fæhn og A. Grünfeld (2008): Growth policy in a small, open economy: Domestic innovation and learning from abroad, forthcoming as Discussion Paper, Statistisk sentralbyrå.
- Coe, D.T. og E. Helpman (1995): International R&D spillovers, *European Economic Review* 39, 859-887.
- Cohen, W. M. og D. A. Levinthal (1989): Innovation and learning: The two faces of R&D, *Economic Journal* 99 (September), 569-596.
- Diao, X., T. Roe og E. Yeldan (1999): Strategic policies and growth: An applied model of R&D-driven endogenous growth, *Journal of Development Economics* 60, 343-380.
- Griffith R., S. Redding og J. Van Reenen (2004), Mapping the two faces of R&D: productivity growth in a panel of OECD industries, *The Review of Economics and Statistics* 86, 883-895.
- Griliches, Z. (1995): R&D and Productivity: Econometric Results and Measurement Issues, i P. Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change*, Blackwell, Oxford.
- Grünfeld, L.A. (2002): International R&D spillovers and the effect of absorptive capacity, an empirical study, paper no 630, Norwegian Institute of Foreign Affairs, Oslo, Norway.
- Jones, C. I. (1995): R&D based models of economic growth, *Journal of Political Economy* 103, 759-84.
- Jones, C.I. og Willimas, J.C. (1998). Measuring the social returns to R&D, *Quarterly Journal of Economics* 113, 1119-1135.
- Jones, C. I. og J.C. Williams (2000): Too Much of a Good Thing? The Economics of Investment in R&D, *Journal of Economic Growth* 5, 65-85.
- Keller, W. (2004): International Technology Diffusion, *Journal of Economic Literature* XLII, 752-782.
- Klette, T.J., J. Møen og Z. Griliches (2000): Do subsidies to commercial R&D reduce market failure? Microeconomic evaluation studies, *Research Policy*, 29(4-5), s.471-495.
- NIFU STEP (2008): Norsk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning, www.nifustep.no/content/download/31785/149388/version/2/file/Notat+nedlastbart+23+apr+2008.pdf
- Norges forskningsråd (2007): Årsrapport 2007, SkatteFUNN.
- Romer, P. (1990): Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy* 98, 1002-1037.
- Statistisk sentralbyrå (2008): Økonomisk utsyn over året 2007, *Økonomiske analyser* 1/2008.
- Steger, T. M. (2005): Welfare implications of non-scale R&D-based growth models, *Scandinavian Journal of Economics* 107(4), 737-757.
- St. meld. nr. 8 (2004): *Perspektivmeldingen 2004 – utfordringer og valgmuligheter for norsk økonomi*, Finansdepartementet.
- St. meld. nr. 20 (2004-2005): *Vilje til forskning*, Forsknings- og utdanningsdepartementet.