

Kan det betale sig ? Udbyttet af forskning i den offentlige sektor

Af Peder Olesen Larsen, adjungeret professor ved
Institut for Videnskabshistorie, Aarhus Universitet, dr.phil. et scient.h.c.

1. Indledning

Der er i forskningsverdenen bred enighed om, at forskning i den offentlige sektor er vigtig, og at der er brug for en større indsats. Det er også den almindelige opfattelse, at der er et stort og påviseligt udbytte af indsatsen. Denne opfattelse deles af mange økonomer. Det er muligt, at også politikere og embedsmænd i Finansministeriet har samme opfattelse, men det har i hvert fald ikke givet sig udslag i øgede offentlige forskningsbevillinger i de seneste år. Tværtimod er udgifterne målt i procent af bruttonationalproduktet (BNP) faldende i øjeblikket, jævnfør Analyseinstitut for Forskning (2003 a og b).

Jeg mener også selv, at der er brug for større offentlige forskningsudgifter, og at der kan gives gode grunde hertil, jævnfør Larsen (2003), side 248-249. Men jeg mener ikke, at der er gennemført økonomiske beregninger, som viser, at der er et påviseligt og stort udbytte ved øgede offentlige investeringer i forskning. Navnlig er der ikke grundlag for at hævde, at uspecificerede investeringer i offentlig forskning giver et stort økonomisk udbytte. Det er farligt for den offentlige forskning i Danmark, hvis der argumenteres for øgede forskningsbevillinger på et fejlagtigt grundlag.

En væsentlig grund til den uheldige situation er, at mange forskere og også økonomer støtter sig på den lineære model for forskning. Den lineære model står for opfattelsen af, at der går en énsrettet strøm af viden og resultater fra grundforskning gennem anvendt forskning til udvikling og produktion eller anden anvendelse af resultaterne. Samtidig har mange forskere den selvforståelse, at grundforskningen er uforudsigelig, at den store gevinst kan falde hvor som helst, og at al grundforskning i det lange løb giver udbytte. Men den lineære model er ikke i overensstemmelse med virkeligheden, jævnfør Larsen (2003), side 30-34.

Hertil kommer, at det i den danske diskussion om emnet ikke eller sjældent overvejes, på hvilke områder og hvordan øgede midler skal anvendes. Det er min påstand, at det meget vel vil være muligt at give nye midler, endog store nye midler, ud til forskning uden at høste noget økonomisk udbytte overhovedet.

2. Den internationale diskussion om udbyttet af forskning i den offentlige sektor

Der er naturligvis en omfattende international litteratur om det økonomiske udbytte af

forskning, også af forskning i den offentlige sektor. Det er karakteristisk, at det meste af denne litteratur handler om forskning som grundlag for udvikling i eller med anvendelsesmuligheder inden for erhverv. Jeg vil her kun henvise til to vigtige kilder.

I 1986 udgav det amerikanske Office of Technology Assessment (OTA) rapporten *Research Funding as an Investment: Can We Measure the Returns*. Heri angives det, at økonomer ikke har været i stand til at påvise et økonomisk udbytte af forskningsbevillinger fra den amerikanske stat, når der ses bort fra enkelte programmer inden for landbrugsforskning og energiforskning. Det konkluderes, at selvom forskningsbevillinger kan betragtes som en investering, kan denne opfattelse ikke føre til et bedre beslutningsgrundlag for de offentlige forskningsbevillinger. De faktorer, som må tages i betragtning ved forskningsplanlægning, budgettering, resourcefordeling og evaluering er for komplekse. Udbyttet af forskningen optræder på mange og ikke sammenlignelige måder. Derfor kan kvantitative metoder ikke træde i stedet for velovervejede vurderinger byggende på viden om tingene. I rapportens summary står:

Economist have shown a strong positive correlation between research and development (R&D) spending and economic growth. They have estimated private returns in excess of 20 percent per year and social returns in excess of 40 percent on private sector R&D expenditures. They have *not* been able to show comparable returns, and at times been unable to show *any* returns, on Federal R&D expenditures, except for some applied research programmes in agriculture, aeronautics, and energy designed to improve industrial productivity.

I 1996 udgav en forskergruppe fra Science Policy Research Unit, SPRU, Universitetet i Sussex, England, rapporten *The Relationship*

Between Publicly Funded Basic Research and Economic Performance (Martin et al, 1996). Rapporten var udarbejdet på bestilling af det engelske finansministerium. Det første punkt i kommissoriet var at belyse:

The extent to which publicly funded basic research, by adding to the stock of knowledge and competencies, increased the level or rate of growth of national productivity; this includes a critical assessment of the methodologies used for assessing the benefits of basic research as well as of the conclusions reached.

Et i vores sammenhæng andet vigtigt punkt i kommissoriet var at belyse:

The criteria used by governments in other leading industrial countries (e.g. the United States, Japan, Germany, France, Netherlands and Australia) in determining the level of funding for basic research and their levels of expenditures.

SPRU er et af verdens førende forskningscentre for forskning om forskning. Rapporten opsummerede og bedømte den foreliggende litteratur og viden på området. Som altid, når man beder forskere om en rapport, endte den med anbefaling af mere forskning om emnet. Rapporten er senere fulgt op af en tidsskriftartikel med næsten samme indhold (Salter og Martin 2001).

Rapporten angav til indledning, at der er to mulige udgangspunkter for at vurdere det økonomiske udbytte af offentligt betalt grundforskning.

Ifølge det ene udgangspunkt fører den offentlige finansiering af forskning til økonomisk værdifuld viden, viden som kan bruges af private virksomheder til at udvikle nye produkter og processer. Denne viden er som regel til rådighed for alle. Det vil sige, at en virksomheds erhvervelse og brug af denne

viden ikke vil forhindre andre virksomheder i at få adgang til og bruge den samme viden. Den er også slidstærk, den mister ikke værdi ved at blive anvendt.

Selvom resultaterne af offentligt betalt grundforskning i mange henseender ser ud som et frit gode, er det i realiteten ikke et frit gode. Evnen til at udnytte den offentlige forskning er størst for dem, som selv forsker. Forskning og udvikling (FoU) fører ikke blot i sig selv til innovation, men også til bedre evner eller muligheder for at tilegne sig viden skabt af andre.

I SPRU-rapporten lægges der som det andet udgangspunkt vægt på, at videnskabelig viden ofte er knyttet til personer, forskningsgrupper og forskersamfund. Derfor har den offentligt betalte forskning først og fremmest værdi gennem uddannelse af forskere og opbygning af netværk. Dette udgangspunkt lægger vægt på uddannelse, udtalt viden, færdigheder, metoder, evne til problemløsning og netværk og er dermed i god overensstemmelse med den nyeste viden om grundforskningens væsen og det økonomiske udbytte af grundforskning.

Rapporten refererede en række forsøg på målinger af det økonomiske udbytte, som offentlig forskning førte til. Der er næsten altid fundet et positivt udbytte, og i de fleste tilfælde er udbyttet forholdsvis højt. Men der er mange fejlkilder. De fleste undersøgelser behandler virkninger på kort sigt, mens udbyttet af grundforskning som regel er spredt over lang tid. For at få viden om det økonomiske udbytte af den offentlige forskning er det også nødvendigt at indhente oplysninger fra private virksomheder. De private virksomheder kan have gode grunde til at lægge vægten på deres egen forsknings- og udviklingsindsats (eller på den offentlige, hvis de frygter, at der er fare for, at den offentlige indsats vil blive reduceret).

Der henvises ofte til en undersøgelse fra 1958 af Zvi Griliches, som viste, at investeringen i USA i perioden 1949-1959 i udviklingen af hybridmajs er målt til at have givet et årligt udbytte på 35-40 procent. Men i undersøgelsen er den offentlige og den privat betalte indsats slået sammen. Griliches bemærker, at det hovedsagelig drejer sig om udbyttet af anvendt forskning og ikke grundforskning. Han anfører, at undersøgelsen ikke kan anvendes til konklusioner om, hvor meget der skal investeres i offentlig forskning.

Det anføres da også i den engelske SPRU-rapport, er der her først og fremmest tale om anvendt FoU, ja det er usikkert, om grundforskning overhovedet har været med. Det angives også, at det er usikkert, om undersøgelserne i tilstrækkeligt omfang har medtaget udgifterne til »mislykkede« forskningsprojekter. Ikke desto mindre citeres denne gamle undersøgelse gang på gang som støtte for angivelser af, at offentlige investeringer i forskning giver et stort udbytte.

Hvis kun succeshistorier gøres op, kan næsten alt bevises. Der er et stort udbytte ved at købe lodsedler, hvis vel at mærke kun prisen for lodsedler med gevinst tages med i regnskabet. Men i årenes løb er det Staten, som har tjent på Klasselotteriet. Uanset hvor mange succeshistorier man kan finde, er det ikke berettiget at lægge dem sammen og konkludere, at investering i forskning giver et stort udbytte.

Der har også været forsøg på at beregne det samlede udbytte af offentligt finansieret grundforskning. SPRU-rapporten henviser specielt til Edwin Manfields undersøgelse fra 1991, som når frem til et udbytte på 28 procent. Rapporten angiver, at konklusionen om, at der er et udbytte, er begrundet, men at en lang række begrænsninger betyder, at de konkrete tal er yderst usikre. Det må også bemærkes, at Mansfield har bygget sine bereg-

ninger på undersøgelser i private virksomheder af, hvilken akademisk forskning, de havde benyttet sig af ved udviklingen af nye produkter og metoder. Det er dermed klart, at der ikke var tale om beregninger af udbyttet af al grundforskning eller akademisk forskning, men om udbyttet af forskning på områder af relevans for de udvalgte private virksomheder.

SPRU-rapportens konklusion er, at økonomiske beregninger kun kan gennemføres på grundlag af et stort antal problematiske antagelser. Blandt problemerne er afvejninger af effekten af grundforskning mod de langt større investeringer i udvikling, produktion, markedsføring og distribution. Blandt problemerne er også, at alle de foreliggende undersøgelser måler udbytter på grundlag af de samlede investeringer og den samlede gevinst, ikke marginaludbytter.

SPRU-rapporten refererede en lang række undersøgelser af enkelttilfælde og interview-baserede undersøgelser. De støtter opfattelsen af, at den offentligt betalte grundforskning gør gavn, men de fører ikke til beregninger af udbytte. Af særlig interesse er *PACE-rapporten*, betalt af EU (Arundel et al. 1995). Denne rapport er udarbejdet på grundlag af en spørgeskemaundersøgelse med besvarelser fra 640 af Europas største private virksomheder. Det er bemærkelsesværdigt, at offentlige forskningsinstitutioner kun kommer ind på sjettepladsen som kilde til teknisk viden. Den vigtigste kilde er analyse af konkurrenters produkter, dernæst kommer uafhængige leverandører, tilknyttede virksomheder, uafhængige kunder og samarbejdsprojekter. Samtidig viser undersøgelsen ikke overraskende, at der var store forskelle mellem forskellige lande og forskellige erhvervssektorer. Som led i EU-undersøgelsen er der gennemført en delundersøgelse i Danmark i 1994 om erhvervslivets kilder til innovation, jævnfør Kristensen (1994). Billedet er her det samme.

SPRU-rapporten behandler også sammenhængen mellem de samlede offentlige investeringer i grundforskning og national konkurrenceevne. Vægten bliver naturligvis lagt på engelske forhold. Konklusionen er her den lidt mistrøstige, at sammenhængen er uklar. Det konkluderes også, at ingen lande bruger systematiske kriterier eller økonomiske beregningsmetoder til at fastlægge omfanget af støtte til grundforskning. På den anden side er der bred enighed om, at grundforskningen gør gavn.

Jeg tvivler på, at rapporten opfyldte forventningerne i det engelske finansministerium. Rapporten er et godt eksempel på, hvor vanskeligt eller meningsløst det er at skelne mellem grundforskning, strategisk forskning og anvendt forskning. Rapporten støtter sig efter min mening også for meget på den lineære model.

Samtidig er det bemærkelsesværdigt, at rapporten udelukkende behandler den del af forskningen, som er relevant for erhvervslivet i den private sektor. Det vil sige, at rapporten beskæftiger sig med naturvidenskabelig, teknisk-videnskabelig og jordbrugsvidenskabelig forskning. Der er intet om humanioras betydning og stort set intet om betydningen af samfundsvidenskabelig og sundhedsvidenskabelig forskning.

Det er vanskeligt eller måske umuligt at måle det økonomiske udbytte af den samlede forskningsindsats i den offentlige sektor. Men samtidig er der i den internationale (og danske) økonomiske litteratur enighed om, at omfanget af FoU i den private sektor er mindre end det, der ville være fordelagtigt for samfundet som helhed, jævnfør Office of Technology Assessment (1986), Martin et al. (1996) og Salter og Martin (2001). Det skyldes, at viden helt eller delvist er et offentligt gode, hvor en enkelt virksomhed ikke kan holde sine resultater for sig selv. Det angives, at det samfundsøkonomiske udbytte kan

være 2-4 gange så stort som det privatøkonomiske udbytte. Men det er ikke ensbetydende med, at offentlig FoU kan træde i stedet for den manglende FoU i den private sektor. Det kan være derimod være velbegrundet at støtte FoU i den private sektor, for eksempel gennem skattelettelser, støtte til netværksdannelse, støtte til konsulenthjælp og projektstøtte.

Det fører videre til svære spørgsmål om, hvad der skal gøres i enkelte lande, specielt i mindre lande. Vi lever i en verden med en åben økonomi og i betydelig grad et åbent vidensystem. Den danske forsknings- og udviklingsindsats er mellem $\frac{1}{2}$ og 1 procent af den samlede indsats i verden. I hvor stor udstrækning høster vi selv frugterne af vores indsats, og i hvor stor udstrækning udnytter andre den viden, vi skaber? I hvor stor udstrækning henter og udnytter vi viden udefra? Vi kan ikke nøjes med at hente viden udefra, se nedenfor. Men vi bliver nødt til at overveje, hvordan vi tilrettelægger FoU i den offentlige sektor således, at vi bedst muligt bliver i stand til at trække på viden fra hele verden.

3 Sammenhæng mellem økonomisk udvikling og de samlede udgifter til FoU

Der er altid interesse for, hvor stor en del af vores BNP, vi bruger til forskning. Der gennemføres sammenligninger mellem landene, og både i Danmark og andetsteds er der ønske om at være blandt dem, der bruger mest. Det har altid undret mig, at der kunne være så stor interesse for et enkelt tal, angivet med tre betydende cifre. Der må dog være en begrænset informationsværdi i et sådant tal. Det har også undret mig, at så mange mener, at den samlede forskningsindsats i et land kan og skal bedømmes på, hvad der tilføres, og ikke på, hvad der kommer ud af det. Endelig må bemærkes, at tallet er behæftet med betydelig usikkerhed. I den danske forskningsstatistik for 1999 er angivet, at vi i 1999 brugte

2,08 procent af vores BNP på forskning, men i forskningsstatistikken for 2001 er angivet, at vi i 1999 brugte 2,30 procent af vores BNP på forskning, jævnfør Analyseinstitut for Forskning (2001 og 2003b).

En OECD-undersøgelse fra 1996 beskriver analyser på tværs af ti OECD-lande på aggregeret erhvervsniveau og på detaljeret erhvervsniveau. Analyserne viser, at lande med store FoU-udgifter også har forholdsvis høj vækst i produktiviteten, jævnfør Sakurai et al. (1996 og 1997). Undersøgelsen vedrører udelukkende R&D udført i private virksomheder. Samtidig viser undersøgelsen, at de private virksomheders R&D giver et betydeligt udbytte for samfundet som helhed. Det angives, at en væsentlig kilde til vækst er den viden, som opnås gennem indkøb af produkter med et højt indhold af viden, og af resultaterne af R&D og viden spredes på tværs af landegrænserne. Undersøgelsen viser, at der er meget stor forskel på betydningen af FoU i forskellige erhvervssektorer. Det understøtter min opfattelse af, at det er uholdbart at tale om den gunstige effekt af FoU uden at bekymre sig om, hvilken FoU det drejer sig om.

Alle internationale sammenligninger viser, at rige lande bruger flere penge på FoU end fattige lande. Sammenligningerne viser imidlertid også, at der er store forskelle mellem lande på samme økonomiske niveau. Det er svært at vise, at der er en årsagssammenhæng mellem økonomisk velstand og vækst og udgifter til FoU, og hvad vej, en sådan årsagssammenhæng vender. Det kan ikke helt udelukkes, at de rige lande forsker meget, fordi de har råd til det.

I en rapport fra Akademiet for de Tekniske Videnskaber fra 1996 (Rostrup-Nielsen et al. 1996) med Erik Hoffmeyer som medforfatter blev det angivet, at der i de almindelige økonomiske modeller ikke er nogen klar placering af forsknings- og udviklingsindsatsen set i forhold til væksten. Det er heller ikke

muligt at påvise en sammenhæng mellem på den ene side de ressourcer, et geografisk område anvender på FoU, og på den anden side velstandsudviklingen. Selvom det var velkendt, at Danmark brugte en relativt lille andel af bruttonationalproduktet til FoU, havde den danske velstandsstigning været blandt de største i de seneste år, hvis stigningen måles i forhold til den erhvervsaktive befolkning – det vil sige den del af befolkningen, der frembringer nationalproduktet. De nordeuropæiske lande havde haft en velstandsstigning (målt som stigning i bruttonationalproduktet pr. indbygger mellem 15 og 64 år), der kunne måle sig med den amerikanske – måske endda lå lidt over – selvom det altid fremhæves, at der investeres mere i forskning og teknologisk udvikling i USA end i de øvrige OECD-lande.

Det er først og fremmest svært at påvise en klar sammenhæng mellem FoU i den offentlige sektor og økonomisk udvikling. Derimod ser der ud til at være en klar sammenhæng mellem FoU i den private sektor og økonomisk vækst, jævnfør Office of Technology Assessment (1986), Martin et al. (1996) og Salter og Martin (2001).

4. Den danske litteratur

Det Økonomiske Råd har i dets rapport *Dansk Økonomi Forår 1997* et længere kapitel om sammenhængen mellem forskning og økonomisk udvikling. På grundlag af den tilgængelige litteratur og egne beregninger konkluderes det, at investering i FoU er økonomisk fordelagtig. Det sandsynliggøres også, at man ikke kan forlade sig på markedskræfterne. Med andre ord, det kan ikke udelukkende blive overladt til private virksomheder at bestemme, hvor meget der skal bruges til FoU. Så bliver der investeret for lidt. Dette er i overensstemmelse med den ovenfor beskrevne opfattelse af, at de private virksomheder investerer mindre i FoU, end det ville være ønskeligt for samfundet som helhed. Det Økonomiske Råd fastslår derfor, at

det offentlige må yde sin del af indsatsen. Men der er ingen sikkerhed for, at en manglende indsats i den private sektor kan erstattes af en indsats i den offentlige sektor, i særdeleshed ikke en uspecificeret indsats i den offentlige sektor.

Det Økonomiske Råd refererer den ovennævnte OECD-undersøgelse fra 1996. Der konkluderes, at »en høj FoU-intensitet ikke nødvendigvis er ensbetydende med høje produktivitetstigninger og høj vækst«. Det Økonomiske Råd skriver:

Målt ved udgifterne til FoU er den danske forskningsaktivitet lav i international sammenhæng, men indsatsen er vokset i de senere år. Det har imidlertid ikke været muligt at konstatere, at den øgede satsning på forskning har haft nogen umiddelbar målbar konsekvens for produktivitetens udviklingen i fremstillingserhvervene. Således har fremstillingserhvervene stort set ikke haft vækst i totalfaktorproduktiviteten i perioden 1982-92, jf. afsnit V.3 [Skal være V.4.]

Det Økonomiske Råd henviser til internationale studier, som har påvist en sammenhæng mellem investeringer i FoU og vækst i produktiviteten:

Disse studier finder for det første et højt privatøkonomisk udbytte af FoU-investeringer. For det andet påpeger flere af undersøgelserne, at den samfundsøkonomiske effekt af FoU-investeringer er endnu højere som følge af de positive eksterne effekter forbundet med FoU.

Der henvises også til en undersøgelse fra 1970'erne, som viste, at i USA var det privatøkonomiske udbytte af investeringer i forskning og uddannelse 25 procent, mens det samfundsøkonomiske udbytte var 50 procent, jævnfør Mansfield (1996).

Det Økonomiske Råd angiver, at der historisk ikke kan påvises en sammenhæng mellem omfanget af offentlig og privat FoU. Det betyder, at den offentlige indsats samlet set hverken fortrænger eller øger privat FoU. Ikke desto mindre er Det Økonomiske Råd ikke i tvivl om, at investering i FoU giver et solidt udbytte. Det gælder både generelt og specielt i Danmark. Det Økonomiske Råd har endda gennemført en beregning af effekten af at øge de offentlige forskningsudgifter med 1 procent. Beregningsåret er 1992, og det drejer sig om en merinvestering på 60 mio. kroner. Resultatet angives at være en omkostningsbesparelse i erhvervene på knap 280 mio. kroner. Der står:

Selvom der er stor usikkerhed forbundet med beregningerne viser analysen, at erhvervene sandsynligvis vil opleve en omkostningsbesparelse, som overstiger de øgede offentlige udgifter til FoU. Derved vil der være et samfundsøkonomisk overskud forbundet med at øge den offentlige FoU-indsats.

Samtidig står der i rapporten, at spredningen på dette skøn på 280 mio. kroner er betydelig, næsten 200 mio. kroner. Jeg kender andre mere ydmyge forskere, som ville have draget den konklusion, at der med en sådan usikkerhed ikke kunne komme noget ud af beregningerne. Jeg er også overrasket over, at regnestykket er gennemført uden overvejelser om, hvordan og til hvad de øgede midler skal bruges.

Forskningskommissionens betænkning fra 2001 indeholder også udsagn om, at en øget investering i offentlig FoU vil være økonomisk fordelagtig. Det angives således (bind 1, side 9):

Forskningskommissionen anbefaler, at Danmark årligt øger investeringen i forskningen, så der i år 2010 anvendes 3 % af BNP på forskning, heraf skal 1,2 % finansieres over offentlige budgetter. På længere sigt er der

behov for en forøgelse ud over de 3 %. Dette vil give en betydelig samfundsøkonomisk gevinst i form af viden og velfærd.

Der står også (bind 2, side 103):

Den positive sammenhæng mellem investeringer i FoU og økonomisk udvikling gør det klart ønskværdigt, at samfundet holder et rimeligt højt niveau for investeringerne i FoU.

I betænkningen stilles de to spørgsmål:

Øger offentligt finansieret FoU væksten i samfundet?

Hvad er afkastet af offentlig finansieret forskning?

Svaret på det første spørgsmål er bekræftende, men der står dog:

Resultaterne fra empiriske undersøgelser fra forskellige lande varierer meget, fordi det er svært præcist at identificere effekten af offentligt finansieret forskning, fordi outputtet fra det offentliges forskning komme via flere kanaler, jf. ovenfor, og fordi forskellige lande har forskellig absorbtionsevne og spredningsevne mht. forskning, jf. ovenfor.

Der henvises til beregningen i Det Økonomiske Råds rapport fra 1997, men gøres opmærksom på usikkerheden (»Der er dog betydelig usikkerhed på dette skøn, selvom fortegnet på effekten må betragtes som rimelig sikkert.«). Derudover henvises der kun til Salter og Martin (1999), et preprint til litteraturlistens Salter og Martin (2001). I Kommissionsbetænkningen står (bind 2, side 104):

»Men Salter og Martin (1999) drager på basis af en international oversigt over empiriske studier den overordnede konklusion, at offentligt finansieret FoU klart øger væksten.«

Salter og Martins artikel kan måske siges at nå til denne konklusion. Men der er i hvert fald tale om en voldsom forenkling. Salter og Martin konkluderer, at grundforskning i den offentlige sektor er til fordel for samfundet, også til økonomisk fordel. Men samtidig siger de, at alle forsøg på økonometriske målinger af udbyttet er behæftet med store problemer, og at der ikke kan opnås sikre kvantitative resultater. Salter og Martin angiver, at grundforskning i den offentlige sektor bidrager til økonomisk vækst på seks måder:

- Forøgelse af mængden af nyttig eller brugbar viden
- Uddannelse af kvalificeret arbejdskraft
- Fremstilling af nye instrumenter og udarbejdelse af nye metoder
- Dannelse af netværk og fremme af vekselvirkning mellem den offentlige og private sektor
- Udbygning af evnen til at løse videnskabelige og tekniske problemer
- Etableringen af nye private virksomheder

Svaret på det andet spørgsmål er ikke klart (bind 2, side 105-106). Der henvises til den ovenfor omtalte for lille investering i FoU i den private sektor i forhold til, hvad der er økonomisk fordelagtigt for samfundet som helhed. Der henvises i den forbindelse til Salter og Martin (1999). Derudover angives kun følgende:

Der er flere relativt nye oversigtsartikler, som sammenfatter resultaterne fra den internationale forskning. Et eksempel er Griliches (1995), der giver en oversigt over en række undersøgelser for offentligt finansierede FoU-investeringer i den private sektor. I alle undersøgelserne findes store og positive afkast til offentlige FoU-investeringer. De estimerede afkast ligger ifølge Griliches typisk i intervallet 25-50 %.

Det er værd at bemærke, at der hermed angives, at der ikke er tale om forskning i den of-

fentlige sektor, men om offentlig finansiering af forskning i den private sektor. I Griliches' artikel er der kun data for FoU som grundlag for øget økonomisk udbytte i landbrug og industri, herunder hans egen tidligere nævnte artikel fra 1958, og der er først og fremmest tale om FoU i private virksomheder. Den forskning, Griliches interesserer sig for, må også betegnes som anvendt forskning, ikke grundforskning.

Nina Smith har i en artikel fra 2002 gentaget og uddybet synspunkterne i kommissionsbetænkningen. Der henvises til Det Økonomiske Råds rapport fra 1997, Griliches (1995) og Salter og Martin (1999). Nina Smith skriver blandt andet:

Et andet vigtigt spørgsmål er, hvor stort afkastet af offentlige FoU-investeringer er? Og hvor er afkastet størst? Giver eksempelvis FoU-investeringer i naturvidenskab og teknik et større samlet samfundsmæssigt afkast end FoU-investeringer i sundhed, humaniora eller samfundsvidenskab? ...

Nina Smith skriver også:

Derimod findes der en del forskning vedrørende afkastet af offentligt finansieret FoU. Afkastet er stort! Eksempelvis giver Griliches (1995) en oversigt over en række undersøgelser for offentligt finansierede FoU-investeringer i den private sektor, primært i USA. I alle undersøgelserne findes store og positive afkast til offentlige FoU-investeringer, typisk i intervallet 25-50 %.

Men som angivet ovenfor siger Griliches kun noget om offentlig støtte til FoU udført i private virksomheder og om den FoU, private virksomheder udfører for egne midler.

Både i Forskningskommissionens betænkning og i Smith (2002) står også:

I en artikel fra 1998 argumenterer Jones &

Williams for, at en række empiriske analyser verden over af FoU investeringer implicerer, at det optimale investeringsniveau for FoU er 2-4 gange større end det aktuelle niveau i de fleste lande.

Men Charles Jones og John Williams skriver i indledningen til deres artikel: »Vi vil som start understrege, at denne afhandling ikke handler om grundforskning, men derimod om anvendt FoU udført af private firmaer med profit for øje.«

Der er hverken i Forskningskommissionens betænkning eller i Smith (2002) henvist til litteratur, som viser et konkret økonomisk og påviseligt udbytte af forskning, herunder grundforskning, i den offentlige sektor. Der står heller ikke i de to kilder, at investering i grundforskning i den offentlige sektor giver et stort økonomisk udbytte. Der står derimod, at der er gode økonomiske grunde til at øge de offentlige forskningsudgifter.

Man kan altid diskutere, om der er taget forbehold nok. Men Forskningskommissionens betænkning er i hvert fald taget til indtægt for, at investeringer i offentlig forskning er en god forretning. Således skriver Rektorkollegiet i pjecen *Forskningsløftet* fra maj 2003:

Den danske forskningskommission påviste i 2002, at

- Danske universiteter er effektive og leverer en høj kvalitet set i forhold til de resourcer, de har til rådighed
- Internationale undersøgelser viser store samlede økonomiske afkast af offentlige forskningsinvesteringer
- Danmarks nuværende forskningsinvesteringer er 2-4 gange under det niveau, som økonomisk set ville være optimalt for hele samfundet
- Investeringer i den offentlige forskning i høj grad gavner det private erhvervsliv økonomisk

Kilde: Forskningskommissionens betænkning 2001.

Danmarks Forskningsråd skriver i sin årsrapport for 2002:

Analysen viser, at samfundsmæssige investeringer i FoU og uddannelse giver et højt økonomisk afkast og dermed er af afgørende betydning for den økonomiske vækst.

idet der henvises til Schmidt (2002).

Det Økonomiske Råd omtaler i dets rapport *Dansk Økonomi Forår 2003* i kapitlerne II-VII forskning, innovation og jobskabelse. Jeg vil ikke her kommentere denne grundige gennemgang af emnet, kun nævne konklusionen om ønskeligheden af en større FoU-indsats i Danmark og herunder også en væsentlig større FoU-indsats i den offentlige sektor. Der argumenteres ikke med et konkret økonomisk afkast. Der anføres dog, at Jones og Williams (1998) for en lukket økonomi viser, »at det optimale niveau for FoU som andel af BNP er 2-4 gange over det aktuelle niveau. Spredning af viden på tværs af landegrænser vil trække niveauet ned. Omvendt vil kapaciteten til at absorbere denne viden tilsige, at FoU-andelen skal være større.« Jeg minder om, at Jones og Williams angiver, at deres afhandling ikke handler om grundforskning, men derimod om anvendt FoU udført af private firmaer med profit for øje.

De danske FoU-udgifter udgjorde i 2001 2,40 procent af vores BNP (Analyseinstitut for Forskning 2003b). Jeg må indrømme, at jeg ikke har fantasi til at forestille mig, at vi skulle nå op på 4,8 endsige 9,6 procent i min egen eller mine børnebørns levetid.

5. Hvad med den forskning, som ikke giver bidrag til erhvervsudvikling?

Stort set alle kvantitative undersøgelser af udbyttet af forskning er koncentreret om forskning som grundlag for erhvervsudvikling. Hvad med andre forskningsområder?

Den sundhedsvidenskabelige forskning er naturligvis velbegrunder. Ønsket om sygdomsbekæmpelse og sundhed har høj prioritet i det moderne samfund. Men det er ikke ligetil og måske ikke ønskeligt at sætte tal på udbyttet. Der er ingen tvivl om, at mange af resultaterne fører til nye og kostbare behandlingsmetoder. Hvis udbyttet skal måles, skal vi sætte pris på blandt andet forlænget levetid og livskvalitet. Ud fra en økonomisk betragtning kan prisen for ekstra leveår for den gamle del af befolkningen ikke sættes højt. Hvis sundhedsforskningen skulle bestemmes alene af økonomiske overvejelser om udbytte, ville det give anledning til væsentligt ændrede prioriteringer.

En stor del af den forskning, som klassificeres som sundhedsforskning, er efter forskernes egen opfattelse grundforskning. Der argumenteres for denne forskning med, at det uventede og vigtige kan og vil dukke op. Der argumenteres også med, at stort set alle vigtige fremskridt i sygdomsbekæmpelse bygger på grundlæggende viden. Der henvises i den forbindelse ofte til en klassisk artikel fra *Science* fra 1976, (Comroe og Dripps, 1976). Heri gøres der rede for rødderne eller forudsætningerne for en række af de største fremskridt i lægevidenskaben. Det viser sig, at alt kan føres tilbage til væsentlige resultater fra grundforskningen, ofte resultater som ligger langt tilbage i tiden.

Jeg er i tvivl om holdbarheden i denne argumentation. Stort set viser undersøgelsen, at al naturvidenskabeligt baseret forskning og alle videnskabeligt baserede behandlingsmetoder hører til et stort sammenhængende system. Alt kan føres tilbage til atomteorien, grundstofferne ordnede i det periodiske system, materiens og energiens konstant og dobbelthelixen, hvis det er det, man ønsker. Jeg tror ikke, at der hermed er givet en i dag holdbar begrundelse for grundforskning i tilknytning til den sundhedsvidenskabelige forskning.

Dette betyder ikke, at jeg ikke tror på berettigelsen eller værdien af sundhedsvidenskabelig forskning med den hertil hørende grundforskning. Men det betyder, at forskningen ikke skal begrundes i et stort og påviseligt økonomisk udbytte. Det betyder også, at økonomiske overvejelser ikke skal have afgørende vægt ved prioriteringer. Samtidig er jeg klar over, at der på enkeltområder kan opstilles meget holdbare økonomiske argumenter. Som eksempler kan jeg nævne ulykkesforskning og forskning i spædbørnsdødelighed.

Det er heller ikke let om overhovedet muligt at gennemføre målinger af udbyttet af investeringer i humaniora og størstedelen af samfundsvidenskaben. I samfundsvidenskab kan der måske være en mulighed for målinger inden for nogle af de »hårde« fag, for eksempel økonomi og statistik. Nina Smith anfører imidlertid i 2002, at forskning på det samfundsvidenskabelige område ofte har stor betydning for den økonomiske vækst. Som eksempel anfører hun »forskning i effektivisering af arbejdsmarkedets funktionsmåde, som ikke giver afkast for den enkelte virksomhed, men som har stor betydning for samfundets vækstmuligheder«. Jeg tror, at det vil være svært at fremlægge dokumentation herfor. Jeg er tilbøjelig til at tro, at politiske barrierer og politisk handlekraft har langt større betydning for samfundets vækstmuligheder. Desværre er det jo sådan, at samfundsforskernes anbefalinger ikke altid bliver fulgt af politikerne.

Det betyder igen ikke, at jeg ikke tror på berettigelsen eller værdien af humanistisk og samfundsvidenskabelig forskning. Men det betyder, at forskningen her ikke skal begrundes i et stort konkret og påviseligt økonomisk udbytte. Jeg tror også, at de fleste forskere på disse områder meget vil have sig frabedt, at deres forskning skal retfærdiggøres med økonomiske argumenter. Men de er alligevel sommetider parate til at argumentere for de-

res økonomiske berettigelse; måske når de tror, at de gavner deres sag.

6. Hvorfor skal det være så svært?

Ingen er i tvivl om, at den teknologiske udvikling har været en afgørende faktor for den enorme stigning i velstanden, der er sket gennem de sidste par århundreder. En stigning, der er enestående i historien. Der er også enighed om, at den teknologiske udvikling er gået hånd i hånd med udviklingen i forskningen. Men der kan ikke gennemføres en overbevisende og sikker beregning af det økonomiske udbytte ved investering i FoU, herunder offentlig investering i FoU. Det er næsten paradoksalt, at selvom det er almindelig anerkendt, at FoU ligger bag de store fremskridt, er det næsten umuligt at påvise en direkte forbindelse mellem den lokale indsats og den lokale stigning i velstanden. Hvorfor skal det være så svært?

Der er tre grunde hertil. For det første er forskningssystemet globalt, og det er derfor svært at måle i et enkelt land eller en enkelt region. Der sker for eksempel en væsentlig viden- og teknologioverførsel gennem de store multinationale selskaber. For det andet er forskningen en del af videnssamfundet, og forskningens økonomi er derfor en del af den samlede økonomi i videnssamfundet. For det tredje er det ikke ligegyldigt, hvilken forskning det drejer sig om. Der er stor variation i udbyttet.

Resultaterne af offentligt betalt universitetsforskning og grundforskning bliver offentlig ejendom, i princippet til rådighed for hele verden og i praksis til rådighed for alle, som er i stand til at udnytte dem. Men evnen til at udnytte resultaterne er naturligvis ikke jævnt fordelt. Resultaterne af grundforskning er nok et offentligt tilgængeligt gode, men det er ikke et gode, som er til rådighed for hvem som helst. Evne til at forstå og udnytte resultater fra grundforskningen kræver betydelige investeringer i institutioner, færdigheder, ud-

styr og netværk. Udnyttelsen kan først og fremmest finde sted i de lande, som selv har et forskningssystem. Der er grund til at tro, at adgangsprisen er høj. Det er måske derfor, at det er små lande som Holland, Schweiz og de nordiske lande, der bruger den største del af deres bruttonationalprodukt på universitetsforskning eller akademisk forskning. Men det er ikke nok at være førende i forskningen. Det er hverken en nødvendig eller tilstrækkelig forudsætning for at kunne være førende i at udvikle og anvende teknologi og derved gøre sig gældende på det globale marked.

Et af de vigtigste resultater af undersøgelserne af forskningens udbytte er, at udbyttet kun kan høstes, hvis samfundet er parat dertil. Systemet, som skal modtage viden og resultater fra forskningen, må være på plads. Dialogen og vekselvirkningen mellem forskerne og det omgivende samfund er af afgørende betydning. Der er eksempler på første classes forskning i lande, som er uden de personer og teknologiske ressourcer, som er nødvendige for at udnytte forskningen. Det kan skyldes, at disse lande ikke var klare over, hvor nødvendigt det var at være i stand til at kunne udnytte forskningen. Det kan selvfølgelig også skyldes, at de ikke havde de nødvendige forudsætninger, herunder økonomiske ressourcer. Det er en af grundene til, at jeg ikke tror på nytten eller nødvendigheden af at foretage store investeringer i grundforskning i udviklingslande, i hvert fald ikke, hvis ikke det er som led i en større sammenhængende politik.

Det letter heller ikke beregningerne, at private virksomheder udfører en stadig større del af deres FoU i andre lande og specielt på universiteter i andre lande.

Jeg tror på nødvendigheden af et godt forskningssystem i Danmark som i alle andre lande i verden. Alternativet, et marginaliseret udkantområde, bryder jeg mig ikke om. Det moderne samfund er videnbaseret, og det er, hvad vi ønsker. De enkelte lande må være

konkurrencedygtige, hvis de ikke vil være tabere.

Sammenhængen mellem investeringer i FoU og økonomisk vækst kan være positiv. Men det drejer sig ikke om blot at hælde penge ud eller om, hvor mange penge, der skal gives ud. Det er mere kompliceret end som så. Penge kan gives fornuftigt ud på forskning. Den positive sammenhæng bygger på en fornuftig forskningspolitik og -administration og fornuftig forskningsledelse, som giver dygtige, unge og ældre kvalificerede, flittige, ambitiøse og revolutionære forskere udfoldelsesmuligheder.

Samtidig skal forskning, som ikke fører til noget, standses. Det er svært og indebærer risiko for fejl, politisk kontrol og meget andet. Det er fristende, men også farligt, at lade stå til, fordi det er så svært at tage de rigtige beslutninger.

Først og fremmest afhænger sammenhængen af vekselvirkningen mellem forskning og samfund. At gøre denne vekselvirkning positiv er det virkelige problem.

I et vidensamfund er pengene til forskning givet godt ud, hvis det bliver gjort med forstand. Men der ikke er noget grundlag for at hævde, at enhver investering i forskning giver udbytte. Naturligvis er der også et loft for hvor mange penge, der med fordel kan gives ud til forskning. Der er forskere, som hævder, at forskning er uforudsigelig, at det uventede og det økonomiske udbytte kan dukke op hvor som helst. Derfor skal samfundet blot betale og i øvrigt overlade alt til forskerne selv. Men selvfølgelig kan det ikke være rigtigt, at enhver krone givet ud til forskning giver et højt udbytte. Hvis det var rigtigt, ville det svare til, at der lå guld på gaden, og det gør der ikke (undtagen i det Ny Jerusalem, Johannes Åbenbaring 21, 21).

Jeg vil ikke fremsætte generelle udsagn om

vores og andre landes politikeres forstand og snusfornuft. Heller ikke om embedsmændene eller beslutningstagerne i Finansministeriet. Men jeg er sikker på, at hvis enhver krone investeret i forskning gav stort udbytte, så ville de have fundet ud af det for længst. Og de ville være ved at falde over hinanden for at komme til at støtte forskningen.

Hermed når jeg frem til følgende svar på, om forskningen kan betale sig:

Der er et positivt udbytte, også økonomisk udbytte, ved investering i forskning. Det er ikke al forskning, som giver udbytte. Specielt er der store forskelle i det økonomiske udbytte. Vi kan ikke sætte ordentlige tal på. Det er svært eller umuligt at beregne udbyttet, hvad enten det gælder et enkelt forskningsprojekt, større forskningsområder eller den samlede forskning. Det er ikke muligt at gennemføre økonomiske beregninger, som angiver, hvor store midler der med fordel kan anvendes til forskning.

Jeg mener heller ikke, at den offentlige forskningsindsats i Danmark skal bestemmes alene af, om den giver et påviseligt udbytte. Jeg har i anden sammenhæng opstillet følgende seks begrundelser for forskning (Larsen 2003, side 50):

- Forskning er et kulturelt gode og en kulturel forpligtelse.
- Forskning giver adgang til viden.
- Forskning giver forskeruddannelse og nye forskere.
- Forskning giver konkrete resultater, som samfundet har brug for.
- Forskning er vigtig for uddannelse.
- Forskning kan levere det uventede.

Det er hverken ønskeligt eller muligt at måle det økonomiske udbytte af en stor del af den forskning, som udføres med disse begrundelser.

Jeg vil tilføje, at vi i Danmark efter min mening investerer for lidt i offentlig forskning. Også for lidt i forhold til, hvad der er økonomisk velbegrundet. Jeg vil ikke forsvare dette synspunkt med økonomiske beregninger. Men jeg mener for eksempel, at der bliver investeret for lidt i bioteknologisk og biologisk forskning i den offentlige sektor. Den meget positive udvikling i den private sektor betyder, at der er brug for en stadig større indsats i den offentlige sektor. Vi er nødt til at være interessante på verdensplan og have et højt forsknings- og uddannelsesniveau i den offentlige sektor, hvis vi skal fastholde denne positive udvikling. I modsætning hertil har der i de seneste år været en stagnation og allersenset endog en tilbagegang i den offentlige indsats. Der er mangel på kvalificeret arbejdskraft. Der er ikke det tilstrækkelige antal forskergrupper med forskning på internationalt niveau til at uddanne et tilstrækkeligt antal nye forskere. Mange af de mest lovende unge forlader Danmark. Det er svært på nogle områder at besætte stillinger i den offentlige sektor. Vilkårene for de unge er ikke så gode som andetsteds i verden. Derfor flytter ikke blot de unge, men danske virksomheder henter forskning udefra, og udenlandske virksomheder betænker sig på at placere forsknings- og udviklingsaktiviteter i Danmark. Den danske indsats må nødvendigvis også ses i sammenhæng med indsatsen andre steder i verden. Konkurrencen om at være med blandt de førende er hård. Konkurrencen er verdensomspændende, men det er selvfølgelig særlig interessant at se på, hvad der sker i vores nærmeste omgivelser. Det er interessant, men også lidt skræmmende at se på, hvad der sker i Sverige og Finland inden for bioteknologi. Jeg er sikker på, at lignende argumenter kunne gennemføres på en række andre områder.

Note

Artiklen er i tankegang og indhold sammenfaldende med dele af min bog *Forskningens Verden, Prydhave, Nyttehave, Vildnis*, specielt med kapitel 8.6.

Litteratur

- Analyseinstitut for Forskning (2001): *Forskning og udviklingsarbejde i den offentlige sektor. Forskningsstatistik 1999*. Århus.
- Analyseinstitut for Forskning (2003a): *Offentligt Forskningsbudget 2003*. Århus.
- Analyseinstitut for Forskning (2003b): *Forskning og udviklingsarbejde i den offentlige sektor. Forskningsstatistik 2001*. Århus.
- Arundel, A., G. van der Pall og L. Soete (1995): *PACE Report: Innovation Strategies of Europe's Largest Industrial Firms: Results of the PACE Survey for Innovation Sources, Public Research, Protection of Innovation, and Government Programmes, Final Report*. MERIT, Limbourg University, Maastricht, The Netherlands.
- Comroe, Julius H. og Robert Dripps (1976): Scientific Basis for the Support of Medical Science i *Science* 192: 105-111.
- Danmarks Forskningsråd (2003): *Danmarks Forskningsråds årsrapport 2002*. Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling, København.
- Det Økonomiske Råd (1997): Forskning og økonomisk udvikling. I: *Dansk Økonomi Forår 1997*. Side 217-281.
- Det Økonomiske Råd (2003): Forskning, innovation og jobskabelse. I: *Dansk Økonomi Forår 2003*. Side 103-303.
- Forskningskommissionen (2001): *Forskningskommissionens betænkning . Betænkning nr. 1406. Bind 1 og 2*. Specielt kapitel 6, Investering i forskning, og kapitel 7, Forskningens finansiering. IT- og Forskningsministeriet, København.
- Griliches, Zvi (1958): Research Costs and Social Returns: Hybrid Corn and Related Innovations. *The Journal of Political Economy* 66: 419-431.
- Griliches, Zvi (1995): R&D and Productivity. Econometric Results and Measurement Issues. I: Paul Stoneman (redaktør): *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*.

- Blackwell, London. Side 52-89. Martin et al. (1996) og Salter og Martin (2001) angiver fejlagtigt *Handbook of Industrial Innovation*. Forskningskommissionens betænkning (2001) og Smith (2002) angiver fejlagtigt *Handbook of Industrial Innovation*.
- Jones, Charles I. og John C. Williams (1998): Measuring the Social Return to R&D. *The Quarterly Journal of Economics* 113: 1119-1135.
- Kristensen, Arne (1994): *Teknologisk udvikling i Danmarks største virksomheder*. Forskningsministeriet, København.
- Larsen, Peder Olesen (2003): *Forskningens Verden. Prydhave, Nyttehave, Vildnis*. Aarhus Universitetsforlag, Århus.
- Mansfield, Edwin (1991): Academic Research and Industrial Innovation. *Research Policy* 20: 1-12.
- Mansfield, Edwin (1996): Contributions of New Technology to the Economy. I: Bruce L.R. Smith og Claude E. Barfield (redaktører): *Technology, R&D and the Economy*. Brookings, Washington D.C. Side 114-139.
- Martin, B., A. Salter, D. Hicks, K. Pavitt, J. Senker, M. Sharp og N. von Tunzelman (1996): *The Relationship Between Publicly Funded Basic Research and Economic Performance. Report prepared for HM Treasury*. Science Policy Research Unit, University of Sussex, Falmer, Brighton, U.K.
- Office of Technology Assessment (1986): *Research Funding as an Investment: Can We Measure the Returns? A Technical Memorandum*. Washington, D.C., U.S. Congress, Office of Technology Assessment, OTA-TM-SET-36.
- Rektorkollegiet (2003): *Forskningsløftet*. København.
- Rostrup-Nielsen, J.R., E. Hoffmeyer, L. Kjærgaard, P.O. Larsen og H. Sørensen (1996): *EU's forskningspolitik – der skal ændringer til*. Akademiet for de Tekniske Videnskaber, Lyngby.
- Sakurai, N., G. Papaconstantinou og E. Ionn[aj]idis (1996): *The Impact of R&D and Technological Diffusion on Productivity Growth: Empirical Evidence for 10 OECD Countries in the 1970s and 1980s*. OECD Working Paper. Her fra: Det Økonomiske Råd (1997).
- Sakurai, Norihisa, Georg Papaconstantinou og Evangelos Ionnaidis (1996): Impact of R&D and Technological Diffusion on Productivity Growth: Empirical Evidence for 10 OECD Countries. *Economic Systems Research*. 9: 81-109.
- Salter, Ammon J. og Ben R. Martin (2001): The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy* 30: 509-532.
- Smith, Nina (2002): Offentlige investeringer i forskning og udvikling – for lidt, for meget eller for meget? *Økonomi og Politik*: 75: 30-40.