



Modtager(e): Produktivitetskommissionen

## Offentlig forskning – effekter på innovation og økonomisk vækst

### Baggrund

De årlige danske udgifter til forskning og udvikling (FoU) er på ca. 50 milliarder kroner. Hermed investeres der ca. 3 procent af bruttonationalproduktet i FoU, hvoraf de offentlige udgifter udgør ca. 1 procent. Danmark er således et af de få europæiske lande, som opfylder de fælles europæiske mål i Barcelonamålsætningen.

Offentlig finansieret forskning indgår som et vigtigt element i at skabe den viden, som giver innovation og vækst i det danske samfund. Der markedsføres hvert år nye produkter fra danske virksomheder, der tages politiske beslutninger om ny lovgivning, der igangsættes nye tiltag i den offentlige sektor for bedre patientbehandling, bedre undervisning i folkeskolen etc., hvor forskningsresultater har ligget til grund.

Alle disse påvirkninger fra forskningen til det omgivende samfund er vigtige drivkræfter bag den danske produktivitetsudvikling. Nedenfor ses centrale resultater og problemstillinger fra en analyse af offentlig forsknings effekt på innovation og økonomisk vækst, som Styrelsen for Forskning og Innovation har gennemført<sup>1</sup>.

### Det årlige samfundsøkonomiske afkast af offentlig FoU-investeringer ligger typisk på 20-40 procent

Det skønnede årlige samfundsøkonomiske afkast af investeringer i offentlig FoU ligger typisk på 20-40 procent, dog findes endnu større afkast i enkelte studier (op til 70 procent). I én af de større analyser konkluderes det, at en forøgelse af offentlige investeringer i forskning på én procent medfører en forøgelse af totalfaktorproduktiviteten på 0,17 procent (målt ud fra gennemsnittet for 16 OECD-lande).

Studierne bruger forskellige typer af data, tidsperioder og metoder, og belyser forskellige lande og fagområder, hvilket gør det vanskeligt at fastsætte én samlet værdi ud fra kilderne. For eksempel konkluderer en analyse af lægemiddelsindustrien, at industriens FoU-investeringer reagerer forskelligt på offentlig grundforskning og offentlig klinisk forskning. Over otte år giver en dollar investeret i offentlig grundforskning 8,3 dollars øgede FoU-investeringer i industrien, mens en dollar investeret i offentlig klinisk forskning medfører 2,35 dollars øgede FoU-investeringer i industrien på 3 år.

EU's 7. rammeprogram på over 50 milliarder euro fordelt på en syvårig periode (2007-2013) er verdens største forskningsprogram. Forud for vedtagelsen af programmet udarbejdede Europakommissionen i 2005 en "Impact Assessment and Ex Ante Evaluation". Her vurderedes det, at rammeprogrammet i forhold til et "alt andet lige"-scenarium frem

26. september 2012

### Styrelsen for Forskning og Innovation

Bredgade 40  
1260 København K  
Telefon 3544 6200  
Telefax 3544 6201  
E-post fi@fi.dk  
Netsted www.fi.dk  
CVR-nr. 1991 8440

Sagsbehandler  
Jesper Allerup  
Telefon 72317984  
E-post chlu@fi.dk  
  
Sagsnr. 12-132912  
Dok nr. 2411351  
Side 1/5

<sup>1</sup> Offentlig forskning - effekter på innovation og økonomisk vækst, Styrelsen for Forskning og Innovation, 2012. Kilder til resultaterne i nedenstående fremgår af denne rapport.

til 2030 ville generere ekstra vækst i BNP på op mod 1,66 pct. af BNP og skabe 925.000 ekstra europæiske arbejdspladser, hvoraf op til 215.000 ville være inden for forskning.

### Effekterne af forskning er mangeartede, og afkastet er derfor afhængig af, hvad man undersøger

De ovenstående værdier af afkast skal tolkes ud fra en forståelse af, at effekterne er forskning er meget forskelligartede. Oversigten i tabel 1 sammenstiller forskellige typer af mulige effekter, som både varierer over tid og over typen af effekt, der både kan være direkte/indirekte effekt og fungere via et videnskabeligt, et samfundsmæssigt og et politisk domæne, hvilke alle kan have effekter på produktiviteten i det omgivende samfund.

**Tabel 1 Mulige effektdimensioner af offentlige investeringer i FoU**

	Direkte effekter af offentlige investeringer i forskning		Indirekte effekter af offentlige investeringer i forskning	
	På kort Sigte	På langt sigte	På kort Sigte	På langt sigte
<b>Videnskabelige domæner</b>	<b>I</b> Konkrete forskningsresultater	<b>II</b> Opbygning af viden	<b>III</b> Bedre Undervisning	<b>IV</b> Erhvervs-mæssig spilover
<b>Økonomiske og samfundsmæssige domæner</b>	<b>V</b> Forbedrede teknologier	<b>VI</b> Forbedret teknologisk viden	<b>VII</b> Øget Produktivitet	<b>VII</b> Øget konkurrenceevne
<b>Politiske domæner</b>	<b>IX</b> Forbedret Forståelse	<b>X</b> Løsning af konkrete problemer	<b>XI</b> Øget bevidsthed om samfundsmæssige problemstillinger og udfordringer	<b>XII</b> Generel øget tilfredshed i samfundet

Styrelsen for Forskning og Innovation

Side 2/5

Kilde: Konferencslides, S. Kuhlmann, STRePs Twente, EUFORDIA 2009

Note: Teksten i cellerne kun er at betragte som eksempler på mulig impact

Tidsperioden fra, at akademisk forskning kanaliseres til industriel kommercialisering, er estimeret til at variere fra 6-20 år, afhængig af forskningsfelt. Perioden ser ud til at være blevet kortere over tid, således at der for hvert tiår sker en acceleration på 4,3 år. Denne acceleration ses også før den digitale tidsalder gik i gang efter 1950. Således gik der fx ca. 120 år, før dampskibe slog igennem, ca. 60 år for elektricitet og kun ca. 15 år for mobiltelefoner og PC'er. Det er således afgørende, hvilket tidsperspektiv man inddrager i sin analyse af forskningsresultaters effekt på produktiviteten.

Det er desuden vigtigt at forholde sig til den globale videndeling. Når nye forskningsresultater, som er frembragt af forskere i ét land, publiceres i form af artikler og bøger, vil læsere rundt omkring i verden inden for kort tid kunne drage nytte af den frembragte nye viden. Andelen af videnskabelige artikler, der publiceres i samarbejde med forskere fra andre lande, er øget markant til omkring en fjerdedel af de videnskabelige artikler, der havde danske (med)forfattere i 1980'erne og videre til over halvdelen af alle artikler med danske (med)forfattere, der blev udgivet i begyndelsen af det nye årtusinde, jf. tabel 2.

**Tabel 2 Andel af videnskabelige tidsskriftsudgivelser med internationalt samarbejde fordelt på lande, top-10 lande i 1984-88 og 2004-08**

Land/region		1984-88	Land/region		2004-08
1	Island	48%	1	Luxembourg	80%
2	Luxembourg	38%	2	Island	68%
3	Portugal	35%	3	Schweiz	60%
4	Schweiz	30%	4	Belgien	55%
5	Sydkorea	27%	5	Danmark	55%
6	Mexico	26%	6	Østrig	55%
7	Belgien	25%	7	Norge	52%
8	Israel	25%	8	Portugal	52%
9	Grækenland	24%	9	Sverige	51%
10	Danmark	23%	10	Irland	50%

Kilde: International Research Cooperation in the NordForskic Countries, NordForsk 2010

### De samfundsøkonomiske effekter af forskning kan opgøres ud fra spredningsveje

Noget tyder således på, at der kan fastslås forskellige effekter af forskning på samfundsøkonomi og produktivitet alt efter tilgang, og at tilgangene indebærer forskellige usikkerhedsmomenter. Styrelsen for Forskning og Innovation vurderer, at den samfundsøkonomiske værdi af offentlig FoU bedst opgøres ud fra flere analysetilgange, herunder at overordnede makroøkonomiske analyser suppleres med analyser af de forskelligartede spredningsveje, der er fra forskning til samfundsøkonomien. Spredningsvejene fra offentlig forskning til samfundsøkonomien er især

- ny forskningsbaseret viden (artikler etc.)
- uddannelsen af kvalificeret arbejdskraft
- øget evne til problemløsning i samfundet (myndighedsbeslutninger etc.)
- opbyggelsen af faglige forskningsnetværk
- udviklingen af videnskabelige instrumenter og metoder
- etableringen af nye forskningsbaserede virksomheder

Mellem fagområderne er der forskelle på, hvilke spredningsveje, der er mest tydelige. Uddannelsen af kvalificeret arbejdskraft, såvel på ph.d.- som kandidatniveau, ser for alle fagområder ud til at være en vigtig spredningsvej, og for det samfundsvidenskabelige og humanistiske område måske den vigtigste. De tekniske, naturvidenskabelige og sundhedsvidenskabelige fag har mest tydelige spredningsveje i øvrigt, fx når det gælder dannelsen nye forskningsbaserede virksomheder, dannelsen af netværk mellem virksomheder samt udviklingen af nye metoder og teknologier. I det følgende vil spredningen via uddannelse af kvalificeret arbejdskraft og faglige forskningsnetværk blive uddybet.

Når det gælder *uddannelsen af kvalificeret arbejdskraft* er produktiviteten for den enkelte medarbejder højere, jo længere uddannelse vedkommende har uanset uddannelsesretning. Samlet set er effekten af en lang videregående uddannelse, at en uddannet medarbejder bidrager med, hvad der svarer til ca. 2 medarbejdere uden uddannelse<sup>2</sup>.

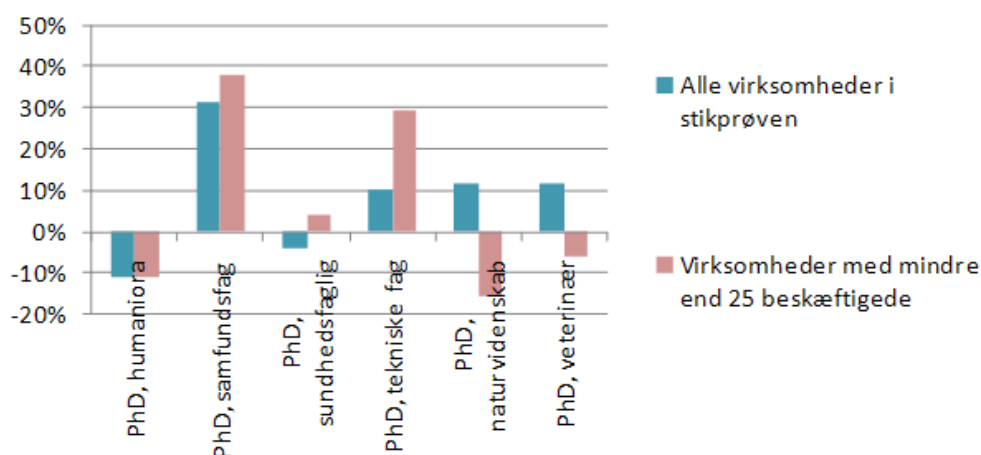
Styrelsen for Forskning og Innovation har gennemført en analyse af produktivitet i danske virksomheder sammenholdt med beskæftigelsen af uddannede på ph.d.-niveau<sup>3</sup>. Pri-

<sup>2</sup> Produktivitet og videregående uddannelse, Junge, Skaksen, DEA 2010

<sup>3</sup> Ansættelse af ph.d.er og produktivitet, Kuhn, Junge, Styrelsen for Forskning og Innovation, 2012

vate virksomheder, der ansætter ph.d'er, er kendetegnet ved højere arbejdsproduktivitet (målt som værdiskabelse per medarbejder) end andre virksomheder. Således har virksomheder med (mindst) en ph.d. blandt de ansatte i gennemsnit ca. tredive procent højere arbejdsproduktivitet, når branche og størrelse holdes lige. Det findes videre, at produktivitetsdifferencen er lavere for virksomheder med under 25 ansatte. For disse mindre virksomheder gælder det, at når man har én eller flere ph.d.-uddannede blandt de ansatte, har man ca. 11 procent højere arbejdsproduktivitet end andre virksomheder. Konklusionen varierer på tværs af fagretninger. Virksomheder med samfundsfaglige ph.d'er ansat udviser den største potentielle produktivitetseffekt af ph.d.-ansatte med ca. 30 procent højere arbejdsproduktivitet, når der kontrolleres for en række af virksomhedens baggrundskarakteristika, jf. figur 1.

**Figur 1. Procentvis forskel i virksomhedernes arbejdsproduktivitet mellem virksomheder med mindst én ph.d. ansat og virksomheder uden ph.d'er ansat, privat sektor**



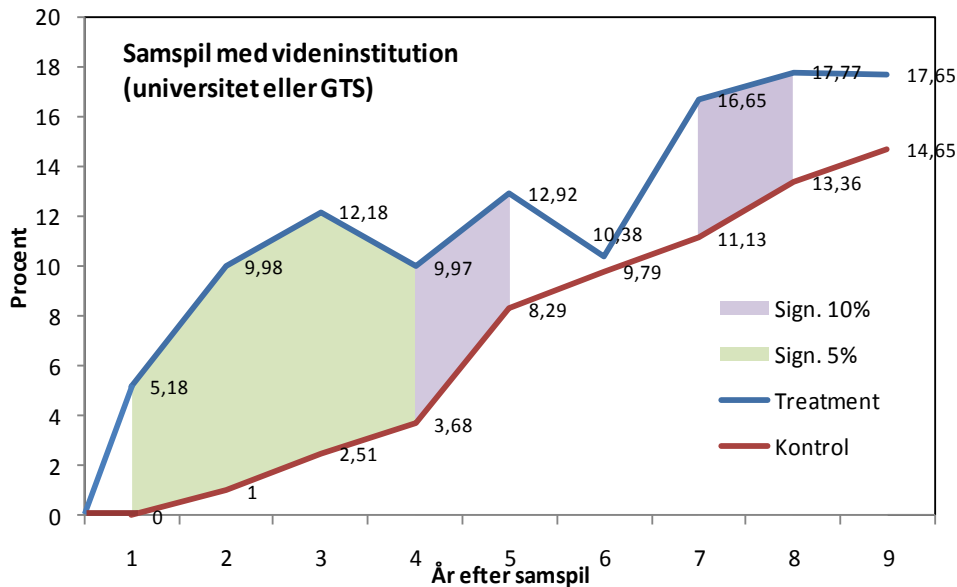
Kilde: Ansættelse af ph.d'er og produktivitet, Kuhn, Junge, 2011

En anden vigtig spredningsvej fra forskning til den omgivende samfundsøkonomi er *netværksdannelse og faglige forskningsnetværk*. Netværksdannelse mellem universiteter og virksomheder er blevet undersøgt systematisk i den forskningsbaserede analyse ”The impact of Cluster Policy in Denmark<sup>4</sup>”, der sammenligner virksomheder, der deltager i et ”innovationsnetværk” (et virkemiddel i regi af Rådet for Teknologi og Innovation) med offentlige vidensinstitutioner, med en lignende gruppe virksomheder, som står uden for. Rapporten konkluderer ud fra en analyse af 1225 virksomheder, at sandsynligheden for at udvikle nye produkter eller serviceydelser er fire gange højere for virksomheder i innovationsnetværk end for andre virksomheder.

Det er desuden blevet vist, at disse netværk og samspil med de danske vidensinstitutioner generelt betyder højere produktivitet i virksomhederne, jf. figur 2. Her ses det, at produktiviteten per medarbejder er signifikant højere for virksomheder, som samarbejder med universiteter og højere uddannelsesinstitutioner, (i figurerne betegnes de som ”Treatment”) især de første fem år i forhold til statistisk sammenlignelige virksomheder, der ikke har samarbejdet i den samme periode (i figurerne betegnes disse virksomheder ”Kontrol”).

4 Udarbejdet af Damvad for Forsknings- og Innovationsstyrelsen, med henblik på en konference om innovationsnetværk den 26. og 27. maj 2011 i København.

**Figur 2 Sammenhæng mellem videnssamspil og vækst i produktivitet per medarbejder**



**Styrelsen for Forskning og Innovation**

Side 5/5

Kilde: DAMVAD særkørsel på data fra Erhvervslivets forsknings- og udviklingsstatistik 1999-2007, Erhvervslivets innovationsstatistik 2000, 2004 og 2006 og regnskabsstatistikkerne 1999-2008 fra Danmarks Statistik. N(målgruppe): 545 og N(kontrolgruppe): 545

### Afsluttende bemærkninger

Den valgte analyseramme med brug af statistikker er i sin form bagudskuende. Billedet ser muligvis anderledes ud, hvis man udfører lignende analyser om en årrække. Fx kan man forestille sig, at fag med tilknytning til humaniora, såsom dem, der bidrager til interkulturel forståelse, vil kunne spille en større rolle som baggrund for den danske velstand, som led i den øgede globalisering. Yderligere analyser af spredningsveje kan være relevante på et mere detaljeret fagniveau, hvor spredningsvejene analyseres med henblik på at øge den samlede forståelse af effekterne af offentlig forskning, og hermed muligheden for at understøtte spredningseffekterne og dermed produktivitetseffekterne i det omgivende samfund.

Christian Lundager