

Centre for
Economic and
Business Research

CEBR

Analyserapport

o
†

Rasmus Højbjerg Jacobsen

U K

December 2010

Samfundsøkonomiske effekter af Vækstfondens investeringer

6. december 2010

Forfattere:

Rasmus Højbjerg Jacobsen, Seniorrådgiver, ph.d.,
CEBR

Martin Junge, Seniorrådgiver, ph.d.,
CEBR

Projektleder:

Rasmus Højbjerg Jacobsen, Seniorrådgiver, ph.d.,
rhj.cebr@cbs.dk

CEBR – Centre For Economic and Business Research
Copenhagen Business School
PorcelænsHAVEN 16A, DK-2000 Frederiksberg
T: +45 3815 3479
F: +45 3815 3499
W: www.cebr.dk

Denne rapport er udarbejdet for Vækstfonden. Resultater, fortolkninger og konklusioner i denne rapport er udelukkende forfatterens ansvar. De udtrykker ikke nødvendigvis synspunkter hos Vækstfonden.

Indholdsfortegnelse

Opgaven	2
Sammenfatning.....	3
1 Indledning	6
2 Økonomisk litteratur om effekten af forskning og udvikling.....	8
3 FoU-investeringer i Vækstfondens virksomheder.....	14
4 Indikatorer for Vækstfondens virksomheders FoU.....	16
5 Afsluttende kommentarer.....	24
Litteratur	26
Appendix A Litteratur	29
Appendix B Datamaterialet.....	40
Data fra Vækstfonden.....	40
Registerdata.....	41
Forskning, udvikling og innovation.....	43
Patenter	44
Appendix C Beskrivende statistik	45

Opgaven

I perioden august til december 2010 har CEBR udført en analyseopgave for Vækstfonden. Formålet med denne analyse har været at belyse, i hvilket omfang Vækstfondens investeringer giver anledning til samfundsøkonomiske effekter. Analyseprojektet har tjent som et feasibility studie for metode og datagrundlag for en egentlig måling af disse effekter.

Undervejs har en række personer givet værdifulde kommentarer til projektet, og forfatterne vil gerne takke alle herfor. Særlig tak skal rettes forskergruppen bestående af Søren Bo Nielsen og Cédric Schneider, der har fulgt projektet, samt naturligvis til Anders Sørensen for kommentarer, ideer og gennemlæsninger. Også en stor tak til Vækstfondens følgegruppe bestående af Martin Vang Hansen, Jacob Borup og Ida Buus for mange nyttige kommentarer.

Frederiksberg, d. 6. december 2010

Sammenfatning

Denne sammenfatning indeholder de væsentligste punkter fra et analyseprojekt, som CEBR har udført for Vækstfonden i efteråret 2010. Formålet med projektet har for det første været at gennemgå den økonomiske litteratur inden for emnet om samfundsøkonomisk effekt af investeringer i forskning og udvikling (FoU) og for det andet at tegne en karakteristik af de virksomheder, Vækstfonden har investeret i, med et fokus på hvor FoU-aktive og FoU-intensive de er.

Litteraturoverblik

De vigtigste pointer i gennemgangen fra litteraturen er¹:

- Den samfundsøkonomiske effekt af FoU-aktiviteter overstiger den privatøkonomiske. Dette bekræftes af langt hovedparten af studierne fra litteraturen.
- Den samfundsøkonomiske effekt ligger typisk i størrelsesordenen 30-70 pct., selvom intervallet af estimater fra litteraturen er endnu større. De forskellige studier bruger forskellige datakilder fra forskellige perioder og er derfor ikke altid direkte sammenlignelige.
- Offentlige initiativer som søger/har til formål at forøge investeringerne i F&U fortrænger ikke privat finansiering en-til-en. Nogle studier finder endog, at den offentlige støtte øger omfanget af privat finansiering, idet virksomheder, der har fået offentlig støtte, samlet set kan have større FoU-udgifter end andre sammenlignelige virksomheder. Ud fra et teoretisk synspunkt kan der argumenteres for begge situationer. På den ene side kan den offentlige støtte give mindre incitamenter til privat finansiering, netop fordi det offentlige træder til og står for (en del af) finansieringen. På den anden side kan de offentlige tilskud betyde den fornødne sikkerhed til, at private aktører også finansierer forsknings- og udviklingsaktiviteter, de ellers ikke ville have finansieret.

¹ I denne rapport vil vi bruge begreberne "samfundsøkonomiske effekt" og "privatøkonomisk effekt" for de engelske begreber "social return" og "private return". Grunden til, at vi ikke bruger den sædvanlige oversættelse "afkast", er, for ikke at skabe forvirring med hensyn til anvendelse af ordet "afkast" som f.eks. afkast på obligationer og lign. Den effekt, der diskuteres i denne rapport, er et bredere dækkende begreb og måles typisk som en effekt på den samlede produktion, jf. nedenfor.

Hvilken metode er bedst til at afdække de samfundsmæssige effekter af Vækstfondens investeringer? Med udgangspunkt i det spørgsmål er omfanget af FoU i Vækstfondens virksomheder undersøgt på basis af eksisterende datamateriale for disse virksomheder.

Der er opstillet tre FoU-indikatorer for Vækstfondens virksomheder. De tre indikatorer er:

- FoU-aktive virksomheder fra spørgeskemaundersøgelser fra Danmarks Statistik.
- Arbejdskraftsammensætningen i virksomhederne, idet intensiv anvendelse af arbejdskraft med lange videregående tekniske uddannelser øger sandsynligheden for at virksomheder udfører FoU.
- Ansøgte patenter i virksomhederne. Dette er et ofte anvendt output mål for FoU, idet patenter beskytter den viden, som er opnået gennem FoU.

Af de tre indikatorer kommer der følgende resultat:

- Alle tre indikatorer peger i retning af, at Vækstfondens virksomheder har FoU-aktiviteter – dette gælder især for gruppen af virksomheder, som modtager direkte eller indirekte investeringer. Gruppen, som modtager Vækstkautions, udviser en mindre tilbøjelighed til at have FoU-aktiviteter. KIG-låns virksomheder er enten for små eller er observeret for en kort periode til at kunne belyses i denne sammenhæng.
- Af de tre indikatorer er det spørgeskemaundersøgelsen, som er den mest direkte i sin måling af FoU. Denne indikator lider dog under, at den indeholder for få af Vækstfondens virksomheder, til at en egentlig statistisk analyse kan laves.

Anbefalinger

Baseret på denne rapport anser vi det for givet, at den samfundsøkonomiske effekt af FoU-investeringer er høj, og at det overstiger det privatøkonomiske effekt.

Da der samtidig i den beskrivende del er påvist tydelige indikationer på, at Vækstfondens virksomheder har mere FoU end andre virksomheder, er det nærliggende at antage, at Vækstfondens virksomheder også genererer en betydelig samfundsøkonomisk effekt. Det er især virksomheder inden for gruppen af virksomheder, som modtager direkte og indirekte investeringer, som er aktive og intensive i FoU. Imidlertid foreligger der på nuværende tidspunkt ikke et tilstrækkeligt datagrundlag til at kunne konkludere dette på baggrund af en egentlig statistisk analyse.

Det foreslås derfor, at Vækstfonden fortsætter ad dette spor for nærmere at afdække den samfundsøkonomiske effekt af den FoU, der finder sted i Vækstfondens virksomheder.

Konkret foreslås det, at Vækstfonden går videre med at indsamle data for FoU-udgifter hos de virksomheder, der er investeret i. Dataindsamlingen bør så vidt muligt foretages med baggrund i Danmark Statistiks FoU-spørgeskema, da dette giver adgang til en hensigtsmæssig kontrolgruppe af virksomheder.

1 Indledning

Vækstfonden er en statslig investeringsfond, som har til formål at fremme innovation og fornyelse i erhvervslivet for derigennem at opnå et større samfundsmæssigt afkast. Viden om de samfundsmæssige effekter af Vækstfondens aktiviteter er dog sparsomme.²

Det er i sagens natur meget kompliceret at opgøre det samfundsmæssige afkast af Vækstfondens aktiviteter, idet de berørte virksomheder kan skabe talrige effekter til gavn for dansk økonomi. De kan give sig udslag i direkte effekter af større værdiskabelse, større beskæftigelse og nye uddannelsesintensive og innovations-tunge virksomheder. De samfundsmæssige effekter kan også være af mere indirekte karakter. En potentiel meget vigtig effekt af Vækstfondens aktiviteter er et stort samfundsmæssigt afkast af FoU-aktiviteter. Endvidere kan skabelsen af nye virksomheder have betydningsfulde effekter som følge af deres branchemæssige eller geografiske placering.

Siden 1992 har Vækstfonden medfinansieret over 4000 virksomheder for mere end 7,7 mia. kr. I perioden 2000-2009 er der blevet investeret i 21 private fonde for et samlet tilsagn på 4 mia. kr. Der fokuseres på områder af innovationsfinansieringsmarkedet, hvor de private aktører tøver og sigtet er at trække yderligere privat kapital til markedet.

Vækstfonden tilfører kapital til virksomheder på 3 måder. For det første foretages der indirekte investeringer gennem private venturefonde, hvor der investeres i unoterede virksomheder med stort vurderet vækstpotentiale. For det andet foretager Vækstfonden direkte investeringer enten i form af egenkapitalinvesteringer eller i form af tilførsel af fremmedkapital til virksomhederne. Disse investeringer foretages i samarbejde med andre investorer – private eller offentlige. For det tredje stiller Vækstfonden kaution for virksomheders lån i egne penge- og realkreditinstitutioner. Der er to typer af kautioner. Den første type er Vækstkaution, hvor der

² I Vækstfondens egen analyse har de virksomheder, Vækstfonden har medfinansieret siden 2001, i dag en samlet omsætning på over 25 mia. kr. og beskæftiger ca. 27.000 medarbejdere fordelt over hele landet. (Se Vækstfondens regnskab 2009).

kautiones for 75 pct. af lån på op til 10 mio. kr. Den anden type er såkaldte Kom-I-Gang lån (KIG-lån) for iværksættere, som kombinerer lånegaranti med rådgivning. Iværksættere kan opnå lån på op til 1 mio. kr. fra eget pengeinstitut med et kautionstillæg på 75 pct. fra Vækstfonden.

På denne baggrund er det formålet med denne rapport at afdække, hvilket potentiale der er for et højt samfundsøkonomisk afkast af Vækstfondens aktiviteter igennem den FoU, de genererer. Afdækningen foregår ad to kanaler, hvoraf den første består af et litteraturstudie, der gennemgår den økonomiske litteratur for det samfundsøkonomiske afkast af FoU og konkluderer på den generelle opfattelse af de samfundsøkonomiske aspekter af FoU i virksomhederne. Den anden kanal er at præsentere såvel beskrivende statistik som indikatorer for, i hvilket omfang Vækstfondens virksomheder har (potentiale for) stor FoU-indsats. Analysen baseres på Vækstfondens identifikation af virksomheder, de har investeret i eller har stillet kautionsgaranti for. Der er således tale om et "feasibility" studie, der vurderer, hvorledes et egentligt studie af det samfundsøkonomiske afkast skabt af Vækstfondens aktiviteter kan planlægges og gennemføres.

Rapporten er opdelt som følger: Afsnit 2 indeholder en kortfattet gennemgang af de vigtigste resultater fra litteraturen om de samfundsøkonomiske effekter af FoU. Afsnit 3 beskriver tre indikatorer for, om virksomhederne har potentiale for høj FoU. Afsnit 4 gennemfører en sammenligning af Vækstfondens virksomheder med andre virksomheder inden for FoU, patentering og medarbejdernes uddannelse. I tre appendiks findes hhv. en detaljeret litteraturgennemgang, en beskrivelse af de anvendte datakilder og beskrivende statistik for Vækstfondens virksomheder.

2 Økonomisk litteratur om effekten af forskning og udvikling

Dette afsnit indeholder de vigtigste pointer fra den økonomiske litteratur om den samfundsøkonomiske effekt af forskning og udvikling (FoU). For en mere detaljeret gennemgang af en række studier relateret til gennemgangen nedenfor henvises til appendiks A.

Fokus i den nærværende rapport er på at afdække potentialet for en stor samfundsøkonomisk effekt af Vækstfondens aktiviteter igennem den FoU, der foregår i de virksomheder, Vækstfonden er engageret i. Derfor er der i gennemgangen af litteraturen lagt vægt på de studier, hvor netop denne effekt er belyst.

Hvad betyder forskning og udvikling?³

Investeringer i forskning og udvikling er anderledes end investeringer i f.eks. fysisk kapital. Det "produkt", der kommer ud af investeringer i FoU er først og fremmest viden om, hvordan man laver nye produkter eller processer. Når denne viden kun delvist kan holdes privat, betyder det, at den virksomhed, der foretager investeringen, ikke er i stand til at få det fulde udbytte heraf. Den øvrige del af udbyttet tilfalder andre virksomheder, der også kan drage fordel af den nygenererede viden. Denne effekt kaldes "videnseksternalitet".

Måling af samfundsøkonomisk og privatøkonomisk effekt

Når der tales om den samfundsøkonomiske effekt af FoU i den økonomiske litteratur forstås der herved summen af den privatøkonomiske effekt og den videnseksternalitet, der genereres, dvs.

$$\begin{aligned} \text{Samfundsøkonomisk effekt} \\ &= \text{Privatøkonomisk effekt} \\ &+ \text{Videnseksternalitet} \end{aligned}$$

Det oftest anvendte effektbegreb udregnes ved at omregne forsknings- og udviklingsindsatsen til en form for videnskapital.⁴ Indsatsten af denne videnskapital kan herefter knyttes sammen med

³ Dette afsnit bygger hovedsagligt på Hall og Lerner (2009).

⁴ Den præcise metode for udregning af produktionskapitalen på baggrund af forsknings- og udviklingsaktiviteterne varierer imellem de forskellige studier.

indsatsen af andre produktionsfaktorer og relateres til den samlede produktion. På samme måde som med fysisk kapital kan der ved investering i forskning og udvikling opnås et større kapitalapparat inden for dette område.

En mere formel måde at se dette på er at anvende en produktionsfunktion. Lad os eksempelvis sige, at produktionen i en given branche eller virksomhed kan beskrives ved funktionen $F(K,L,R)$, hvor K er fysisk kapital, L er arbejdskraft. I dette udtryk er R altså den opgjorte videnskapital inden for branchen/virksomheden. Når der også optræder en videnseksternalitet, vil vi i stedet kunne skrive produktionsfunktionen som $F(K,L,R,R^*)$, hvor R^* er den vægtede FoU-indsats i andre virksomheder/brancher.

På baggrund af den opstillede produktionsfunktion, der indeholder såvel interne som ekstern videnskapital, kan man estimere forskelle i output mellem virksomheder/brancher, som skyldes forskelle i videnskapitalen. Den oftest anvendte metode er baseret på sammenligning af virksomheder eller brancher på et givet tidspunkt (tværsnitsdata), og man ser på, forskellene i output på tværs af virksomheder/brancher, som skyldes forskelle i videnskapital. Disse forskelle i output benævnes i litteraturen for afkast af FoU.⁵ Vi vil i denne rapport benytte termen "effekt af FoU" om denne størrelse. Hvis effekten eksempelvis opgøres til 50 pct., betyder det, at en større videnskapital på 100 kr. fører til en stigning i output på 50 kr., når indsatsen af de øvrige produktionsfaktorer holdes konstant.

Når der anvendes tværsnitsdata til estimation af de samfundsøkonomiske og privatøkonomiske effekter af FoU, betyder det, at det implicit antages, at den estimerede sammenhæng er en langsigtssammenhæng. Et estimat på 50 pct. skal altså forstås sådan, at hvis økonomien er i en langsigtligeløst, så betyder en forøgelse af FoU-indsatsen på 100 kr. at produktionen i ligevægt er forøget med 50 kr. Denne teoretiske tankegang siger ikke noget konkret om, præcist hvornår de estimerede effekter optræder, hvorfor det ikke er muligt på baggrund af litteraturstudier at opgøre den tidsmæssige variation i effekterne.

⁵ I økonomiske termer er den estimerede effekt lig marginal produktet af videnskapital.

Der er to hovedkanaler for at udbrede anvendelsen og dermed effekten af en investering af FoU. Den ene kanal går via de ansatte, der har udført den aktivitet i en virksomhed, og som skifter job for herigennem at bringe den viden og erfaring, de har, med sig. Hermed kan andre virksomheder få gavn af den FoU, der er foregået i en virksomhed.⁶ Såfremt resultaterne af FoU i virksomheder publiceres, kan der også ske udbredelse ad denne vej, ligesom der kan ske "reverse engineering", hvor man ved undersøgelse af konkurrenters produkter kan få viden om den produktionsproces, der ligger til grund herfor.

Den anden kanal er via samarbejde med andre virksomheder. Dette kan typisk ske enten via et direkte samarbejde under forsknings- og udviklingsprojektet eller via kunder eller leverandører, når der er tale om nye produkter eller processer. Et sådant samarbejde og resultatet heraf kan være formaliseret, men kan også være uformelt eller indirekte. Det vigtigste er, at der er flere virksomheder, der får gavn af den nygenererede viden.

Da den private investor kun benytter den privatøkonomiske effekt for sin investeringsbeslutning, vil der set fra et samfundsøkonomisk synspunkt blive investeret for lidt i FoU, hvis beslutningen alene overlades til private investorer uden nogen form for offentlig indblanding. Med andre ord er der derfor vægtige teoretiske argumenter for eksistensen af offentlige eller halv-offentlige institutioner, der bidrager til at øge de samlede FoU-investeringer op over det niveau, der vil blive valgt på et rent privat marked.

Empiriske studier af samfundsøkonomisk og privatøkonomisk effekt

I den økonomiske litteratur er der adskillige eksempler på studier, der forsøger at måle såvel den privatøkonomiske som den samfundsøkonomiske effekt af FoU.

Ved måling af den privatøkonomiske effekt anvendes virksomhedsdata, hvor oplysninger om produktion, kapitalapparat, mængden af anvendt arbejdskraft samt indsatsen af FoU benyttes. På baggrund af disse data estimeres en produktionsfunktion med disse inputmål, og derfra kan effekten af FoU beregnes.

⁶ Dette gælder også, selvom den helt konkrete frembringelse af forsknings- og udviklingsindsatsen kan være beskyttet af patenter eller lignende.

Med anvendelse af denne metode finder Hall (1996), at den privatøkonomiske effekt af FoU ligger på 10-30 pct. Den specifikke størrelse afhænger af, hvilke data der anvendes, og hvilken tidsperiode der ses på. Særligt er det væsentligt for den målte effekt, hvorvidt computerindustrien medtages i beregningen. Effekten af FoU ligger således noget lavere, når denne industri udelades.⁷

Som det blev nævnt ovenfor er den samfundsøkonomiske effekt af FoU lig med den privatøkonomiske effekt plus den videnskabelige eksternalitet, der genereres. Ved måling af den samfundsøkonomiske effekt anvendes mest data, der er aggregeret på brancheniveau. For at måle videnskabelige eksternaliteten beregnes FoU-indsatsen for alle brancher, og der opstilles en estimationsligning, hvori indgår såvel FoU inden for branchen som et vægtet gennemsnit af FoU inden for andre brancher.

For så vidt angår konstruktionen af variabelen, der måler vigtigheden af andre branchers FoU, er der anvendt en række metoder i litteraturen:

- For den enkelte branche evalueres vigtigheden af FoU udført i øvrige brancher på basis af samhandlens omfang.
- Vigtigheden af FoU udført i andre brancher kan også vægtes ved at måle den statistiske korrelation mellem vektorer, der karakteriserer brancherne. Disse vektorer kan f.eks. indeholde oplysninger om andelen af højtuddannede, antal patenter, størrelse på eksport etc. Jo større statistisk korrelation, der er mellem brancher, jo større vægt får branchernes forsknings- og udviklingsaktivitet i det konstruerede mål for videnskabelig kapital.
- Anvendelse af patenter. Der ses her mest på, hvilke patenter der har citeret andre patenter. Hvis patenterne inden for en branche har tendens til at citere patenterne inden for en anden branche meget, så vil denne branches FoU få en større vægt i det sammensatte mål.

En artikel af Kaiser (2002) forsøger med et test af, hvilken type af de ovenstående måder at konstruere videnskabelig kapital, der giver det bedste mål for videnskabelige eksternaliteter. Han finder ved anvendelse af

⁷ Der er to mulige forklaringer på denne effekt. Den ene er, at effekten af forskning og udvikling er meget større inden for computerindustrien, hvorfor den samlede effekt vil falde, når denne branche ikke medtages. Den anden er, at måleproblemer mht. prisindekset inden for computeren får effekten inden for denne branche til at være kunstigt højt – dette vil alt andet lige også øge effekten af forskning og udvikling inden for branchen.

spørgeskemadata for tyske virksomheder, at det mål, hvor der anvendes den statistiske korrelation mellem virksomhedernes karakteristika, giver det bedste match med de oplysninger, virksomhederne har givet om kilderne til deres viden.

I litteraturen er der gennemført en række analyser, der følger den ovenfor nævnte metode. Griliches (1992) præsenterer således en oversigt over ældre studier, der beregner den samfundsøkonomiske effekt af FoU. De præsenterede studier udviser en samfundsøkonomisk effekt på mellem 10 og 160 pct. I nogle af studierne opgøres videnseksternaliteten som en andel af den privatøkonomiske effekt, og her ligger denne andel på 20-30 pct. Dette er i den lave ende af det samlede spektrum, idet hovedparten af studierne måler effekter på mellem 30 og 70 pct.

I et andet studie beregner Jones og Williams (1998) den samfundsøkonomiske effekt på baggrund af en række tidligere studier. De finder, at den samfundsøkonomiske effekt ligger på 71-107 pct., ved den bredest mulige definition af videnskapital⁸, og at der følgelig investeres alt for lidt i forskning og udvikling set fra et samfundsøkonomisk synspunkt. De estimerer, at det samfundsøkonomiske optimale niveau for FoU er 2-4 gange større end det daværende niveau i amerikansk økonomi.

Spørgsmålet om fortrængning

I relation til offentlige tilskud til privat forskning og udvikling er det yderst relevant at stille spørgsmålet, om den offentligt finansierede forsknings- og udviklingsindsats medfører en mindre eller en større privat finansieret indsats?

Ud fra et teoretisk synspunkt kan der argumenteres for begge situationer. På den ene side kan den offentlige støtte give mindre incitament til privat finansiering, netop fordi det offentlige træder til og står for (en del af) finansieringen. På den anden side kan de offentlige tilskud betyde den fornødne sikkerhed til, at private aktører også finansierer forsknings- og udviklingsaktiviteter, de ellers ikke ville have finansieret.⁹

⁸ Når der anvendes et mere snævert mål for videnskapital, estimeres effekten til 17-34 pct.

⁹ Sagt på en mere formel måde, så er spørgsmålet, om offentlig og privat finansiering af forskning og udvikling er substitutter eller komplementær.

Aerts og Czarnitzki (2009) gennemgår en række studier, der analyserer dette spørgsmål. Den anvendte metode er først og fremmest såkaldt matching, hvor de virksomheder, der har fået offentlig støtte til FoU, sammenlignes med en kontrolgruppe af virksomheder, der ikke har fået offentlig støtte til FoU. Således sammenlignes FoU-udgifter imellem de to grupper af virksomheder.

Resultaterne i litteraturen tyder på, at der – når der ses på alle virksomheder under et – kun er tale om begrænset fortrængning. Dette resultat går igen i en række studier på data fra Tyskland, Belgien, Frankrig og Spanien. Enkelte studier finder endda, at den offentlige støtte til FoU genererer ekstra privat finansiering i forhold til de virksomheder, der ikke har fået offentlig støtte, dette gælder f.eks. Czarnitzki og Hussinger (2004).

Opsamling

På baggrund af litteraturstudiet er de væsentligste konklusioner:

- FoU genererer videnseksternaliteter, idet den resulterende viden ikke kan holdes fuldstændig privat.
- Da andre virksomheder kan anvende den viden, der produceres i en virksomhed, overstiger den samfundsøkonomiske effekt den privatøkonomiske, og følgelig vil der set fra et samfundsøkonomisk synspunkt blive investeret for lidt i FoU, hvis aktiviteten alene finansieres af private investorer.
- Effekten af FoU måles oftest som den ekstra produktion, der genereres af en kroners ekstra investering i FoU. I eksisterende empiriske studier sammenlignes virksomheder/brancher næsten udelukkende med andre virksomheder/brancher på et givet tidspunkt. Derfor udtaler litteraturen sig ikke om den tidsmæssige placering af effekt.
- Studier i litteraturen påviser, at den samfundsøkonomiske effekt af FoU klart overstiger den privatøkonomiske effekt. Således ligger den samfundsøkonomiske effekt på 30-70 pct. i de fleste opgørelser, mens den privatøkonomiske effekt ligger på 20-30 pct.
- Studier fra en række europæiske lande viser, at offentlig støtte til F&U ikke fortrænger privat kapital. Enkelte studier påviser endda at den private finansiering forøges, så offentlig støtte til FoU genererer ekstra privat finansiering.

3 FoU-investeringer i Vækstfondens virksomheder

Som dokumenteret i ovenstående litteraturstudie er der et højt samfundsmæssigt afkast af FoU. Motiveret af dette og af, at Vækstfonden skal fremme innovation og fornyelse i erhvervslivet, er det relevant at forsøge at måle omfanget af FoU i Vækstfondens virksomheder. For nærværende undersøges det, hvorvidt det er muligt med de forhåndenværende data at måle FoU-aktiviteten i Vækstfondens virksomheder.

I et forsøg på at komme tættere på et svar på spørgsmålet om, hvorvidt Vækstfondens virksomheders er FoU-aktive, opstilles tre indikatorer for virksomhedernes FoU-aktiviteter. Det er nødvendigt at benytte denne indikator-tilgang, fordi information om virksomhedernes FoU-aktiviteter ikke fremgår af f.eks. virksomhedernes regnskaber eller anden let tilgængelig information. De tre indikatorer er:

- a) FoU-aktive virksomheder i en stikprøve af Vækstfondens virksomheder.
- b) Arbejdskraftens uddannelsessammensætning i Vækstfondens virksomheder.
- c) Ansøgte patenter i Vækstfondens virksomheder.

Den mest oplagte kilde til disse oplysninger vedrørende indikator a) er spørgeskemadata fra Danmarks Statistik, som indeholder information om adspurgte virksomheders FoU. Data er dog kun indsamlet for samlet set omkring 4.000 virksomheder om året, og Vækstfondens virksomheder udgør kun mellem 20 og 75 af disse. På denne baggrund udarbejdes to yderligere indikatorer.

Indikator b) om arbejdskraftens uddannelsessammensætning trækker på resultater fra Junge og Sørensen (2010)¹⁰, hvor en stor andel af medarbejdere med en lang videregående uddannelser (LVU) indenfor tekniske, naturvidenskabelige og sundhedsvidenskabelige uddannelser

¹⁰ I Junge og Sørensen (2010) er det sammenhængen mellem innovation og uddannelse, som beskrives. Produkt- og procesinnovation er udbredt i virksomheder med mange medarbejdere med en lang videregående uddannelser og mange medarbejdere med en uddannelse inden for de tekniske videnskaber. Da det især er denne type virksomheder, der også har FoU-aktiviteter, anses indikatoren for at være velegnet i nærværende analyse.

(TEK) i virksomheden øger sandsynligheden for at virksomheden har FoU.

Den sidste indikator, c), er baseret på ansøgte patenter. Dette er et ofte anvendt output mål for FoU, idet patenter beskytter den viden, som er opnået gennem FoU, og som samtidigt giver omverdenen indblik i den nye viden, uden at virksomheden fratages den markedsfordel, FoU-aktiviteten har skabt.

Datamaterialet for de tre indikatorer er baseret på eksisterende datamateriale. De ansattes uddannelse fås fra uddannelsesregistre i Danmarks Statistik, og de ansatte kan kobles til Vækstfondens virksomheder vha. et match mellem ansatte og virksomhedernes CVR-nummer. Forsknings- og udviklingsaktiviteten er målt i en række spørgeskemaer, som er gennemført af Danmarks Statistik siden 2007.¹¹ Endelig er oplysninger om patenterne hentet fra et forskningsprojekt på CEBR.¹² Alle tre kilder er nærmere beskrevet i appendiks B.

I næste afsnit præsenteres resultaterne for de tre indikatorer. Analysen skal opfattes som et "feasibility"-studie for, om det er hensigtsmæssigt at gå videre ad dette spor med at afdække Vækstfondens samfundsmæssige afkast igennem måling af FoU-indsatsen.

¹¹ Før 2007 blev spørgeskemaundersøgelserne gennemført af Center for Forskningsanalyse, Århus Universitet.

¹² Patentdata er fra CEBR patentdatabasen (reference).

4 Indikatorer for Vækstfondens virksomheders FoU

I dette afsnit belyses FoU-aktiviteterne i Vækstfondens virksomheder baseret på de tre indikatorer omtalt i forrige afsnit. Fokus er på FoU-aktiviteter i Vækstfondens forskellige forretningsområder. Aktiviteterne i disse virksomheder sammenlignes med FoU-aktiviteterne i øvrige private danske virksomheder. Sammenligningen er ikke det samme, som at der påvises en kausal sammenhæng mellem Vækstfondens investeringer og virksomhedernes FoU-aktiviteter. Dette skyldes for det første, at der ikke foretages en decideret statistisk analyse af FoU-aktiviteten, og for det andet, at analysen ikke tager højde for, om der er FoU før/efter Vækstfondens ydelse af lån/kautions eller investering.

Som beskrevet i indledningen afsnit har Vækstfonden tre hovedforretningsområder, som tilfører kapital til virksomheder. For det første foretages der indirekte investeringer gennem private venturefonde og direkte investeringer enten i form af egenkapitalinvesteringer eller i form af tilførsel af fremmedkapital til virksomhederne. Dette forretningsområde refereres der til som "investering" i det følgende.

For det andet stiller Vækstfonden kautions for virksomheders lån i egne penge- og realkreditinstitutioner (Vækstkautions). Dette forretningsområde refereres der til som "Vækstkautions" i det følgende.

For det tredje findes der såkaldte Kom-I-Gang lån (KIG-lån) for iværksættere, som kombinerer lånegaranti med rådgivning, og har været givet siden 2005. Dette forretningsområde refereres der til som "KIG-lån" i det følgende.

"Investering" og Vækstkautions er de forretningsområder, som vil være mest oplagte at beskrive. For det første har ordningerne været i gang i en forlænget periode. Dette betyder både, at virksomhederne kan beskrives før og efter investeringen, og at f.eks. patenter, som jo er en tidsmæssigt udstrakt proces, kan analyseres. For det andet gives KIG-lån hovedsageligt til små virksomheder, som kan være svære at beskrive statistisk, da Danmarks Statistik opererer med et

minimums aktivitetsniveau. For det tredje er beløbet, som investeres i virksomheden, ikke ubetydeligt inden for "investering" og Vækstkautation, hvorfor den forventede observerede effekt sandsynligvis vil være større.

En nærmere beskrivelse af Vækstfondens virksomheder opdelt efter de tre forretningsområder findes i appendiks C.

FoU

Analysens første indikator er et lille antal af Vækstfondens virksomheder, som indgår i Danmarks Statistiks FoU-spørgeskemaundersøgelse. Til trods for, at der kun er meget få observationer for Vækstfondens virksomheder i spørgeskemaundersøgelserne, er det interessant at undersøge hvor mange af Vækstfondens virksomheder, der har FoU-aktiviteter.¹³ I TABEL 4.1 ses, at der genfindes 38 af Vækstfondens virksomheder i forretningsområdet "investering", i spørgeskemadata for 2008. Dette svarer til 18 pct. af Vækstfondens virksomheder inden for dette forretningsområde, hvilket betyder, at deltagelsesprocenten for denne type af Vækstfondens virksomheder er langt større end for den samlede populationen af alle virksomheder.

TABEL 4.1 ANDEL VIRKSOMHEDER MED EGEN FOU

	Investering		Vækstkautation		Øvrige private virksomheder	
	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel
2004	13	0,92	7	0,57	2077	0,32
2007	32	0,66	35	0,34	4456	0,18
2008	38	0,79	35	0,57	4340	0,33

Anm.: Tallene er uvægtede andele fra spørgeskemaundersøgelserne. Af samme grund er tallene ikke sammenlignelige over årene, da udvælgelsen til spørgeskemaet ikke er den samme.

Kilde: Egne beregninger.

TABEL 4.1 viser også, at andelen af virksomheder med egen FoU er større i Vækstfondens virksomheder end i øvrige private virksomheder. I 2008 havde knap 80 pct. af virksomhederne, som Vækstfonden investerede i, egen FoU, mens andelen blandt øvrige private virksomheder var 33 pct. Den høje andel blandt virksomheder under "investering" fra Vækstfonden, genfindes også i data for 2004 og 2007. Også blandt virksomheder under Vækstkautation, er der en større andel med egen FoU, og samlet set er der en meget stor forskel

¹³ Virksomhederne i FoU spørgeskemaerne er udvalgt blandt andet efter størrelse, så de store er overrepræsenteret (se appendiks B). Af samme grund er det ikke muligt at undersøge FoU i KIG-låns virksomheder, fordi der kun forekommer 2 virksomheder i spørgeskemaet. Danmarks Statistik kræver at der skal være mindst 3 virksomheder for at opfylde kravet om anonymitet.

mellem Vækstfondens virksomheder og øvrige private virksomheder på denne indikator. Det dog vigtigt at understrege, at der er tale om meget små stikprøver blandt Vækstfondens virksomheder.

Umiddelbart indikerer tallene ovenfor, at Vækstfondens virksomheder har meget FoU-aktivitet, men tallene i TABEL 4.1 viser ikke noget om intensiteten af FoU i virksomhederne. TABEL 4.2 viser, at 29 "investering" virksomheder havde positive FoU –udgifter i 2007 og den gennemsnitlige udgift var ca 13,6 mio. kroner. Til sammenligning havde 759 øvrige private virksomheder positive FoU-udgifter med et gennemsnit på 28,7 mio. kroner. Men da Vækstfondens virksomheder ikke indeholder meget store virksomheder kan gennemsnittet være misvisende. I stedet kan der fokuseres på intensiteten. FoU-intensiteten, som her er defineret som udgifter til egen FoU per ansat, kan ses i TABEL 4.2. Det ses, at FoU-intensiteten er klart højere i Vækstfondens virksomheder end i øvrige private virksomheder i stikprøven blandt de virksomheder, som har FoU.

TABEL 4.2 GENNEMSNI TLIG FOU-UDGIFT OG FOU-INTENSITET FOR VIRKSOMHEDER MED FOU UDGIFTER, (1000 KRONER)

	2007			2008		
	Antal	udgift	intensitet	Antal	udgift	Intensitet
Investeringer	29	13609	623	29	13430	506
Vækstkaution	9	10091	447	19	6864	300
Øvrige private virksomheder	759	29663	187	1366	19494	143

Anm.: Kun virksomheder, der har positive FoU-udgifter er medregnet. FoU-intensitet er FoU-udgift per ansat.

Kilde: Egne beregninger

Medarbejdernes uddannelse

Den anden indikator, der præsenteres, er medarbejdernes uddannelse. Denne siger noget om virksomhedens potentiale for at have FoU, idet FoU netop anvender og ofte skaber viden på højeste niveau, hvilket i højere grad kan håndteres af medarbejdere med lang uddannelse.

TABEL 4.3 viser, at mere end 40 pct. af medarbejderne har en lang videregående uddannelse i virksomheder indenfor forretningsområdet under "investering". Dette er en langt højere andel end i virksomheder under "Vækstkaution" (knap 7 pct.) og for øvrige private virksomheder (7 pct.). Andelen med korte og mellemlange videregående uddannelser er ligeledes større i gruppen af

virksomheder, der har modtaget investering, end i de to andre grupper.

TABEL 4.3 MEDARBEJDERNES UDDANNELSESLÆNGDE, PCT.

	Mangler	Ej komp. givende	Faglærte	KVU	MVU	LVU
Investering	2,3	14,9	12,5	12,9	12,0	45,4
Investering og i FoU-data	3,9	23,3	21,4	13,8	10,8	26,8
Vækstkautio n	2,3	41,2	37,4	6,3	5,9	6,9
Vækstkautio n og i FoU-data	3,8	38,5	28,2	5,6	6,8	17,1
Øvrige private virksomheder	2,6	38,8	39,1	6,1	6,5	7,0

Anm.: For "investering" og "Vækstkautio
n" er det sammensætningen i investeringsåret. LVU er lang videregående uddannelse, MVU er mellemlang videregående uddannelse, og KVU er kort videregående uddannelse. Øvrige private virksomheder er ekskl. enkeltmandsvirksomheder (se appendiks C). Ejerens uddannelse er medtaget. Manglende uddannelse er ofte indvandrere og ældre ansatte. Rækkerne investering og FoU-data, og Vækstkautio
n FoU-data dækker over virksomheder, der også er i FoU-data. Det er henholdsvis 31 og 33 virksomheder.

Kilde: Egne beregninger.

Det fremgår også af tabellen, at Vækstfondens virksomheder under "Vækstkautio
n" i højere grad har faglærte medarbejdere og medarbejdere uden kompetencegivende uddannelse. I det hele taget ligner denne gruppe mere de øvrige danske virksomheder.

Tabellen viser også medarbejdernes uddannelsessammensætning i "investering" og "Vækstkautio
n" virksomhederne, som er med i FoU-spørgeskemaerne. Det ses, at det ikke er disse virksomheder, som trækker uddannelsessammensætningen blandt alle "investering" og "Vækstkautio
n" i retning af videregående uddannelse.

For KIG-lån er det også muligt at se medarbejdernes uddannelsessammensætning (jf. TABEL 4.4). KIG-lån er kendetegnet ved, at en stor del af ejerne ikke har en kompetencegivende uddannelse (mere end 50 pct.). Andelen med en videregående uddannelse er tilsvarende lav. Sammenlignes med "reelt nye" virksomheder¹⁴, ses det, at disse har en langt større andel med en videregående uddannelse (mere end 25 pct.). Dette er også en stor andel sammenlignet med øvrige private virksomheders medarbejdere i TABEL 4.3.

¹⁴ Reelt nye virksomheder er defineret i appendiks C.

TABEL 4.4 MEDARBEJDERNES UDDANNELSESLÆNGDE, PCT.

	Ej komp.		Faglærte	KVU	MVU	LVU
	Mangler	Givende				
KIG-lån	1,8	51,8	35,4	3,8	3,7	3,5
Reelt nystartede virksomheder	2,4	33,1	36,7	6,7	10,4	10,6

Anm.: LVU er lang videregående uddannelse, MVU er mellemlang videregående uddannelse, og KVU er kort videregående uddannelse. Ejerens uddannelse er medtaget. Manglende uddannelse er ofte indvandrere og ældre ansatte.

Kilde: Egne beregninger

I TABEL 4.5 er retningen for de videregående uddannelser fordelt på forretningsområde. Her er det især de tekniske uddannelser, som dominerer blandt virksomheder "investering", sammenlignet med øvrige private virksomheder.

TABEL 4.5 MEDARBEJDERNES UDDANNELSESRETNING, PCT.

	Mangler	HUM	SAM	TEK
Investering	0,0	5,3	16,4	78,3
Investering og FoU-data	0,0	7,1	19,4	73,5
Vækstkaution	0,2	18,5	29,1	52,3
Vækstkaution og FoU-data	0,8	18,6	31,1	50,3
Øvrige private virksomheder	0,1	34,3	22,1	43,5

Anm.: For "investering" og "Vækstkaution" er det sammensætningen i investeringsåret. Kun videregående uddannelser. Sundhed og naturvidenskab under TEK. Forsvar og politi under SAM. Øvrige private virksomheder er ekskl. enkeltmandsvirksomheder (se appendiks C). Ejerens uddannelse er medtaget. Rækkerne investering og FoU-data, og Vækstkaution FoU-data dækker over virksomheder, der også er i FoU-data. Det er henholdsvis 31 og 33 virksomheder.

Kilde: Egne beregninger.

I Junge og Sørensen (2010) findes det, at virksomheder, som har mange ansatte med lang og mellemlang videregående uddannelse indenfor de tekniske områder har et højt potentiale for FoU. Resultaterne i de ovenstående tabeller giver dermed en indikation af, at de af Vækstfondens virksomheder under "investering", er FoU-aktive.

Det bakkes op af, at "investering" og "Vækstkaution" virksomheder, som genfindes i FoU-data, også har denne sammensætning blandt ansatte med en videregående uddannelse. Endvidere bakkes denne fortolkning op af f.eks. Romer (2000), som argumenterer for at FoU bedrives af ansatte med en lang videregående teknisk uddannelse.

TABEL 4.6 MEDARBEJDERNES UDDANNELSESRETNING, PCT.

	Mangler	HUM	SAM	TEK
KIG-lån	0,0	27,9	31,0	41,1
Reelt nystartede virksomheder	0,1	25,8	26,5	47,5

Anm.: Kun videregående uddannelser. Ejerens uddannelse er medtaget.

Kilde: Egne beregninger

TABEL 4.6 viser, at virksomheder, som har modtaget KIG-lån har nogenlunde samme fordeling af uddannelsesretning, som reelt nystartede virksomheder.

Patenter

Den sidste indikator for FoU, der præsenteres her, er patenter. Disse kan opdeles på teknologigrupper, hvilket er vist i TABEL 4.7. Virksomheder med KIG-lån ansøger ikke om patenter, hvilket i høj grad giver mening, idet produktet er målrettet små ikke-teknologi tunge virksomheder. Der er et interessant mønster i tabellen, som viser, at relativt flest patenter er ansøgt indenfor menneskelige fornødenheder efterfulgt af kemi og metallurgi, når det drejer sig om direkte og indirekte investeringer. For Vækstkautions-virksomheder er det især patenter indenfor arbejdsoperationer og transport, som er ansøgt.

I den nederste række i TABEL 4.7 er antallet af virksomheder bag de søgte patenter angivet. Det skal bemærkes, at 83 af Vækstfondens 1.978 virksomheder har ansøgt om patenter svarende til godt og vel 4 pct. Til sammenligning er der 1.123 af ca. 130.000 i øvrige private virksomheder, som har ansøgt om patent, dvs. under 1 pct. I øvrige private virksomheder ansøges i gennemsnit om 4 patenter per virksomhed som ansøger om patenter. For de to forretningsområder under Vækstfonden er det godt og vel 3 patenter for virksomheder under "investering", og 1,5 patent for virksomheder under "Vækstkaution". Blandt øvrige private virksomheder findes sikkert også enkelte virksomheder med et meget højt antal ansøgninger, f.eks. Novo.

TABEL 4.7 ANSØGTE PATENTER FORDELT PÅ TEKNOLOGIOMRÅDE, 2001-2007, PCT.

	Invest ering	Vækst kaution	Øvrige private virksomheder
Menneskelige fornødenheder	54,9	38,5	39,9
Arbejdsoperationer og transport	4,0	33,3	16,1
Kemi og metallurgi	18,3	5,1	11,2
Tekstiler og papir	0,0	0,0	0,4
Bygningsvæsen	.	.	6,2
Maskinteknik, belysning, opvarmning våben og sprængning	2,3	.	8,9
Fysik	11,4	12,8	8,5
Elektricitet	6,3	.	8,1
Mangler	1,7	0,0	0,8
I alt	175	39	4420
Antal virksomheder	58	26	1123

Anm.: Data for 2005-2007 er ikke så godt repræsenteret i database endnu. Et '.' betyder at cellen indeholder 3 eller færre patenter og dermed er diskretioneret.

Kilde: Egne beregninger.

Selvom antal patenter per virksomhed blandt Vækstfondens virksomheder er lavere end i øvrige virksomheder, er der stadig tale om en indikation på FoU. En større andel af virksomhederne hos Vækstfonden ansøger om patent, og givet at virksomhederne gennemsnitligt er en del mindre og en del yngre, vil en egentlig statistisk analyse kunne afdække om patentering er lavere eller højere.

Antallet af patenter er et ret upræcist mål, da kvaliteten af patenter varierer meget. Derfor anvendes antallet af citationer til et patent som et udtryk for kvaliteten. I alt har "investering" (175 patenter), "Vækstkaution" (39) og øvrige private virksomheder (4.420) henholdsvis 454, 56 og 6.270 citationer. Det betyder, at virksomheder, som Vækstfonden har investeret i, har modtaget mere end 2,5 citationer per patent, for "Vækstkaution" er det omkring 1,4, og for øvrige private virksomheder er det ligeledes omkring 1,4. Dette tyder på, at kvaliteten af patenterne er relativt høje i Vækstfondens virksomheder, som har modtaget investeringer.

Opsamling

Alle tre indikatorer, der er præsenteret i dette afsnit, viser tydelige tegn på, at Vækstfondens forretningsområde "investering" har FoU-aktive og FoU-intensive virksomheder. For området "Vækstkaution" ligner virksomhederne i højere grad andre private virksomheder. Den deskriptive analyse af de tre forretningsområder påviser, at der klart

er størst potentiale for, at analyser på de to første forretningsområder kaster resultater af sig.

5 Afsluttende kommentarer

Denne rapport har tjent som et "feasibility studie" som oplæg til en egentlig måling af samfundsøkonomiske effekter af Vækstfondens aktiviteter.

Studiet har undersøgt potentialet for, at den samfundsøkonomiske effekt af Vækstfonden overstiger den privatøkonomiske ad to spor. For det første gennem et studie af den relevante økonomiske litteratur om effekten af FoU i virksomhederne. For det andet ved at beskrive Vækstfondens virksomheder på tre områder, der tjener som indikatorer for, i hvor høj grad Vækstfondens virksomheder har potentiale for at have en høj FoU-indsats.

Gennemgangen af litteraturen på området viste, at der er bred enighed om, at den samfundsøkonomiske effekt fra FoU overstiger den privatøkonomiske. Således ligger den estimerede samfundsøkonomiske effekt i de fleste studier på 30-70 pct., mens den privatøkonomiske effekt kun typisk er på 10-30 pct.

Efterfølgende er der blevet opstillet og præsenteret tre indikatorer for FoU i Vækstfondens virksomheder. For alle tre indikatorer, FoU fra Danmarks Statistiks spørgeskemadata, medarbejdernes uddannelsessammensætning og antallet af ansøgte patenter, var der tydelige tegn på, at Vækstfondens virksomheder, der har modtaget investeringer, har en større FoU-indsats end øvrige private virksomheder. For gruppen af virksomheder, der har modtaget vækstkaution, var indikatorerne på nogenlunde samme niveau som for øvrige danske virksomheder.

Der er således klare indikationer på, at Vækstfondenes virksomheder inden for området "investering", har en stor FoU-indsats, og at Vækstfonden igennem disse virksomheder opnår en samfundsøkonomisk effekt, der overstiger den rene privatøkonomiske effekt i virksomhederne.

Det bør dog understreges, at der ikke tale om nogen egentlig statistisk analyse, idet der f.eks. ikke er kontrolleret for størrelse, branche, kapitalintensitet osv. Dette betyder, at der ikke for nærværende er belæg for håndfast at konkludere, at Vækstfondens virksomheder har en større FoU-indsats end gennemsnittet og at de

derfor har en betydelig samfundsøkonomisk effekt. Blot kan det konstateres, at indikationerne følger i denne retning. Der mangler endnu et tilstrækkeligt stort datamateriale til at analysere spørgsmålet til bunds.

Det foreslås derfor, at Vækstfonden fortsætter ad dette spor for nærmere at afdække de samfundsøkonomiske effekter af den FoU, der finder sted i fondens virksomheder.

Konkret foreslås det, at Vækstfonden går videre med at indsamle data for FoU-udgifter hos de virksomheder, der er investeret i. Dataindsamlingen bør så vidt muligt foretages med baggrund i Danmark Statistiks FoU-spørgeskema, da dette giver adgang til en hensigtsmæssig kontrolgruppe af virksomheder.

Litteratur

Adams, J.D. (1990), Fundamental Stocks of Knowledge and Productivity Growth, *Journal of Political Economy*, 98(4), pp. 673–702.

Aerts, K. og D. Czarnitzki (2004), Using innovation survey data to evaluate R&D policy: The case of Belgium, ZEW Discussion Paper 04-55, Mannheim.

Aerts, K. og D. Czarnitzki (2008), Econometric evaluation of public R&D policies: Literature review and a guide for further research. Manuscript.

Aghion, P. og P. Howitt, A Model of Growth through Creative Destruction, *Econometrica*, 60(2), pp. 323-51.

Arrow, K. J. (1962), Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention, in Nelson, R. (eds.): *The Rate and Direction of Inventive Action*, Princeton.

Bloom, N., M. Schankerman og J. V. Reenen (2010), Identifying technology spillovers and product market rivalry, Manuscript. (Opdateret udgave af: Bloom, N., M. Schankerman og J. V. Reenen (2010), Identifying technology spillovers and product market rivalry, NBER Working Paper #13060).

Cassiman, B. og R. Veugelers (2002), R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium, *American Economic Review*, 92(4), pp. 1169-1184.

Czarnitzki, D. og K. Hussinger (2004), The link between R&D subsidies, R&D input and technological performance, ZEW Discussion Paper 04-56, Mannheim.

Czarnitzki, D. og A. Fier (2002), Do Innovation Subsidies Crowd Out Private Investment? Evidence from the German Service Sector, *Konjunkturpolitik - Applied Economics Quarterly*, 48(1), pp. 1-25.

Czarnitzki, D. og K. Kraft (2007), Spillovers of Innovation Activities and their Profitability, ZEW Discussion paper No. 07-073.

Duguet, E. (2004), Are R&D subsidies a substitute or a complement to privately funded R&D? Evidence from France using propensity score methods for non experimental data, *Revue d'Economie Politique*, 114(2), pp. 263-292.

Fier, A. (2002), Staatliche Förderung industrieller Forschung in Deutschland, ZEW Wirtschaftsanalysen, Bd. 62, Baden-Baden.

Griliches, Z. (1992), The Search for R&D Spillovers, *Scandinavian Journal of Economics*, 94, S29-S47.

Griliches, Z. og F. R. Lichtenberg (1984), R&D Productivity Growth an the Industry Level: Is there Still a Relationship?, i Griliches, Z. (eds.) *R&D, Patents, and Productivity*, Chicago University Press.

Hall, B. H. (1996), The Priavate and Social Returns to Research and Development, in Smith, B. L. R og C. E. Barfield (eds.), *Technology, R&D, and the Economy*, p. 140-83, Brookings Institution, Washington.

Hall, B. H. og J. Lerner (2009), The Financing of R&D and Innovation, NBER Working Paper #15325.

Heijs, J. og L. Herrera, (2004), The distribution of R&D subsidies and its effect on the final outcome of innovation policy, Working paper Instituto de Análisis Industrial y Financiero 46, Madrid.

Jaffe, A. B. (1986), Technological Opportunity and Spillovers of R & D: Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value, *American Economic Review*, 76(5), pp. 984-1001.

Jaffe, A. B., M. Trajtenberg og M. S. Fogarty (2000), Knowledge Spillovers and Patent Citations: Evidence from a Survey of Inventors, *American Economic Review*, 90(2), pp. 215-18.

Jaffe A. B., M. Trajtenberg og R. Henderson (1993), Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations, *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), pp. 577-598.

Jones, C. I. og J. C. Williams (1997), Measuring the Social Return to R&D, *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), pp. 1119-1135.

Jorgenson, D. W, M. S. Ho og K. J. Stiroh (2008), A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence, *Journal of Economic Perspectives*, 22(1), pp. 3-24.

Junge, M. og A. Sørensen (2010), *Innovation og produktivitet*, CEBR-analyserapport for Økonomi- og Erhvervsministeriet. København.

Kaiser, U. (2002), Measuring knowledge spillovers in manufacturing and services: an empirical assessment of alternative approaches, *Research Policy*, 31, pp. 125-44.

Lichtenberg, F. R. (1985), Assessing the Impact of Federal Industrial Expenditure on Private R&D Activity.

Malchow-Møller, N., J. R. Munch og J. R. Skaksen (2009), *Det danske arbejdsmarked og EU-udvidelsen mod øst*, Gyldendal, København.

Moretti, E. (2004), Workers' Education, Spillovers, and Productivity: Evidence from Plant-Level Production Functions, *American Economic Review*, 94(3), pp. 656-890.

Wallsten, S. J. (2000), The effects of government-industry R&D programs on private R&D: the case of the Small Business Innovation Research Programme, *RAND Journal of Economics*, 31(1), pp. 82-100.

Appendix A Litteratur

Dette appendiks indeholder en mere detaljeret gennemgang af den litteratur, der er sammenfattet i afsnit 2.

Sammenligning af samfunds- og privatøkonomisk effekt af forskning og udvikling

Den samfundsøkonomiske effekt af FoU kan i princippet opgøres som den samlede gevinst hele samfundet får af resultatet heraf. Denne gevinst kan måles i form af ekstra produktion i virksomhederne, men også i form af f.eks. forøget innovation og FoU i andre virksomheder, der også får gavn af resultatet, enten fordi personer, der har specifik viden om den FoU, der er foregået, flytter, eller fordi der opstår samarbejde mellem den forskende virksomhed og andre virksomheder. En simpel måde at betragte den samfundsøkonomiske effekt på er, at det er lig med den privatøkonomiske effekt plus den ekstra effekt, der genereres til andre via eksternaliteter, jf. oversigten over litteraturen i teksten.

Den privatøkonomiske effekt er i modsætning hertil udelukkende den effekt, den virksomhed, der har lavet FoU, får af investeringen. Selvom det måske lyder relativt simpelt, er det ikke så let at måle effekten i den enkelte virksomhed. I nogle tilfælde resulterer forsknings- og udviklingsindsatsen måske i nye produkter, der kan sælges, og indtægterne herfra kan da henføres til den oprindelige indsats. I andre tilfælde er der måske snarere tale om en forædling af allerede eksisterende produkter eller om forbedrede produktionsprocesser, og i sådanne tilfælde er det sværere at måle effekten.

I det omfang, at der er forskel på den samfundsøkonomiske effekt og den privatøkonomiske effekt som følge af videnseksternaliteter af FoU, betyder det, at der vil blive underinvesteret i en markedsligevægt. Derfor er berettiget, at der er offentlig intervention på dette område.

I praksis foregår målingen af effekten fra FoU som oftest ved at opstille en produktionsfunktion, hvori der direkte indgår et input fra FoU. Dette input kan opdeles i den del, der vedrører den FoU, der kommer fra virksomheden eller branchen selv, og den del, der kommer fra andre virksomheder og brancher (= videnseksternalitet).

Den privatøkonomiske effekt af FoU opgøres herefter som den stigning i produktionen i en virksomhed eller branche, en ekstra krone investeret inden for virksomheden/branchen resulterer i. Det samfundsøkonomiske er den stigning i den samlede produktion som følge af en ekstra krone investeret i FoU, når der tages hensyn til den videnseksternalitet, der genereres.¹⁵ Estimationen foregår næsten udelukkende ved hjælp af data, der dækker virksomhederne et bestemt år (tværsnitsdata), hvorfor de studier, der gennemgås nedenfor, ikke udtaler sig om den tidsmæssige placering af effekten. Som det blev nævnt i afsnit 2 af rapporten, skal resultaterne i stedet fortolkes som en langsigtssammenhæng.

Griliches (1992) indeholder en oversigt over estimater af de økonomiske effekter af FoU. Der er tale om estimater af såvel den private effekt (inden for den enkelte virksomhed) og den samfundsøkonomiske effekt baseret på en række målinger af eksternaliteter (se mere herom nedenfor). Estimaterne baserer sig på en række undersøgelser på især amerikanske data i den lange tidsperiode fra 1950'erne til 1980'erne.

Resultaterne af de mange studier kan bedst sammenfattes ved to hovedpunkter. For det første er der næppe tvivl om, at der er et betydelig positiv effekt af FoU. Den privatøkonomiske effekt ligger således mellem 9 pct. og 60 pct. i studierne – hovedparten af estimaterne ligger i området 20-30 pct. For det andet er der en større effekt, når der tages højde for videnseksternaliteter, dvs. den samfundsøkonomiske, i stort set alle studier. Denne effekt ligger typisk i størrelsesordenen 30-70 pct.

Nedenfor følger en mere detaljeret gennemgang af nogle af studierne på dette område.

Hall (1996) diskuterer i relation til estimation af effekten af FoU bla., at der dog er visse måleproblemer.

For det første betyder valg af prisindeks, særligt inden for informations- og kommunikationsteknologi, meget for resultaterne af

¹⁵ Som det blev nævnt ovenfor kan der i princippet tænkes at være flere elementer, der indgår i det samfundsøkonomiske afkast, men både her og i litteraturen begrænses der til at se på den del, der direkte påvirker produktionen.

målingen af effekten. Hvis et "rigtigt" prisindeks, der tager højde for de store kvalitetsfremskridt inden for computere og lignende anvendes, så betyder det et meget stort målt produktivetsfremskridt i denne sektor. Da der også er store forsknings- og udviklingsaktiviteter i denne sektor, giver den et betydeligt bidrag til effekten af FoU. Hall (1996) refererer således tidligere studier, der viser, at effekten af FoU falder til mellem en tiendedel og en tredjedel for USA, når computerindustrien udelades af beregningerne. Samlet set opgøres den privatøkonomiske effekt af FoU til mellem 10 og 30 pct.

For det andet kan det konstateres, at udgifterne til FoU i virksomhederne typisk ikke udviser særlig stor variation over årene. Det betyder, at det som oftest vil være svært at måle effekten af enkeltstående projekter, idet disse ikke nødvendigvis betyder stor ændring i den samlede FoU-aktivitet.

Jones og Williams (1998) gennemgår også en række studier, der måler den samfundsøkonomiske effekt af FoU. De studier, som de gennemgår, viser, at effekten inden for samme branche ligger i størrelsesordenen 20-35 pct., mens den samlede samfundsøkonomiske effekt er langt højere på 70-100 pct., idet der er en betydelig effekt også uden for den branche, hvor FoU-indsatsen er foregået. Imidlertid argumenterer de to forfattere for, at der er tale om et mindsteskøn på effekten, og selv hvis der anlægges et konservativt skøn, tyder beregningerne på, at det samfundsøkonomisk optimale niveau for FoU er tre til fire gange større end det daværende.

En helt anden måde at måle effekten af FoU er ved at se på effekten på den økonomiske vækst. En række studier har her påvist, at der er en makroøkonomisk sammenhæng imellem investeringer i FoU på aggregeret plan og den økonomiske vækst, og dette er også emnet for en række teoretiske bidrag, se f.eks. Aghion og Howitt (1992) for sådanne ideer. Jorgenson mfl. (2008) påviser endvidere, at produktivetsvæksten i USA i to perioder har været påvirket af informationsteknologiindustrien. I første omgang skete produktivetsvæksten i 1990'erne inden for sektoren, hvilket betød adgang til billigere og bedre produkter. I perioden efter 2000 skete der imidlertid et skift, således at det i stedet var de sektorer, der i udstrakt grad anvendte informationsteknologi, der oplevede den største

produktivitetstvekst. Da såvel selve informationsteknologisektoren som de sektorer, der i høj grad anvender denne teknologi, er sektorer med høj intensitet af FoU, er dette også endnu et tegn på disse processers bidrag til økonomien.

Samlet set viser de ovenstående studier tydeligt, at der er en stor effekt af FoU i virksomhederne. Derudover giver studierne også et klart billede af, at den samfundsøkonomiske effekt klart overstiger den privatøkonomiske, hvilket afspejler de betydelige eksternaliteter af FoU. Afsnittet nedenfor ser nærmere på, hvilke kanaler disse eksternaliteter virker ad.

Kanaler for forøget samfundsøkonomisk effekt

Som det blev antydnet ovenfor, er der to hovedkanaler for at udbrede anvendelsen og dermed effekten af en investering af FoU. Den ene kanal går via de ansatte, der har udført den aktivitet i en virksomhed, og som skifter job for herigennem at bringe den viden og erfaring, de har, med sig. Hermed kan andre virksomheder få gavn af den FoU, der er foregået i en virksomhed.¹⁶ Såfremt resultaterne af FoU i virksomheder publiceres, kan der også ske udbredelse ad denne vej, ligesom der kan ske "reverse engineering", hvor man ved undersøgelse af konkurrenters produkter kan få viden om den produktionsproces, der ligger til grund herfor.

Den anden kanal er via samarbejde med andre virksomheder. Dette kan typisk ske enten via et direkte samarbejde under forsknings- og udviklingsprojektet eller via kunder eller leverandører, når der er tale om nye produkter eller processer. Et sådant samarbejde og resultatet heraf kan være formaliseret, men kan også være uformelt eller indirekte. Det vigtigste er, at der er flere virksomheder, der får gavn af den nygenererede viden.

Griliches (1992) indeholder en litteraturoversigt over de empiriske studier, der var gennemført indtil 1992, og artiklen opstiller også selv en empirisk model, hvori mængden af videnseksternalitet påvirker produktiviteten i den enkelte virksomhed. I denne model indgår mængden af videnskapital hos alle virksomheder i nærheden i den estimerede produktionsfunktion, vægtet med hvor tæt på den aktuelle virksomhed, de andre virksomheder er. Hvad der forstås ved "i

¹⁶ Dette gælder også, selvom den helt konkrete frembringelse af forsknings- og udviklingsindsatsen kan være beskyttet af patenter eller lignende.

nærheden" opgøres på forskellige måder i artiklen. Der anvendes således både et vertikalt mål, hvor nærheden opgøres ud fra, hvor meget virksomhederne handler sammen, og et horisontalt mål, hvor nærheden er defineret ud fra en tæt branchemæssig relation.

Resultaterne fra de studier, der gennemgås viser overordnet set klare tegn på eksistensen af eksternaliteter af FoU, jf. ovenfor.

Moretti (2004) måler i hvor høj grad udbuddet af højt uddannet arbejdskraft hos virksomheder påvirker produktiviteten hos virksomhederne i området. Det er rimeligt at antage, at andelen af højtuddannede såvel i den enkelte virksomhed som i det lokale geografiske område som helhed er en rimelig approksimation for mængden af FoU og innovation, idet flere undersøgelser viser denne sammenhæng, bla. Junge og Sørensen (2010).¹⁷

Moretti (2004) anvender også forskellige mål for nærhed i økonomisk forstand, idet han måler på handel mellem brancher, teknologisk specialisering og patent citationer. Derudover anvendes der også en lang række alternative specifikationer til at teste robustheden af resultaterne. Samlet set finder studiet, at der er en klar sammenhæng mellem mængden af højtuddannet arbejdskraft i området og virksomhedernes produktivitet, selv når der kontrolleres for en hel række af baggrundskarakteristika. Dette gælder også, selvom mængden af højtuddannet arbejdskraft måles på en række forskellige måder, som f.eks. antal nyuddannede, uddannede inden for specifikke områder osv. Studiet finder endvidere, at effekten er størst for højteknologiske virksomheder, og at effekten på disse kun afhænger statistisk af andelen af højtuddannede i andre højteknologiske virksomheder og ikke af andelen af højtuddannede i lavteknologiske virksomheder.

Jaffe (1986) måler på eksternaliteter genereret imellem virksomheder. Han opstiller en model for virksomhedernes profit, patentering og investeringer og måler effekten af såvel virksomhedens egen FoU samt den FoU, der foretages af virksomheder i nærheden ud fra en bestemt målestok. Han definerer et mål, hvorved virksomheder der har patenteret inden for samme

¹⁷ På danske data viser også Malchow-Møller mfl. (2009), at ansættelsen af udenlandske eksperter forøger produktiviteten i virksomheder, når der tages højde for baggrundskarakteristika. Dette er også en videnseksternalitet, der dog i dette tilfælde virker på tværs af landegrænser.

områder, bliver tæt knyttet. Han finder, at spill-over bidrager med ca. ca. 30 pct. til den samlede effekt af FoU i virksomhederne. Dette tal er et gennemsnitstal, hvorfor der ikke kan konkluderes på dette for enkeltvirksomheder eller -brancher.

I en senere artikel ser Jaffe mfl. (1993) også på citationer af patenter som et mål for videnseksternaliteter. En patentcitation er således direkte anvendelse af viden genereret af andre. Emnet for artiklen er, hvorvidt der er tegn på en geografisk effekt i disse patentcitationer. Artiklen, der baserer sig på amerikanske data, finder, at citationer af patenter har en vis geografisk koncentration forstået på den måde, at der er en større tendens til at citere patenter, der kommer fra samme geografiske område som en selv. Dette tyder på en tendens til geografisk videneksternalitet, hvor viden fra forskere og andre ansatte, der arbejder med FoU, på lokalt plan udveksler ideer.¹⁸

Som det blev nævnt ovenfor, så er det også muligt, at videnseksternaliteterne af FoU optræder igennem samarbejde imellem virksomheder og/eller imellem virksomheder og forskningsinstitutioner. Dette er et af emnerne i en artikel af Cassiman og Veugelers (2002).

I denne artikel skelnes der imellem to typer af videnseksternaliteter. Den ene eksternalitet er de, som de to forfattere kalder "indkommende eksternalitet", som påvirker, hvor meget FoU virksomheden foretager. Den anden kaldes "anvendelighed" og angiver, i hvor høj grad en virksomhed kan få gavn af sin egen FoU. Anvendeligheden afhænger af, at virksomheden kan (delvist) kontrollere strømmen af information ud af virksomheden, idet et for stort informationstab kan medføre, at andre virksomheder i stedet anvender den opnåede viden hurtigere eller bedre.

De anvendte data i studiet stammer fra et survey af belgiske virksomheder. Resultaterne viser, at såvel variable for indkommende eksternaliteter som variable for anvendelighed er statistisk medforklarende for sandsynligheden for, at virksomheder indgår i et samarbejde om FoU. Eller sagt med andre ord: Jo mere man opnår af

¹⁸ I en senere publikation har Jaffe mfl. (2000) ved hjælp af en spørgeskemaundersøgelse set på, om patentcitationer er en rimelig indikator for videnseksternaliteten. Det gøres ved at stille en række spørgsmål til de, der citerer patenter, og til de, der er blevet citeret. De finder, at patentcitationer er et rimeligt mål for den udvekslede viden, men at der er betydelig støj i denne variabel, idet ikke alle citationer skyldes egentlig udveksling af viden.

indkommende eksternalitet og jo mere man kan anvende den viden, der genereres, jo mere sandsynligt er det, at man samarbejder om FoU. Forfatterne ser endvidere på forskellige typer af samarbejde og finder, at indkommende eksternaliteter især påvirker sandsynligheden for at deltage i forsknings- og udviklingssamarbejde med offentlige forskningsinstitutioner, mens anvendeligheden især påvirker sandsynligheden for at deltage i samarbejde med kunder og samhandelspartnere.

Et lignende emne optræder i artiklen af Bloom mfl. (2010). Også her er der tale om to modsatrettede eksternaliteter. Den ene, som er positiv for virksomhederne, er, at viden fra FoU andre steder strømmer ind i virksomheden via samarbejde, offentlig tilgængelig forskning og lignende. Den anden, som er negativ for virksomheden, er, at andre virksomheder pga. åbenhed og evt. flytning af medarbejdere kan "stjæle" ideer og metoder og i stedet få gavn af dem. Som den økonomiske model i artiklen er konstrueret, genereres de positive eksternaliteter kun i virksomheder i andre brancher, f.eks. hos kunder eller underleverandører, mens de negative "markedstyveri"-eksternaliteter kun stammer fra virksomheder i samme branche.

Artiklen anvender data for USA og finder, at den positive eksternalitetseffekt samlet set dominerer. Dette er det samme som at sige, at den samfundsøkonomiske effekt overstiger den privatøkonomiske. Det undersøges endvidere, hvordan de to effekter optræder i tre forskellige højteknologiske sektorer, computer hardware, medicinalindustri og telekommunikationsudstyr. I sektorerne computer hardware og telekommunikationsudstyr er det på samme måde som i det samlede datasæt den positive eksternalitetseffekt, der dominerer, men i medicinalindustrien tyder det på, at den negative effekt er lige så stor som den positive, hvorfor disse resultater tyder på, at i denne specifikke sektor er den samfundsøkonomiske effekt i samme størrelsesorden som den privatøkonomiske. Det skal dog understreges, at der kan være tale om effekter, der ikke er med i målingen. Dette kan f.eks. være, at medicinalindustrien har en nær sammenhæng med den offentlige sektor (og den private servicesektor), som ikke er inkluderet i undersøgelse. Desuden er det svært at aggregere op til hele samfundet ud fra en stikprøve på godt 700 virksomheder, og dette kan yderligere skabe usikkerhed om resultatet.

De virksomheder fra medicinalindustrien, der indgår i analysen, er meget store med gennemsnitlig mere end 2.200 ansatte. Derfor er det ikke sikkert, at disse resultater er særligt anvendelige i en dansk sammenhæng, hvor langt de fleste virksomheder er små eller mellemstore – dette gælder også for Vækstfondens virksomheder. I artiklen af Bloom mfl. (2010) er virksomhederne også opdelt på størrelse, og resultaterne herfra tyder på, at den positive eksternalitetseffekt samlet set dominerer for alle virksomhedsstørrelser, men at der er mindst forskel imellem den samfundsøkonomiske effekt og den privatøkonomiske for de mindste virksomheder.

Emnet for en artikel af Czarnitzki og Kraft (2007) er også at måle de indgående og de udgående eksternaliteter fra virksomheder. I dette studie anvendes data fra Tyskland, og konklusionerne er stemmer nogenlunde overens med det ovenstående, nemlig at de positive effekter mere end opvejer de negative, så det samlede resultat bliver, at den samfundsøkonomiske effekt af FoU overstiger den privatøkonomiske.

I en artikel af Kaiser (2002) forsøges det at teste, hvilken af de ovenstående forskellige mål for videneksternaliteter, der giver det bedste billede af den faktisk brugte viden i virksomhederne. Der anvendes et datasæt for tyske virksomheder i fremstillings- og servicesektorerne. Dette datasæt stammer fra en spørgeskema undersøgelse blandt virksomhederne, der blandt andet spørges om betydningen af de forskellige typer af eksternaliteter for deres forsknings- og udviklingsaktiviteter.¹⁹

Udgangspunktet for studiet er, at den indkommende eksternalitet i den økonomiske litteratur oftest måles som et vægtet sum af FoU-aktiviteterne i andre virksomheder, både inden for og uden for den aktuelle virksomheds branche.²⁰ Testen af de forskellige mål går på, hvilken vægtning af de andre virksomheders forsknings- og udviklingsudgifter, der er den, der fanger den reelle effekt bedst. Resultatet er, at en vægtning, der anvender korrelationen imellem

¹⁹ Der anvendes et spørgsmål i spørgeskemaet, hvor de innoverende virksomheder svarer på, hvilke eksterne kilder til viden, der har anvendt i forbindelse med deres FoU.

²⁰ Ved eksternaliteter inden for samme branche (altså fra konkurrenter) tales der om horisontale eksternaliteter, mens der ved eksternaliteter fra andre brancher, som f.eks. fra kunder eller leverandører, tales om vertikale eksternaliteter.

vektorer, der karakteriserer virksomhederne, er bedst.²¹ De karakteristika, der anvendes i artiklen, er såvel patentering inspireret af Jaffe (1986) og den uddannelsesmæssige sammensætning af virksomhedernes ansatte inspireret af Adams (1990)²² I modsætning hertil har virksomhedernes geografiske placering ifølge denne artikel ikke nær så god overensstemmelse med det, virksomhederne rapporterer som værende deres hovedkilder til viden udefra.

Sammenfattende er der en del artikler, der har fundet betydelige tegn på eksistens af videnseksternaliteter. Disse effekter optræder både inden for samme branche og på tværs af brancher, og denne eksternalitet har betydning både for virksomhedernes produktivitet og for deres muligheder for og succes med egen FoU.

I hovedrapportens afsnit 2 er resultaterne fra den nærværende litteraturgennemgang sammenfattet med hensyn til metode og generel størrelsesorden for de fundne effekter.

Endvidere er der i slutningen af rapporten vist en tabel med en oversigt over de vigtigste studier og resultaterne herfra.

Spørgsmålet om fortrængning

I relation til offentlige tilskud til privat FoU er det yderst relevant at stille spørgsmålet, om den offentligt finansierede forsknings- og udviklingsindsats medfører en mindre eller en større privat finansieret indsats?

Der findes en del økonomiske artikler, der beskæftiger sig med dette emne, men af pladshensyn vil nogle af disse blive nævnt her.²³

På amerikanske data er der lavet en del undersøgelser, der samlet set hælder til den konklusion, at offentlig finansieret FoU, der er udført i private virksomheder har ført til en tilsvarende formindskelse af den

²¹ Dette skal forstås sådan, at hvis der for virksomhed i opstilles en vektor med karakteristika og tilsvarende for virksomhed j , så er vægten, der tillægges virksomhed j i virksomhed i 's samlede eksternalitetskilde defineret som den ucentrede korrelation imellem de to vektorer.

²² Adams (1990) måler ikke direkte på innovation eller FoU i virksomhederne, men på produktivitet. I den forbindelse undersøges det, hvordan såvel viden (modelleret ved hjælp af medarbejdernes uddannelsesniveau) inden for branchen som viden uden for branchen (eksternalitet) påvirker produktiviteten. Han finder, at begge påvirker produktiviteten positivt på lang sigt, men at der er betydelige lag-effekter af viden. F.eks. har hverken ekstern viden eller intern viden i branchen nogen selvstændig effekt på kort sigt, når der kontrolleres for anvendelsen af produktionsfaktorer.

²³ I såvel Hall (1996) som Aerts og Czarnitzki (2008) findes en gennemgang med eksempler på artikler fra litteraturen.

privat finansierede FoU, se f.eks. Griliches og Lichtenberg (1992) eller andre refererede studier i Hall (1996). Imidlertid er dette område kun i begrænset omfang sammenligneligt imellem USA og Europa. Dette skyldes, at i USA er en meget stor andel af den offentligt finansierede FoU i private virksomheder inden for luftfart og telekommunikation – områder der er tæt relateret til militæret.²⁴

Offentlig finansieret FoU kan også have en mulig positiv effekt gennem at forøge effekten af den privat finansierede FoU inden for samme brancher. Hall (1996) refererer fire studier, der på amerikanske data bekræfter denne effekt, og estimerer den afledte effekt på den private FoU til at være ca. 7 pct. Dvs. for hver dollar, der bruges på offentligt finansieret FoU, forsøges den privat finansierede med 7 cent.

På europæiske data er der i de senere år lavet en del undersøgelser af samme spørgsmål, og her er svaret generelt anderledes. De fleste undersøgelser finder således, at der ikke er fuld fortrængning af privat finansieret FoU. F.eks. måler Czarnitzki og Hussinger (2004) på tyske data over offentligt finansierede projekter. De opstiller en matching model til at finde en kontrolgruppe af virksomheder, der ikke har fået offentlig støtte, og finder, at der ikke er fuld fortrængning. Faktisk viser deres resultater på 573 tyske virksomheder, at ikke blot har de virksomheder, der har fået offentlig støtte, en større samlet udgift til FoU end kontrolgruppen – der er endog tale om, at deres samlede udgifter er så meget større, at det overstiger det tildelte beløb. Dette resultat tyder på, at disse virksomheder ud over den offentlige støtte også har været i stand til at generere ekstra privat finansiering til forsknings- og udviklingsindsatsen.²⁵ I andre studier, der anvender samme metode på franske, belgiske og spanske data, er der heller ikke tale om fuld fortrængning, se hhv. Duguet (2004), Aerts og Czarnitzki (2004) og Heijs og Herrera (2004).

Samlet set tyder resultaterne i litteraturen på, at der i de europæiske lande ikke er tale om fuld fortrængning af privat finansieret FoU, når der er offentligt støttede projekter. Der kan endog være tale om en forøget privat finansiering. Størrelsesordenen for effekterne varierer

²⁴ I et nyere studie på amerikanske data finder Wallsten (2000) også, at der er fuld fortrængning inden for firmaer, der har fået støtte fra programmet US Small Business Innovation Research.

²⁵ Separate studier på tyske data viser også, at der ikke er tale om fuld fortrængning i servicesektoren (Czarnitzki og Fier, 2002) og fremstillingssektoren (Fier, 2002).

noget blandt de studier, der kvantificerer disse.²⁶ Der er dog tale om effekter på typisk 10-60 pct., dvs. forsknings- og udviklingsaktiviteten i treatment-virksomhederne ligger typisk 10-60 pct. over tallet i kontrolvirksomhederne. Der er dog også tilfælde, hvor der ikke er større aktivitet.

Fra de amerikanske studier er billedet mere blandet, idet resultaterne her tyder på, at der kan være tale om fuld fortrængning. Når der tages højde for, at de offentlig finansierede projekter kan være med til at forøge produktiviteten af virksomhedernes egne forsknings- og udviklingsindsatser er der dog tale om en begrænset positiv effekt. Det er dog i denne sammenhæng svært at sammenligne situationen i USA og Europa, hvorfor det er mest rimeligt at relatere situationen i Danmark til de europæiske resultater ovenfor. En væsentlig årsag til, at det er svært at sammenligne resultaterne, er, at de amerikanske studier mest er foretaget på baggrund af små virksomheder, mens de europæiske studier er lavet på baggrund af langt større virksomheder, idet der typisk anvendes spørgeskemadata.

²⁶ Dette er ikke tilfældet for alle, da der ikke i alle studier er oplysning om de investerede beløb.

Appendix B Datamaterialet

En række kilder anvendes til at karakterisere virksomhederne, som Vækstfonden har investeret i eller ydet kaution for. For det første anvendes den generelle firmastatistik, som indeholder virksomhedernes salg, antal ansatte, og medarbejdernes uddannelse. For det andet anvendes forsknings-, udviklings- og innovationsspørgeskemaundersøgelserne, som er foretaget af Danmark Statistik. Disse spørgeskemadata indeholder oplysninger om virksomhedernes forskning og udvikling. Endelig anvendes også patentoplysninger fra det europæiske patentkontor, PATSTAT databasen, til at beskrive Vækstfondens virksomheders patentering.

Ved at samkøre Vækstfondens datamateriale om de virksomheder, fonden har investeret i, med disse kilder opstår et meget omfattende billede af den aktivitet, som foregår i Vækstfondens regi. Et problem i den forbindelse er dog, at kilderne ikke er fuldstændige (med undtagelse af den generelle firmastatistik og patenterne), og det betyder, at vi ikke nødvendigvis genfinder alle virksomheder, som Vækstfonden har investeret i de pågældende stikprøver.

Materialet indeholder også oplysninger om virksomheder, som Vækstfonden ikke har investeret i. Igennem rapporten bruges disse som sammenligningsgruppe til Vækstfondens virksomheder.

Data fra Vækstfonden

Udgangspunktet er 1.978 virksomheder, som har fået påhæftet CVR-nummer, og som Vækstfonden har investeret i eller ydet kaution for i perioden 2001-2008. I TABEL B.1 er virksomhederne fordelt på året for vækstfondens investering²⁷ og forretningsområde. Flest virksomheder har fået Vækstkaution, som var særdeles udbredt indtil 2005/2006, hvor KIG-lån blev introduceret. Mellem 20 og 40 nye virksomheder om året har modtaget investeringer, enten direkte eller indirekte, igennem hele perioden. Fra 2001-2004 var direkte investeringer det mest almindelige, men siden 2005 har de indirekte forekommet oftere end de direkte.

²⁷ Flere virksomheder har modtaget mere end én investering. I rapporten er der fokuseret på den første investering. Vækstfonden har kun investeret eller ydet kaution til 36 virksomheder, hvor det enten er i forskellige år eller er over forskellige forretningstyper. 29 virksomheder har været genstand for samme forretningsområde flere gange indenfor samme kalenderår.

TABEL B.1 ANTALLET AF VIRKSOMHEDER PÅ INVESTERINGSÅR OG FORRETNINGSOMRÅDE

	Direkte	Indirekte	KIG-lån	Vækstkaution	Total
2001	34	7	0	441	482
2002	22	4	0	188	214
2003	13	8	0	138	159
2004	19	7	0	153	179
2005	14	18	147	185	364
2006	6	15	127	84	232
2007	12	13	97	64	186
2008	14	7	96	45	162
Total	134	79	467	1298	1978

Anm.: Fordelingen medtager kun den første investering i hver virksomhed.
 Kilde: Egne beregninger.

Vækstfonden har investeret i eller ydet kaution til 162 virksomheder i 2008, og disse udelades af analysen. Årsagen er, at registrene kun dækker til og med 2007. Dermed bliver den samlede analysepopulation 1.816 virksomheder. I det følgende inddeles forretningsområderne i tre i stedet for fire, idet direkte og indirekte investeringer samles til én.

De 441 firmaer med vækstkaution i 2001 behandles separat nedenfor i figurerne for virksomhedernes overlevelse. Årsagen er at der skete et skift i kreditvurderingen fra at bankerne stod for den i 2001 til at Vækstfonden selv foretog vurderingen fra 2002 og frem.

Registerdata

I alt genfindes 1.613 virksomheder i mindst et år i registrene i perioden 2001-2007 af de 1.816, som har modtaget investeringer fra Vækstfonden i samme periode. Differencen på 203 virksomheder er hovedsageligt inaktive virksomheder (jf. nedenfor). Så selv om registrene omtales som indeholdende fuld population, er det kun reelt aktive, som er medtaget. Inaktive virksomheder er enheder med meget lille omsætning eller meget få årsværk blandt de ansatte. De specifikke kriterier herfor er branchespecifikke. Ikke overraskende er det især investeringsårene 2005-2007, hvor der mistes flest virksomheder (i alt 120). Årsagen er, at de endnu ikke er blevet aktive sammenholdt med introduktionen af KIG-lån, som først og fremmest er givet til små virksomheder (se nedenfor).

At registerdata kun indeholder reelt aktive virksomheder har en vis betydning, når dynamiske forhold, f.eks. overlevelse af

virksomhederne, undersøges. Af de 1.613 virksomheder er der yderligere 37, som har huller, hvor virksomheden ikke er aktiv i et eller flere år, i løbet af perioden fra 2001-2007. Det letter analysen betydeligt at udelade disse virksomheder, og det vurderes, at det ikke har betydning for resultaterne. For det første er der tale om ganske få virksomheder, og for det andet udelades tilsvarende virksomheder også fra gruppen "andre virksomheder".

Tilbage er der 1.576 virksomheder fra Vækstfondens database, som er observeret reelt aktive i en uafbrudt periode. Sammenlignes investeringsåret med det første år, virksomheden forekommer i registrene, fås, at yderligere 94 virksomheder har modtaget investeringen, før de reelt var aktive²⁸. Disse sorteres fra, da der ingen beskrivelse af virksomheden eksisterer i investeringsåret. I princippet kunne de medtages, med information om det første år de er reelt aktive, men det er valgt at fokusere på de 1.480 virksomheder, som er reelt aktive også i investeringsåret. I alt sorteres 336 fra svarende til knap 20 pct. af de 1.816.

TABEL B.2 VÆKSTFONDENS VIRKSOMHEDER I REGISTRENE

	Antal virksomheder	Antal virksomheder 2001-2007	Antal virksomheder i registre	Virksomheder uden 'huller'	Reelt aktive virksomheder ved investering
Investeringer	213	192	180	175	164
KIG-lån	467	371	309	304	275
Vækstkaution	1298	1253	1124	1097	1041
I alt	1978	1816	1613	1576	1480
Anm.:	39 og 414 investering og vækstkautionsvirksomheder i 2001 er genfundet i registrene. Af disse er 38 og 398 kontinuerligt aktive og 34 og 376 er aktive i 2001.				
Kilde:	Egne beregninger.				

Et detaljeret billede fordelt på Vækstfondens forretningsområder af ovenstående er gengivet i TABEL B.2. Heraf fremgår det klart, at især virksomheder, som har fået KIG-lån, er dårligt beskrevet af registrene. Disse er da også målrettet iværksættere, som kan være enten meget kortlivede eller f.eks. ikke opfylder kravet om at være reelt aktive.

²⁸ Heraf modtog godt og vel 2/3 af virksomhederne en investering året før de blev reelt aktive.

Til sammenligning var der i mellem 265.000 og 297.000 virksomheder på det private område om året i perioden 2001-2007.

Forskning, udvikling og innovation

Forsknings- og udviklingsoplysninger stammer fra spørgeskemaundersøgelser, som udføres af Danmarks Statistik og før 2007 af Center for Forskningsanalyse, Aarhus Universitet. Respondenterne er alle danske virksomheder med mere end 250 ansatte samt en stikprøve af mindre virksomheder. For at få så mange virksomheder med FoU som muligt, er der oversamlet på brancher, der erfaringsmæssigt har meget FoU samt på virksomheder, som har angivet, at de har store forsknings- og udviklingsudgifter i tidligere undersøgelser.

Af Vækstfondens virksomheder genfindes 20 i 2004, 67 i 2007 og 75 i 2008. Umiddelbart er der tale om ret få virksomheder, men antallet svarer til 1-2 pct. af alle virksomheder i stikprøven, altså en større andel end Vækstfondens virksomheder udgør i registrene (1.978 af 275.000). I TABEL B.3 ses det, at andelen af virksomheder, som findes i spørgeskemaerne, varierer over forretningsområderne. I 2004, 2007, og 2008 var der henholdsvis 6, 15 og 18 pct. af "investering" i FoU-spørgeskemaerne. Til sammenligning var der 2, 3, og 3 pct. af øvrige private virksomheder i FoU-spørgeskemaet

TABEL B.3 ANTALLET OG ANDELEN AF VIRKSOMHEDER I FoU-SPØRGESKEMAET

	FoU 2004		FoU 2007		FoU 2008	
	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel
Investering	13	0,06	32	0,15	38	0,18
Vækstkaution	7	0,01	35	0,03	35	0,03
Øvrige private virksomheder	2077	0,02	4456	0,03	4340	0,03

Anm.: KIG-lån er ikke med fordi de er dårligt repræsenteret i FoU data.

Kilde: Egne beregninger.

"Vækstkaution" ligner øvrige private virksomheder. I rapportens sammenfatning er anvendt uvægtede oplysninger fra spørgeskemaerne og fordi udvælgelsen af virksomhederne varierer fra år til år, kan FoU-tallene ikke sammenlignes over årene.

Patenter

Patentdata stammer fra den europæiske database PATSTAT. Fra denne database er trukket ansøgte patenter, som har en dansk opfinder, i perioden op til 2006. Såfremt virksomhederne kun ansøger om patenter i Danmark, eller andre specifikke, afgrænsede områder, vil disse ikke være dækket af PATSTAT, da de nationale patentkontorer ikke nødvendigvis rapporterer til de internationale patentkontorer. Det mest normale er imidlertid at ansøge om patenter for større områder på én gang, da det er billigere. Det forventes derfor at databasen giver et næsten fuldstændigt billede af ansøgte patenter.

Af de 1.978 virksomheder er der ansøgt/udtaget 267 patenter. Heraf var de 213 af dem ansøgt i perioden 2001 til 2006. Årene 2005 og 2006 i PATSTAT-udgaven, som er anvendt i denne rapport, er imidlertid ikke dækkende, hvorfor disse år er udeladt.

Andelen af virksomheder med patenter på de forskellige forretningsområder kan ses i TABEL B.4. 27, 2, og 1 pct. af henholdsvis "investering", "Vækstkaution", og øvrige private virksomheder har patenter med dansk opfinder i PATSTAT.

TABEL B.4 ANTALLET OG ANDELEN AF VIRKSOMHEDER MED PATENTER I PATSTAT

	Antal	Andel
Investering	58	0,27
Vækstkaution	26	0,02
Øvrige private virksomheder	1123	0,01

Anm.: KIG-lån er ikke med fordi de ikke genfindes i PATSTAT.
Kilde: Egne beregninger.

Appendix C Beskrivende statistik

I det følgende beskrives virksomhederne, som Vækstfonden har investeret i eller yder lån/kaution. For direkte og indirekte investeringer, og vækstkaution sammenlignes karakteristika med øvrige virksomheder på det private område ekskl. enkeltmandsvirksomheder. Virksomheder, som har fået KIG-lån, sammenlignes med reelt nye virksomheder.²⁹

TABEL C.1 viser, at virksomhederne, som Vækstfonden har investeret i, har 9,9 ansatte i gennemsnit. Det er lidt færre end en gennemsnitsvirksomhed blandt øvrige private virksomheder, der har 13,5 ansatte. Medianvirksomheden, som er den virksomhed, hvor den ene halvdel af virksomhederne har færre ansatte og den anden halvdel har flere, viser, at der 6 ansatte i virksomheder, som Vækstfonden har investeret i. For øvrige private virksomheder er der 3 ansatte i medianvirksomheder. Virksomheder, som har fået Vækstkaution, er af samme størrelse, som dem der er investeret i. Forskellen i middelværdi kan være drevet af ekstreme værdier, derfor er der også angivet forskellige percentiler³⁰ i fordelingen. Her ses, at den største del af fordelingen af virksomheder er nogenlunde lige store. F.eks. er der ved den 75. percentil 11 ansatte i "investering", 9 ansatte i Vækstkaution, og 8 ansatte i øvrige private virksomheder.

TABEL C.1 ANTAL ANSATTE

	Middel- værdi	Medi an	10. percentil	25. percentil	75. percentil	90. percentil
Investering	9,9	6	1	2	11	26
Vækstkaution	7,4	4	0	1	9	19
Øvrige private virksomheder	13,5	3	1	2	8	20

Anm.: I investeringsåret for "investering" og "vækstkaution".
Kilde: Egne beregninger.

Virksomhederne, som har modtaget KIG-lån, er en del mindre end dem, som har modtaget investeringer fra Vækstfonden (jf. TABEL C.2).

²⁹ Reelt nye virksomheder er et begreb fra erhvervsdemografien. Skift i virksomhedernes CVR-nummer som følge af f.eks. ejerskifte, betyder, at virksomheders alder ikke kan defineres alene ud fra CVR-nummer. Erhvervsdemografien tager hånd om dette ved at betinge på, at "reelt nye" virksomheder ikke må have de samme ansatte og have samme arbejdssted, som et tidligere CVR-nummer.

³⁰ Den j'te percentil er defineret ved at j% af observationer har en værdi der er mindre end den j'te percentil og 100-j%, der har en værdi, som er større. Således er medianen den 50. percentil.

Det ses også, at virksomhederne er en anelse større end reelt nye virksomheder, som der sammenlignes med gennem rapporten.

TABEL C.2 ANTAL ANSATTE

	Middelv ærdi	Medi an	10. percentil	25. percentil	75. percentil	90. percentil
KIG-lån	2,0	1	0	0	3	6
Reelt nye virksomheder	1,0	0	0	0	1	3

Anm.: I investeringsåret for "KIG.lån".
Kilde: Egne beregninger.

TABEL C.3 viser omsætningen i virksomhederne på forretningsområderne "investering" og "vækstkaution". Igen sammenlignes med øvrige private virksomheder ekskl. enkeltmandsvirksomheder. Gennemsnitstørrelsen for "investering" er virksomheder med en omsætning på omkring 10 mio. kroner. En vækstkautionsvirksomhed er omkring halv så stor, 6 mio. kroner, og øvrige private virksomheder er dobbelt så store. Men de øvrige fordelingsmål, medianen og percentilerne, viser, at reelt er forskellen ikke så stor for den største del af populationen, og dermed er gennemsnittet til dels drevet af ekstreme værdier blandt især de øvrige private virksomheder.

TABEL C.3 OMSÆTNINGEN (MIO. KRONER)

	Middelv værdi	Medi an	10. percentil	25. percentil	75. percentil	90. percentil
Investering	10,0	3,6	0,5	1,3	8,5	37,1
Vækstkaution	6,0	2,6	0,4	1,1	6,2	13,9
Øvrige private virksomheder	19,2	3,0	0,7	1,4	7,4	21,4

Anm.: I investeringsåret for 'investering' og 'vækstkaution'.
Kilde: Egne beregninger

Samme fordeling for KIG-låns-virksomheder og reelt nye virksomheder kan ses i TABEL C.4. Mens de to grupper af virksomheder har samme middelværdi, 1,5 mio. kroner, er de fleste KIG-låns-virksomheder en anelse større end reelt nye virksomheder.

TABEL C.4 OMSÆTNINGEN (MIO. KRONER)

	Middelv ærdi	Medi an	10. percentil	25. percentil	75. percentil	90. percentil
KIG-lån	1,5	0,7	0,1	0,3	1,8	3,7
Reelt nye virksomheder	1,5	0,3	0,1	0,2	0,8	2,5

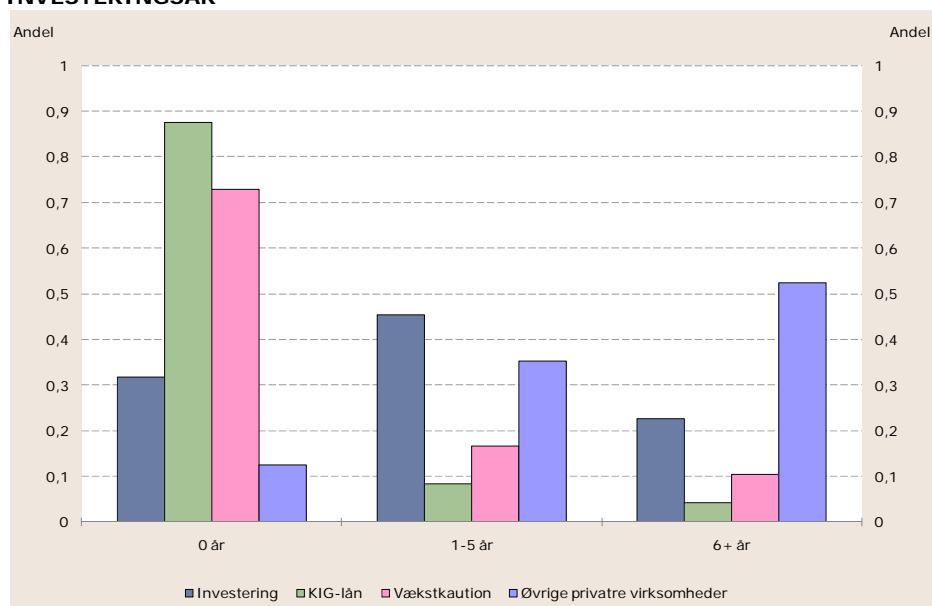
Anm.: I investeringsåret for KIG-låns-virksomheder.
Kilde: Egne beregninger.

Fra erhvervsdemografien kendes antallet af virksomheder, som er reelt nye. Af de 1.480 i analysepopulationen er de 45 pct. reelt nye ifølge erhvervsdemografien (jf. TABEL C.5). Især KIG-lån er ydet til reelt nye virksomheder, og det bekræfter, at sammenligningsgruppen for denne gruppe skal være reelt nye virksomheder. Til sammenligning var ca. 16.000 reelt nye virksomheder blandt øvrige private virksomheder med ansatte i 2001 af 130.000 virksomheder, det giver en andel på ca. 12 pct.

TABEL C.5 REELT NYE VIRKSOMHEDER

	Antal observationer	Andel reelt nye
Investeringer	164	0,33
KIG-lån	275	0,74
Vækstkaution	1041	0,40
I alt	1480	0,45

Kilde: Egne beregninger.

FIGUR 1 ALDERSFORDELING FOR VIRKSOMHEDER, SOM HAVDE 2007 SOM INVESTERINGSÅR

Anm.: Højeste alder er 6, da de anvendte registre kun går til 2001.

Kilde: Egne beregninger

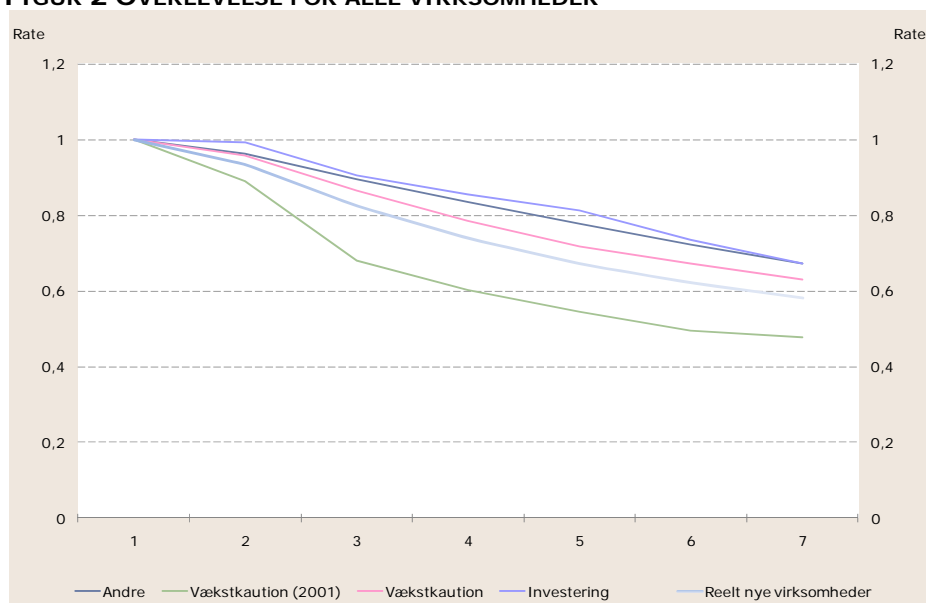
For det seneste år med registerdata, 2007, viser FIGUR 1 fordelingen af alder³¹ på de tre forretningsområder og for øvrige private

³¹ Alder er defineret som første antal år siden første gang virksomheden er observeret i registret siden 2001. Reelt nye virksomheder er udeladt da de per definition har alder 0 år.

virksomheder. Som det ses af figuren er især KIG-låns virksomheder meget unge, men også virksomheder, der har modtaget vækstkaution er ret unge. For begge forretningsområder gælder, at den typiske virksomhed er 0 år. Inden for forretningsområdet "investering" er der flere ældre virksomheder, da den typiske virksomhed her er 1-5 år gammel. Dette er dog stadig ikke nær så gammel som blandt øvrige private virksomheder, hvor mere end halvdelen er over 6 år gamle.

Registerdata kan også anvendes til at se på udviklingen i virksomhedernes karakteristika over tid, f.eks. deres overlevelse eller omsætning og ansatte før og efter investeringen. Det er undersøgt, om overlevelsen i Vækstfondens virksomheder er forskellig fordelt på forretningsområde³² og sammenlignet med øvrige virksomheder (jf. FIGUR 2).

FIGUR 2 OVERLEVELSE FOR ALLE VIRKSOMHEDER



Kilde: Egne beregninger

FIGUR 2 viser, at på sigt er der ingen forskel mellem investering og øvrige private virksomheder. Først er overlevelsen faktisk en anelse højere for investering, hvilket kan skyldes tilførslen af kapital. Vækstkautionsvirksomheder, som modtog kaution efter 2001, har lidt lavere overlevelsessandsynlighed fra første færd. Vækstkautionsvirksomheder, som modtog kaution i 2001, har en betydeligt lavere

³² KIG-lån, som er blevet ydet siden 2005, er udeladt, da perioden er relativ kort, og mange af de små virksomheder vil ligge og balancere lige omkring aktivitetsniveauet.

overlevelsessandsynlighed end andre vækstkautionsvirksomheder. Endelig viser figuren også reelt nye virksomheders overlevelsesrate, som aldersmæssigt matcher vækstfondens virksomheder bedre (jf. FIGUR 1). I forhold til denne har vækstfondens virksomheder en bedre overlevelsessandsynlighed.

Et problem i denne sammenhæng er, hvis en virksomhed føres videre i et andet CVR-nummer, f.eks. ved en merger eller salg. Den erhvervsdemografiske database giver mulighed for at fjerne virksomheder, som ikke er reelt døde, dvs. enheder som har skiftet i CVR-nummer, men hvor produktionen og de ansatte forsætter ufortrødent på adressen. Især kan de innovative virksomheder, som Vækstfonden investerer i, have som formål at blive opkøbt og forsætte produktionen som led i en anden virksomhed. Dette er afprøvet, og ændrer imidlertid ikke på billedet fra FIGUR 2 at korrigere for dette.

På trods af den dårlige overlevelse kan der være ræsonnement i at følge organisk vækst i virksomheden, dvs. hvordan vokser de overlevende virksomheder sammenlignet med f.eks. øvrige private virksomheder? I 2007 var antallet af ansatte i investeringsvirksomheder, vækstkautionsvirksomheder og KIG-låns-virksomheder henholdsvis 2.261, 7.680 og 803 personer (jf. TABEL C.6). Det er altså næsten 11.000 ansatte i omkring 1.100 virksomheder. Gennemsnitstørrelsen på investeringstidspunktet ligger på 1,5 i KIG-lån og omkring 10 i investeringsvirksomheder (jf. TABEL C.1 og TABEL C.2). Den gennemsnitlige årlige vækstrate var på de tre forretningsområder investering, vækstkaution og KIG-lån henholdsvis -0,7 pct., -3,5 pct. og 3,3 pct. Disse tal skal sammenlignes med en gennemsnitlig vækstrate i antal ansatte for øvrige private virksomheder på -5,2 pct. blandt de overlevende virksomheder.³³

³³ Den aggregerede jobvækst er stadig positive, da jobskabelsen kommer fra nye virksomheder, hvilket er på linie med andre studier.

TABEL C.6 ANTAL ANSATTE OG VÆKSTRATER I ANTAL ANSATTE FOR OVERLEVENDE VIRKSOMHEDER

	Antal ansatte I 2007	Gns. årlig vækst 2001-2007, (pct)
Investering	2261	-0,7
Vækstkaution	7680	-3,5
KIG-lån	803	3,3

Kilde: Egne beregninger.

Tilsvarende kan der opgøres for omsætningen i 2007. I investeringsvirksomheder, vækstkautionsvirksomheder og KIG-låns-virksomheder var omsætningen henholdsvis 2,4 mia. kroner, 8,9 mia. kroner, og 0,7 mia. kroner (jf. TABEL C.7) , hvilket giver en total omsætning på omkring 12,0 mia. kroner for de 1.100 virksomheder, eller omkring 10 mio. kroner i gennemsnit. De årlige vækstrater har været ret store med 12,3 pct., 26,1 pct. og 7,5 pct. for henholdsvis investering, KIG-lån og vækstkaution. Til sammenligning var væksten 4,7 pct. om året i øvrige private virksomheder.

TABEL C.7 OMSÆTNING OG VÆKSTRATER I OMSÆTNING FOR OVERLEVENDE VIRKSOMHEDER

	Omsætning I 2007, (mia. kroner)	Gns. årlig vækst 2001-2007, (pct.)
Investering	2,4	12,3
Vækstkaution	8,9	26,1
KIG-lån	0,7	7,5

Kilde: Egne beregninger.

Forfattere	Land	Brancher	Periode	Samf.øk. afkast	Privatøk. afkast	Effekt over tid	Bemærkninger
Bloom et al. (2010)	USA	Fremstilling	1980-2001	38 pct.	20 pct.	-	Alle virks.
do	USA	Medical	1980-2001	108 pct.	107 pct.	-	Medicinal
do	USA	Hardware	1980-2001	105 pct.	78 pct.	-	
do	USA	Telekomm.	1980-2001	105 pct.	54 pct.	-	
Jones & Williams (1998)	USA	Sammenligning	Forskellige	71-107 pct.		-	Sammenling af tidligere studier
Griliches (1992)	USA	Sammenligning	op til 1990	11-160 pct.	10-69 pct.	-	do
Jaffe (1986)	USA	Fremstilling	1972-79	ca. 130 pct. af privat		-	
Czarnitzki & Kraft (2007)	Tyskland	Fremstilling	2002	Større end privat		-	Indgående > udgående eksternalitet
