

Ansættelse af ph.d.er og produktivitet

CEBR – Centre for Economic and Business Research
Udarbejdet for Styrelsen for Forskning og Innovation

Januar 2012

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse	2
Indledning	3
Ph.d.er og produktivitet	3
Notatets opbygning	5
Data og metode	6
Uddannelsesinddelingen.....	6
Produktivitet	6
Stikprøven og beskrivende statistik	7
Modelopsætning	10
Resultater	12
Produktivitet	14
Løn	19
Konklusion	24
Sammenfatning	24
Diskussion	27
Litteratur	29
Appendiks – supplerende tabeller	31

Indledning

Ph.d.er og produktivitet

Den svage produktivitetsudvikling i Danmark siden midten af 1990'erne (dokumenteret i ØEM, 2010, DØRS, 2010, OECD, 2010 og FORA, 2011a,b) og en lav forventet produktivitetsvækst for fremtiden (OECD, 2010) har forstærket behovet for at forstå faktorerne bag den danske produktivitetsudvikling. Idet uddannelse spiller en central rolle i forhold til produktivitet¹, er det oplagt at spørge, hvorvidt prioriteringer i det danske uddannelsessystem er hensigtsmæssig i forhold til at skabe de rette betingelser for økonomisk vækst.

På denne baggrund har Styrelsen for Forskning og Innovation (FI) bedt Centre for Economic and Business Research (CEBR) ved CBS om at se nærmere på sammenhængen mellem virksomheders ansættelse af ph.d.er og deres produktivitet.

FI's fokus på ph.d.er skyldes, at de højt specialiserede kompetencer ph.d.er besidder kan være afgørende for, hvorvidt danske virksomheder er rustet til øget global konkurrence og bidrager til regeringens målsætning om, at danske virksomheder skal blive blandt de mest innovative i verden.

I forbindelse med fordelingen af Globaliseringspuljen er det blevet aftalt, at antallet af ph.d.er skal forøges. De seneste år har da også

¹ De seneste årtiers forskning på området – initieret af Becker, 1964 – har fundet belæg for at uddannelse og kompetence-givende aktiviteter er af afgørende betydning for produktivitet og økonomisk vækst (f.eks. Barro, 1991, Bils and Klenow, 2000, Hanushek and Kimko, 2000).

vist en stigning i tilgangen af ph.d.-studerende fra 1158 i år 1998 til 2210 i året 2009 (UBST, 2010). Denne uddannelsespolitiske udvikling medfører et behov for at vurdere, hvorvidt og i hvilket omfang samfundets investeringer i ph.d.-uddannelsen skaber et tilsvarende samfundsmæssigt afkast.

Dette samfundsmæssige afkast kan antage forskellige former, men hvis det økonomiske afkast af ph.d.er skal vurderes, er det oplagt at se på, hvorvidt

- ph.d.er og forskellige slags ph.d.er (humaniora, naturvidenskabelig, osv.) tjener højere lønninger end personer med lang videregående uddannelser (uden ph.d.).
- virksomheder, som har ansat en eller flere ph.d.er generelt betaler højere lønninger til alle ansatte end virksomheder uden ph.d.er.²
- virksomheder, som har ansat en eller flere ph.d.er har en højere produktivitet end virksomheder uden ph.d.er.

Denne analyse tager udgangspunkt i disse spørgsmål, og beskriver de tilhørende sammenhænge på basis af Danske registerdata fra Danmarks Statistik.

Analysens resultater kan forventes at kunne bidrage til en vurdering af, om antallet af nyuddannede ph.d.er er på det mest optimale niveau.³ Yderligere, så er det en politisk prioritering, hvor mange ph.d.

² Lønnen udtrykker sædvanligvis individets produktivitet. Når en gruppe medarbejdere kan hæve lønniveauet i virksomheden, kan det tolkes, som en mere generel form for produktivitet i stil med totalfaktorproduktivitet. Flere studier tyder da også på, at produktivitet smitter af på lønnen (Junge og Skaksen, 2010).

³ Der må dog på dette sted anføres, at notatet ikke beskriver en egentlig cost-benefit analyse. Dette skyldes blandt andet at analysen er baseret på den private sektor (selvom en stor del af ph.d.er finder ansættelse i den offentlige sektor) og ikke betragter hverken omkostningssiden af ph.d.-uddannelsen og værdien af arbejdet som foregår under selve ph.d.-uddannelsen.

sigtes uddannet i forskellige fagretninger, f.eks. samfundsfag eller naturvidenskab, og der kan spørges, om fordelingen mellem fagretninger er optimalt fra et økonomisk perspektiv.

Notatets opbygning

Notatet er opbygget som følger. I afsnit 2 beskrives datamaterialet. Her vil blive set på de overordnede karakteristika af analyse population, fx på fordelingen af Ph.d.er i forhold til forskellige fagretninger, Ph.d.ers gennemsnitlige timeløn, og hvilke virksomheder, som ansætter ph.d.er. Afsnit 2 indeholder også en metodebeskrivelse. Dette afsnit beskriver produktivitetmålet og estimationsmodellerne. Estimationernes resultater er beskrevet i afsnit 3, mens afsnit 4 sammenfatter og perspektiver.

Data og metode

Uddannelsesinddelingen

Der er ca. 2.500 registrerede uddannelser i Danmark. Disse kategoriseres i det følgende ved deres længde. Nærværende analyses længde-klassifikation følger Junge og Skaksens og DØRS' analyse, som igen baserer sig på Danmarks Statistiks uddannelsesnomenklatur.

Der skelnes mellem personer uden videregående uddannelse, personer med kort videregående uddannelse (KVU), mellemlang videregående uddannelse (MVU), og lang videregående uddannelse (LVU). Yderligere skelnes, også i lighed med Junge og Skaksen, mellem personer med videregående humanistiske uddannelser (HUM), videregående samfundsfaglige uddannelser (SAM) og videregående tekniske uddannelser (TEK). Dertil kommer, at for de ph.d. uddannede udskilles yderligere tre retninger indenfor TEK, som er sundhedsvidenskabelig (SUND), naturvidenskabelig (NAT) og veterinær (VET), og resten (TEK).

Produktivitet

Ideelt måles produktivitet som virksomhedens værdiskabelse i forhold til (for-)brug af inputfaktorer. Der anvendes to produktivitetsmål i denne analyse.

Det første er arbejdsproduktivitet, målt som værdiskabelse per medarbejder. Det andet er individuel løn og virksomhedens generelle løn-

niveau, som afspejler hhv. den individuelle og virksomhedens produktivitet.⁴

Stikprøven og beskrivende statistik

Analysen er baseret på et registerudtræk af Danmarks Statistiks uddannelses- og virksomhedsregistre i perioden 1999-2008. Mens der foreligger uddannelsesinformationer for stort set hele befolkningen, så vil produktivitsanalysen være begrænset til virksomheder, som indberetter deres regnskabstal til Danmarks Statistik.⁵

I lighed med Junge og Skaksen og DØRS (begge 2010) betragtes kun personer i deres hovedbeskæftigelse. Personstikprøven omfatter således (alle tal for 2008) ca. 1,26 millioner hovedbeskæftigede personer i den private sektor, hvoraf ca. 4000 har en ph.d., der arbejder i 990 forskellige virksomhedsenheder (defineret ved deres cvr-nummer).

Virksomhedsstikprøven omfatter ca. 8.000 fortrinsvis større virksomheder, som beskæftiger ca. 750.000 personer, hvoraf ca. 3.200 har en ph.d.-grad. Disse personer arbejder i 466 forskellige virksomheder.

TABEL 2.1 beskriver, hvordan hovedbeskæftigede ph.d.er fordeler sig på tværs af fagretninger og hvorvidt der er forskel i denne fordeling i hhv. fremstillings- og servicevirksomheder. Indledningsvis kan dog

⁴ Et alternativt produktivitsmål ville have været totalfaktorproduktivitet. Dette mål skal imidlertid estimeres og er derfor beregnet med stor usikkerhed. Givet at kun et begrænset antal af virksomheder har en ph.d. blandt de ansatte, vil denne usikkerhed medføre usikre resultater. Derfor blev arbejdsproduktivitet vurderet til at være det bedst egnede produktivitsmål for den givne problemstilling.

⁵ I Danmarks Statistiks registre foreligger regnskabsinformationer for ca. 90.000 virksomhedsenheder (cvr-numre) hvert år, men for de fleste af disse virksomheder er en stor del af de relevante variable beregnet ved ekstrapolation og kan dermed ikke anvendes for nærværende analyse.

bemærkes, at der kun er delmængde af ph.d.erne, som arbejder i den private sektor.⁶

Der ses, at de fleste ph.d.er i den private sektor er i tekniske fag (47 pct.) efterfulgt af naturvidenskab (22 pct.) og sundhedsfag (15 pct.). Der er kun små forskelle mellem de procentvise andele af de forskellige fagretninger for ph.d.erne i hhv. den private sektor som helhed og dem som arbejder i de virksomheder, som danner baggrund for efterfølgende analyse. Fordelingen på fremstilling og privat service viser, at der er 2182 ansatte med ph.d. baggrund i privat service og lidt færre i fremstilling (1787). Fordelt på retning er det især de små områder humaniora og samfundsfag, som er i privat service.

TABEL 2.1: Antal PhDer efter fagretning i den private sektor, i fremstillingsvirksomheder, servicevirksomheder og virksomheder som indberetter regnskabsinformationer til Danmarks Statistik (og som indgår i analysen). År: 2007

	I den private sektor som helhed				Fremstilling		Service		I virksomheder som indberetter	
	Antal	Procent					Antal	Procent		
Alle retninger	3969	100%	1787	100%	2182	100%	3195	100%		
Fagretning: Humaniora	80	2%	20	1%	60	3%	41	1%		
Fagretning: Naturvidenskab	881	22%	390	22%	491	23%	718	22%		
Fagretning: Samfundsfag	162	4%	24	1%	138	6%	100	3%		
Fagretning: Sundhed	604	15%	393	22%	211	10%	537	17%		
Fagretning: Teknik	1873	47%	736	41%	1137	52%	1490	47%		
Fagretning: Veterinær	369	9%	224	13%	145	7%	309	10%		

Kilde: Danmarks Statistik, egne beregninger

Hvor repræsentative er virksomhederne i den stikprøve af virksomheder, som danner basis for analysen, og hvad kendetegner virksomheder, som ansætter ph.d.er? – Se TABEL 2.2 for en beskrivelse af virksomheder i den private sektor som helhed, virksomheder i analysens virksomhedsstikprøve, og virksomheder, som har ansat (mindst) en ph.d..

⁶ Dette gælder – ifølge tal fra UBST – specielt for ph.d.er i humanistiske fag, hvor kun ca. 13 procent af alle ph.d.er arbejder i den private sektor. Også ph.d.er i samfundsfag og sundhedsvidenskabelige fag arbejder typisk i den offentlige sektor, mens mere end 60 procent af ph.d.erne i tekniske fag er i den private sektor.

TABEL 2.2: Virksomhedskarakteristika/ gennemsnitværdier for virksomheder i den private sektor, fremstillings- og servicevirksomheder 2008. Virksomheder defineret ved deres cvr-nummer.

	Alle virksomheder i den private sektor		Fremstillingsvirksomheder		Servicevirksomheder	
	Uden PhD	Med PhD	Uden PhD	Med PhD	Uden PhD	Med PhD
Antal beskæftigede (besk.) i virksomheden	10,83	209,30	22,45	469,49	9,36	133,67
Arbejdsproduktivitet (Værdiskabelse i Kr per ansat)	537947	650234	536436	648966	538144	650611
Andel besk. med kort videregående uddannelse i virksomheden	0,05	0,09	0,05	0,11	0,05	0,08
Andel besk. med mellemlang videregående uddannelse i virksomheden	0,06	0,12	0,06	0,12	0,06	0,13
Andel besk. med lang videregående uddannelse i virksomheden	0,06	0,46	0,03	0,21	0,06	0,54
Andel besk. med videregående uddannelse i virksomheden, humanistisk retning	0,03	0,05	0,02	0,04	0,03	0,06
Andel besk. med videregående uddannelse i virksomheden, samfundsfaglig retning	0,06	0,14	0,03	0,08	0,07	0,16
Andel besk. med videregående uddannelse i virksomheden, teknisk retning	0,08	0,48	0,08	0,31	0,08	0,53
Virksomheden har en PhD ansat	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Gns. timeløn i virksomheden, Kr	200,80	296,50	200,70	257,80	200,90	308,00
Landbrug	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fremstilling	0,11	0,23	1,00	1,00	0,00	0,00
Bygge/ anlæg	0,18	0,01	0,00	0,00	0,20	0,01
Engroshandel	0,16	0,10	0,00	0,00	0,18	0,12
Detailhandel	0,14	0,01	0,00	0,00	0,16	0,02
Hotel&Restauranter	0,08	0,00	0,00	0,00	0,09	0,01
Transport, post, telekom	0,07	0,01	0,00	0,00	0,08	0,01
Videnservice	0,13	0,59	0,00	0,00	0,15	0,76
Operational service	0,05	0,05	0,00	0,00	0,06	0,07
Øvrige service	0,07	0,01	0,00	0,00	0,08	0,01

Kilde: Danmarks Statistik, egne beregninger

TABEL 2.2 viser, at virksomheder, som ansætter ph.d'er, er væsentlig større og har væsentlig højere gennemsnitslønninger og værditilvækst per medarbejder end andre virksomheder og er kendetegnet ved at have høje andele af beskæftigede med videregående uddannelser. Specielt servicevirksomheder, som har ansat ph.d'er, er kendetegnet ved at have høje andele af medarbejdere med lange videregående uddannelser.

Ca. 23 procent af virksomheder med en ph.d. er i fremstilling og 59 procent af virksomhederne er i 'videnservice', mens disse brancher kun står for hhv. ca. 11 procent og ca. 13 procent af virksomhederne i den private sektor som helhed.

Et blik på ph.d.ers løn i TABEL 2.3 afslører, at ph.d'er i gennemsnit (2008) tjener ca. 190 Kr. mere i timen end beskæftigede med grundskole som højeste fuldførte uddannelse og ca. 45 Kr. mere i timen end beskæftigede med en afsluttet lang videregående uddannelse (uden ph.d.).

ph.d'er i samfundsfag tjener i gennemsnit særdeles godt i forhold til ph.d'er fra andre fagretninger, hvilket dog delvis skyldes meget vel-

lønnede enkeltpersoner (idet medianværdien er betydelig lavere end gennemsnittet). ph.d.er med en grad i humaniora tjener mindst i forhold til de andre fagretninger, med timelønninger som placerer dem mellem personer med en kort og personer med en mellemlang videregående uddannelse. Der er kun mindre forskelle i lønningerne i hhv. fremstilling og service, men det kan bemærkes at naturvidenskabelige ph.d.er tjener mere i fremstilling end i service, mens ph.d.er med fagretning humaniora tjener mindre. Der kan dog være forskel i erhvervs erfaring, køn m.m., som kan forklare forskellene. Det tages op senere.

TABEL 2.3: Timeløn efter uddannelse, i Kr. I den private sektor, i fremstillings- og servicevirksomheder. År: 2008

Højeste fuldførte uddannelse	I den private sektor som helhed		Fremstillingsvirksom- heder		Servicevirksomheder	
	Gennemsnit	Median	Gennemsnit	Median	Gennemsnit	Median
Grundskole	178	173	187	181	173	167
Almen Gymnasium	208	182	208	193	207	178
Erhvervs-gymnasium	206	185	211	195	205	180
Erhvervsuddannelse	217	202	218	205	216	201
Kort videregående uddannelse	241	222	240	225	242	221
Mellemlang videregående uddannelse	300	268	300	273	300	266
Lang videregående uddannelse	324	274	321	276	324	273
PhD (alle retninger)	369	334	372	336	366	333
PhD: Humaniora	262	251	247	213	266	255
PhD: Naturvidenskab	355	322	367	334	345	311
PhD: Samfundsfag	398	342	404	349	397	341
PhD: Sundhed	383	345	382	341	384	352
PhD: Teknik	377	345	375	340	378	347
PhD: Veterinær	348	315	362	319	327	305

Kilde: Danmarks Statistik, egne beregninger.

Modelopsætning

Indledningsvis skal bemærkes, at der foreligger en række frihedsgrader i modelspecifikationen og stikprøveudvælgelse (f.eks. udvalg af kontrolvariabler og længden af observationsperioden). Til at skabe konsistens mellem nuværende og tidligere produktivitetsanalyser af hhv. Junge og Skaksen og DØRS (begge 2010), anvendes som udgangspunkt samme model - som så suppleres med variabler, som beskriver, hvorvidt pågældende virksomhed har ansat en ph.d..

Som nævnt tidligere, så er analysen baseret på de virksomheder, som indberetter deres regnskabstal. I denne stikprøve er større virksomheder overrepræsenterede i forhold til populationen af virksomheder.

Regressionsmodellen vægter som udgangspunkt alle virksomheder ens. Dette er dog ikke hensigtsmæssig i det givne tilfælde, idet virksomheder i bestemte brancher og mindre virksomheder er underrepræsenteret i stikprøven af virksomheder, som indberetter deres regnskabstal til Danmarks Statistik.

For at finde de sammenhænge i regressionsmodellen, som ville findes, hvis alle virksomheder var lige godt repræsenteret i stikprøven, vægtes sammenhænge for små virksomheder i stikprøven højere end større virksomheder.

Vægtningen bliver implementeret ved såkaldte 'sampling'-vægte, som er den inverse af sandsynligheden for at en given virksomhed er i stikprøven. Disse sandsynligheder beregnes ud fra informationen om, hvor stor en andel af alle virksomheder i den private sektor i bestemte brancher og størrelseskategorier kan findes i stikprøven af virksomheder, som indberetter.⁷

Ved at implementere sampling vægte genereres altså resultater for den 'gennemsnitlige' virksomhed i stikprøven uanset virksomhedens størrelse. Mens sampling vægte medfører, at små virksomheder vægtes højere i regressionen, så er der også et modsat rettet argument, hvorfor større virksomheder skulle vægtes højere end små virksomheder. Når sammenhængene skal beregnes for økonomien som hel-

⁷ Hvis der for eksempel er 50% af alle virksomheder i en given branche-størrelsesklasse i stikprøven af virksomheder, som indberetter, så ville disse virksomheder vægtes dobbelt i forhold til virksomheder i en branche-størrelses-klasse, hvor alle virksomheder indberetter.

hed, så må større virksomheder tilskrives en større betydning end små virksomheder.

Derfor vælges også en alternativ modelopsætning, hvor større virksomheder vægtes mere i regressionen, så vægtningen afhænger af, hvor mange ansatte virksomheden har, og hvor stor sandsynligheden er, at virksomheden er medtaget i stikprøven af virksomheder, som indberetter.

Endelig estimeres en model kun på små virksomheder. Denne model blev valgt, fordi der kan argumenteres for, at ansættelsen af en ph.d. ikke kan forventes at øge store virksomheders produktivitet i højt nok omfang, at dette kan måles i data.

Resultater

Analysens resultater gennemgås i følgende rækkefølge:

Først ses på sammenhængen mellem virksomheders arbejdsproduktivitet og hvorvidt de har ansat en eller flere ph.d.er. Efterfølgende ses på, i hvilket omfang ansættelsen af en eller flere ph.d.er i virksomheden er relateret til virksomhedens generelle lønniveau. Her findes den gennemsnitlige afvigelse af alle virksomhedens medarbejders løn fra de lønninger, man skulle forvente på basis af medarbejdernes observerbare karakteristika (alder, køn, uddannelse, erfaring).

Alle regressionsmodeller er baseret på data i perioden 1999-2008 og inkluderer som udgangspunkt kontrolvariable for virksomhedens størrelse (antal medarbejdere), branche, medarbejders gennemsnitlige erhvervserfaring og året (1999-2008).

Derefter suppleres med ekstra kontrolvariable, som beskriver virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning. Dette er nødvendigt, idet ph.d.er er ansat i virksomheder med et generelt højere uddannelsesniveau. Der kontrolleres for andelen af be-

skæftigede med videregående uddannelse og retningen af den videregående uddannelse (humaniora, samfundsfaglig, teknisk).⁸

For en læseligheds skyld afrapporteres kun de resultater, som beskriver sammenhængen mellem, hvorvidt det at an ph.d.er er ansat i virksomhed, er relateret til højere arbejdsproduktivitet.

⁸ Kontrolvariabler, som beskriver virksomhedens uddannelsesmæssige sammensætning er hhv. virksomhedens andel af medarbejdere med en videregående uddannelse af humanistisk retning, andelen af medarbejdere med en videregående uddannelse af samfundsfaglig retning og andelen af medarbejdere med en videregående uddannelse af teknisk retning. Disse andele indgår lineært, kvadreret, og interageret med hinanden i regressionsmodellen.

Produktivitet

Resultater for arbejdsproduktivitet for hele stikprøven er beskrevet i Tabel 3.1.A. Det at arbejdsproduktivitet indgår i logaritmisk form i modellen medfører, at eksponenten af modellens koefficienter beskriver forskellen i arbejdsproduktiviteten mellem virksomheder, som har mindst en ph.d. ansat og virksomheder, som ikke har.

I Model 1 beskrives, hvorvidt virksomheder, som ansætter ph.d.er, har højere arbejdsproduktivitet, når der kontrolleres for virksomhedsstørrelse, branche, og medarbejdernes gennemsnitlige erhvervs erfaring og alder, uden at der kontrolleres for de andre medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning. Her findes, at virksomheder med (mindst) en ph.d. har i gennemsnit ca. $(\exp(0,49)=1,63)$ 63 procent højere arbejdsproduktivitet.

Det viser sig, at ca. halvdelen af denne produktivitsdifference skyldes, at ansatte i virksomheder, som ansætter ph.d.er, generelt har et højere uddannelsesniveau. Når der i Model 2 (og efterfølgende modeller) kontrolleres for de andre medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning i lighed med Junge og Skaksen, 2010, så findes, at virksomheder med (mindst) en ph.d. har i gennemsnit en ca. $(\exp(0,29)=1,34)$ 34 procent højere arbejdsproduktivitet end andre virksomheder med samme uddannelsesmæssige sammensætning.⁹

Der findes videre, at produktivitsforskellen er størst for mindre virksomheder. Når de store virksomheder tildeles en større vægt i regres-

⁹ ph.d.er er registreret at have både en videregående uddannelse og en ph.d. og indgår dermed i virksomhedens andel af personer med en videregående uddannelse. Den beskrevne 34 procents forskel beskriver altså differencen mellem en virksomhed med (mindst) en ph.d. og en anden hypotetisk virksomhed, hvor personen med en ph.d. var registreret til at kun at have taget en videregående uddannelse af samme fagretning i stedet.

sionerne indikerer resultatet, at personer i virksomheder med en ph.d. har ca. 18 procent højere arbejdsproduktivitet end personer i andre virksomheder.

Endelig ses på små virksomheder, og særskilt på virksomheder i hhv. fremstillings og servicevirksomheder. Der findes, at mindre virksomheder med op til 25 beskæftigede i gennemsnit har ca. elleve procent højere arbejdsproduktivitet, når de har en ph.d. blandt deres ansatte. Det tyder altså på, at ansættelsen af ph.d.-uddannede er forbundet med lidt lavere produktivitet i de mindste virksomheder. Dette kunne eventuelt skyldes, at de er mindre kapitalintensive, hvilket ville forklare en lidt lavere arbejdsproduktivitet. Overordnet set er resultaterne forholdsvis ens for hhv. fremstillings- og servicevirksomheder (se TABEL 3.B-C).

TABEL 3.1.A: Ansættelse af PhDer og arbejdsproduktivitet. Afhængig variable: Log(værditilvækst/antal ansatte). Sammenfatning af regressionsresultater

Vægtning Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	sampling		sampling		sampling og virksomhedsstørrelse		ingen	
	nej		ja		ja		ja	
	Koeff.	St.	Koeff.	St.	Koeff.	St.	Koeff.	St.
Koefficient for hvorvidt virksomheden har en PhD blandt de ansatte	0,490 ***	0,046	0,295 ***	0,043	0,166 ***	0,006	0,110 ***	0,036
Antal observationer	73.770		73.770		73.770		27.405	
R ²	0,206		0,301		0,482		0,288	

Anm.: I denne og alle følgende tabeller: ***: signifikant på 1% niveau. **: signifikant på 5% niveau. *: signifikant på 10% niveau.

TABEL 3.1.B: Ansættelse af PhDer og arbejdsproduktivitet. Afhængig variable: Log(værditilvækst/antal ansatte). Sammenfatning af regressionsresultater. Fremstillingsvirksomheder

Vægtning Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	sampling		sampling		sampling og virksomhedsstørrelse		ingen	
	nej		ja		ja		ja	
	Koeff.	St.	Koeff.	St.	Koeff.	St.	Koeff.	St.
Koefficient for hvorvidt virksomheden har en PhD blandt de ansatte	0,230 ***	0,034	0,201 ***	0,043	0,082 ***	0,009	0,113	0,087
Antal observationer	22.143		22.143		22.143		5.885	
R ²	0,181		0,226		0,463		0,236	

TABEL 3.1.C: Ansættelse af PhDer og arbejdsproduktivitet. Afhængig variable: Log(værditilvækst/antal ansatte). Sammenfatning af regressionsresultater. Servicevirksomheder

Vægtning Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	Model 1		Model 2		Model 3 sampling og virksomhedsstørrelse		Model 4, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	sampling		sampling		sampling og virksomhedsstørrelse		ingen	
	nej Koeff.	St.	ja Koeff.	St.	ja Koeff.	St.	ja Koeff.	St.
Koefficient for hvorvidt virksomheden har en PhD blandt de ansatte	0,373 ***	0,046	0,281 ***	0,053	0,175 ***	0,008	0,126 ***	0,040
Antal observationer	51.627		51.627		51.627		21.569	
R ²	0,273		0,373		0,450		0,292	

Som et næste skridt ses på, hvorvidt resultatet, at virksomheder med ph.d.er har højere arbejdsproduktivitet, afhænger af ph.d.ernes fagretning. Resultatet, som skelner mellem fagretninger, er sammenfattet i TABEL 3.2.A-C. Bemærk dog, at resultatet for små fremstillingsvirksomheder viser sig at være usikre, idet der kun er få ph.d.er ansat i disse virksomheder.

Det findes, at virksomheder, som ansætter ph.d.er af humanistisk fagretning, er kendetegnet ved lav produktivitet, mens virksomheder med samfundsfaglige og tekniske ph.d.er har høj produktivitet (model 1). Dette resultat er robust, når der kontrolleres for virksomhedernes medarbejders generelle uddannelsesmæssige sammensætning (model 2). I Model 3, hvor estimationerne vægtes på baggrund af størrelse (model 3), bliver dette billede bekræftet, dog med den forskel, at SUND har en lille negativ effekt, og NAT og VET har statistiske signifikante positive effekter. For små virksomheder er SAM og TEK signifikant positive, og NAT signifikant negativ.

Fokuseres på fremstilling viser model 2, at NAT og VET er positiv, og HUM negativ. I den vægtede (model 3) har SUN, TEK og VET nogenlunde samme effekt og er signifikante. For de små er der intet, som er signifikant. For privat service giver SAM en meget stor effekt.

TABEL 3.2.A: Ansættelse af PhDer og arbejdsproduktivitet. Afhængig variable: Log(værditilvækst/antal ansatte). Sammenfatning af regressionsresultater

Vægtning Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	sampling		sampling		sampling og virksomhedsstørrelse		ingen	
	nej Koeff.	St.	ja Koeff.	St.	ja Koeff.	St.	ja Koeff.	St.
Virksomhed har PhD, HUM	-0,128	0,108	-0,171 **	0,075	-0,112 ***	0,020	-0,113	0,136
Virksomhed har PhD, SAM	0,532 ***	0,168	0,404 **	0,160	0,314 ***	0,014	0,380 ***	0,116
Virksomhed har PhD, SUND	0,303 **	0,142	0,160	0,139	-0,043 ***	0,015	0,040	0,098
Virksomhed har PhD, TEK	0,402 ***	0,043	0,256 ***	0,039	0,102 ***	0,009	0,295 ***	0,050
Virksomhed har PhD, NAT	0,038	0,060	-0,024	0,059	0,118 ***	0,011	-0,158 **	0,067
Virksomhed har PhD, VET	0,152 ***	0,051	0,042	0,052	0,114 ***	0,012	-0,061	0,097
Antal observationer	73.770		73.770		73.770		27.405	
R ²	0,206		0,314		0,417		0,289	

TABEL 3.2.B: Ansættelse af PhDer og arbejdsproduktivitet. Afhængig variable: Log(værditilvækst/antal ansatte). Sammenfatning af regressionsresultater. Fremstillingsvirksomheder

Vægtning Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	sampling		sampling		sampling og virksomhedsstørrelse		ingen	
	nej Koeff.	St.	ja Koeff.	St.	ja Koeff.	St.	ja Koeff.	St.
Virksomhed har PhD, HUM	-0,056	0,079	-0,189 **	0,077	0,027	0,020	0,107	0,473
Virksomhed har PhD, SAM	0,078	0,059	0,008	0,068	0,051 ***	0,018	-	-
Virksomhed har PhD, SUND	-0,003	0,068	-0,052	0,079	0,107 ***	0,017	-0,116	0,230
Virksomhed har PhD, TEK	0,141 ***	0,044	0,075 *	0,045	0,100 ***	0,011	0,056	0,120
Virksomhed har PhD, NAT	0,197 ***	0,069	0,127 **	0,064	-0,091 ***	0,014	0,180	0,154
Virksomhed har PhD, VET	0,173 ***	0,048	0,149 **	0,061	0,107 ***	0,014	0,234	0,204
Antal observationer	22.143		22.143		22.143		5.885	
R ²	0,181		0,227		0,377		0,236	

TABEL 3.2.C: Ansættelse af PhDer og arbejdsproduktivitet. Afhængig variable: Log(værditilvækst/antal ansatte). Sammenfatning af regressionsresultater. Servicevirksomheder

Vægtning Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	sampling		sampling		sampling og virksomhedsstørrelse		ingen	
	nej Koeff.	St.	ja Koeff.	St.	ja Koeff.	St.	ja Koeff.	St.
Virksomhed har PhD, HUM	-0,110	0,134	-0,184 **	0,089	-0,111 ***	0,035	-0,137	0,146
Virksomhed har PhD, SAM	0,639 ***	0,169	0,477 ***	0,173	0,437 ***	0,020	0,387 ***	0,121
Virksomhed har PhD, SUND	0,372 **	0,172	0,213	0,182	-0,099 ***	0,024	0,093	0,109
Virksomhed har PhD, TEK	0,422 ***	0,057	0,292 ***	0,052	0,086 ***	0,014	0,358 ***	0,056
Virksomhed har PhD, NAT	0,014	0,073	-0,081	0,074	0,221 ***	0,016	-0,209 ***	0,075
Virksomhed har PhD, VET	0,013	0,065	-0,048	0,066	0,076 ***	0,019	-0,092	0,110
Antal observationer	51.627		51.627		51.627		21.569	
R ²	0,275		0,329		0,414		0,299	

Sammenfattende viser det sig altså, at virksomheder med mindst en ph.d. har væsentlig højere arbejdsproduktivitet, og at ph.d.ernes fagretning har afgørende betydning for virksomhedens arbejdsproduktivitet.

Som perspektivering og robustheds-tjek af disse resultater estimeres også en median-regression, der er robust overfor ekstreme værdier i arbejdsproduktiviteten. Denne beskriver, hvordan arbejdsproduktiviteten for virksomheden i midten af produktivitsfordelingen ændres i forbindelse med ansættelse af en ph.d. Med andre ord beskriver regressionskoefficienterne betydningen af ansættelsen for en repræsentativ virksomhed i stikprøven.

Resultater af median-regressionerne er i notatets appendiks, TABEL A1 og A2. Disse bekræfter tidligere det resultat ved at vise, at det at virksomheder med en ph.d. har højere produktivitet også gælder for 'den repræsentative' virksomhed i stikprøven. Tidligere resultat er altså ikke kun bestemt af enkelte virksomheder med meget høj eller meget lav arbejdsproduktivitet, og høj arbejdsproduktivitet er en generel karakteristik af virksomheder, som ansætter ph.d.ere.

I forhold til medianregressionen, hvor der skelnes mellem ph.d.ernes fagretninger, kan anmærkes, at de store positive koefficienter for samfundsfaglige ph.d.ere i tidligere regressioner må skyldes enkelte virksomheder med samfundsfaglige ph.d.ere og høj arbejdsproduktivitet. For den repræsentative virksomhed med en samfundsfaglig ph.d. er arbejdsproduktiviteten omtrent på niveau med virksomheder med sundhedsfaglige eller tekniske ph.d.ere.

Medianregressionerne viser også at tidligere negativ koefficient for sundhedsfaglige ph.d.ere, når der vægtes i forhold til virksomhedens størrelse, skyldes forholdsvis få store virksomheder med sundhedsfaglige ph.d.ere og forholdsvis lav arbejdsproduktivitet, mens den repræsentative virksomhed med en sundhedsfaglig ph.d. har signifikant højere arbejdsproduktivitet.

Løn

Der fandtes i tidligere afsnit, at virksomheder med ph.d.er har højere arbejdsproduktivitet. Som et alternativt produktivetsmål ses i det følgende på løn. Den individuelle beskæftigedes løn relateres til, hvorvidt den enkelte beskæftigede har en ph.d.-grad, og hvorvidt han eller hun arbejder i en virksomhed, som har ansat en eller flere ph.d.er.

I lighed med arbejdsproduktiviteten i forrige afsnit indgår løn i logaritmisk form, således at koefficienterne beskriver de tilnærmelsesvis procentvise forskelle mellem personer i afhængighed af deres og deres virksomheds karakteristika.

TABEL 3.3.A-C afrapporter sammenhængen mellem individuel løn og hvorvidt personen har en ph.d.-grad og hvorvidt virksomheden har ansat (mindst) en person med en ph.d.-grad. Bagvedliggende regressionskontrollerer – udover de i tidligere afsnit nævnte virksomheds-karakteristika – for individuel uddannelseslængde og retning, alder, køn.

Der findes, at personen med en ph.d. tjener i gennemsnit ca. ($\exp(0,117)=1,12$) tolv procent mere i timen end personer med lange videregående uddannelser af samme fagretning (humaniora, samfundsfaglig, eller teknisk), når der ikke kontrolleres for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning.¹⁰

Yderligere findes, at virksomheder, som har en ph.d. blandt de ansatte, betaler i gennemsnit ($\exp(0,035)$) ca. fire procent højere løn til alle deres ansatte. Dette resultat er dog ikke robust overfor at kontrollere for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sam-

¹⁰ Lønforskellen mellem ph.d.er og kandidater uden ph.d.-grad er også blevet analyseret af Vejrup-Hansen, 2010. Nærværende analyse adskiller sig fra Vejrup-Hansens ved at beregninger er på tværsnitsdata udelukkende for virksomheder i den private sektor, og at der ikke kontrolleres for blandt andet familiebaggrund og gennemsnitskarakter ved studentereksamen.

mensætning i Model 2. Når der tages højde for, at virksomheder med ph.d.er typisk har høje andele af medarbejdere med videregående uddannelser viser det sig, at virksomheder med ph.d.er generelt ikke betaler højere timeløn (og i fremstillingsvirksomheder endda lavere timeløn) end andre virksomheder.

Først når der ses på små virksomheder (både i fremstilling og privat service), genfindes den positive potentielle afsmitningseffekt, som en ph.d. kan forventes at have på alle virksomhedens medarbejdere.

TABEL 3.3.A: Ansættelse af PhDer og Timeløn. Afhængig variable: Log(Timeløn). Sammenfatning af regressionsresultater

Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	Model 1		Model 2		Model 3, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	nej		ja		ja	
	Koeff.	St.	Koeff.	St.	Koeff.	St.
Person er PhD	0,117 ***	0,003	0,125 ***	0,003	0,077 ***	0,008
Koefficient for hvorvidt virksomheden har en PhD blandt de ansatte	0,035 ***	0,000	0,000	0,000	0,076 ***	0,003
Antal observationer	12.616.343		12.616.343		4.431.929	
R ²	0,391		0,398		0,351	

TABEL 3.3.B: Ansættelse af PhDer og Timeløn. Afhængig variable: Log(Timeløn). Sammenfatning af regressionsresultater. Fremstillingsvirksomheder

Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	Model 1		Model 2		Model 3, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	nej		ja		ja	
	Koeff.	St.	Koeff.	St.	Koeff.	St.
Person er PhD	0,085 ***	0,003	0,079 ***	0,003	0,111 ***	0,019
Koefficient for hvorvidt virksomheden har en PhD blandt de ansatte	0,019 ***	0,001	-0,012 ***	0,001	0,097 ***	0,008
Antal observationer	3.911.386		3.911.386		675.719	
R ²	0,362		0,385		0,381	

TABEL 3.3.C: Ansættelse af PhDer og Timeløn. Afhængig variable: Log(Timeløn). Sammenfatning af regressionsresultater. Servicevirksomheder

Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	Model 1		Model 2		Model 3, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	nej		ja		ja	
	Koeff.	St.	Koeff.	St.	Koeff.	St.
Person er PhD	0,108 ***	0,004	0,124 ***	0,004	0,070 ***	0,008
Koefficient for hvorvidt virksomheden har en PhD blandt de ansatte	0,047 ***	0,001	0,004 ***	0,001	0,072 ***	0,003
Antal observationer	8.704.957		8.704.957		3.756.210	
R ²	0,392		0,401		0,353	

Når der skelnes mellem ph.d.ernes forskellige fagretninger (TABEL 3.4A-C), så findes, at ph.d.er tjener mellem ca. 8 og 20 procent høje-

re lønninger end personer med lang videregående uddannelse - når retningen (humaniora, samfundsfaglig, teknisk) holdes konstant.¹¹

Således tjener personer med en ph.d. i humaniora ifølge Model 2 ca. ($\exp(0,111)=1,12$) 12 procent højere timeløn end beskæftigede med en lang videregående uddannelse i et humanistisk fag uden ph.d..

Virksomheder med en ph.d. i et humanistisk fag har derimod i gennemsnit ca. ($\exp(-0,123)=0,88$) 12 procent (Model 2) lavere gennemsnitslønninger for alle medarbejdere i servicesektoren og ($\exp(-0,037)=0,96$) fire procent lavere gennemsnitslønninger i fremstilling.

TABEL 3.4.A: Ansættelse af PhDer og Timeløn. Afhængig variable: Log(Timeløn). Sammenfatning af regressionsresultater

Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	Model 1		Model 2		Model 3, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	nej		ja		ja	
	Koeff.	St.	Koeff.	St.	Koeff.	St.
Person er PhD, HUM	0,140 ***	0,021	0,111 ***	0,021	0,023	0,034
Person er PhD, SAM	0,138 ***	0,014	0,142 ***	0,014	0,178 ***	0,028
Person er PhD, SUN	0,175 ***	0,007	0,180 ***	0,007	0,142 ***	0,024
Person er PhD, TEK	0,113 ***	0,004	0,126 ***	0,004	0,041 ***	0,011
Person er PhD, NAT	0,103 ***	0,005	0,115 ***	0,005	0,074 ***	0,016
Person er PhD, VET	0,079 ***	0,009	0,084 ***	0,009	0,027	0,028
Virksomhed har PhD, HUM	-0,073 ***	0,001	-0,069 ***	0,001	-0,043 ***	0,012
Virksomhed har PhD, SAM	0,026 ***	0,001	-0,015 ***	0,001	-0,005 ***	0,010
Virksomhed har PhD, SJND	0,020 ***	0,001	0,005 ***	0,001	0,066 ***	0,008
Virksomhed har PhD, TEK	0,030 ***	0,001	0,006 ***	0,001	0,118 ***	0,004
Virksomhed har PhD, NAT	0,003 ***	0,001	-0,015 ***	0,001	0,027 ***	0,006
Virksomhed har PhD, VET	-0,002 ***	0,001	0,009 ***	0,001	0,034 ***	0,009
Antal observationer	12.616.343		12.616.343		4.431.929	
R ²	0,391		0,404		0,351	

¹¹ Modellen bag TABEL 3.4A-C kontroller for individuel uddannelseslængde (fire kategorier) og, for videregående uddannelser, uddannelsesretning (humaniora, samfundsfag, tekniske fag). Dermed er f.eks. ph.d.er i humaniora registreret som at have en lang videregående uddannelse, og at have en videregående uddannelse af humanistisk retning. Koefficienten afspejler således den lønstigning, som er forbundet med at have taget en ph.d. i stedet for en langt videregående humanistisk uddannelse. Ph.d.er i tekniske, naturvidenskabelige, sundhedsfaglige, og veterinærvidenskabelige retning er registreret have en lang videregående uddannelse af teknisk retning, mens samfundsfaglige ph.d.er er registreret at have en lang videregående uddannelse af samfundsfaglig retning. Modellen kontrollerer yderligere for individuel erfaring og køn, og i lighed med produktivtetsregressioner for virksomhedsstørrelse, branche og år.

TABEL 3.4.B: Ansættelse af PhDer og Timeløn. Afhængig variable: Log(Timeløn). Sammenfatning af regressionsresultater. Fremstillingsvirksomheder

Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	Model 1		Model 2		Model 3, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	nej		ja		ja	
	Koeff.	St.	Koeff.	St.	Koeff.	St.
Person er PhD, HUM	0,078 **	0,032	0,058	0,032	0,129	0,085
Person er PhD, SAM	0,141 ***	0,036	0,140 ***	0,035	-0,391 *	0,229
Person er PhD, SUN	0,120 ***	0,007	0,110 ***	0,007	0,269 ***	0,068
Person er PhD, TEK	0,090 ***	0,005	0,091 ***	0,005	0,123 ***	0,026
Person er PhD, NAT	0,073 ***	0,007	0,070 ***	0,007	0,035	0,038
Person er PhD, VET	0,042 ***	0,009	0,039 ***	0,009	-0,160 *	0,084
Virksomhed har PhD, HUM	-0,021 ***	0,001	-0,037 ***	0,001	-0,018 ***	0,027
Virksomhed har PhD, SAM	0,011 ***	0,001	-0,002 ***	0,001	-0,029 ***	0,061
Virksomhed har PhD, SUND	-0,006 ***	0,001	-0,019 ***	0,001	0,079 ***	0,021
Virksomhed har PhD, TEK	0,017 ***	0,001	-0,007 ***	0,001	0,122 ***	0,011
Virksomhed har PhD, NAT	-0,016 ***	0,001	-0,033 ***	0,001	0,067 ***	0,014
Virksomhed har PhD, VET	0,022 ***	0,001	0,019 ***	0,001	0,067 ***	0,025
Antal observationer	3.911.386		3.911.386		3.911.386	
R ²	0,382		0,386		0,381	

TABEL 3.4.C: Ansættelse af PhDer og Timeløn. Afhængig variable: Log(Timeløn). Sammenfatning af regressionsresultater. Servicevirksomheder

Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	Model 1		Model 2		Model 3, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	nej		ja		ja	
	Koeff.	St.	Koeff.	St.	Koeff.	St.
Person er PhD, HUM	0,212 ***	0,026	0,169 ***	0,026	0,007	0,037
Person er PhD, SAM	0,138 ***	0,016	0,167 ***	0,016	0,186 ***	0,029
Person er PhD, SUN	0,153 ***	0,012	0,176 ***	0,012	0,129 ***	0,026
Person er PhD, TEK	0,096 ***	0,005	0,115 ***	0,005	0,023 **	0,012
Person er PhD, NAT	0,078 ***	0,008	0,094 ***	0,008	0,079 ***	0,017
Person er PhD, VET	0,046 ***	0,016	0,059 ***	0,016	0,044	0,030
Virksomhed har PhD, HUM	-0,148 ***	0,002	-0,123 ***	0,002	-0,047 ***	0,013
Virksomhed har PhD, SAM	0,034 ***	0,001	-0,033 ***	0,001	-0,005 ***	0,010
Virksomhed har PhD, SUND	0,066 ***	0,001	0,033 ***	0,001	0,066 ***	0,009
Virksomhed har PhD, TEK	0,046 ***	0,001	0,018 ***	0,001	0,116 ***	0,005
Virksomhed har PhD, NAT	0,015 ***	0,001	0,003 ***	0,001	0,017 ***	0,007
Virksomhed har PhD, VET	-0,002 ***	0,001	0,005 ***	0,001	0,034 ***	0,009
Antal observationer	8.704.957		8.704.957		8.704.957	
R ²	0,389		0,400		0,347	

Konklusion

Sammenfatning

Dette notat afrapporter analysen af hvorvidt virksomheder, som ansætter medarbejdere med en ph.d.-grad, har højere produktivitet end andre virksomheder.

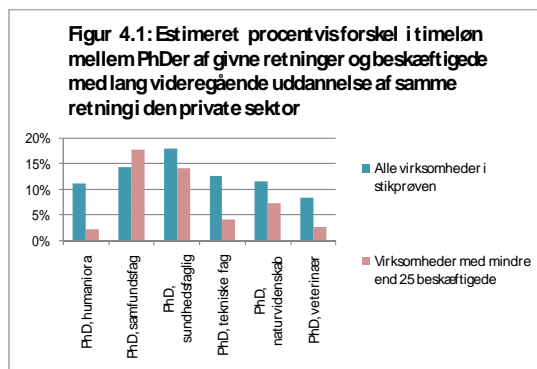
Der findes, at virksomheder, som ansætter ph.d.er, er kendetegnet ved højere produktivitet, målt på lønninger og arbejdsproduktivitet (målt som værdiskabelse per medarbejder). Således har virksomheder med (mindst) en ph.d. blandt de ansatte i gennemsnit ca. tredive procent højere arbejdsproduktivitet. Resultatet at virksomheder med (mindst) en ph.d. blandt deres ansatte har højere produktivitet er robust overfor alternative måder at formulere analysens statistiske modeller.

Hovedbeskæftigede i virksomheder med en ph.d.-grad tjener i gennemsnit ca. 10 procent højere lønninger end medarbejderne med en lang videregående uddannelse, når person- og virksomhedsspecifikke karakteristika holdes lige. Det generelle lønniveau i virksomheder som har ansat (mindst) en ph.d. kan dog, bortset fra små virksomheder, ikke vises at være højere end i andre virksomheder.

Ikke overraskende er der store forskelle i forskellige slags ph.d.er's løn i den private sektor. Den gennemsnitlige timeløn (i 2008) for personer med en ph.d. i humanistiske fag på 262 Kr. ligger således 136 Kr. under den gennemsnitlige timeløn af personer med en ph.d. i et samfundsfag på 398 Kr., mens timelønnen af beskæftigede med andre ph.d.-grader ligger på mellem ca. 350 og 380 kr.

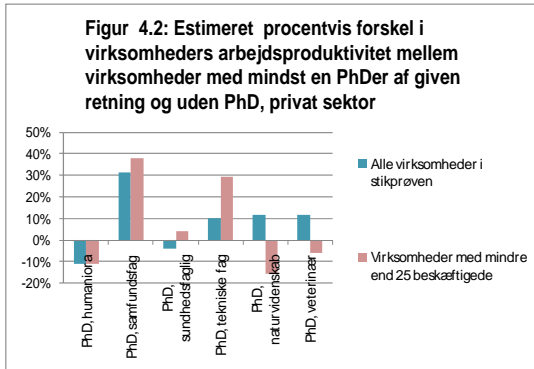
Generelt findes dog, se FIGUR 4.1, at når først individuelle baggrundskarakteristika, bl.a. uddannelsesretning, holdes konstant i en lineær regressionsmodel, så tjener beskæftigede med en ph.d. (uanset retning) typisk ca. 10 procent mere i løn end personer med en

lang videregående uddannelse af samme uddannelsesretning. Denne forskel kan fortolkes som en produktivetsgevinst på ca. 10 procent ved at tage en ph.d.



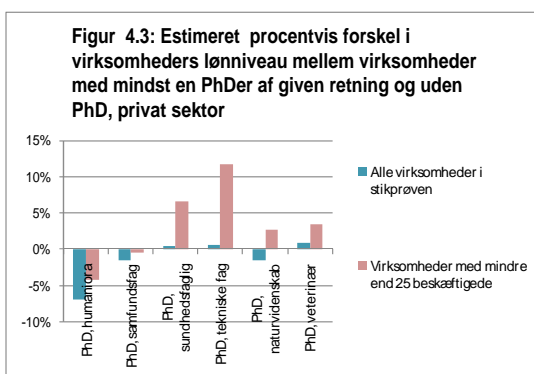
Det er vigtigt at bemærke, at ph.d.ernes fagretning ikke kun har betydning for lønnen (individuel produktivitet). Der er også (FIGUR 4.2) forskelle mellem virksomheders arbejdsproduktivitet, når ph.d.erne fordeles på fagretning.

Således har virksomheder med mindst en ph.d. af humanistisk fagretning ca. 10 procent lavere, og virksomheder med samfundsfaglige ph.d.er ca. 30 procent højere arbejdsproduktivitet, når der samtidigt kontrolleres for en række af virksomhedens baggrundskarakteristika. Her kan bemærkes, at der er store forskelle i arbejdsproduktivitet mellem virksomheder, som ansætter ph.d.er af beslægtede fagretninger, som for eksempel humaniora og samfundsfag, eller (for små virksomheder) tekniske og naturvidenskabelige fag.



Endelig ses der i analysen på virksomhedernes generelle lønniveau, som et alternativt produktivitetsmål. Små virksomheder, som har ph.d.er blandt deres ansatte, er kendetegnet ved et højt lønniveau. Men det kan ikke vises, at virksomheder med (mindst) en person med en ph.d. generelt har et højere lønniveau end andre virksomheder.

I lighed med dette resultat, så findes kun mindre forskelle i lønniveauet betinget på specifikke ph.d.er, se FIGUR 4.3. Mens ph.d.er med en grad i humaniora arbejder i virksomheder med ca. fem procent lavere lønniveau end andre virksomheder i samme branche og med samme størrelse, er lønniveauet i mindre virksomheder med ph.d.er i sundhedsfaglige og specielt tekniske fag hhv. fem og ti procent højere end i andre virksomheder.



Diskussion

Analysen har analyseret sammenhængen mellem ansættelsen af ph.d.er og virksomhedernes arbejdsproduktivitet og generelle lønniveau.

Der estimeres et forholdsvis afprøvet og robust model, som baserer sig på tidligere analyser af hhv. Junge og Skaksen og DØRS. Til at skabe mest muligt robuste resultater fokuseres dog på arbejdsproduktiviteten i stedet for totalfaktorproduktiviteten.

En nødvendig betingelse for tilstedeværelsen af positive produktivitetseffekter af ansættelsen af ph.d.er er opfyldt i datamaterialet, idet virksomheder med ph.d.er har betydelig højere arbejdsproduktivitet end andre virksomheder. Analysens resultater er altså konsistente med, at der er positive produktivitetseffekter af ansættelsen af ph.d.er.

I det omfang, at analysens resultater afspejler kausale effekter af ansættelsen af ph.d.er, så øger ansættelsen af en ph.d. virksomhedens produktivitet og har dermed en samfundseffekt, som overstiger løneffekten. Denne potentielle løneffekt viser sig at være begrænset til den enkelte beskæftigede med en ph.d., mens virksomhedens generelle lønniveau ikke er påvirket af ansættelsen af ph.d.en.

Analysens resultater må dog betragtes med en vis forsigtighed, idet modellen i sig selv ikke identificerer kausaliteten mellem ansættelsen af en ph.d. og virksomhedernes produktivitet.¹² Et skridt i at undersø-

¹² Dette advarer for eksempel mod at fortolke nogle resultater for ph.d.er i humanistiske fag som negative produktivitetseffekter. En alternativ fortolkning af resultaterne kunne her være, at de

ge dette nærmere ville være at undersøge spørgsmålet, hvorvidt virksomheder, som ansætter ph.d.er, øger deres produktivitet i forbindelse med ansættelsen, eventuelt ved at implementere en modelopsætning som svarer til Forsknings- og Innovationsstyrelsens (2009) analyse af Videnpilotordningens effekter for små og mellemstore virksomheder.

beskriver, hvilke slags virksomheder vælger at ansatte den lille andel af ph.d.er med humanistisk baggrund, som arbejder i den private sektor.

Litteratur

Aghion P. and P. Howitt, 1998, *Endogenous Growth Theory*, MIT Press, Cambridge, MA.

Barro, Robert J., 1991, Economic Growth in a Cross Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), pp. 407-44.

Becker, Gary S., 1964. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. Chicago, University of Chicago Press.

Bils M. and P.J. Klenow, 2000, Does Schooling Cause Growth? *American Economic Review*, 90(5), 1160-1183.

DØRS, 2010. Dansk Økonomi, efterår 2010.

Forsknings- og Innovationsstyrelsen, 2009. Videnpilordningens betydning for små og mellemstore virksomheder.

FORA, 2011a. Produktivitet i Danmark. Den Danske Vækststudfordring

FORA, 2011b. Produktivitetsudviklingen i Danmark. Teknisk baggrundspapir for Produktivitet i Danmark.

Hanushek E.A. and D.D. Kimko, 2000, Schooling, Labor-Force Quality and the Growth of Nations, *AER*, 90(5), 1184-1208.

OECD, 2001. The Well Being of Nations: The Role of Human and Social Capital, *OECD*, Paris.

OECD, 2009. Economic Survey of Denmark 2009, Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris, Frankrig

UBST, 2010. Tal om Ph.D.-uddannelsen. Universitets- og Bygningsstyrelsen.

Vejrup-Hansen, Per, 2010. Økonomisk afkast af ph.d. uddannelse: Livindkomst og humankapital. Nationaløkonomisk Tidsskrift 148: 337-352.

Appendiks – supplerende tabeller

TABEL A.1: Medianregressioner. Ansættelse af PhDer og arbejdsproduktivitet. Afhængig variable: Log(værditilvækst/antal ansatte).
Sammenfatning af regressionsresultater

	Model 1		Model 2		Model 3, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	Koeff.	St.	Koeff.	St.	Koeff.	St.
Vægtning	ingen		ingen		ingen	
Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	nej		ja		ja	
Koefficient for hvorvidt virksomheden har en PhD blandt de ansatte	0,225 ***	0,009	0,082 ***	0,007	0,070 ***	0,027
Antal observationer	73770		73770		27454	
R ²	0,141		0,228		0,189	

TABEL A.2: Medianregressioner. Ansættelse af PhDer og arbejdsproduktivitet. Afhængig variable: Log(værditilvækst/antal ansatte).
Sammenfatning af regressionsresultater

	Model 1		Model 2		Model 3, kun virksomheder med højst 25 beskæftigede	
	Koeff.	St.	Koeff.	St.	Koeff.	St.
Vægtning	ingen		ingen		ingen	
Kontrolleret for virksomhedens medarbejders uddannelsesmæssige sammensætning	nej		ja		ja	
Virksomhed har PhD, HUM	-0,140 ***	0,038	-0,191 **	0,030	-0,201 *	0,095
Virksomhed har PhD, SAM	0,154 ***	0,024	0,085 **	0,019	-0,009	0,082
Virksomhed har PhD, SUND	0,176 ***	0,022	0,096 **	0,018	0,002	0,069
Virksomhed har PhD, TEK	0,194 ***	0,011	0,068 **	0,009	0,163 ***	0,036
Virksomhed har PhD, NAT	0,037 **	0,016	0,017	0,013	-0,006	0,048
Virksomhed har PhD, VET	0,044 **	0,021	0,033 **	0,017	0,151 **	0,069
Antal observationer	73770		73770		27454	
R ²	0,141		0,2286		0,189	