

Bliver der uddannet for mange ph.d.er?

En analyse af ph.d.ers relative løn i forhold til kandidater tyder på, at der i midten af 1990'erne blev uddannet for mange ph.d.er inden for naturvidenskab og teknik set i forhold til antallet af forskningsbaserede job i den private sektor.



PER VEJRUP-HANSEN

lektor, cand.polit.,
Institut for Innovation og
Organisationsøkonomi, CBS.

Flere ph.d.er

Efter 2003 blev optaget på ph.d.-uddannelser øget betydeligt. Indenfor de tre store områder for ph.d.-uddannelser – naturvidenskab, sundhedsvidenskab og teknisk videnskab – blev ph.d.-optaget mere end fordoblet fra 2003 til 2010 (Universitets- og Bygningsstyrelsen, 2011). Det øgede optag er delvist blevet finansieret af globaliseringsmidler, som er gældende til og med 2012. Det politiske spørgsmål er da, hvad der skal ske efter 2012?: Er der behov for flere ph.d.er? Er det fornuftigt at bekoste yderligere investeringer i 3-4-årige uddannelser oven på kandidatuddannelser? Svarer afkastet for samfundet til investeringen?

I denne artikel vil problemstillingen blive identificeret som et spørgsmål om, hvad *karakteren af ph.d.ers arbejde* er: Har alle ph.d.er – eller vil alle ph.d.er få – et arbejde, som forudsætter en forskeruddannelse, altså en ph.d.-grad? Eller er der tale om, at en del af de ph.d.-uddannede er ansat i 'kandidat-job', altså job der også kan varetages af personer med en kandidatgrad? Denne synsvinkel kan sættes i relief af en tidligere spørgeskemaundersøgelse blandt ph.d.er i 2006 (Langberg m.fl., 2007). Blandt de *privatansatte* svarede kun 35 procent, at en ph.d.-grad var en *formel* forudsætning for deres arbejde. I undersøgelsen påpeges, at arbejdsgiversidens eventuelle uformelle krav til uddannelsesniveaue kunne omfatte en større andel. Med hensyn til oplevelsen af arbejdets relation til forskeruddannel-

sen svarede 33 procent 'Tæt relateret', 47 pct. 'Delvis relateret' og 20 pct. 'Ikke relateret'¹.

I relation til universitetsområdet og sektorforskningen er spørgsmålet om ph.d.ers jobfunktion pr. definition ikke relevant: Alle forskerstillinger bliver nu besat med ph.d.er, og alle ph.d.er på universiteter mv. er i praksis ansat i 'ph.d.-job'. Set fra universitetets synsvinkel kan der ikke blive for mange ph.d.er, idet flere ph.d.er er udtryk for et større rekrutteringsgrundlag. Spørgsmålet drejer sig om karakteren af de job, som ph.d.er uden for universitetsområdet har, dvs. hovedsageligt i den *private* sektor.

Andelen af ph.d.er, som er beskæftiget i den private sektor, er betydelig. Den største andel gælder ph.d.er i teknisk videnskab, hvoraf over halvdelen var beskæftiget i den private sektor i 2010; næsthøjeste andel var indenfor naturvidenskab med ca. 30 procent (Universitets- og Bygningsstyrelsen, 2011). I takt med stigningen i ph.d.-optaget forventes, at der i perioden 2011-2015 vil ske en tredobling af det årlige antal færdiguddannede ph.d.er, som vil blive ansat i den private sektor (Universitets- og Bygningsstyrelsen, 2010).

Flere 'ph.d.-job'? Generelt om analytisk tilgang

Selve antallet af beskæftigede ph.d.er i den private sektor er ikke et udtryk for behovet for ph.d.-uddannede – det vil kun

NOTE 1 Svaret 'Delvist relateret' kan være svært at fortolke, herunder i relation til nærværende problemstilling.

være tilfældet, hvis alle ph.d.er er ansat i 'ph.d.-job'. Af samme grund kan man ikke bruge relativ arbejdsløshed som en indikator.

Der foreligger desværre ikke generelle oplysninger om højtuddannedes specifikke arbejdsfunktioner. I Danmarks Statistiks fagklassifikation DISCO indplaceres kandidater og ph.d.er i samme kategori med benævnelsen «Arbejde, der forudsætter viden på højeste niveau».

Vi er således overladt til at finde indirekte indikatorer for karakteren af ph.d.ers arbejde. En indikator kan være *ph.d.ers relative løn*.

Her gælder, at man ikke kan foretage en vurdering på grundlag af lønnen på et enkelt tidspunkt. En tværnsnitsundersøgelse for 2006 viser, at lønnen over arbejdslevet for ph.d.-uddannede i privat beskæftigelse er ca. 11 procent højere end lønnen for kandidater (Vejrup-Hansen, 2010). I nærværende sammenhæng er problemet, at der i sagens natur er tale om et gennemsnit over gruppen af ph.d.er: bl.a. gælder, at nogle af dem kan være ansat i 'kandidat-job' med en lavere løn end i 'ph.d.-job'.

Den samme betragtning gælder en analyse foretaget ved CEBR på vegne af Forsknings- og Innovationsstyrelsen (CEBR, 2011). Her fokuseres på ErhvervsPh.D.er. Det viser sig, at ErhvervsPh.D.ers løn i 2006 er 7-10 procent højere end for almindelige ph.d.er. Som følge af den private sektors (virksomhedens) medfinansiering af ph.d. uddannelsen må man antage, at ErhvervsPh.D.er pr. definition ansættes i 'ph.d.-job'. Almindelige ph.d.er bliver derimod eksternt rekrutterede. Man kunne da fortolke den gennemsnitlige lønforskel mellem ErhvervsPh.d.er og almindelige ph.d.er som et indirekte udtryk for, at en del af de almindelige ph.d.er ikke er beskæftiget i 'ph.d.-job', men i 'kandidat-job'. Gevinsten ved ErhvervsPh.D.-programmer skulle da vurderes i forhold til almindelige ph.d.er ansat i samme type af forskningsarbejde. Det kan i øvrigt bemærkes, at ErhvervsPh.D.-andelen kun udgør 5-6 procent af det samlede ph.d.-optag (Videnskabsministeriet, 2010); det vil svare til omkring 10 procent af ph.d.er beskæftiget i den private sektor².

En relevant fremgangsmåde kan derimod bestå i at undersøge *ændringen* i den relative løn sammenholdt med væksten i antal ph.d.er. Generelt set kan der være to typer af sammenhænge mellem et større udbud og relativ løn: 1) Når væksten i antal ph.d.er overgår væksten i antal 'ph.d.-job', kan der opstå en *substitution*, hvor kandidater erstattes af ph.d.er i 'kandidat-job', og/eller 2) markedsmekanismen kan bevirke, at et større udbud af ph.d.er medfører en lavere relativ løn i 'ph.d.-job' – forudsat at antal 'ph.d.-job' ikke øges i samme omfang (eller at efterspørgslen målt ved antal 'ph.d.-job' ikke følger med). Her er der tale om en *prismekanisme*, der vedrører ph.d.er i 'ph.d.-job'.

I den klassiske teori om lønforskelle mellem stillingskategorier (Reder, 1955) svarer de to mekanismer til henholdsvis en tilpasning af ansættelsesstandarder og af lønraten.

For begge mekanismer gælder, at en større vækst i antal ph.d.er end i antal 'ph.d.-job' må føre til en lavere relativ løn for ph.d.er. Hvis der faktisk er sket et fald i den relative løn i takt med det større antal, kan det fortolkes som et misforhold mellem antal ph.d. uddannede og antal 'ph.d.-job'.

Udviklingen over tid skal analyseres i det følgende. Af datamæssige grunde vil der blive set på udviklingen i 1990'erne.

Data og estimation af relativ løn

Da den seneste vækst i ph.d.-optaget især er sket fra 2006, kan en mulig effekt på lønudviklingen for færdiguddannede ph.d.er først observeres efter 2009. Den løbende, årlige lønstatistik og specielt registerdata foreligger med en forsinkelse på 1-2 år. Med metoden, som her anvendes, kræves der endvidere data for et yderligere antal år (for en pålidelig eller signifikant estimation af relativ løn).

Derfor vil analysen blive baseret på data for *udviklingen i 1990'erne*. I første halvdel af 1990'erne var væksten i antal ph.d.er betydelig. Baseret på nærværende undersøgelse var der i 1990'erne tale om mere end en tredobling af antal ph.d. dimittender indenfor fagområderne Naturvidenskab og Teknik. Disse to store fagområder for ph.d.er vil indgå i undersøgelsen. Det er kun for Naturvidenskab og Teknik, at der findes et tilpas stort antal ph.d.er med ansættelse i den private sektor.

Lønudviklingen over tid opgøres for årlige *kohorter* eller årgange, dvs. alle kandidat- og ph.d.-dimittender hvert år. Årgangene 1981-2000 indgår. For hver kohorte anvendes *paneldata* for 0-6 år efter dimissionsåret – dvs. med løndata mv. over 0-6 års erfaring som færdiguddannet. Med paneldata over et vist antal år pr. kohorte opnås en signifikant estimation af relativ løn. Data omfatter dermed årene fra 1981 til 2006.

Datakilden er IDA-databasen. Heri foreligger en timeløn i hovedbeskæftigelsen for alle ansatte. Desuden kan ansættelsesvirksomhedens størrelse indgå som kontrolvariabel. Som supplement er indhentet oplysninger om forældres uddannelse og om studentereksamenskarakteren.

Den relative løn for hver kohorte estimeres ved hjælp af en klassisk Mincer-lønfunktion:

$$\ln(w_{it}) = b_0 + b_1 S_i + b_2 \text{Erf}_{it} + b_3 \text{Erf}_{it}^2 + b_4 A_i + b_5 F_i + b_6 X_{it} + v_t$$

hvor w_{it} er timelønnen for individ i på tidspunkt t . S er en dummyvariabel for ph.d. ($S=1$) og for kandidat ($S=0$); koefficienten b_1 er da et mål for lønnen for ph.d. i forhold til, eller

NOTE 2 Andelen af ErhvervsPh.d.er kan imidlertid ikke fortolkes som virksomhedernes samlede efterspørgsel, hvis interessen for en ErhvervsPh.D. blandt kandidater er mindre end udbudte ErhvervsPh.D.-forløb.

over, kandidat. Erf er antal dimittend-år efter henholdsvis afsluttet ph.d.- og kandidatuddannelse på tidspunkt t . Idet $t=0-6$ er koefficienten b_1 til S et estimat for den gennemsnitlige lønforskel over dimittendaldrer 0-6 år.

A er en indikator for 'medfødte' evner (studentereksamenskarakter), F er familiebaggrund (forældres uddannelsesniveau og fagområde), og X er yderligere personkarakteristika, der kontrollerer for demografiske og strukturelle lønforskelle. Det drejer sig om fagområde, hvilket her vil sige naturvidenskab og teknik, samt sektor, som her er defineret som kun den private sektor. De øvrige kontrolvariabler er køn, virksomhedsstørrelse og arbejdsstedets geografiske beliggenhed.

Alle disse variabler, herunder for studentereksamenskarakter og forældres uddannelse, kontrollerer for (eliminerer) kendetegn, der kan påvirke personers løn uafhængigt af deres uddannelse. Forældres uddannelsesniveau og fagretning kan have betydning for sociale netværk i relation til arbejdsgivere.

Når indkomst defineres som løn medfører det, at populationen kun omfatter lønmodtagere. Arbejdsgivere og selvstændige indgår således ikke (hvilket også har et selvstændigt rationale, jf. Vejrup-Hansen, 2010, s. 344). I populationen indgår desuden kun personer med dansk oprindelse, dvs. individer født i Danmark og hvis forældre er danske statsborgere. Studentereksamenskarakter og forældreoplysninger vil ofte mangle for (nye) indvandrere. Generelt indgår kun den aktive befolkning, dvs. personer med bopæl i Danmark; det indebærer, at ph.d.er, som er udvandret, ikke tæller med.

En nøjere gennemgang af variablerne findes i Vejrup-Hansen (2010). Her diskuteres også anvendelsen af OLS regression.

Med hensyn til analyserne af ovennævnte model gælder, at for alle årgange er koefficienten b_1 (relativ løn) signifikant på 1 procent niveau. Størrelsen af R^2 ligger mellem 0,4 og 0,6 i de første år (1981-88) og er derefter 0,3-0,4.

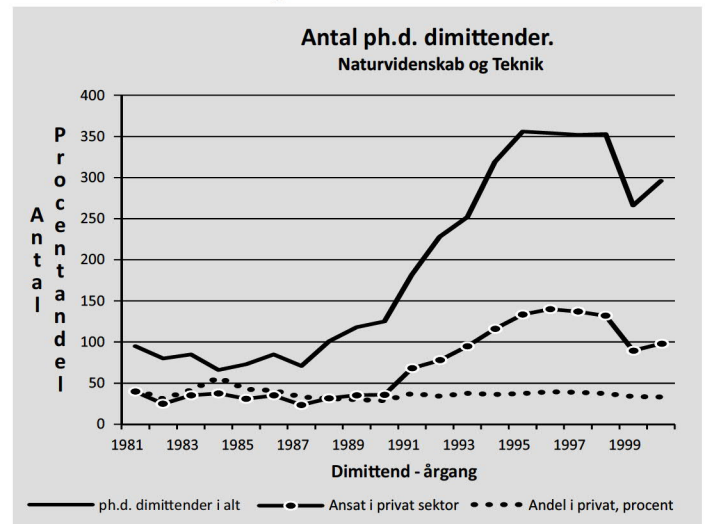
En alternativ model, hvor interaktionen mellem S (ph.d.) og Erfaring tilføjes, viser at der er tale om en 'ren' kohorteffekt på den relative løn; koefficienterne til $S \cdot Erf$ og $S \cdot Erf^2$ er med ganske få undtagelser ikke signifikante. Det indebærer, at den gennemsnitlige relative løn over 0-6 års erfaring for en given kohorte ikke påvirkes af, at der i løbet af disse seks år fremkommer nyere årgange med andre kendetegn (her med et større antal dimittender og en lavere relativ løn).

Resultater

Den kraftige stigning i antal ph.d.-dimittender i 1990'erne i Danmark følger umiddelbart efter, at ph.d.-graden blev indført i 1989. Den afløste licentiatgraden, som havde været anvendt ved alle fagområder (fakulteter) siden 1969.³ Når denne un-

dersøgelse omfatter årgange tilbage til 1981, dækker det over, at benævnelsen ph.d. også anvendes for de tidligere licentiatere.

FIGUR 1 Antal ph.d.-dimittender i alt (i beskæftigelse) og med ansættelse i den private sektor, for dimittendårgange 1981-2000. Ph.d.er inden for Naturvidenskab og Teknik



Udviklingen i antal ph.d.-dimittender (i beskæftigelse) indenfor naturvidenskab og teknik ses i figur 1. Der er tale om mere end en tredobling af antal ph.d. dimittender i løbet af første halvdel af 1990'erne. Væksten i antallet, som bliver ansat i den private sektor forløber parallelt, jf. også at andelen i den private sektor ligger forholdsvis stabilt omkring 40 procent (den nederste kurve).

Stigningen i antal ph.d.-dimittender i den private sektor resulterer i en tilsvarende stigning i andelen af ph.d.er blandt alle ansatte med en lang videregående uddannelse, dvs. ph.d.er og kandidater tilsammen. Denne andel anvendes som mål for det større udbud af ph.d.er i sammenligningen med lønudviklingen.

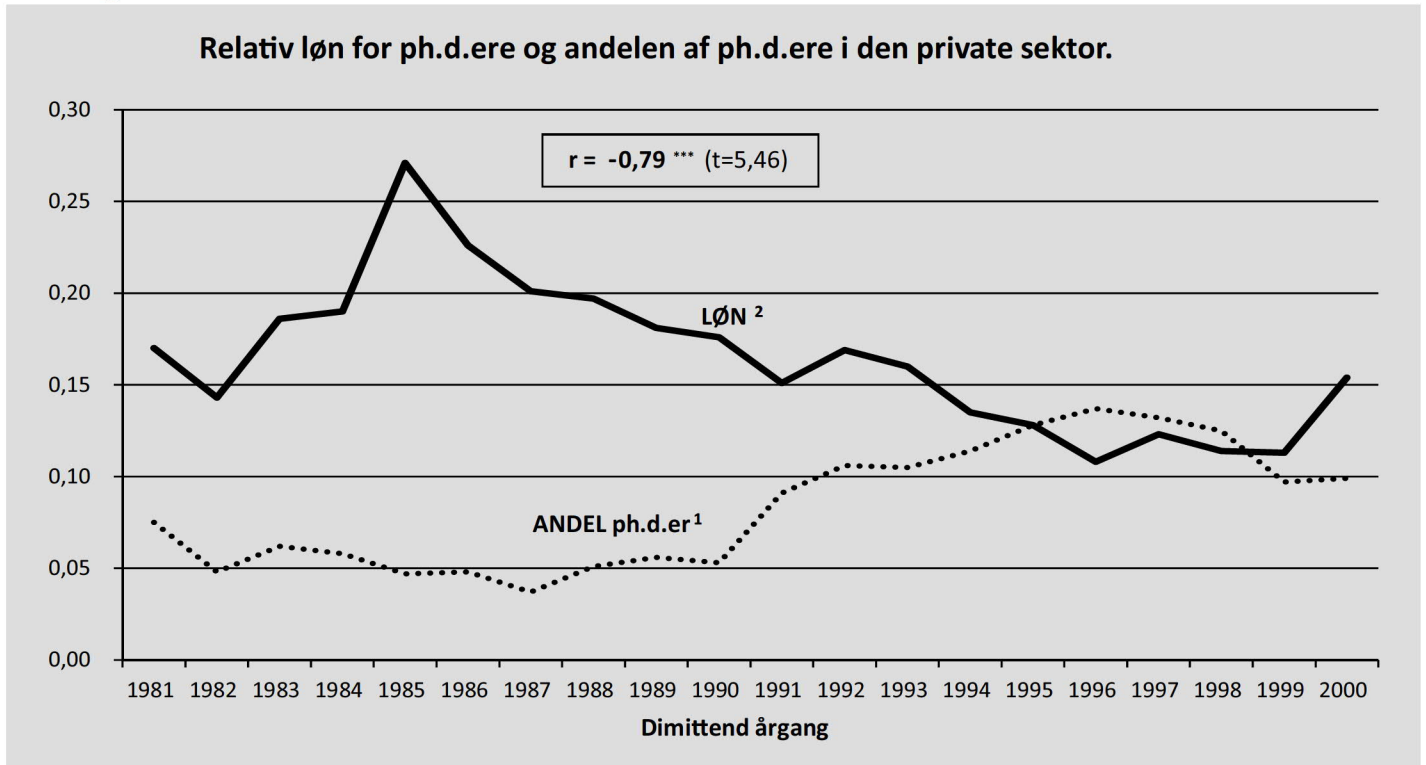
Udviklingen i andelen af ph.d.er og den relative løn fremgår af figur 2. Det viser sig, at der er en stærk negativ korrelation mellem andelen af ph.d. dimittender og ph.d.ers relative løn. Korrelationskoefficienten er $-0,79$ og er stærkt signifikant med en t -værdi på 5,5. For stort set alle successive årgange gælder, at en større andel af ph.d. dimittender ledsages af et fald i den relative løn. For ph.d.ers relative lønniveau over kandidater gælder, at det falder fra gennemsnitligt 18 procent for årgangene 1981-93 til gennemsnitligt 12 procent blandt årgangene 1994-2000.⁴

Vi skal herefter se på det nærmere tidsmæssige forløb. Her ses, at faldet i det relative lønniveau mere præcist finder sted for årgangene fra 1993 til 1996. Derimod indtrådte stigningen i andelen af ph.d.er tidligere, nemlig fra 1991-årgangen (jf. figur 2). Den

NOTE 3 Ifølge Den Store Danske encyklopædi.

NOTE 3 Baseret på regressionsanalyser for henholdsvis årgangene 1981-93 og 1994-2000 under ét.

FIGUR 2 Relativ løn for ph.d.ere og andel ph.d.ere i den private sektor, dimittendårgange 1981-2000. Ph.d.ere i forhold til kandidater indenfor Naturvidenskab og Teknik. Estimeret relativ timeløn over første 6 års ansættelse



¹ Andel ph.d.ere af alle kandidat- og ph.d. dimittender inden for Naturvidenskab og Teknik, med ansættelse i den private sektor. Gennemsnit over 0-6 år efter dimission.

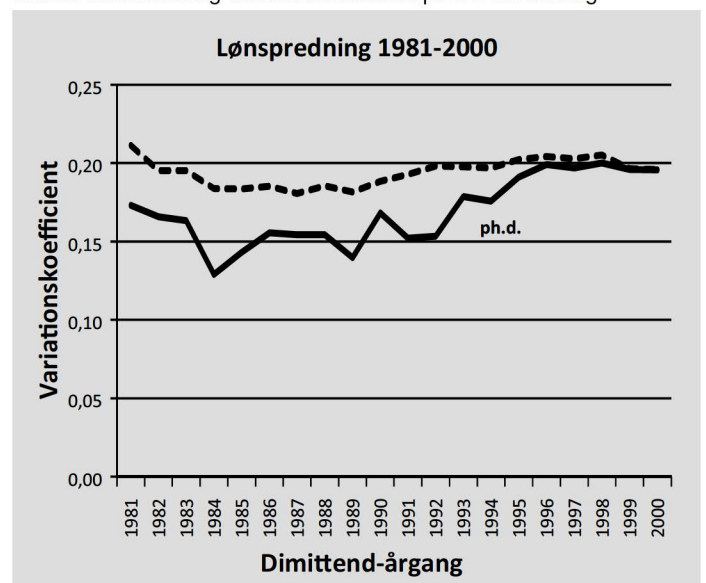
² Timeløn for ph.d. over kandidat, gennemsnit over 0-6 års ansættelse pr. årgang. Den relative løn er lig med koefficienten b_1 i regressionsmodellen, jf. teksten. Koefficienten svarer omtrentligt til den procentvise forskel.

ene forklaring af denne forsinkelse kan være, at det tager tid, inden arbejdsgiverne reagerer på det større antal ph.d. dimittender (altså her med prismekanismen eller løndannelsen som forklaring).

Den anden forklaring kan være, at andelen af ph.d. dimittender først i 1992/93 er kommet op på et niveau, der svarer til den faktiske andel af 'ph.d.-job' – dvs. ca. 11 procent ifølge figur 2. Og dermed, at der ved den efterfølgende, yderligere stigning i andelen af ph.d.ere frem til 1996 sker en substitution af kandidater med ph.d.ere i 'kandidat-job'. Efter 1996 stabiliseres andelen på det højere niveau på omkring 13-14 procent, og den relative løn stabiliseres på det lavere niveau på omkring 12 procent. I de to sidste år 1999-2000 falder andelen tilbage til ca. 10 procent, og lønnen stiger (men her savnes observationer for flere år).

Hvis substitutionen gør sig gældende, må den selvstændige effekt være en større lønspredning blandt ph.d.ere. Udviklingen i lønspredningen vises i figur 3. Det ses, at lønspredningen blandt ph.d.ere netop øges efter 1992, dvs. samtidigt med faldet i den relative gennemsnitsløn. Variationskoefficienten øges fra at have ligget på et niveau omkring 0,15 for årgangene indtil 1992 til 0,20 i 1996 og bliver liggende stabilt på dette niveau for de følgende årgange. Lønspredningen for ph.d.ere kommer dermed på niveau med kandidaters, som er nogenlunde stabilt over årene.

FIGUR 3 Lønspredning blandt dimittendårgange 1981-2000, ansat i den private sektor. Kandidater og ph.d.ere inden for Naturvidenskab og Teknik. Gennemsnitlig variationskoefficient pr. 0-6 års erfaring



Den større lønspredning kunne således umiddelbart skyldes, at nogle ph.d.ere nu bliver ansat i 'kandidat-job', der aflønnes lavere. Til belysning heraf skal der videre ses på lønfordelingen

TABEL 1 Lønfordeling for ph.d.-dimittender ansat i den private sektor, årgange 1990-1998. Inden for Naturvidenskab og Teknik. Gennemsnit af indekstal (medianløn=100) pr. 0-6 års erfaring

	Gennemsnit	Median	1. decil	2. kvartil	4. kvartil	9. decil
----- Indeks median = 100 -----						
1990	101	100	79	90	109	126
1991	100	100	79	90	109	119
1992	101	100	82	89	112	121
1993	102	100	81	90	111	126
1994	101	100	79	89	112	125
1995	102	100	80	88	113	129
1996	104	100	82	89	115	131
1997	102	100	80	89	113	128
1998	103	100	80	89	115	129
Gns. 1990-92	101	100	80	90	110	122
Gns. 1993-95	102	100	80	89	112	127
Gns. 1996-98	103	100	81	89	114	129

for ph.d.er. Det gøres via positionsmaal, jf. tabel 1. For at op-gøre ændringen over tid med forskellige lønniveauer, anvendes indekstal med medianen som referenceværdi, dvs. at positions-målene viser afvigelsen fra medianen. Resultatet er, at den større lønspredning fremkommer ved, at fordelingen går fra at være symmetrisk til at være højreskæv. Niveauet for de højere løn-ninger bliver relativt større, jf. værdierne af 3. kvartil og 9. decil – mens afvigelsen fra medianen for de lavere lønninger er uændret.

Skævheden kan også illustreres via lønstigningen fra 1992 til 1996, hvor lønnen for fx en højt lønnet person i 1996 sam-menlignes med en højt lønnet person i 1992 (fx begge på 9. decil-niveauet). Lønstigningen er 3 procent for både 1. decil og 1. kvartil mod henholdsvis 6 og 13 procent for 3. kvartil og 9. decil. Til sammenligning er lønstigningen 13 procent for kandi-dater, hvor stigningen er ensartet for lavere og højere lønninger (jf. den uændrede lønspredning ifølge figur 3). For kandidater er lønfordelingen i øvrigt højreskæv i samme grad som forde-lingen for ph.d.er bliver fra 1996.

Konklusion og fortolkning

Det er slående, at der er et næsten præcist tidsmæssigt sam-menfald mellem på den ene side ændringen i andelen af ph.d.er blandt ansatte dimittender, og på den anden side æn-dringen i ph.d.ers relative lønniveau såvel som i lønfordelingen blandt ph.d. dimittender.

Umiddelbart kan nedgangen i ph.d.ers lønniveau set i forhold til kandidater forklares af det større udbud af ph.d. dimitten-der. Men forudsætningen for, at et større udbud vil have en negativ effekt på den relative løn, må være at efterspørgslen ikke øges tilsvarende. I vores sammenhæng er efterspørgsel

efter ph.d. uddannede identisk med antal 'ph.d.-job'. En lavere relativ løn for ph.d.er er da en indikator for, at der bliver flere ph.d.er end 'ph.d.-job'.

Samtidig kan ændringen i lønspredningen og lønfordelingen indenfor gruppen af ph.d. dimittender indikere en gradvis op-delning af ph.d.er med hensyn til jobfunktioner. Det forhold, at lønnedgangen er mindst for de højere lønnede blandt ph.d. di-mittender, kan måske forklares af at de højere lønnede er dem, der ansættes i 'ph.d.-job'. I den højeste ende af lønningerne kan der specielt være ErhvervsPhD'er. De har en højere løn end ph.d.er i øvrigt, og må formodes at være ansat i 'ph.d.-job'.

Den generelle nedgang i ph.d.ers relative løn indtrådte, da andelen af ph.d.er blandt nyansatte dimittender i alt kom over ca. 10 procent. En håndfast udlægning kunne da være, at fx en andel på 15 procent indebærer at en tredjedel bliver ansat i 'kandidat-job'.

Generelt set har ph.d.er fortsat et højere lønniveau end kandi-dater, jf. figur 2. Det kan også gælde for ph.d.er, der udfører samme jobfunktioner som kandidater. Der kan være flere forklaringer på det højere lønniveau. En forklaring er, at en højere uddannelse i sig selv signalerer større evner, herunder større fleksibilitet i jobfunktioner. En anden forklaring er, at der findes en opfattelse af retfærdighed og ligeværd (equity), som sætter en grænse for lønspredningen indenfor en gruppe af ansatte. Et højere lønniveau for ph.d.er ansat i 'ph.h.-job' kan give en afsmitning på de øvrige relative løn. Forekomsten af 'equity' gælder især for grupper af ansatte (her 'professio-nelle'), blandt hvilke det umiddelbart er vanskeligt at måle individuelle præstationer.

Min overordnede konklusion er, at udviklingen i 1990'erne kan pege på, at der blev uddannet for mange ph.d.er inden for naturvidenskab og teknik set i forhold til antallet af forsk-

ningsbaserede job i den private sektor. Da udgjorde andelen af ph.d.er mere end 10 procent af ansatte med en kandidat- eller ph.d. grad.

Litteratur

CEBR, Center for Economic and Business Research (2011). *Analysis of the Industrial PhD Programme*. Udgivet af Forsknings- og Innovationsstyrelsen (<http://www.fi.dk/>)

Langberg, Kamma & Svend Ladefoged & Ebbe Krogh Graversen (2007). *Ph.D.-uddannedes karrierevalg og -veje*. Dansk center for Forskningsanalyse (<http://cfa.au.dk/>)

Reder, M.W. (1955). The Theory of Occupational Wage Differentials. *American Economic Review*, vol. 45, no. 5

Universitets- og Bygningsstyrelsen (2010). *Status for ph.d.-området* (<http://www.ubst.dk/uddannelse-og-forskning/statistik>)

Universitets- og Bygningsstyrelsen (2011). *Notat om ph.d.-uddannelsen* (<http://www.ubst.dk/uddannelse-og-forskning/statistik>)

Vejrup-Hansen, Per (2010). Økonomisk afkast af ph.d. uddannelse: Livsindkomst og human-kapital. *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 148, 337-352 (særtryk kan rekvireres hos forfatteren, pvh.ino@cbs.dk)

Videnskabsministeriet (2010). *Notat om status for ph.d. området*