

Analyse | kraka

29. juni 2023

Ph.d.-uddannelsen er en god investering

Af Ninja Ritter Klejnstrup og Kristian Ebdrup

- En stor international forskningslitteratur peger på, at offentlig forskning og udvikling (FoU) har positive produktivitetseffekter, bl.a. ved at bidrage til innovation i den private sektor. En del af det danske offentlige FoU budget går til at uddanne ph.d.er, og Danmark uddanner mange flere ph.d.er i dag end for 20 år siden.
- Der er meget der tyder på, at uddannelsen er en god investering for ph.d.erne selv: Denne analyse indikerer, at der er en gevinst i livsindkomst efter skat på knap 1,2 mio. kr. ved at tage en ph.d. efter endt kandidatuddannelse.
- Man kan betragte ph.d.-uddannelsen som en investering – på kort sigt koster den noget i form af lavere arbejdsindkomst, som for de fleste bliver tjent hjem på sigt. Resultaterne i analysen svarer til, at den interne rente på investeringen i ph.d.-uddannelsen for den enkelte er ca. 14 pct. i gennemsnit. Det er et meget højt afkast, sammenlignet med det forventede afkast af andre typer af investeringer man kan foretage, som fx investeringer i aktier.
- På trods af at Danmark uddanner mange ph.d.er, er der intet tegn på, at arbejdsmarkedet har nået et mætningspunkt, og at det ikke betale sig at uddanne flere.
- Analysen indikerer, at afkastet af ph.d.-uddannelsen er størst for samfundsvidenskabelige ph.d.er, mens den interne rente er højest for de naturvidenskabelige ph.d.er. Det afspejler, at de samfundsvidenskabelige ph.d.er oparbejder et større indkomst-efterslæb end de naturvidenskabelige i de tidlige år på arbejdsmarkedet, men til gengæld også opnår større årlige gevinster senere i livet.
- Afkastet af ph.d.-uddannelsen er generelt højere i den private sektor, end i den offentlige.

Kontakt

Ledende økonom
Ninja Ritter Klejnstrup
Tlf. 5371 5385
E-mail nrk@kraka.dk



Deloitte

Kraka er finansieret af Realdania, Deloitte og en række øvrige bidragsydere. Se kraka.dk

1. Sammenfatning

Er ph.d.-uddannelsen er god investering?

Med Globaliseringsaftalen i 2006 blev det besluttet at øge investeringerne i forskning og udvikling (FoU) med et betydeligt fokus på uddannelse af flere ph.d'er, og i en international sammenligning uddanner vi i dag mange ph.d'er i Danmark. Er udviklingen gået for vidt, eller er ph.d.-uddannelsen stadig en god investering? Det spørgsmål undersøger vi i denne analyse på opfordring af Dansk Industri. Analysen fokuserer på afkastet af ph.d.-uddannelsen.

Litteraturen peger på positive effekter af offentlig FoU

En omfattende international litteratur peger på, at FoU generelt skaber innovation og vækst i den private sektor, og at både offentlig og privat FoU bidrager til produktivetsforbedringer på nationalt plan. Og analysen her finder, at ph.d.-uddannelsen også er en god investering for den enkelte, jf. figur 1.a.

Ph.d'er får gevinst på 1,2 mio. kr. i livstidsindkomst

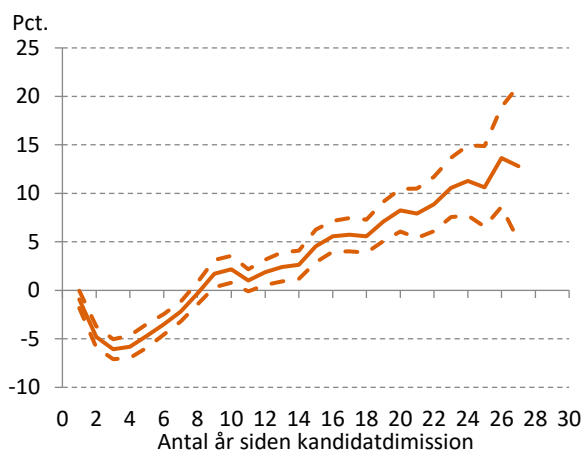
Godt nok oparbejder ph.d'er et indkomstefterslæb relativt til sammenlignelige kandidatuddannede i de første år efter kandidatdimission. Men ph.d'erne indhenter det i løbet af arbejdslivet. Det kan ikke udelukkes, at forskellen i indkomst mellem ph.d'er og kandidater delvist skyldes, at ph.d'erne og kandidaterne er forskellige på måder, vi ikke kan måle. Men analysen giver stærke indikationer på, at afkastet på en ph.d.-uddannelse over en livstid er betragteligt. Ikke mindst fordi, at det ikke rykker nævneværdigt ved resultaterne at tage højde for alle de forskelle mellem kandidater og ph.d'er, som vi trods alt kan observere. Samlet set indikerer analysen, at der er en gevinst i livsindkomst efter skat på knap 1,2 million kroner ved at tage en ph.d. efter endt kandidat.

Og en intern rente af investeringen i uddannelsen på 14 pct.

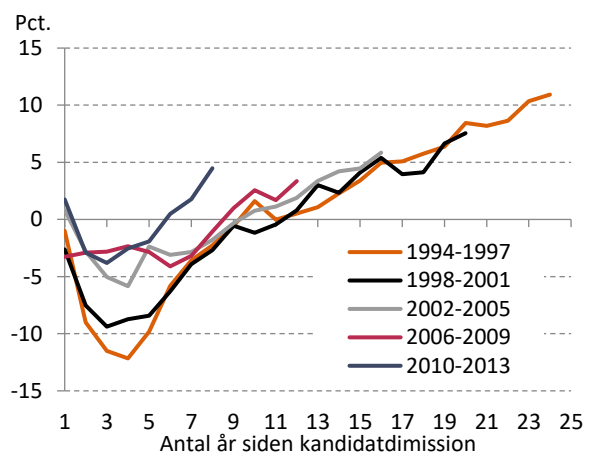
Man kan betragte ph.d.-uddannelsen som en investering – på kort sigt koster den noget i form af lavere arbejdsindkomst, som for de fleste bliver tjent hjem på sigt. Resultaterne i analysen svarer til, at den interne rente på investeringen i ph.d.-uddannelsen for den enkelte er ca. 14 pct. i gennemsnit. Det er et meget højt forventet afkast, sammenlignet med andre ting, som personer kan investere i, fx aktier eller obligationer.

Figur 1 Årligt afkast i disponibel indkomst af ph.d.-uddannelsen

Figur 1.a Kandidatdimittendårgange 1994-2013



Figur 1.b Opdelt på kandidatdimittendårgange



Anm.: Figur 1.a. viser det årlige privatøkonomiske afkast af ph.d.-uddannelsen i pct., estimeret på baggrund af en analysepopulation bestående af ph.d. og sammenlignelige kandidater, der færdiggjorde deres kandidatuddannelse mellem 1994 og 2013. Den fuldt optrukne linje viser punkttestimater, og de stiplede linjer afgrænser 95 pct. konfidensintervallet for estimaterne. Figur 1.b. viser samme afkast, estimeret for forskellige kandidatårgange.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af data fra Danmarks Statistik.

Intet tegn på at afkastet er faldet over tid

Dem, der tager en ph.d., er typisk blandt de fagligt stærkeste kandidater. På grund af den store stigning i ph.d.-optaget er det oplagt at spørge, om Danmark i dag også uddanner nogle, der er knap så fagligt stærke som tidligere, og hvor afkastet af ph.d.-uddannelsen derfor er lavere. Samtidig kan man spørge, om markedet for de ph.d.-uddannedes særlige kompetencer er mættet. Analysen indikerer ikke, at der uddannes for mange ph.d'er i Danmark. Afkastet af ph.d.-uddannelsen for dem, der tager den, er således ikke faldet i takt med, at flere i dag får en ph.d. Tværtimod er der indikationer på, at ph.d'er fra nyere kandidatår oparbejder et mindre indkomstefterslæb i de første år på arbejdsmarkedet, og hurtigere indhenter kandidaterne på løn, end tidligere, jf. figur 1.b. I perioden er andelen af udenlandske ph.d.-studerende steget kraftigt. Det kan have bidraget til at mindske risikoen for, at universiteterne optager danske ph.d.-studerende, der ikke har tilstrækkeligt udbytte af uddannelsen.

Stor variation i gevinst på tværs af hovedområder

Analysen viser desuden, at der er variation i det estimerede afkast af ph.d.-uddannelsen på tværs af hovedområder. Gevinsten i livsindkomst er størst i kroner og ører for de samfundsvidenskabelige ph.d'er, mens den interne rente af uddannelsesinvesteringen er størst for de naturvidenskabelige ph.d'er. Det afspejler, at de samfundsvidenskabelige ph.d'er oparbejder et større indkomstefterslæb end de naturvidenskabelige i de tidlige år på arbejdsmarkedet, men til gengæld også opnår større årlige gevinster senere i livet. De sundhedsvidenskabelige og humanistiske ph.d'er opnår også en betragtelig økonomisk gevinst ved uddannelsen. Kun de tekniske ph.d'er oplever stort set ingen økonomisk gevinst af uddannelsen set over et arbejdsliv.

Gevinsten er størst i det private

Endelig viser analysen, at ph.d'erne har størst økonomisk gevinst ved deres uddannelse, når de er beskæftigede i den private sektor.

Gevinst for samfundet er ikke opgjort

Denne analyse undersøger det privatøkonomiske afkast ved at tage en ph.d. I en samfundsøkonomisk betragtning skal man også på den ene side tage højde for de omkostninger, som er forbundet med uddannelse af ph.d'er i form af bl.a. undervisning og løn. Og man skal på den anden side tage højde for de potentielle ekstra gevinster, som ph.d'er kan bidrage med, hvis de kan øge produktiviteten for deres kolleger – såkaldte positive eksternaliteter. De omkostninger og potentielle gevinster er ikke indregnet i denne analyse.

2. Indledning: Det danske ph.d.-optag i international sammenligning

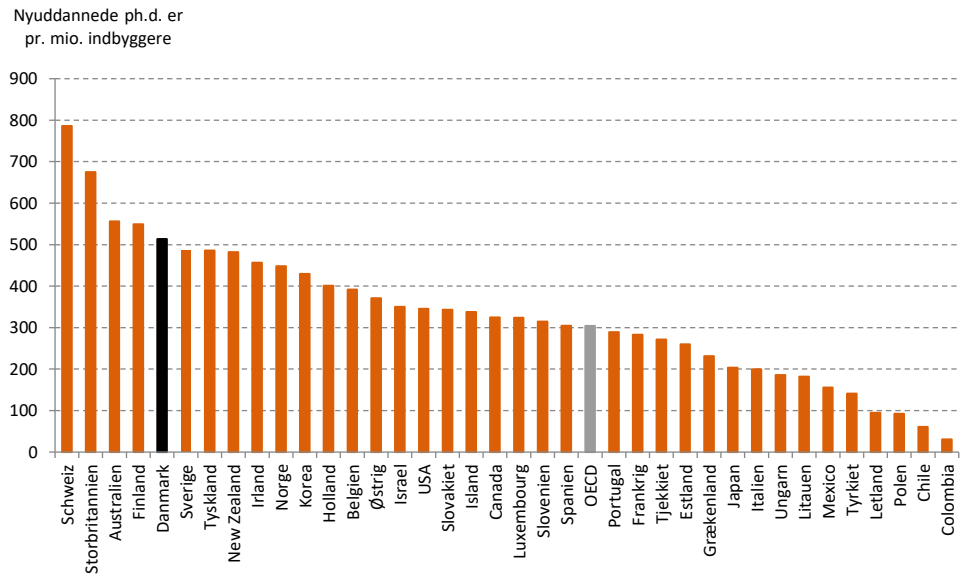
Ph.d.-optaget er steget efter Globaliseringsaftalen

Med Globaliseringsaftalen af 2006 blev det besluttet at forøge investeringerne i den danske ph.d.-uddannelse markant¹. Mens der i 2003 blev optaget 1.210 personer på ph.d.-uddannelsen i Danmark, blev det med aftalen besluttet at antallet skulle øges til godt 2.400 personer pr. år frem mod 2010.² Måltallet blev indfriet, og det har bidraget til at sikre Danmark en international førerplads, når det kommer til antallet af nyuddannede ph.d'er. I 2020 indtog Danmark således en 5. plads i OECD for antallet af nye ph.d.-uddannede i forhold til befolkningsstørrelsen, jf. figur 2. I alt færdiggjorde næsten 1.900 personer i 2020 en ph.d. i Danmark, hvilket svarer til 514 personer pr. 1 mio. indbyggere i alderen 15-64 år. Det er en markant fremgang i forhold til 2005, hvor det samme tal var 285.

¹<https://fm.dk/media/26134/aftaleomudmoentningafglobaliseringspulienogopfoelgningpaavelfaerdsaftalenogopfoelgningpaaftaleomfremtidigindvandring.pdf>

²<https://ufm.dk/publikationer/2017/filer/afkastet-af-ph-d-uddannelsen.pdf>

Figur 2 Antal nyuddannede ph.d.er pr. mio. indbyggere i alderen fra 15-64 år, 2020



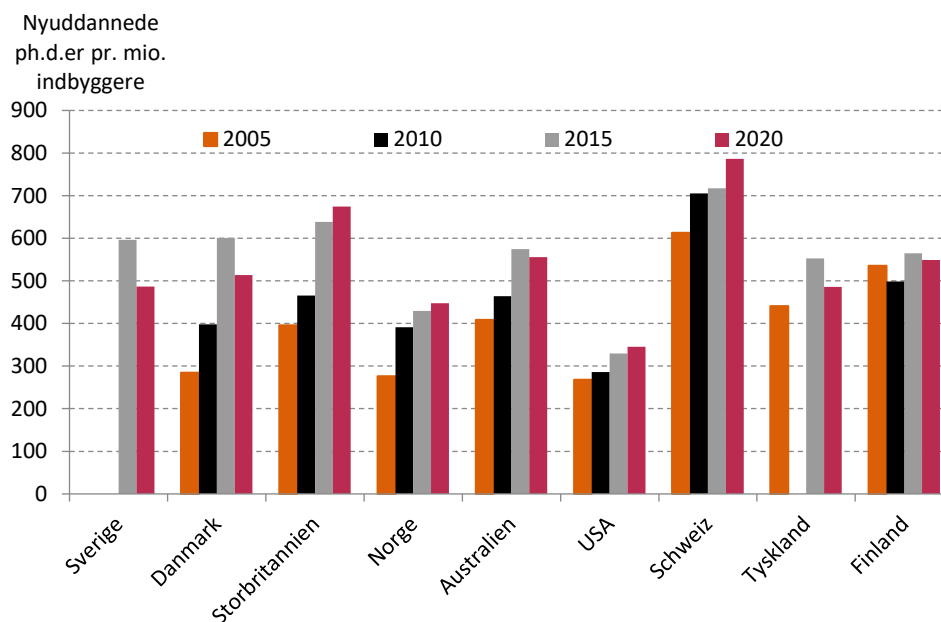
Anm.: OECD-gennemsnittet er et uvægtet gennemsnit over OECD-landene.

Kilde: stats.oecd.org, tabel "Graduates by field", "Historical population" og egne beregninger.

Optaget er steget mere i DK end i mange andre OECD-lande

Den massive stigning i antallet af nyuddannede ph.d.er er ikke unik for Danmark, men afspejler en generel tendens. Over de seneste 15 år, er antallet af ph.d.er vokset i langt de fleste OECD-lande. Relativt er antallet dog steget mere i Danmark, end i mange lande, jf. figur 3. Der er ikke data for alle OECD-lande 15 år tilbage, men blandt de 32, vi har data for, rangerede Danmark i 2005 på en 9. plads, hvad angår ratioen af nye ph.d.er til befolkning.

Figur 3 Antal nyuddannede ph.d.er pr. mio. indbyggere i alderen fra 15-64 år, 2005-2020



Anm.: OECD-gennemsnittet er et uvægtet gennemsnit over OECD-landene.

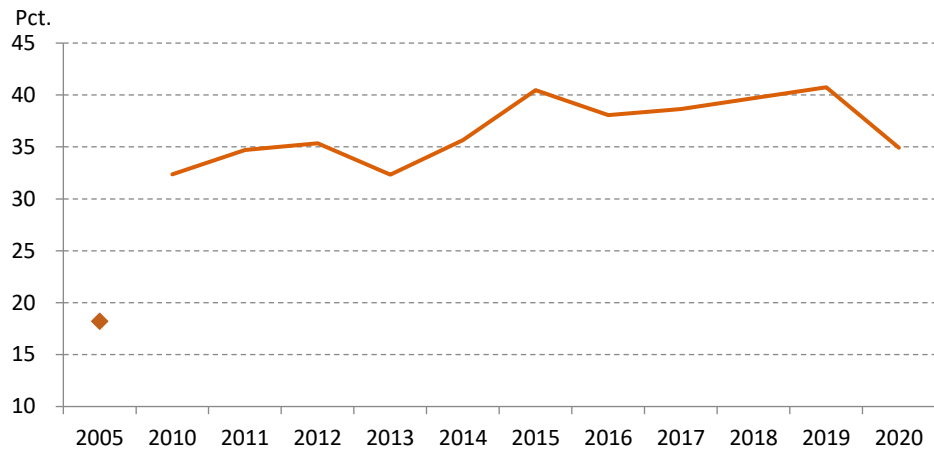
Kilde: stats.oecd.org, tabel "Graduates by field", "Historical population" og egne beregninger.

Stor stigning på 22. pct. point i andelen af int. studerende

Den store mertilgang til den danske ph.d.-uddannelse er ikke rekrutteret i den danske befolkning alene. Siden 2005 er andelen af internationale studerende blandt nyoptagne ph.d.-studerende steget fra ca. 18 pct. i 2005, til over 40 pct. i 2019, hvor den toppede, jf. figur 4. Internationale studerende omfatter i denne sammenhæng personer, der har skulle krydse en grænse for at studere³. Det omfatter derfor også danske statsborgere, som fx har boet i udlandet og taget deres kandidatuddannelse der. I 2020 var 35 pct. af de nye ph.d.-studerende i Danmark internationale pr. denne definition. I en international sammenligning er andelen af internationale studerende i Danmark lidt over gennemsnittet for OECD-lande, jf. figur 5.

³ For Danmarks vedkommende specifikt regnes ph.d.-studerende, der har læst en bachelor i Danmark ikke for internationalt mobile. Det vil sige, det er kun personer, der er kommet til Danmark enten i forbindelse med deres kandidatuddannelse, eller den efterfølgende ph.d., der regnes for internationale. Opgørelsen i andre lande kan afvige, se <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/d138983d-en.pdf?expires=1681729916&id=id&accname=guest&checksum=E8ADB722CFC80E5AB3343E5591061BFA>

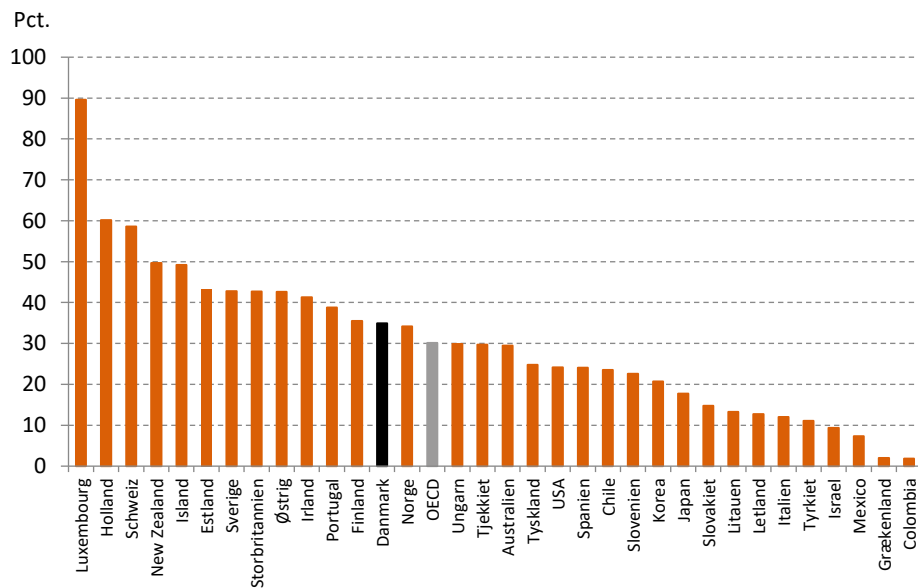
Figur 4 Procent internationale studerende blandt nyindskrevne ph.d.-studerende i Danmark, 2005-2020



Anm.: Internationale studerende er studerende, der har skulle krydse en grænse for at studere, og omfatter derfor også danske statsborgere, som har boet i udlandet og taget deres kandidatuddannelse der. Personer, der har taget en bachelor i Danmark regnes ikke for internationale ph.d.studerende.

Kilde: stats.oecd.org, tabel "Share of international students among all students".

Figur 5 Procent internationale blandt nyindskrevne ph.d.-studerende, 2020



Anm.: Internationale studerende er studerende, der har skulle krydse en grænse for at studere. For Danmarks vedkommende specifikt regnes ph.d.studerende, der har læst en bachelor i Danmark ikke for internationale studerende. Det vil sige, det er kun personer, der er kommet til Danmark enten i forbindelse med deres kandidatuddannelse, eller den efterfølgende ph.d., der regnes for internationale. Opgørelsen i andre lande kan afvige, se fodnote 3 for link til databeskrivelsen. Data for 2020 er ikke tilgængelig for Belgien, Canada, Frankrig og Polen. OECD-gennemsnittet er et uvægtet gennemsnit over de OECD-lande, der indgår i figuren.

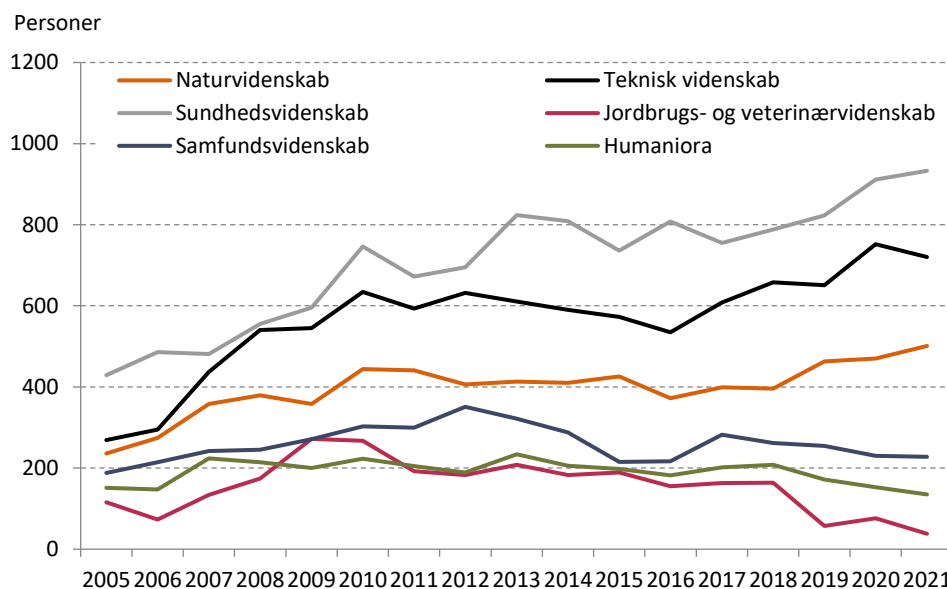
Kilde: stats.oecd.org, tabel "Share of international students among all students".

Stigning i optag på tekniske, natur- og sundhedsvidenskab

Det er i særlig grad inden for de naturvidenskabelige, sundhedsvidenskabelige og tekniske hovedområder, at ph.d.-optaget i Danmark er steget markant over de seneste 15 år, jf. figur 6. Det afspejler, at Globaliseringsaftalen særligt sigtede på at øge ph.d. optaget inden for disse områder. I 2021 udgjorde de tre nævnte hovedområder 84 pct. af tilgangen til ph.d.-uddannelsen. I 2005 udgjorde de 67 pct. Tilgangen af nye ph.d.-studerende indenfor

jordbrugs- og veterinærvidenskab og humaniora er ligefrem faldet over perioden. Inden for det samfundsvidenskabelige hovedområde er tilgangen i dag højere end i 2005, men siden år 2012 har den overvejende været faldende.

Figur 6 Tilgang af ph.d.-studerende efter hovedområde, Danmark, 2005-2021



Kilde: Statistikbanken PHD1, Danmark Statistik.

Men er et højere ph.d.-optag en god investering?

I denne analyse undersøger vi, om den store danske satsning på ph.d.-uddannelsen er en god forretning for de personer, der tager en ph.d.-uddannelse. Mens uddannelse kan bidrage til livskvaliteten langs mange dimensioner, fokuserer vi i analysen på det økonomiske afkast.

Ph.d.er er en vigtig brik i den offentlige FoU

Investeringer i ph.d.-uddannelsen er en central del af den danske investering i offentlig forskning og udvikling (FoU) mere generelt. Dels går en del af de danske offentlige FoU midler helt specifikt til at uddanne ph.d'er og dels er ph.d'er, både under uddannelsen og i det omfang de efter endt studie ansættes som forskere i den offentlige sektor, centrale input i produktionen af offentlig FoU. Derfor opsummerer vi først den internationale litteratur om det samfundsøkonomiske afkast af offentlig FoU generelt set. Derefter indsnævrer vi fokus på afkastet af ph.d.-uddannelsen specifikt, og endeligt præsenterer vi en ny analyse af det privatøkonomiske afkast på ph.d.-uddannelsen i Danmark.

3. Litteratur om de samfundsøkonomiske effekter af offentlig FoU

Effekterne af offentlig FoU er svære at kvantificere

Der findes en meget omfattende og mangefacetteret litteratur om de samfundsøkonomiske effekter af offentlig forskning og udvikling. Det hænger sammen med, at offentlig FoU kan påvirke samfundsøkonomien på flere måder, herunder både gennem skabelsen af ny viden, som fx kan omsættes til produktion og bedre arbejdsprocesser, gennem uddannelse af arbejdsstyrken og ved skabelse af nye virksomheder (Beck m.fl. 2017). Samtidig er effekterne vanskelige at identificere empirisk og derfor er de svære at kvantificere på overbevisende vis og skabe konsensus omkring. Ikke desto mindre viser vores gennemgang af litteraturen, at nyere studier overvejende indikerer, at der er et væsentligt positivt samfundsøkonomisk afkast af offentlig FoU.

Både mikro- og makroøkonomisk litteratur

En stor del af forskningslitteraturen kan opdeles i to overordnede tilgange: en makroøkonomisk litteratur om sammenhængen mellem offentlig FoU og vækst, og en mikroøkonomisk litteratur om sammenhængen mellem offentlig FoU og innovation i den private sektor. I det følgende giver vi et overblik over centrale nyere bidrag til de to overordnede tilgange. Vi fokuserer på offentlig FoU forstået som FoU udført i den offentlige sektor, og gennemgår ikke litteraturen om effekterne af offentlig subsidiering af FoU i den private sektor gennem fx tilskud og skattefordele.

Makrolitteratur har fokus på effekten på TFP eller BNP

Den makroøkonomiske litteratur

I den makroøkonomiske litteratur om effekterne af FoU undersøger man som regel sammenhængen mellem omfanget af offentlig og privat forskning⁴ på den ene side, og totalfaktorproduktiviteten (TFP) eller BNP på nationalt niveau på den anden. TFP måler hvor stor en andel af et lands produktion, der ikke kan forklares af niveauet af kapital og arbejdskraft i landet. Den kan tolkes som et udtryk for et lands teknologiske niveau. Omfanget af offentlig FoU operationaliseres i sådanne analyser som regel som beholdningen af offentlig FoU kapital. Denne beholdning estimeres i analyserne på baggrund af tidsserier af udgifter til offentlig FoU.⁵

En typisk svaghed er, at effekten ikke er velidentificeret

En grundlæggende svaghed ved analyserne inden for denne litteratur er, at de generelt ikke tager højde for, at investeringsniveauet for offentlig FoU i et land kan være et resultat af mange forhold, som i sig selv kan være påvirket af, eller påvirke, landets velstands- og produktivetsniveau. Effekten af FoU er derfor ikke velidentificeret i studierne. Det betyder, at man ikke nødvendigvis kan regne med, at de empiriske sammenhænge, de afdækker, er udtryk for årsagssammenhænge.

Nyere studier indikerer positiv effekt af off. FoU

Litteraturen er relativt omfattende og her præsenterer vi en delmængde af de nyere studier. I gennemgangen af den nye litteratur har vi mødt beskrivelser af, at tidligere analyser har haft relativt blandede resultater, fsva. effekten af offentlig FoU. De nyere studier synes imidlertid overvejende at indikere, at der er en positiv sammenhæng mellem offentlig udført FoU og TFP-vækst i de fleste lande, om end der stadig er en vis grad af variation i resultaterne på tværs af studierne. I nogle tilfælde finder studierne desuden, at der er en større effekt af FoU udført i den offentlige sektor, end af FoU udført i den private sektor.

Positiv effekt af offentlig FoU pba. spansk paneldata

Det første eksempel, som finder en positiv effekt af offentlig FoU på TFP-vækst, er Bengoa m.fl. (2017). Forfatterne til dette studie estimerer effekterne af FoU med udgangspunkt i et paneldatasæt for spanske regioner, hvor investeringerne i offentlig FoU har varieret over perioden 1980 til 2017. Analysen bruger en paneldata kointegrationstilgang til at kontrollere både for regionsspecifikke fixed effects, og for andre kapitalinput og spillovers på tværs af regioner. Forfatterne finder, at offentlig FoU har positive effekter for TFP i regionerne, mens effekten af privat FoU ikke er statistisk signifikant.

Variierende effekter af offentlig FoU pba. OECD paneldata

Knap så positive resultater findes i Van Elk m.fl. (2019), som bruger paneldata for 20 OECD-lande i perioden fra 1963-2011 til at estimere effekterne af offentlig og privat FoU på TFP. De bruger en række forskellige estimeringstilgange baseret på tre typer af produktionsfunktioner. Modsat Bengoa m.fl. finder denne analyse, at effekten af privat FoU på TFP er positiv på tværs af modellerne og generelt statistisk signifikant. Effekten af offentlig FoU varierer derimod på tværs af modeller, og den er ofte enten insignifikant eller negativ. Samtidig indikerer analysen, at effekterne af FoU er afhængige af den specifikke landekontekst.

Positiv effekt af FoU på universiteter for eurozonelande

Øvrige studier finder overvejende positive effekter af offentlig FoU på TFP. Det gælder fx Pegkas (2020), som bruger paneldata for 19 eurozonelande fra 1995 til 2016 til at estimere

⁴ Analyserne omfatter generelt også betydningen af niveauet af udenlandsk FoU, men resultaterne for dette refererer vi ikke her.

⁵ Kan beregnes ved den såkaldte perpetual inventory method.

effekten af FoU. Dette studie er interessant, fordi det skelner mellem tre sektorer: virksomheder, offentlig sektor og højere lærestudier. I en dansk sammenhæng vil det svare til at dele offentlig FoU op i det, der udføres på universiteterne, og det, der udføres af andre offentlige institutioner, fx sektorforskningsinstitutioner. Analysen finder positive effekter på TFP af FoU udført på højere lærestudier og i den private sektor, mens FoU udført i den øvrige offentlige sektor generelt ikke har en signifikant effekt på TFP.

Andre finder, at offentlig FoU fører til mere privat FoU ...

To studier af Soete m.fl. (2020 og 2022) og et studie af Ziesmer m.fl. (2020) estimerer effekter af FoU separat for forskellige lande, ved brug af tidsseriedata og en vector-error-correction model. Soete m.fl. (2022) bruger data fra 17 forskellige OECD-lande over en periode fra 1960'erne frem til 2014. De finder en positiv effekt af offentlig FoU på TFP-væksten i 12 ud af 17 lande⁶, herunder Danmark, og desuden at der er dynamisk komplementaritet mellem offentlig og privat FoU i de fleste lande. Det vil sige, at øget offentlig FoU i de fleste lande fører til øget privat FoU. Samtidig finder de, at effekten på TFP er størst, når den dynamiske komplementaritet er stærk.

...og at investeringen i offentlig FoU har en høj intern rente

Soete m.fl. (2020) og Ziesmer (2020) bruger samme tilgang, men begrænser analyserne til hhv. Holland og Japan og beskriver resultaterne for disse lande i flere detaljer. De finder i begge tilfælde positive effekter af offentlig FoU på TFP-vækst og dynamisk komplementaritet mellem offentlig FoU og privat FoU, hvor øget offentlig FoU fører til mere privat FoU.⁷ De finder desuden begge høje interne renter for investeringer i offentlig FoU. I Holland er den interne rente for investeringer i privat FoU omtrent den samme som for offentlig FoU, men i Japan er den langt lavere.

Større effekter, hvis antal forskere er målet for offentlig FoU

Herzer (2022) adskiller sig fra tidligere analyser i sin tilgang til at opgøre omfanget af offentlig FoU i et land. Forfatteren argumenterer for, at tidligere analyser kan være biased, fordi de bruger estimater for landenes beholdning af offentlig FoU kapital som mål for niveauet af FoU.⁸ Det mener han kan være medvirkende til, at en række tidligere studier har fundet blandede resultater f.eks. effekten af offentlig FoU og den relative effekt af offentlig og privat FoU. Analysen anvender derfor antallet af offentlige/private forskere som mål for omfanget af offentlig og privat FoU i stedet for en estimeret beholdning af FoU kapital. Analysen finder, at der er stærk evidens for en positiv effekt af både offentlig og privat FoU på TFP på tværs af forskellige estimeringstilgange, og samtidig for at effekten af offentlig FoU er størst. Analysen er baseret på paneldata fra 20 OECD-lande og tillader ikke forskellige effekter på tværs af lande.

Mikrolitteratur har fokus på vidensspredning

Den mikroøkonomiske litteratur

Den mikroøkonomiske litteratur om offentlig FoU forsøger i højere grad at afdække, i hvilket omfang offentlig FoU spredes til den private sektor og derigennem skaber økonomisk aktivitet, og hvordan denne spredning finder sted. Beck m.fl. (2017) har lavet et meget omfattende litteraturstudium af den mikroøkonomiske litteratur om effekter af forskning og udvikling, herunder netop af vidensspredning af offentlige FoU til den private sektor. I det følgende opsummerer vi deres gennemgang af evidensen for vidensspredning, og vi supplerer med nyere litteratur. Vi referer ikke deres gennemgang af *mekanismerne* hvorved forskning spredes.⁹

⁶ Undtagelserne er Frankrig, Spanien, Canada, UK og Irland.

⁷ I Soete m.fl. (2020) afhænger dette dog af, om der er tale om en permanent eller en midlertidig forøgelse af FoU. For en permanent forøgelse er der komplementaritet også på langt sigt, men at der for en midlertidig forøgelse kun er komplementaritet på kort og mellem langt sigt, mens de bliver substitutter på langt sigt.

⁸ Årsagen er iflg. Herzer, at data for både private og offentlige FoU investeringer som bruges til at konstruere mål for beholdningen af privat og offentlig FoU kapital, er konstrueret under antagelse af, at prisudviklingen i BNP, offentlig FoU og privat FoU over tid er identisk. Dette, argumenterer han, holder ikke i virkeligheden da FoU er arbejdskraftintensivt og da lønudviklingen for forskere i den private og offentlige sektor ofte er forskellig.

⁹ Helt overordnet beskriver Becker m.fl. (2017) at viden både kan spredes gennem uddannelse af arbejdsstyrken, internationalisering af videnskaben, mobilitet af forskere, via forskellige former for mere eller mindre formelle offentlig-private samarbejder og via etablering af nye virksomheder i form af universitets-spinoffs.

kraka

Off. FoU spredes til den private sektor og skaber aktivitet

Beck m.fl. (2017) konkluderer samlet set, at der er omfattende evidens for, at offentlig FoU spredes til den private sektor, og derigennem bidrager til innovation og økonomisk aktivitet i virksomhederne. En del af denne evidens kommer fra casestudier eller surveys blandt innovative virksomheder, men hovedparten af den nyere litteratur er baseret på patentdata.

Vidensspredning kan ses på virksomheders patenter

I studier baseret på patentdata måles graden af vidensspredning fra offentlig FoU ved at undersøge, i hvilken grad virksomheders patenter citerer universitetspatenter eller videnskabelige publikationer. Herved forsøger man at måle, i hvilket omfang offentlig forskning bidrager til udviklingen af den nye teknologi, der søges patenteret. Et meget indflydelsesrigt studium i denne litteratur, som har inspireret mange senere studier, er Jaffe (1989), som fandt evidens for vidensspredning fra både offentlig og privat FoU i virksomheders patenter. Og desuden at vidensspredning fra offentlig FoU var særlig vigtig i medicinalindustrien, elektronik og nuklearteologi. Herudover indikerede studiet, at offentlig FoU øgede private investeringer i FoU.

Mest evidens for højteknologiske sektorer

Senere studier, som er opsummerede i Beck m.fl. (2017), bekræfter i høj grad tilstedeværelsen af spillover effekter fra universiteter til virksomheders innovation og til virksomhedernes egne investeringer i FoU. Evidensen er dog stærkest for højteknologiske sektorer som medicinalindustrien og elektronik, mens der findes mindre viden om betydningen af vidensspredning fra offentlig FoU i lavteknologiske sektorer. Samtidig, vurderer Beck m.fl., tager studierne ikke generelt højde for, at vidensspredningen også kan gå den anden vej, fra forskning i industrien til offentlig forskning, og bl.a. derfor er årsagssammenhængen i studierne ikke altid velidentificeret.

Betragteligt positivt afkast af off. FoU i sundhed i USA

Et relativt nyt studium af Azoulay m.fl. (2019) imødekommer udfordringen med identifikation af årsagssammenhæng ved at bruge så godt som tilfældig variation i forskningsfinansiering fra de amerikanske National Institutes of Health (NIH). Denne variation bruges i studiet til at undersøge sammenhængen mellem offentligt finansieret forskning og patentering hos virksomheder i medicinal- og biotekindustrien. Ca. 80 pct. af NIHs årlige budget på omkring 30 mia. USD tildeles universiteter, medical schools og andre forskningsinstitutioner gennem et konkurrencepræget ansøgningssystem. Azoulay m.fl. konkluderer, at \$10 millioner ekstra NIH funding fører til 2,7 ekstra patenter. I anerkendelse af at det er svært at værdisætte patenter, præsenterer studiet ikke et endeligt estimat for afkastet af forskningsinvesteringerne i dollars. I stedet præsenteres en række eksempelberegninger baseret på forskellige forudsætninger, der viser, at det private afkast næsten altid er positivt og betragteligt.

Positiv effekt af innovation på universiteter generelt

Nyere studier, som ikke er begrænset til medicinal- og biotekindustrien, og som også finder positive effekter af offentlig FoU på innovation eller vækst i den private sektor, omfatter fx Hausmann (2022), Bergeaud m.fl. (2022) og Pfister m.fl. (2021). Hausman (2022) undersøger, hvordan en intensivering af innovationen på amerikanske universiteter foranlediget af en politikændring i 1980'erne, påvirkede beskæftigelse, løn og innovation i omkringliggende industrier. Studiet finder en positiv effekt på alle tre parametre i de industrier, der benyttede sig af samme type af teknologi, som universiteterne innoverede inden for. Effekten var større desto tættere på universiteterne man kom, desto større befolkningstæthed og højere lokalt uddannelsesniveau. Og analysen indikerer, at effekten især var drevet af, at områderne tiltrak produktive virksomheder, både i form af nye virksomheder og, især, eksisterende virksomheder som ekspanderede fra andre områder.

Og af offentligt støttede konsortier i Frankrig

Et beslægtet studie af Bergeaud m.fl. (2022) undersøger spillovers fra offentlig forskning til privatsektor FoU i Frankrig. De udnytter, at den franske regering i 2010 lancerede et forskningsprogram, der skulle støtte konsortier af forskningsenheder, der samarbejdede om fælles forskningsmål. Formålet med programmet var bl.a. at give forskningsenhederne international synlighed og understøtte tilblivelsen af ambitiøse videnskabelige projekter og

artikler. Programmet medførte, at den akademiske forskning inden for nogle specifikke forskningsområder, i nogle geografiske områder, fik tilført ekstra midler, mens andre ikke gjorde. Ved at udnytte denne variation finder Bergeaud m.fl. evidens for at der forekommer vidensoverførsel fra offentlig forskning til private virksomheder. Forfatterne definerer virksomheders eksponering for øget offentlig forskning ud fra geografisk nærhed og beslægtethed med forskningsfeltet. De finder, at de mest eksponerede virksomheder i tiden efter lanceringen af programmet øgede deres egen FoU og patentering betragteligt mere end de virksomheder, der var mindst eksponerede. Samtidig påpeger forfatterne dog også, at programmet kan have været særligt egnet til at skabe spredningseffekter, da det gav konsortierne lokal synlighed og opfordrede dem til at vidensdele.

Også positiv effekt af anvendelsesorienteret forskning

Endelig finder et studie fra Schweiz, at også FoU udført på såkaldte "Universities of Applied Science" har positive effekter på innovationen i nærliggende industrier (Pfister m.fl. 2021). Der er tale om universiteter, hvis forskning er anvendelsesorienteret og som uddanner på bachelorniveau. Forfatterne undersøger, hvordan innovationen i virksomheder i områder, hvor der i 1990'erne blev etableret sådanne universiteter, udviklede sig relativt til innovationen i virksomheder i områder, hvor der ikke i samme periode blev etableret universiteter. De finder positive effekter af de nye universiteter på både antallet og kvaliteten af patenter fra virksomheder i nærområderne.

4. Litteratur om afkastet af ph.d.-uddannelsen

Konsensus er at offentlig FoU giver et væsentligt afkast

Vores gennemgang af litteraturen om effekter af offentlig FoU viser, at både mikroøkonomiske studier og nyere makroøkonomiske studier overvejende finder, at der er et væsentligt, positivt samfundsøkonomisk afkast af offentlig FoU. Da ph.d.er er en afgørende forudsætning for, at offentlig FoU kan finde sted, både under uddannelsen og i det omfang de efterfølgende finder beskæftigelse som forskere i den offentlige sektor, indikerer det også, at der er en samfundsøkonomisk gevinst ved ph.d.-uddannelsen.

Ikke konsensus om afkastet af ph.d.-uddannelsen i DK

Empiriske undersøgelser, som specifikt har fokuseret på afkastet på ph.d.-uddannelsen, har dog generelt fokuseret på det privatøkonomiske afkast. Enten i form af indkomst eller løn på bestemte tidspunkter af arbejdslivet, eller over et helt arbejdsliv. Danske studier indikerer overvejende, at ph.d.-uddannelsen giver et negativt årligt afkast i de første år efter afslutning af kandidaten relativt til at træde ud på arbejdsmarkedet efter endt kandidat, men at ph.d.-uddannede med tiden overhaler kandidatuddannede på indkomst eller løn. Der er ikke konsensus om, hvorvidt afkastet set over et helt arbejdsliv er positivt. Studier fra andre lande peger dog generelt på et positivt afkast.

Samf.øko. afkast er positivt for ph.d.er. i den private sektor

UFM (2017) har som det eneste studium identificeret i denne gennemgang forsøgt at estimere det samfundsøkonomiske afkast af ph.d.-uddannelsen specifikt. Fokus er på ph.d.er, der er ansat i den danske private sektor, hvor analysen vurderer, at det samfundsøkonomiske afkast er positivt.

Sammenhænge kan skyldes andet end uddannelsen

I det følgende opsummerer vi litteraturen om afkastet på en ph.d. i flere detaljer. Alle studierne er baseret på sammenligninger af indkomst for kandidater og ph.d.er. Personer, der tager en ph.d., og personer, der ikke gør, kan adskille sig på måder, som ville have medført forskellige indkomstniveauer, selv hvis ingen havde taget en ph.d. Fx er de, der læser en ph.d., ofte fagligt stærkere end de, der ikke gør, og dette kan i sig selv medføre forskelle i aflønning på arbejdsmarkedet. De gennemgåede studier forsøger i varierende grad at tage højde for sådanne forskelle, men selv de metodisk stærkeste af de gennemgåede studier kan ikke tage højde for alle potentielle forskelle mellem ph.d.er og kandidater. De estimerede sammenhænge afspejler derfor ikke nødvendigvis udelukkende årsagssammenhænge.

Danske studier

Ph.d.er oplever et indkomststab under uddannelsen...

Vi har identificeret fire empiriske analyser af afkastet af en ph.d.-uddannelse i Danmark. Alle fire analyser estimerer det private afkast af ph.d.-uddannelsen, og en enkelt forsøger desuden at estimere det samfundsøkonomiske afkast. Samlet set indikerer analyserne, at den årlige indkomsteffekt af at tage en ph.d.-uddannelse er negativ så længe uddannelsen varer og også i en årrække efter fuldførelsen. Opgørelserne er foretaget ved at sammenligne ph.d.er med personer, der træder ud på arbejdsmarkedet efter endt kandidat.

...men indhenter kandidaters indkomst efter 9-12 år

Ca. 9-12 år efter tidspunktet for fuldført kandidat indhenter ph.d.ernes indkomst dog kandidaternes. Kun to af de danske studier forsøger at opgøre afkastet på ph.d.-uddannelsen over et helt arbejdsliv, og de kommer frem til modsatrettede resultater overordnet set. Mens UFM (2017) finder at afkastet over det samlede arbejdsliv er positivt, finder Vejrup-Hansen (2010) en negativ effekt af at tage en ph.d. på den samlede løn over et arbejdsliv. Dog finder Vejrup-Hansen, at der er en lille positiv effekt på livslønnen for ph.d.er ansat i den private sektor.

Samf.øko. afkast omfatter andet end effekten på indkomst

En sammenligning af indkomst er ikke tilstrækkeligt til at vurdere om det *samfundsøkonomiske* afkast af ph.d.-uddannelse er positivt. Det skyldes dels, at ph.d.-uddannede potentielt kan påvirke produktiviteten hos andre end dem selv, hvilket ikke nødvendigvis afspejler sig til fulde i ph.d.ernes egen indkomst. Det kan være hos kollegaer, de arbejder sammen med, eller hos ansatte i andre virksomheder, der kan gøre brug af den viden, som ph.d.erne skaber. Derudover er der for samfundet direkte udgifter forbundet med ph.d.-uddannelsen, som i en samfundsøkonomisk beregning skal trækkes fra gevinsterne. Det gælder fx udgifter til undervisning, vejledning, materialer og kontorpladser.

Gevinster mere end opvejer samf.øko. omkostninger

Det er kun et enkelt af de fire danske studier, der undersøger om det samfundsøkonomiske afkast af ph.d.-uddannelsen er positivt. Dette studie, UFM (2017)¹⁰, har fokus på ph.d.er, der finder ansættelse i den private sektor. Forfatterne vurderer, at der er et positivt samfundsøkonomisk afkast af disse ph.d.ers uddannelse. I analysen bliver de samfundsøkonomiske omkostninger forbundet med ph.d.-uddannelsen opgjort som uddannelsesomkostningerne (fx udgifter til administration, bygninger, materiale, mv.) og det skatteforvridningstab, der er forbundet med skattefinansieringen af uddannelsen.¹¹ De samfundsøkonomiske gevinster bliver opgjort som den samlede mererhvervsindkomst for ph.d.er relativt til sammenlignelige kandidater over et arbejdsliv. Denne findes ved at sammenligne erhvervsindkomsten for ph.d.er med erhvervsindkomsten for kandidater, der ligner dem fsva. kandidatuddannelse- og år, demografiske karakteristika, gymnasiekarakterer, og forældrebaggrund. Analysen finder, at de samfundsøkonomiske omkostninger ved ph.d.-uddannelsen omtrent svarer til gevinsterne målt på erhvervsindkomst. På den baggrund argumenterer forfatterne for, at det samfundsøkonomiske afkast samlet set må være positivt, da værdien af den forskning og viden ph.d.er bidrager til fx andre virksomheder eller samfundet mere generelt ikke er indregnet.

Intern rente på 10 pct. på det priv.øko. afkast

UFM (2017) undersøger også det privatøkonomiske afkast af ph.d.-uddannelsen. Her sammenlignes den disponible merindkomst, det vil sige indkomst efter overførsler og skatter, mellem ph.d.er og sammenlignelige kandidater, hen over arbejdslivet. Analysen finder, at der ved at tage en ph.d. er en gevinst på 550.000 kr. på den tilbagediskonterede disponible indkomst set over et arbejdsliv. Det svarer til et relativt privatøkonomisk afkast på 3,5 pct.

¹⁰ Analysen af det samfundsøkonomiske afkast er udelukkende baseret på ph.d.er i den private sektor, idet det forventes at ansatte der i højere grad aflønnes på markedsvilkår og dermed opnår en løn, der afspejler deres bidrag til BNP, mens offentligt ansattes bidrag, fx gennem positive afsmittende effekter af undervisning, vidensoverførsel mv. kan være sværere at måle.

¹¹ Aflønningen af ph.d.en under uddannelsen regnes ikke for en samfundsøkonomisk omkostning, idet denne i et vist omfang afspejler ph.d.ens bidrag til produktionen gennem undervisning, forskning, mv.

eller en intern rente på 10 pct.¹² Det dækker over at ph.d.er har lavere løn end sammenlignelige kandidater under ph.d.en og indtil det 9. år efter kandidaten, hvorefter de indhenter de kandidatuddannede. For ph.d.er, der finder beskæftigelse i den private sektor, er afkastet ca. 4 pct. relativt til sammenlignelige kandidater i den private sektor. For ph.d.er, der finder beskæftigelse i den offentlige sektor, er det ca. 3 pct. Samtidig finder forfatterne, at afkastet er højere for ph.d.er fra de samfundsvidenskabelige og humanistiske hovedområder end for ph.d.er indenfor andre hovedområder.

Fokus kun på beskæftigede giver et dårligere mål

De resterende tre danske analyser undersøger alle afkastet af ph.d. uddannelsen på lønindkomst og tager udgangspunkt i beskæftigede personer. Det vil sige, at de beregnede afkast i disse analyser ikke omfatter eventuelle effekter på beskæftigelse eller modererende effekter af overførsler og skatter. De giver derfor ikke et lige så godt mål for det privatøkonomiske afkast som analysen fra UFM.

Andre finder et negativt afkast over en livstid ...

Vejrup-Hansen (2010) undersøger udviklingen i afkastet af en ph.d. hen over arbejdslivet^{13,14} ved at sammenligne timelønnen for ph.d.er og kandidater op til 36 år efter afsluttet kandidatuddannelse. I analysen kontrolleres bl.a. for kandidatuddannelsens hovedområde, forældrebaggrund og gymnasiekarakterer.¹⁵ Forfatteren finder, at mens ph.d.erne har et lønefterslæb i forhold til kandidater under uddannelsen og i en årrække derefter, overhaler de kandidater på timeløn ca. 12 år efter afsluttet kandidat. Ved en høj alder bliver lønforskellen dog mindre igen. Set over en livstid finder Vejrups-Hansen, at ph.d.-uddannelsen giver et negativt afkast i størrelsesordenen ca. 6 pct relativt til en kandidatuddannelse.¹⁶ Vejrups-Hansen peger på, at en medvirkende forklaring kan være, at ph.d.er i højere grad end kandidaterne finder beskæftigelse i den offentlige sektor. For de ph.d.er, der er ansat i den private sektor, estimerer han et lille positivt afkast på livslønnen på knap to pct.

Eller slet intet afkast fsva. lønindkomsten

Pedersen (2016) estimerer kun afkastet af en ph.d.-uddannelse for ansatte i den private sektor og kun på to tidlige karrieretidspunkter. I denne analyse sammenlignes årslønindkomsten for ph.d.er i den private sektor 3 og 5 år efter afsluttet kandidat med tilsvarende for kandidatuddannede, der ligner dem på demografiske karakteristika, uddannelsesområde og gymnasiekarakter. Analysen finder ingen signifikant effekt af ph.d.en på lønindkomsten på disse tidspunkter.

Ph.d.er indhenter kandidater fem år efter ph.d.

Endelig undersøger DEA (2014) også lønafkastet af en ph.d. i den private sektor på tidlige karrieretidspunkter. Forfatterne sammenligner lønnen for ph.d.er ansat i den private sektor 1 og 5 år efter endt ph.d.-uddannelse med kandidater hhv. 6 og 10 år efter endt kandidatuddannelse. De kontrollerer i analysen for uddannelsesområde, erhvervs erfaring og enkelte demografiske karakteristika. Analysen finder, at et år efter endt ph.d. er ph.d.ernes løn lavere end kandidater med seks år på arbejdsmarkedet. I det femte år efter afsluttet ph.d.-uddannelse har ph.d.erne dog indhentet de kandidater, der har 10 år på arbejdsmarkedet. Deres løn er da 7 pct. højere end kandidaternes.

¹² Den interne rente angiver den diskonteringsrente på en investering, der sikrer, at værdien af investeringens gevinster og udgifter tilbagediskonteret til året for afsluttet kandidat er 0 kr. Det er dermed et mål for hvor højt kravet til den årlige forrentning kan være før investeringen samlet set ikke længere ville give et positivt økonomisk afkast.

¹³ Herudover undersøger han effekten på oparbejdet humankapital.

¹⁴ Analysen er begrænset til lønmodtagere, og tager udgangspunkt i tværnsnitsdata for løn i 2006. Udfaldsvariablen er timeløn fra hovedbeskæftigelsen målt første uge i november.

¹⁵ Analysen er baseret på tværnsnitsdata, det vil sige, det er ikke de samme personer, der følges over tid.

¹⁶ Han præsenterer både et resultat hvor der kontrolleres for ansættelses sektor, og hvor der ikke gør. Det her nævnte er fra regressionen uden kontrol for ansættelses sektor. Dette bl.a. da Vejrups-Hansen selv argumenterer for, at det er det mest retvisende resultat, idet ansættelses sektor må forventes til dels at være en konsekvens af uddannelsesvalget. Kontrolleres der ikke for sektor er afkastet stadig negativt, men i størrelsesordenen ca. 2 pct.

Internationale studier

Konsensus om positivt afkast af ph.d. internationalt

En række studier har undersøgt det privatøkonomiske afkast af en ph.d. i andre lande. I betragtning af at disse analyser dækker kontekster, hvor bl.a. både arbejdsmarkeds- og uddannelsesstrukturer kan variere, og kvaliteten af studierne også varierer, er der en bemærkelsesværdig høj grad af overensstemmelse mellem resultaterne. Analyserne finder generelt et positivt gennemsnitligt privatøkonomisk afkast af en ph.d.-uddannelse relativt til en kandidatuddannelse set over et arbejdsliv, og flere finder desuden, at afkastet er større for kvinder end for mænd.

Afkast på ca. 6 pct. over et arbejdsliv på 40 år i Holland

Wouterse m.fl. (2017) undersøger fx udviklingen i afkastet af en ph.d. relativt til en kandidatuddannelse på indkomst over de første 20 år af arbejdslivet i Holland. Analysen kontrollerer for køn, uddannelsesområde og tid brugt på kandidatstudiet. Forfatterne finder, at ph.d. er indhenter kandidater på indkomst ca. 11-12 år efter afsluttet kandidatuddannelse, og at det gennemsnitlige årlige afkast i løbet af den 20-årige periode ikke er signifikant forskelligt fra nul. Der dækker over forskelle på tværs af mænd og kvinder, hvor afkastet for mænd er signifikant negativt, på -7 pct., og afkastet for kvinder er signifikant positivt, på ca. 10 pct. Idet de ekstrapolerer resultaterne til 40-årigt arbejdsliv, konkluderer de, at det gennemsnitlige årlige afkast på ph.d. en gennem hele arbejdslivet er ca. 6 pct., herunder knap 2 pct. for mænd og ca. 19 pct. for kvinder.

Britiske studier finder de største effekter for kvinder

En række studier fra Storbritannien har undersøgt afkastet af forskellige niveauer af videregående uddannelse i forhold til fx at have en bachelor eller ingen formelle kvalifikationer. Det er muligt ud fra disse studier at beregne afkastet af en ph.d. relativt til en kandidat, men det er relevant at bemærke, at studierne ikke angiver om forskellene mellem disse uddannelsesniveauer er signifikant forskellige. Overordnet finder de britiske studier oftest større positive afkast af en ph.d. for kvinder end for mænd (hvor afkastet i et enkelt tilfælde er negativ). Resultaterne ligner altså kvalitativt resultatet fra det hollandske studium. Det drejer sig om:

- Britton m.fl. (2020) undersøger sammenhængen mellem forskellige uddannelsesniveauer og erhvervsindkomsten for beskæftigede i en alder af 35. Analysen kontrollerer bl.a. for demografiske karakteristika, dimissionsår, fag og uddannelsesinstitution for bacheloren. Forfatterne finder et negativt afkast på erhvervsindkomsten af en ph.d.-uddannelse i forhold til en kandidatuddannelse på 8 pct. for mænd og et positivt afkast på 6 pct. for kvinder.
- O'Leary og Sloane (2005) undersøger gennemsnitseffekten på tværs af aldre af forskellige uddannelsesniveauer på timelønninger for beskæftigede. Denne analyse kontrollerer bl.a. for erfaring, demografiske karakteristika, selvrapporeret helbred og bopælsområde. Forfatterne estimerer et positivt afkast af en ph.d.-uddannelse relativt til en kandidatuddannelse på 2 pct. for mænd og 6 pct. for kvinder.
- Conlon og Patrignani (2011) laver stort set samme analyse, men de inkluderer flere års data, og finder en effekt på timeløn for mænd på ca. 6 pct. uden nævneværdig forskel på mænd og kvinder.

Positivt afkast på en ph.d.-uddannelse i Canada

Waite (2017) undersøger bl.a. gennemsnitseffekten på erhvervsindkomst på tværs af aldre af forskellige niveauer af videregående uddannelse i Canada. Analysen kontrollerer for erfaring, demografiske karakteristika, uddannelsesfelt, industri og bopælsområde. Ligesom i de britiske studier er det muligt at beregne forskellen i indkomst mellem en kandidat og ph.d. på baggrund af studiets resultater, men det fremgår ikke om denne forskel er statistisk

signifikant. Resultaterne indikerer et afkast på erhvervsindkomsten af en ph.d.-uddannelse relativt til en kandidatuddannelse på 9 pct. for mænd og 10 pct. for kvinder.

Opsamling

Studier i DK finder modsatrettede resultater ...

Mens der i den internationale litteratur overvejende er enighed om et positivt privatøkonomisk afkast af ph.d.-uddannelsen, har de to danske studier, der undersøger afkastet over et helt arbejdsliv, fundet delvist modsatrettede resultater. Begge studier finder, at ph.d.er oparbejder et lønefterslæb i de første år efter kandidatdimissionen, men at de indhenter kandidaterne på årlig indkomst i løbet af 9-12 år efter endt kandidat. Men mens UFM (2017) finder, at afkastet på ph.d.-uddannelsen er positivt set over et helt arbejdsliv, finder Vejrup-Hansen (2010), at det er negativt.

Hvilket kan skyldes enten metodiske forskelle ...

De afvigende resultater i de to studier kan skyldes metodiske forskelle. Den metodiske tilgang i UFM (2017) er på flere måder at foretrække over den i Vejrup-Hansen (2010). Dels er den baseret på (ubalanceret) paneldata, hvor de samme personer følges over flere år, mens Vejrup-Hansen (2010) er baseret på tværsnitsdata. Det betyder at når Vejrup-Hansen analyserer lønprofilen over antal år på arbejdsmarkedet, sammenligner forfatteren forskellige personer. Det gør UFM (2017) også i en vis grad, men nogle personer går igen over tid. Derudover justerer UFM for flere forskelle i karakteristika end Vejrup-Hansen.

Eller at afkastet af ph.d.en har ændret sig over tid

Det er også muligt, at de afvigende resultater skyldes, at afkastet på ph.d.-uddannelsen har ændret sig over tid. I Vejrup-Hansen har ph.d.erne i analysen afsluttet deres uddannelse mellem 1970 og 2006. Ph.d.-uddannelsen, og arbejdsmarkedet, har ændret sig meget i løbet af denne periode. I UFM (2017) har ph.d.erne afsluttet deres kandidat i mellem 1994 og 2005. I denne periode har uddannelsen i det store hele haft det samme format, som den har i dag. Resultaterne fra UFM's analyse kan derfor være mere repræsentative for afkastet på ph.d.-uddannelsen i dag.

5. Empirisk analyse: Det private afkast på en ph.d. i Danmark

Afkastet kan være påvirket af Globaliseringsaftalen

Som nævnt i indledningen er ph.d.-optaget steget markant siden Globaliseringsaftalen af 2006 prioriterede området. UFM's analyse, som er beskrevet ovenfor, og som finder et positivt afkast af ph.d.-uddannelsen, omfatter relativt få ph.d.er, som har været en del af dette optag. Det er muligt, at det store meroptag, som fulgte af Globaliseringsaftalen, har påvirket afkastet på ph.d.-uddannelsen efterfølgende. I dette afsnit præsenterer vi derfor en ny empirisk analyse, som i højere grad omfatter ph.d.er, der har påbegyndt deres ph.d.-studier efter Globaliseringsaftalens implementering.

Vi sammenligner ph.d.ers indkomst med kandidater

Ligesom UFM (2017) analyserer vi det privatøkonomiske afkast af ph.d.-uddannelsen i Danmark ved at undersøge, hvordan ph.d.ernes disponible indkomst hen over et arbejdsliv påvirkes af, at de har taget ph.d.-uddannelsen. Vores analyse er baseret på ph.d.er, som færdiggjorde deres kandidatuddannelse mellem år 1994 og år 2013. Disse ph.d.er følger vi i op til 27 år efterfølgende, hvor vi sammenligner deres disponible indkomst med indkomsten for kandidater fra samme dimissionsårsgange. Med kandidater fra samme dimissionsårsgang mener vi kandidater, som har færdiggjort deres kandidat samtidig med, at ph.d.erne har færdiggjort deres kandidat.

Vi ser kun på ph.d.er, der blev færdige efter 1993

Analysen omfatter ikke ph.d.er, der færdiggjorde deres kandidatuddannelse (og potentielt påbegyndte ph.d.-uddannelse) før 1994. Det skyldes, at ph.d.-uddannelsen har undergået betydelige forandringer over tid, hvor uddannelsen er blevet mere formaliseret. Før 1993 blev ph.d.-graden fx alene tildelt på grundlag af en afhandling. Fra 1993 er den blevet tildelt på baggrund af både afhandling og tilfredsstillende gennemførsel af et uddannelsesforløb med en normeret uddannelsestid.¹⁷ Ph.d.er fra tidligere årsgange er dermed mindre sammenlignelige med ph.d.er i dag, og der er desuden relativt få af dem.

Vi ser bl.a. bort fra internationale studerende

Vi ser desuden bort fra personer, som færdiggjorde deres kandidatuddannelse meget sent i livet, og personer, som færdiggjorde deres ph.d. meget lang tid efter kandidatuddannelsen. Det er fordi, at vi er interesserede i at måle afkastet, mens personerne stadig er på arbejdsmarkedet. Vi følger UFM (2017) og ser bort fra ph.d.er med lægefaglige kandidater, fordi disse har et væsentligt anderledes forløb end andre ph.d.er. Endelig er analysen begrænset til studerende, som har taget en dansk gymnasial uddannelse, da vi anvender data for dimittendernes karaktergennemsnit som en vigtig kontrol for fx evner og motivation. Dermed udelukker vi samtidig internationale studerende, som vi generelt heller ikke har tilstrækkelige baggrundsoplysninger på til at kunne skelne effekten af ph.d.-uddannelsen fra effekten af personlige karakteristika.

Disponibel indkomst anvendes som indkomstmål

I analysen bruger vi disponibel indkomst efter skat og overførsler til at opgøre det privatøkonomiske afkast fremfor fx lønindkomst eller erhvervsindkomst før skat. Det er fordi, at den disponible indkomst afspejler den enkeltes forbrugsmuligheder, og i en privatøkonomisk sammenhæng er det netop forbrugsmulighederne, der er væsentlige. En opgørelse af afkastet af uddannelsesinvesteringen bør naturligvis sammenholde investeringens gevinsterne med dens omkostninger. Da selve uddannelsesomkostningerne afholdes af det offentlige, består omkostningen ved ph.d.-uddannelsen for den enkelte imidlertid alene af det indkomsttab, personen eventuelt har under uddannelsen.

Efter 8 år indhenter ph.d.ers indkomst kandidaters

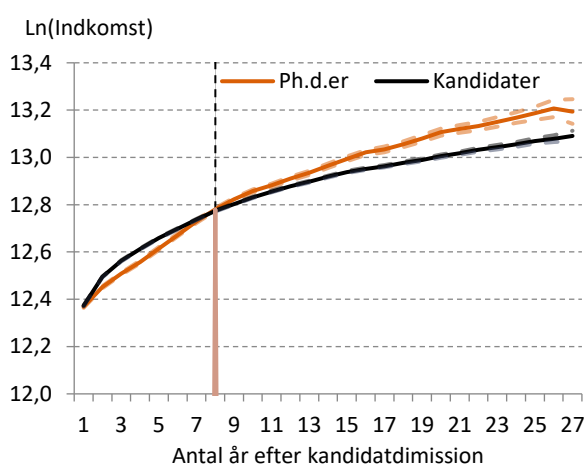
Meget tyder på, at denne omkostning ved uddannelsen er reel for de dimissionsårsgange, der indgår i vores analyse. Ph.d.erne i vores analyse har i gennemsnit en lavere disponibel indkomst end kandidater fra samme dimissionsårsgange indtil 8 år efter, at de har afsluttet deres kandidatuddannelse, jf. figur 7.a. Det flugter omtrentligt med resultaterne fra tidligere analyser, jf. beskrivelsen ovenfor, om end ph.d.erne indhenter kandidaterne lidt tidligere i vores analyse. I løbet af de første fire år efter kandidatdimissionen vokser ph.d.ernes

¹⁷<https://ufm.dk/uddannelse/videregaende-uddannelse/overblik-over-det-videregaende-uddannelsessystem/ph-d-uddannelse/baggrund-for-den-danske-ph-d-model>

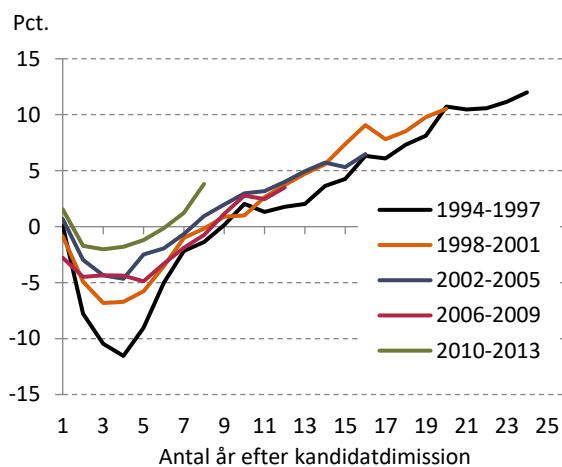
indkomstefterslæb. Det er typisk i denne periode, at ph.d.erne er under uddannelse, mens kandidaterne har et almindeligt arbejde.¹⁸ Først herefter begynder ph.d.erne at indhente kandidaterne, og efter ca. 8 år overhaler de altså kandidaterne målt på disponibel indkomst. Efterfølgende vokser forskellen mellem kandidaternes og ph.d.ernes indkomst støt, så ph.d.erne efter 27 år tjener ca. 10 pct. mere end kandidaterne fra samme kandidatårsgang i gennemsnit.

Figur 7 Forskelle i disponibel indkomst mellem kandidater og ph.d.er

Figur 7.a Disponibel indkomst, ph.d.er og kandidater, alle dimittendårsgange



Figur 7.b Procentuel forskel i årlig disponibel indkomst mellem ph.d.er og kandidater, opdelt på dimittendårsgang



Anm.: Figur 7.a. viser logaritmen til den disponible indkomst for ph.d. og kandidater i analysepopulation op til 27 år efter afsluttet kandidat. Der er ikke kontrolleret for forskelle i karakteristika mellem de to grupper. Figur 7.b. viser forskellen i disponibel indkomst mellem de to grupper i pct., estimeret for forskellige kandidatårsgange.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Danmarks Statistiks registre.

Analysepopulationen varierer over tid

Resultaterne i figur 7.a. omfatter personer, der har færdiggjort deres kandidatuddannelse mellem 1994 og 2013. Det er dog kun de personer, der dimitterede i 1994, der kan følges i hele den viste periode på 27 år. Personer, der færdiggjorde deres uddannelse i 2013 kan fx kun følges i otte år. Det vil sige, at udviklingen over tid, som figuren viser, kan både skyldes, at indkomsten for den enkelte person udvikler sig i løbet af arbejdslivet og at gruppen af personer, som vi måler gennemsnittet over, ændrer sig.

Nye ph.d.er overhaler kandidater tidligere

For at kunne skelne mellem de to forklaringer viser vi i figur 7.b. den procentuelle forskel i indkomst mellem ph.d.er og kandidater opdelt på dimissionsårsgange, som vi kan følge i varierende tidsperioder. Her ser vi en tendens til, at ph.d.erne over tid er blevet hurtigere til at overhale kandidaterne på indkomst. Det kunne indikere, at de ph.d.er, der bliver uddannet i dag, vil opnå en endnu højere indkomst relativt til kandidater i løbet af deres arbejdsliv end ph.d.er, der blev uddannet tidligere. Ph.d.er, der færdiggjorde deres kandidat mellem 2010 og 2013, og som dermed må have været en del af den store stigning i ph.d. optaget efter globaliseringsaftalen, indhenter kandidaterne på indkomst allerede seks år efter kandidatdimission. Der er altså ikke tegn på, at den store stigning i ph.d.-optaget har reduceret afkastet af uddannelsen for de danske ph.d.er. En medvirkende forklaring på det kan være, at andelen af udenlandske ph.d.-studerende er steget kraftigt i perioden, jf. afsnit 2. Det kan have bidraget til at mindske risikoen for, at universiteterne optager danske ph.d.-studerende, der ikke har tilstrækkeligt udbytte af uddannelsen.

¹⁸ Ca. 50 pct. af ph.d.erne i vores analyse har færdiggjort en ph.d. inden udgangen af det fjerde kalenderår efter kandidatdimission.

Ikke nødvendigvis tale om en årsagssammenhæng

Forskellen i indkomst mellem ph.d.er og kandidater i figur 7 er ikke nødvendigvis udtryk for en kausal effekt af ph.d.-uddannelsen på indkomst. Det er muligt, at ph.d.erne selv uden ph.d.-uddannelsen ville have klaret sig bedre end kandidaterne økonomisk set, for det er ikke tilfældigt, hvem der vælger at tage en ph.d.-uddannelse. Det er fx ofte de fagligt dygtigste i en kandidatårgang, der tager en ph.d. Det er muligt, at denne faglighed ville være blevet belønnet på arbejdsmarkedet, selv hvis de ikke havde taget ph.d.-uddannelsen. Vi har ikke et mål for, hvor fagligt dygtige ph.d.erne er, men vi kan se, at de i gennemsnit kommer med højere adgangsgivende karakterer fra gymnasiet end kandidaterne, når de starter på studiet, jf. tabel 1. De er også mere tilbøjelige til at have forældre med lange videregående uddannelser, er oftere mænd og har oftere taget naturvidenskabelige, tekniske eller sundhedsvidenskabelige uddannelser end kandidaterne.

Tabel 1 Forskelle i udvalgte baggrundskarakteristika mellem kandidater og Ph.d.er

	Kandidater	Ph.d.er	Forskel
	-----Pct.-----		
Forældres højeste uddannelse			
Grundskole	6,6	5,0	1,6***
Erhvervsfaglig og gymnasial	29,0	22,0	7***
Kort videregående	4,7	4,2	0,5***
Bachelor og mellemlang videregående	34,7	34,6	0,1
Lang videregående	23,5	31,2	-7,7***
Ph.d. og forskeruddannelse	0,8	2,4	-1,7***
Kandidat-hovedområde			
Samfundsvidenskab	40,5	11,7	28,8***
Humaniora	28,2	11,8	16,4***
Naturvidenskab	15,1	45,8	-30,6***
Teknisk	13,5	22,5	-9,02***
Sundhedsvidenskab	2,7	8,2	-5,5***
Øvrige karakteristika			
Mand	46,7	57,0	-10,4***
	-----1.000 kr.-----		
Forældres disponible indkomst	295,3	298,1	-2,9*
	-----Karakterpoint-----		
Gns. gymnasiekarakter	8,3	9,4	-1,11***
Antal personer	141.792	13.227	

Anm.: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Forældres højeste fuldførte uddannelse angiver den højeste fuldførte uddannelse for den forælder med den højeste uddannelse i individets 13. leveår. Forældres disponible indkomst angiver den gennemsnitlige disponible indkomst for individets forældre i individets 11. til 16. leveår.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Danmarks Statistiks registre.

Vi ser på sammenlignelige kandidater

For at tage højde for sådanne forskelle begrænser vi den videre analyse til sammenlignelige kandidater og ph.d.er. Det vil sige, at vi kun sammenligner ph.d.erne med kandidater, der har taget den samme kandidatuddannelse som dem, blev færdige med kandidaten i samme periode som dem, og som havde omtrent samme gymnasiekarakterer. Derudover kontrollerer vi i sammenligningen for forskelle i køn, herkomst, alder ved kandidatuddannelse, samt forældres uddannelse og indkomst. Vores tilgang er beskrevet i boks 1 og boks 2.

Boks 1 Metode – del 1

I analysen estimerer vi det årlige privatøkonomiske afkast af ph.d.-uddannelsen for ph.d.er, der færdiggjorde deres kandidat mellem år 1994 og år 2013. Vi definerer det årlige privatøkonomiske afkast som den merindkomst, ph.d.erne har hvert år efter at have afsluttet deres kandidat, som følge af at de tager en ph.d. Vi anvender den disponible indkomst efter skat og overførsler som indkomstmål, da dette mål afspejler den enkeltes forbrugsmuligheder. Det årligt afkast beregner vi fra det tidspunkt ph.d.en bliver kandidat og altså før ph.d.-studiet er afsluttet. Det gør vi, fordi vi på den måde også indregner den potentielle omkostning i form af tabt indkomst i løbet af uddannelsesperioden, der er forbundet med at tage ph.d. uddannelsen. Selvom ph.d.er modtager løn under uddannelse, er lønnen typisk lavere, end hvad de kunne have opnået ved en alternativ ansættelse.

For at estimere afkastet af ph.d.-uddannelse hvert år efter kandidatdimissionstidspunktet sammenligner vi ph.d.ernes indkomst med indkomsten for kandidater med samme antal år siden dimission. Det er dog ikke tilfældigt, hvem der vælger at tage en ph.d., og det er sandsynligt, at ph.d.ernes indkomst ville have udviklet sig forskelligt fra kandidaternes selv uden ph.d.en. For så vidt muligt at tage højde for dette sammenligner vi kun ph.d.erne med kandidater, der har præcis samme kandidatuddannelse, har samme karakterniveau fra gymnasiet, og er fra samme kandidatårgang i fireårige intervaller. I analysen kontrollerer vi desuden for forskelle i køn, herkomst, alder ved kandidatdimission, samt forældres uddannelse og indkomst.

Konkret konstruerer vi en sammenligningsgruppe af kandidater ved hjælp af en metode, der hedder Coarsened Exact Matching. Samme tilgang er brugt af UFM (2017), om end deres konkrete implementering kan afvige en smule fra vores. For hvert år efter kandidatuddannelsen (1 til 27), udvælger vi kandidater, som matcher ph.d.erne, der observeres på dette tidspunkt, på de nævnte karakteristika (karakterer, dimissionsårgang i fireårige intervaller og den præcise uddannelse). For at tage højde for, at hver enkelt kandidat kan være et match for flere ph.d.er, og at der for nogle ph.d.er findes mange matches blandt kandidaterne, vægter vi i sammenligningen kandidaterne med deres hyppighed relativt til de ph.d.er de ligner. Det vil sige for hver kandidat, i , konstruerer vi en vægt:

$$V_{i,t} = \frac{\#ph.d._{s,t}}{\#kand_{s,t}} \cdot \frac{\#kand_t}{\#ph.d._t}$$

Hvor s indekserer grupper af kandidater og ph.d.er med de samme værdier af ovennævnte karakteristika. Det kan fx være en gruppe, hvor alle læste økonomi, blev færdige med deres kandidat mellem år 1994 og år 1997, og havde gymnasiekarakterer i den øverste decil af karakterfordelingen. t indekserer antallet af år efter kandidatdimissionen, fx fem år efter. $\#ph.d._{s,t}$ og $\#kand_{s,t}$ angiver hhv. antallet af ph.d.er og kandidater i gruppen s , som observeres t år efter kandidatuddannelsen. $\#ph.d._t$ og $\#kand_t$ angiver antallet af alle ph.d.er og kandidater som observeres t år efter kandidatdimissionen. Jo flere ph.d.er der er i forhold til kandidater i en gruppe, des større vægt indgår kandidaterne i denne gruppe med i beregningen. Hver ph.d. i gruppen indgår med vægten 1. I de tilfælde, hvor der slet ikke kan findes et match for en ph.d., indgår denne ikke i analysen.

Efter at have konstrueret disse vægte estimerer vi en Mincer-ligning på den matchede gruppe af ph.d.er og kandidater, hvor vi kontrollerer for en række øvrige karakteristika, se boks 2.

Boks 2 Metode – del 2

Mincer-ligningen er hyppigt brugt til at estimere afkastet på uddannelse over et arbejdsliv. I analysen estimerer vi følgende Mincer-ligning ved hjælp af Weighted Least Squares (WLS), hvor det er vægtene fra CEM-proceduren beskrevet i boks 1, der anvendes:

$$y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 phd_i + \sum_{t=1}^{27} \beta_{2,t} erfaring_{i,t} + \sum_{t=1}^{27} \beta_{3,t} phd_i erfaring_{i,t} + \mathbf{X}'_{i,t} \boldsymbol{\alpha} + \varepsilon_{i,t}$$

Hvor $y_{i,t}$ angiver logaritmen af real disponibel indkomst for individ i , t år efter kandidatdimission. phd_i er en dummy-variable, der er lig 1, hvis person i på noget tidspunkt dimitterer fra en ph.d.-uddannelse. $erfaring_{i,t}$ angiver antallet af år siden kandidatdimission for individ i , t år efter kandidatdimission, og indgår som en række af dummy-variable. \mathbf{X}' er en vektor af baggrundsvARIABLE, som vi kontrollerer for. Det er de samme variable, som vi matchede på i CEM proceduren og desuden køn, herkomst, alder ved kandidatdimission, kalenderår og forældres uddannelse og indkomst. De af variablene, der i CEM proceduren blev grupperet, indgår dog i stedet som kontinuerte variable i regressionsmodellen. Det gælder fx for gymnasiekarakterer, der indgår i niveau og ikke som 10 karakterdeciler.

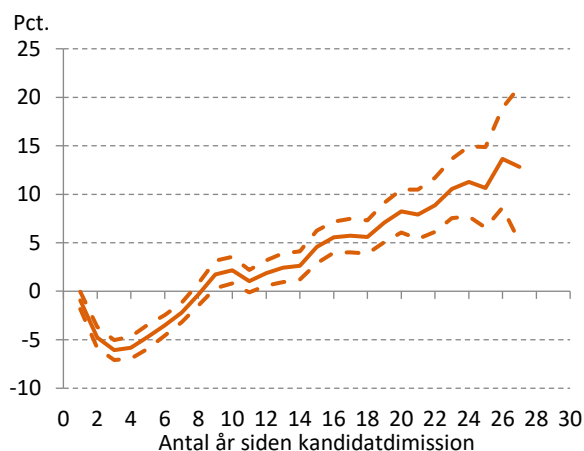
Ved at anvende denne tilgang forsøger vi at tage højde for forskelle mellem ph.d.er og kandidater, som i sig selv kan bidrage til indkomstforskelle, selv hvis ingen havde taget en ph.d. I det omfang kandidaterne og ph.d.erne adskiller sig på karakteristika, som vi ikke har matchet på, eller kontrolleret for, og som også påvirker indkomsten, kan vores resultater imidlertid ramme forkert. Hvis ph.d.erne fx har bedre arbejdsmarkedsrelevante evner end kandidaterne, på en måde som ikke fanges af deres gymnasiekarakterer, overvurderer vi sandsynligvis afkastet af ph.d. uddannelsen. Hvis de har større præference for fritid, og fx selv i fravær af ph.d.en ville have arbejdet mindre end kandidaterne, undervurderer vi i stedet afkastet.

Og finder stadig et positivt afkast, som ikke er faldet over tid

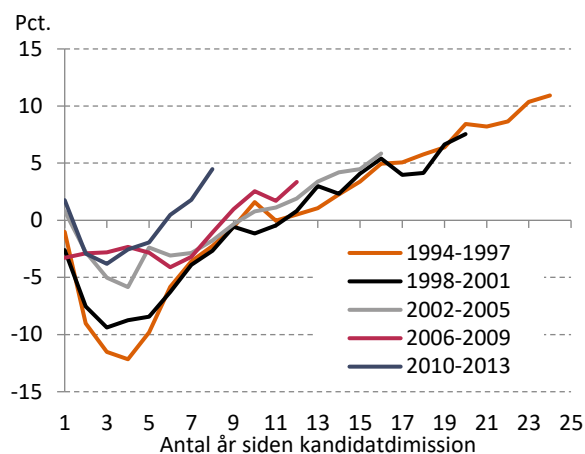
Når vi på denne måde begrænser analysen til sammenlignelige ph.d.er og kandidater, er udviklingen i indkomstforskelle stort set uændret, jf. figur 8.a. Ph.d.erne indhenter fortsat kandidaterne på disponibel indkomst efter ca. 8 år på arbejdsmarkedet, og efter 27 år, er ph.d.ernes årlige indkomst ca. 13 pct. højere end kandidaternes. Det er lidt mere, end hvad de rå forskelle i figur 7 indikerede, men estimatet er også behæftet med stor usikkerhed, da det som beskrevet ovenfor kun er en enkelt kohorte, der observeres i hele 27 år. Ligesom ved de rå forskelle ser der desuden ud til at være en tendens til, at ph.d.erne fra de nyere årgange indhenter kandidaterne hurtigere end dem fra de ældre årgange, jf. figur 8.b. Dermed kan afkastet på ph.d.-uddannelsen i dag meget vel være højere, end hvad analysen baseret på historiske data indikerer. Der er i hvert fald ikke tegn på, at det øgede optag på ph.d.-uddannelsen har mindsket afkastet.

Figur 8 Årligt afkast i disponibel indkomst af ph.d.-uddannelsen

Figur 8.a Kandidatdimittendårgange 1994-2013



Figur 8.b Opdelt på kandidatdimittendårgange



Anm.: Figur 8.a. viser det årlige privatøkonomiske afkast af ph.d.-uddannelsen i pct., estimeret på baggrund af en analysepopulation bestående af ph.d. og sammenlignelige kandidater, der færdiggjorde deres kandidatuddannelse mellem 1994 og 2013. Den fuldt optrukne linje viser punktestimer, og de stiplede linjer afgrænser 95 pct. konfidensintervallet for estimaterne. Figur 8.b. viser samme afkast, estimeret for forskellige kandidatårgange.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af data fra Danmarks Statistik

Stærke indikationer på positivt årligt afkast på ph.d. efter 8 år

Ved at tage højde for observerbare forskelle mellem kandidater og ph.d.ere i sammenligningen kommer vi nærmere en kausal fortolkning af forskellen i indkomst mellem ph.d.ere og kandidater. Vi kan dog ikke tage højde for forskelle, vi ikke kan måle. Hvis ph.d.erne fx har bedre, uobserverbare, arbejdsmarkedsrelevante evner end kandidaterne, overvurderer vi muligvis afkastet af ph.d. uddannelsen. Omvendt, hvis ph.d.erne fx har større præference for fritid og vælger at arbejde mindre end kandidaterne uanset uddannelsesniveau, undervurderer vi i stedet afkastet. Men analysen giver stærke indikationer på, at der er et positivt årligt afkast af ph.d.-uddannelsen efter ca. 8 år på arbejdsmarkedet. Ikke mindst fordi at det ikke rykker nævneværdigt ved resultaterne at tage højde for alle de ting, som vi trods alt kan observere.

Vi beregner den interne rente af udd.-investeringen ...

Dem, der tager en ph.d., får en lavere løn lige efter endt kandidat, men tjener mere senere. Hvorvidt det er en god forretning, afhænger af hvor villig den enkelte er til at give afkald på indkomst og forbrugsmuligheder i dag mod at få øget indkomst og forbrugsmuligheder senere i livet. For at give en indikation af, hvor god en privatøkonomisk investering en ph.d.-uddannelse er for den gennemsnitlige ph.d., beregner vi den *interne rente* for investeringen i ph.d.-uddannelsen. Den interne rente er i denne sammenhæng den årlige rente, der skal til, for at den enkelte er lige godt stillet ved at tage en ph.d. og ved at starte arbejdslivet direkte efter kandidaten. Hvis den interne rente er højere end den rente, som de ph.d.-uddannede bruger til at afveje indkomst i dag mod indkomst senere i livet, er ph.d.-uddannelsen en rentabel investering for den enkelte. Imidlertid kender vi ikke folks personlige rente. I stedet kan vi sammenligne den interne rente med det forventede afkast på alternative investeringer. På den måde får man en indikation af, hvor god en investering det er at tage en ph.d., og derved opnå et indkomstefterslæb i en årrække, i forhold til fx at investere den merindkomst, man kunne opnå i de tidlige år, ved at træde ud på arbejdsmarkedet direkte efter kandidatuddannelsen.

...set over et 40-årigt arbejdsliv

Vi regner med et arbejdsliv efter endt kandidat på 40 år. For at beregne den interne rente skal to udfordringer håndteres. For det første er det nødvendigt at omsætte vores estimater af det årlige afkast af ph.d.-uddannelsen i procent til kroner og ører ved hvert erfaringsniveau. Men da indkomstniveauet generelt stiger over tid, fx som følge af

produktivitetsforbedringer, vil den samme procentuelle effekt ved et givent erfaringsniveau i gennemsnit give udslag i en større effekt i kroner og øre for senere dimissionsårgange end for tidligere dimissionsårgange i vores analyse. Den interne rente vil derfor også være afhængig af dimissionskohorten. Hvis vi tager udgangspunkt i den ældste kohorte i analysen i beregningen af den interne rente, vil vi derfor sandsynligvis få et estimat, som undervurderer renten for de yngre kohorter i vores analyse. Tager vi i stedet udgangspunkt i de yngste kohorter, kan vi ikke måle deres indkomst i særlig lang tid. Vi vil dermed blive nødt til at ekstrapolere deres indkomst i meget lang tid udover den tid, vi kan observere den, hvilket introducerer yderligere usikkerhed i beregningen, jf. også næste problem. I en afvejning af disse trade-offs har vi valgt at estimere den interne rente på baggrund af hele vores analysepopulation, med både ældre og yngre kohorter. Dermed opnår vi ikke et estimat, som er gældende for en specifik kohorte. Sandsynligvis vil vores estimat overvurdere den interne rente for de ældre kohorter i analysen og undervurdere den for de yngre.

Vi undervurderer formentligt den interne rente

Den anden udfordring er, at vi kun har effektestimater og indkomster i niveau for analysepopulationen frem til og med det 27. år efter kandidatdimissionen. Derfor bliver vi for det første nødt til at ekstrapolere analysens resultater udover de 27 år. Til det formål antager vi, at den relative forskel mellem ph.d.er og kandidaters indkomst er konstant efter det 27. år. Dette kan betragtes som en konservativ antagelse, da vi i årene op til det 27. år faktisk observerer, at forskellen stiger år for år, jf. figur 7. Der er derfor sandsynligt, at vi ved denne tilgang kommer til at undervurdere den interne rente. Det er også nødvendigt at fremskrive ph.d.ernes faktiske indkomst udover det 27. år på arbejdsmarkedet. Det gør vi på en meget simpel måde ved at antage, at indkomstudviklingen for ph.d.er udover det 27 år følger den indkomstudvikling, vi kan observere for kandidater i tværsnitsdata fra 2021. Det vil sige, at vi anvender indkomstudviklingen for kandidater med mere end 27 år på arbejdsmarkedet som udgangspunkt for den indkomstudvikling, som ph.d.er forventes at få efter det 27. år på arbejdsmarkedet. Dette regner vi også for en konservativ tilgang, fordi den indkomstudvikling, der kan observeres hen over erfaringsniveauer i tværsnitsdata, ikke kan skelnes fra fx kohorteeffekter, hvor yngre kohorter i dag måske har bedre helbred og højere kvalitet af kandidatuddannelsen end ældre kohorter. Hele tilgangen er beskrevet i flere detaljer i boks 3.

Boks 3 Intern rente

Vi estimerer den interne private rente forbundet med ph.d.-uddannelsesinvesteringen ud fra følgende formel:

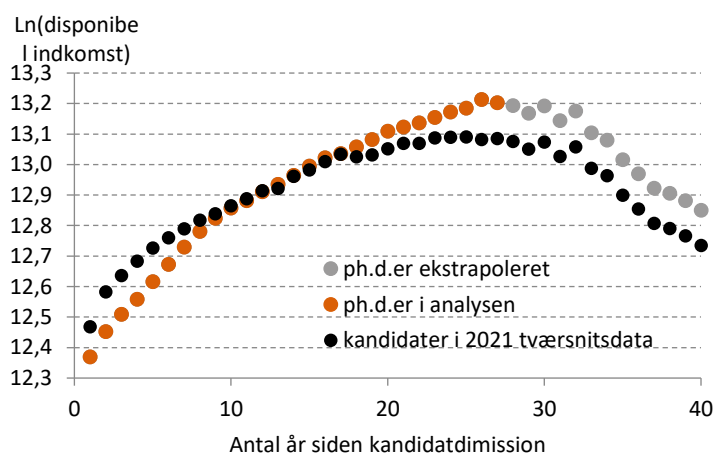
$$\sum_{t=1}^{40} (1+r)^{-t} (Y_t^{phd} - Y_t^{kandidat}) = 0$$

Y_t^{phd} angiver den faktiske gennemsnitlige indkomst for ph.d.er i vores analyse på tidspunktet t år efter kandidatdimission, så længe t er mindre end 28. Fra og med det 28. år fremskriver vi ph.d.ernes indkomstudvikling på baggrund af den indkomstudvikling, vi kan observere for kandidater i tværnsnitsdata fra 2021. Figuren nedenfor viser, hvordan dette ser ud.

$Y_t^{kandidat}$ er den "kontrafaktiske" indkomst, ph.d.erne ville have haft på tidspunkt t , hvis de ikke havde taget en ph.d.-uddannelse. Denne beregner vi ud fra estimaterne af de årlige afkast fra vores analyse, så længe t er mindre end 28. For alle år efter det 27. år anvender vi det estimerede afkast ved det 27. år. Helt konkret beregner vi gennemsnittet af logaritmen til indkomsten for ph.d.erne i analysepopulationen i hvert år (da effektestimater kommer fra en logaritme-specifikation, jf. boks 2). Herefter fratrækker vi estimatet for afkastet på ph.d.-uddannelsen på det tidspunkt, før vi til sidst eksponerer resultatet:

$$Y_t^{kandidat} = \exp(\bar{y}_t - \beta_1 - \beta_{3,t})$$

Hvor \bar{y}_t er gennemsnittet af logaritmen til indkomsten for ph.d.er på tidspunkt t , β_1 er koefficienten til indikatoren for at have en ph.d. og $\beta_{3,t}$ er koefficienten til interaktionen mellem at have en ph.d. og tidspunkt t , jf. vores regressionsligning i boks 2.

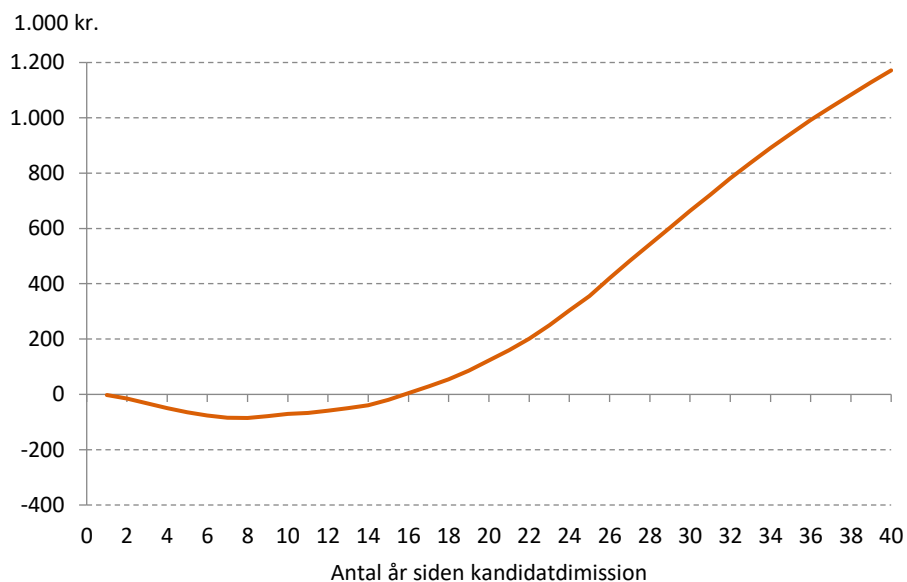


Vi estimerer en intern rente på 14 pct.

Med denne tilgang finder vi, at ph.d.erne i vores ubalancerede analysepopulation i gennemsnit kommer til at tjene knap 1,2 mio. mere end sammenlignelige kandidater over et arbejdsliv på 40 år, jf. figur 9. Det er beregnet som summen af de årlige afkast, når afkastene ikke tilbagediskonteres. Givet profilen af indkomstgevinsterne over tid giver det en intern rente på lidt over 14 pct. Det må betragtes som en høj forrentning af uddannelsesinvesteringen, og jf. ovenfor undervurderer det sandsynligvis forrentningen af uddannelsesinvesteringen for de yngre kohorter. Hvis ph.d.erne i stedet for at tage en ph.d. var trådt direkte ud på arbejdsmarkedet efter endt kandidat, og havde investeret den merindkomst de dermed ville have opnået i begyndelsen af deres karriere, skulle de have haft et årligt reelt afkast efter skat på mere end 14 pct., før det bedre kunne have svaret sig ikke at tage en

ph.d. Til sammenligning opgjorde Rådet for Afkastforventninger senest det forventede langsigtede nominelle årlige afkast på aktier før skat til 6,5 pct¹⁹. Med langsigtede inflationsforventninger på 2 pct. og en aktiebeskatning på 27 pct., giver det et forventet reelt afkast efter skat på 2,7 pct.

Figur 9 Akkumuleret årligt absolut afkast af ph.d.-uddannelsen



Anm.: Figuren viser det beregnede akkumulerede privatøkonomiske afkast af ph.d.-uddannelsen over tid, på baggrund af estimaterne fra analysen.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af data fra Danmark Statistik

Resultater opdelt på hovedområde

Estimater for udd.specifikke afkast er usikre

Analysen ovenfor indikerer, at det gennemsnitlige privatøkonomiske afkast på ph.d.-uddannelsen er betragteligt. Opdeles resultaterne på uddannelsernes hovedområde, viser det sig, at udviklingen i afkast hen over arbejdslivet varierer betragteligt, jf. figur 10. I denne delanalyse følger vi kun ph.d.erne i 25 år, da populationen i senere år er så lille, at estimater opdelt på hovedområder vil blive for usikre.²⁰ Selv med denne begrænsning er estimaterne dog behæftet med stor usikkerhed, og resultaterne skal ses i det lys.

Men indikerer stor variation på tværs af hovedområde

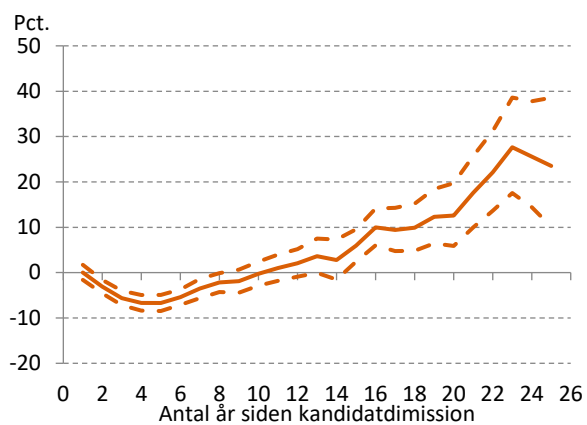
Usikkerheden til trods indikerer resultaterne at det årlige relative afkast af ph.d.-uddannelsen stiger betragteligt for samfundsvidenskabelige ph.d.er gennem stort set hele arbejdslivet, og ph.d.erne indhenter kandidaterne på årlig indkomst efter ca. 10 år. De humanistiske ph.d.er opnår aldrig et lige så stort relativt årligt afkast, men de oplever til gengæld heller ikke et negativt afkast i de tidlige år. Det vil sige, selv i de år, hvor de humanistiske ph.d.er uddanner sig, tjener gruppen af ph.d.er ikke i gennemsnit mindre end sammenlignelige kandidater, der er trådt ud på arbejdsmarkedet. De naturvidenskabelige ph.d.er indhenter kandidaterne på årsindkomst efter ca. 7 år. De tekniske og sundhedsvidenskabelige ph.d.er opnår først en gevinst i form af højere årlig indkomst end kandidaterne meget sent i arbejdslivet. For sidstnævnte er gevinsten efter ca. det 20 år betragtelig, men estimeret med meget stor usikkerhed.

¹⁹ <https://www.afkastforventninger.dk/nyhed/raadet-for-afkastforventninger-offentliggør-forventninger-for-1-halvaar-2023-og-introducerer-ny-aktivklasse-for-afkast-paa-lang-sigt/>

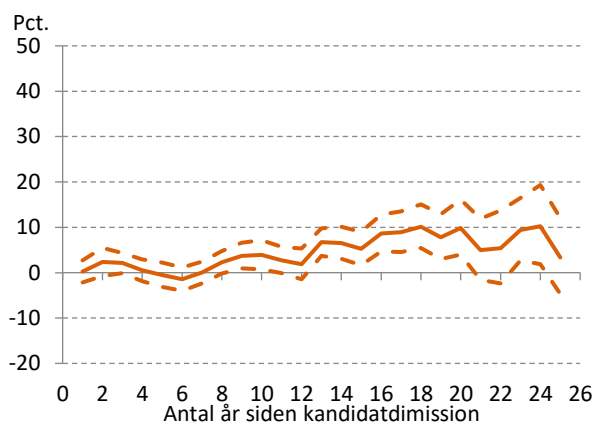
²⁰ Vi har valgt at sætte grænsen ved det 25. år, da det er det seneste år for hvilket vi observerer mindst 50 ph.d.er inden for hvert hovedområde.

Figur 10 Årligt relativt afkast i disponibel indkomst af ph.d.-uddannelsen, opdelt på hovedområde

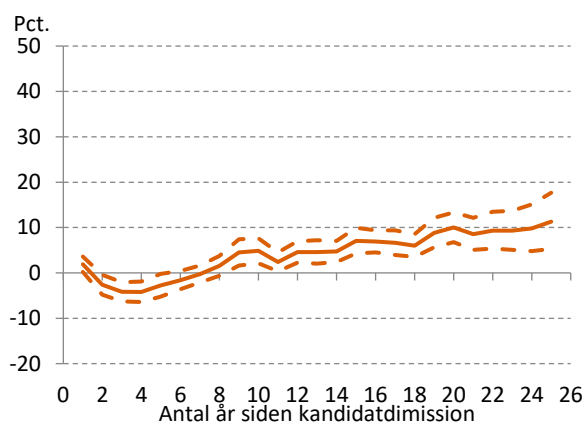
Figur 10.a Samfundsvidenskabelige ph.d'er



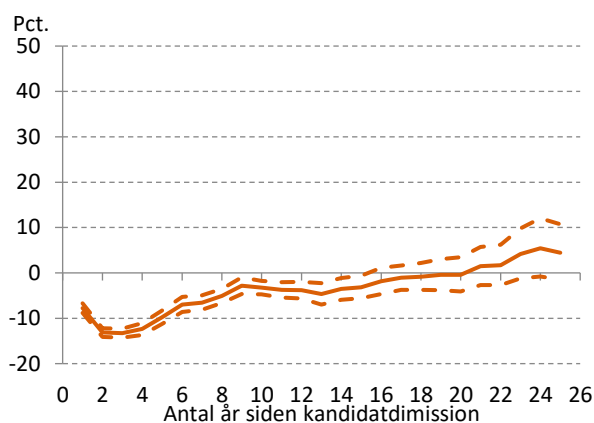
Figur 10.b Humanistiske ph.d'er



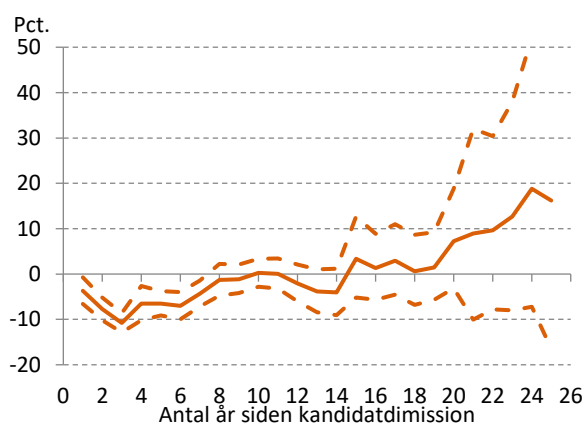
Figur 10.c Naturvidenskabelige ph.d'er



Figur 10.d Tekniske ph.d'er



Figur 10.e Sundhedsvidenskabelige ph.d'er



Anm.: Figurerne viser det årlige privatøkonomiske afkast af ph.d.-uddannelsen i pct., estimeret på baggrund af en analysepopulation bestående af ph.d. og sammenlignelige kandidater, der færdiggjorde deres kandidatuddannelse mellem 1994 og 2013, opdelt på hovedområde for kandidatuddannelsen. De fuldt optrukne linjer viser punkttestimater, og de stiplede linjer afgrænser 95 pct. konfidensintervallet for estimaterne. For sundhedsvidenskabelige ph.d'er er den øvre grænse for konfidensintervallet i år 24 og 25 uden for skala – på hhv. 52 og 62 pct.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Danmarks Statistiks registre.

Samfundsvidenskab-lige ph.d.er har størst gevinst i livsindkomst

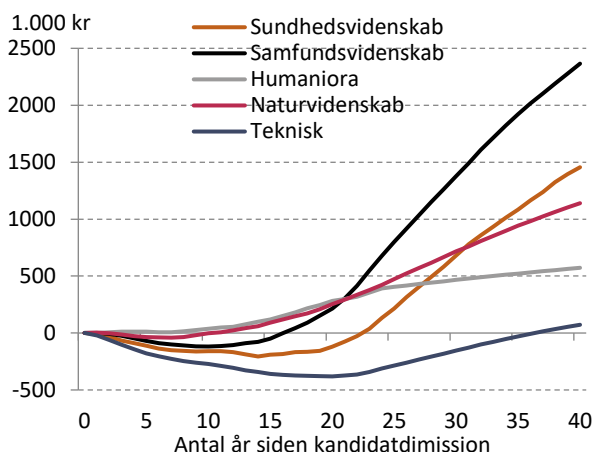
Forskellene i det årlige afkast i pct. på tværs af uddannelsesgrupper siger ikke i sig selv noget om, for hvilke grupper afkastet af ph.d.-uddannelsen set over en livstid er størst. I figur 11.a har vi derfor omregnet afkastet til det akkumulerede årlige afkast set hen over arbejdslivet efter samme metode som ovenfor. Heraf fremgår det, at de samfundsvidenskabelige ph.d.er opnår størst gevinst målt i kroner hen over arbejdslivet: Samlet set opnår de en gevinst i livsindkomst efter skat på knap 2,4 mio. kr. ved at tage en ph.d. efter endt kandidat. Den interne rente for deres uddannelsesinvestering er 17 pct., jf. figur 11.b.

Tekniske ph.d.er opnår ikke økonomisk gevinst

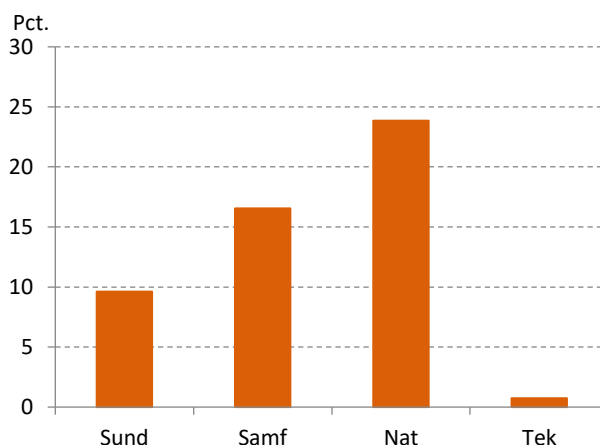
Selvom de humanistiske ph.d.er aldrig i gennemsnit tjener mindre end sammenlignelige kandidater, opnår de til sammenligning kun en gevinst på knap 600.000 i alt hen over arbejdslivet. De naturvidenskabelige og sundhedsvidenskabelige ph.d.er opnår en gevinst på hhv. ca. 1,1 og 1,5 mio. og interne renter af investeringerne i uddannelsen på hhv. 24 pct. og 10 pct. For de tekniske ph.d.er indikerer analysen imidlertid, at afkastet af ph.d.-uddannelsen er tæt på nul med en intern rente på under 1 pct.

Figur 11 Akkumuleret årligt absolut afkast af ph.d.-uddannelsen og intern rente, opdelt på hovedområde

Figur 11.a Akkumuleret årligt absolut afkast af ph.d.-uddannelsen



Figur 11.b Intern rente



Anm.: Figur 11.a. viser det beregnede akkumulerede privatøkonomiske afkast af ph.d.-uddannelsen over tid opdelt på hovedområde, på baggrund af estimaterne fra analysen. Figur 11.b. viser den beregnede interne rente af uddannelsesinvesteringen, opdelt på hovedområde. Der kan ikke beregnes en intern rente for humaniora, da der ikke er nogen privatøkonomisk omkostning forbundet med at tage en ph.d. inden for det humanistiske hovedområde.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Danmarks Statistiks registre.

Afkastet i den offentlige og den private sektor.

Ph.d.er har historisk primært været offentligt beskæftigede

Mens ph.d.erne er under uddannelse, er de ansat i den offentlige sektor (på universiteterne). Efter endt uddannelse har størstedelen af ph.d.erne historisk også fundet arbejde i den offentlige sektor. Det kan dels skyldes, at personer, der vælger at læse en ph.d., måske har præference for at arbejde i den offentlige sektor og ville have arbejdet der, selv hvis de ikke havde taget en ph.d. Det kan dog også være en konsekvens af uddannelsesvalget, i det de kompetencer en ph.d. giver i særlig grad har været efterspurgt i den offentlige sektor.

... men arbejder i stigende grad i den private sektor

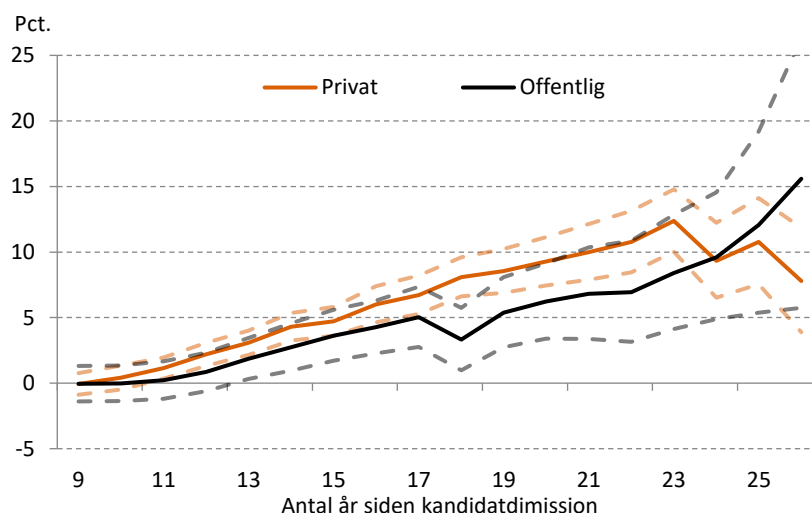
I 2020 arbejdede næsten halvdelen af ph.d.erne i analysen imidlertid i den private sektor. Det private arbejdsmarked er dermed også, og i stigende grad, en vigtig aftager af ph.d.erne.

Og vores analyse viser, at for ph.d.erne er afkastet af deres uddannelse oftest størst, når de arbejder i den private sektor, jf. figur 12. Da mange ph.d.er og kandidater skifter sektor i løbet af deres arbejdsliv, kan den samme person indgå både i beregningen af afkastet i den offentlige og i den private sektor, men på forskellige tidspunkter. Figuren viser derfor ikke afkastet af en ph.d. for forskellige typer af ph.d.er, men i stedet afkastet for ph.d.er, de år de hhv. er i beskæftigelse i den private og offentlige sektor, relativt til sammenlignelige kandidater i samme sektor. Analysen starter ved det 9. år efter afsluttet kandidat, da alle ph.d.er i analysepopulationen på det tidspunkt har afsluttet deres ph.d.

Afkastet er generelt højest ved beskæftigelse i det private

Afkastet af ph.d.-uddannelsen er positivt i begge sektorer i alle år og stigende over tid. Indtil det 23. år efter endt kandidat indikerer vores analyse dog, at gevinsten ved at have en ph.d. er større i den private sektor, end den er i den offentlige. Herefter er estimeret for gevinsten i den offentlige sektor højere end tilsvarende i den private sektor, men estimerne er behæftet med meget stor usikkerhed.

Figur 12 Årligt relativt afkast i disponibel indkomst af ph.d.-uddannelsen, efter sektor



Anm.: Figuren viser det beregnede akkumulerede privatøkonomiske afkast af ph.d.-uddannelsen over år siden kandidatdimission, opdelt på sektor, på baggrund af estimerne fra analysen. De nyeste data, der indgår i beregningen, er for 2020, da analysen ikke har haft adgang til data på sektor fra 2021. Afkastet af ph.d.-uddannelsen er beregnet fra 9 år efter kandidatdimission, da alle ph.d.er i populationen senest færdiggør en ph.d.-uddannelse 8 år efter endt kandidatuddannelse.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Danmarks Statistiks registre.

6. Litteratur

Azoulay, P., Graff Zivin, J. S., Li, D., & Sampat, B. N. (2019). Public R&D investments and private-sector patenting: evidence from NIH funding rules. *The Review of economic studies*, 86(1), 117-152.

Beck, M., Junge, M. & U. Kaiser (2017). On the effects of research and development: A literature review. DEA.

Bengoa, M., V.M. Román, & P. Pérez (2017), Do R&D activities matter for productivity? A regional spatial approach assessing the role of human and social capital, *Economic Modelling*, 60: 448-461.

Bergeaud, A., Guillouzoic, A., Henry, E., & Malgouyres, C. (2022). From public labs to private firms: magnitude and channels of R&D Spillovers. Discussion Paper No. 1882. Center for Economic Performance, LSE.

Britton, J., Buscha, F., Dickson, M., Erve, L. V. D., Vignoles, A., Walker, I., Waltman B. og Zhu, Y. (2020). The earnings returns to postgraduate degrees in the UK. Research report. Institute for Fiscal Studies og Department for Education.

Conlon, G., & Patrignani, P. (2011). The returns to higher education qualifications. London Economics.

DEA (2014), Arbejdsmarkedet efter endt uddannelse for ph.d.er, Tænketanken DEA, Copenhagen Capacity, december 2014

Hausman, N. (2022). University innovation and local economic growth. *The Review of Economics and Statistics*, 104(4), 718-735.

Herzer, D. An Empirical Note on the Long-Run Effects of Public and Private R&D on TFP. *J Knowl Econ* 13, 3248–3264 (2022)

Jaffe, A.B., 1989. Real Effects of Academic Research. *Am. Econ. Rev.* 79, 957–970.

O'Leary, N. C., & Sloane, P. J. (2005). The return to a university education in Great Britain. *National institute economic review*, 193(1), 75-89.

Pedersen, H.S. (2016), Are PhDs winners or losers? Wage premiums for doctoral degrees in private sector employment, *Higher Education*, Vol. 71 nr. 2. pp 269–287

Pegkas, P., Staikouras, C. og Tsamadias, C. (2020) Does Domestic and Foreign R&D Capital Affect Total Factor Productivity? Evidence from Eurozone Countries, *International Economic Journal*, 34:2, 258-278

Pfister, Curdin, et al. "Regional innovation effects of applied research institutions." *Research Policy* 50.4 (2021): 104197.

Soete, L. L. G., Verspagen, B. og Thomas H. W. Ziesemer (2020) The productivity effect of public R&D in the Netherlands, *Economics of Innovation and New Technology*, 29:1, 31-47

Soete, L. L. G, Verspagen, B. og Thomas H W Ziesemer (2022) Economic impact of public R&D: an international perspective, *Industrial and Corporate Change*, Volume 31, Issue 1, Pages 1–18

UFM (2017) Afkastet af ph.d.-uddannelsen. Det privat- og samfundsøkonomiske afkast af ph.d.-uddannelsen i Danmark. Uddannelses og Forskningsministeriet.

van Elk, R., ter Weel, B., van der Wiel, K. et al. Estimating the Returns to Public R&D Investments: Evidence from Production Function Models. *De Economist* 167, 45–87 (2019).

Vejrup-Hansen, P. (2010), Økonomisk afkast af ph.d.-uddannelse: Livsindkomst og human-kapital, *Nationaløkonomisk tidsskrift* 148, s. 337-352

Waite, S. (2017). Postgraduate Wage Premiums and the Gender Wage Gap in Canada. *Canadian Journal of Higher Education*, 47(2), 156-187.

7. Appendiks: Data

- Elevregistret (KOTRE) og Ph.d.-registret (PHD) anvendes til at identificere dimittender fra kandidatuddannelser og ph.d.-uddannelser, og til at bestemme deres uddannelse, uddannelsesgruppe og uddannelsesår.
- Befolkningsregisteret (BEF) anvendes til bestemme dimittendernes fødselsår, køn, herkomst, oprindelse, og til at identificere deres forældre.
- Indkomststatistikken (IND) anvendes til at bestemme dimittendernes disponible indkomst og erhvervsindkomst, og til at bestemme deres forældres disponible indkomst.
- Uddannelsesregistret (UDDA) anvendes til at bestemme den højeste færdiggjorte uddannelse for dimittendernes forældre.
- Karakterer, hele uddannelser (UDG) anvendes til at bestemme dimittendernes karaktergennemsnit i gymnasiet.

8. Appendiks: Population

Vi sammenligner ph.d.er med kandidater

Vi identificerer de personer, der dimitterer fra en dansk kandidatuddannelse for første gang i årene fra 1994 til 2013. Gruppen opdeles i to: de der efterfølgende færdiggør en dansk ph.d.-uddannelse, og de der ikke gør. Vi ønsker at følge indkomstudviklingen for ph.d.-dimittender i mindst 8 år efter endt uddannelse. De der fuldfører en dansk ph.d.-uddannelse, før de fuldfører en dansk kandidatuddannelse, eller som er under 23 år gamle, når de fuldfører deres kandidatuddannelse, ekskluderes også. Kun 44 personer ekskluderes fordi de er under 23 år gamle ved kandidatdimission.

Vi ekskluderer bl.a. ældre dimittender og læger ...

Vi er interesserede i at måle afkastet af ph.d.-uddannelsen, mens personerne stadig er på arbejdsmarkedet. Derfor ser vi også bort fra personer, som færdiggør deres første kandidatuddannelse i en alder af mere end 40 år, og personer som færdiggør deres ph.d.-uddannelse senere end 8 år efter kandidatdimission. Vi følger desuden UFM (2017) og ser bort fra lægefaglige kandidater, fordi disse har et væsentligt anderledes forløb end andre ph.d.er. Hermed ekskluderer vi uddannelserne: "Speciallæge og specialtandlæge", "Medicin", og "Odontologi". Statsløse og personer hvor deres oprindelsesland er uoplyst, udelades også fra analysen, da oprindelse indgår som baggrundsvariabel i vores model.

Og personer uden danske gymnasiekarakterer

Gymnasiekarakterer spiller en afgørende rolle i analysen som kontrol for fx medfødte egenskaber, flid mv., som kan have betydning for en persons indkomst som færdiguddannet. Derfor ekskluderer vi personer, der ikke har tilknyttet oplysninger om gymnasiekarakterer. Som et resultat af afgrænsningen ekskluderer vi internationale studerende, da de ikke har gennemført en dansk gymnasial uddannelse. Vi ekskluderer også personer, der har taget en gymnasial uddannelse i udlandet. Der foreligger heller ikke data om gymnasiekarakterer, for de der færdiggør en gymnasial uddannelse før 1978, hvorfor de også må udelades. Alt i alt ekskluderer kravet om danske gymnasiekarakterer 2.302 ph.d.er. Det kan ses på Tabel 3 og Tabel 4, hvordan afgrænsningen påvirker dimittend populationens karakteristika.

Udelader bl.a. personer der ikke er i Danmark

Vi ønsker kun at se på indkomster for personer, der har været i Danmark i et givent år, og som dermed har kunne oparbejde en indkomst. Derfor udelader vi personer, der ikke både har dansk folkeregisteradresse pr. 31. december i et givent år og i året før. Vi ønsker dog stadig at inkludere de ph.d.-studerende, der flytter deres folkeregisteradresse til udlandet imens de er på udlandsophold. Af den grund inkluderer vi personer, som i året før og året efter et givent år, er under uddannelse ved en dansk uddannelsesinstitution. Personer med ingen eller negativ disponibel indkomst i et givent år, udelader vi i det år, de har ingen eller negativ indkomst. Vi betragter observationerne som atypiske, da det er personer, der enten har været i Danmark, men som ingen løbende indkomst har, hverken fra løn eller overførsler, eller som har en negativ disponibel indkomst. De negative disponible indkomster

skyldes hovedsageligt personer, der har ingen eller en lille erhvervsindkomst i Danmark, men som af forskellige årsager har en skattebetaling, der overstiger deres indkomst.

Tabel 2 Dataafgrænsning, antal personer

		Kandidater	Ph.d.er
		-----Personer-----	
1	Total population af kandidat- og ph.d.-dimitterende, der alle dimitterer første gang fra en dansk kandidatuddannelse i perioden fra 1994 til 2013	204.385	21.617
2	Udelader ph.d.er, der færdiggør en dansk ph.d. 8 eller flere år efter kandidatdimission eller som færdiggør en dansk ph.d.-uddannelse før en dansk kandidatuddannelse	204.385	17.942
3	Udelader læger og medicinere	192.634	15.818
4	Udelader personer, hvor karakterer fra en dansk gymnasial uddannelse ikke kan identificeres	147.711	13.361
5	Udelader personer, der ikke er mellem 23 og 40 år gamle ved kandidatdimission eller som ikke har en positiv indkomst i mindst 1 år efter kandidatdimission	141.792	13.227

Anm.: Første kolonne angiver hvilken afgrænsning af populationen, der er tale om. Ved første og anden afgrænsning ses der kun på ph.d.er, der kan identificeres i elevregistret. Fra tredje afgrænsning inkluderes også de ph.d.er, der kun kan identificeres i ph.d.-registret. Ved alle afgrænsninger er statsløse og personer med uoplyst statsborgerskab udeladt.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Danmarks Statistiks registre.

Tabel 3 Udvalgte karakteristika for ph.d.er ved forskellige populationer

	(1)	(2)	(3)
	-----Pct.-----		
Forældres højeste uddannelse			
Grundskole	5,0	5,0	5,0
Gymnasial og erhvervsfaglig	20,1	20,6	22,0
Kort videregående	3,7	3,8	4,2
Bachelor og mellemlang videregående	30,5	31,1	34,6
Lang videregående	29,9	27,4	31,2
Ph.d. og forskeruddannelse	1,9	2,1	2,4
Kandidat-hovedområde			
Samfundsvidenskab	11,2	12,2	11,7
Humaniora	11,9	12,2	11,8
Naturvidenskab	34,0	43,1	45,7
Teknisk	19,1	24,6	22,5
Sundhedsvidenskab	23,8	8,0	8,2
Øvrige karakteristika			
Mand	53,0	57,3	57,0
	-----1.000 kr.-----		
Disponibel indkomst 8 år efter dimission	366,2	354,6	371,1
Forældres disponible indkomst	300,8	294,9	298,1
Mangler forældres disponible indkomst	10,6	11,5	1,3

	-----Karakterpoint-----		
Gns. gymnasiekarakter	9,5	9,4	9,4
Mangler gymnasiekarakterer	13,9	15,5	0,0
Antal personer	21.617	15.818	13.227

Anm.: Kolonne (1) - (3) angiver karakteristika for populationen som den er ved hhv. den første, den tredje og den femte (og sidste) afgrænsning i tabel 2. Forældres højeste uddannelse angiver den højeste fuldførte uddannelse for den forælder med højeste uddannelse i individets 13. leveår. Forældres disponible indkomst angiver den gennemsnitlige disponible indkomst for individets forældre i individets 11. til 16. leveår.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Danmarks Statistiks registre.

Tabel 4 Udvalgte karakteristika for kandidater ved forskellige populationer

	(1)	(2)	(3)
	-----Pct.-----		
Forældres højeste uddannelse			
Grundskole	6,8	6,9	6,6
Gymnasial og erhvervsfaglig	26,3	26,7	29,0
Kort videregående	4,1	4,1	4,7
Bachelor og mellemlang videregående	29,0	29,2	34,7
Lang videregående	19,6	19,1	23,5
Ph.d. og forskeruddannelse	0,6	0,6	0,8
Kandidat-hovedområde			
Samfundsvidenskab	38,5	40,9	40,5
Humaniora	26,3	27,9	28,2
Naturvidenskab	13,1	13,9	15,1
Teknisk	13,7	14,6	13,5
Sundhedsvidenskab	8,3	2,7	2,7
Øvrige karakteristika			
Mand	47,3	48,0	46,7
	-----1.000 kr.-----		
Disponibel indkomst 8 år efter dimission	376,0	369,9	384,6
Forældres disponible indkomst	291,2	290,4	295,3
Mangler forældres disponible indkomst	16,7	16,5	2,3
	-----Karakterpoint-----		
Gns. gymnasiekarakter	8,3	8,3	8,3
Mangler gymnasiekarakterer	23,2	23,3	0,0
Antal personer	204.385	192.634	141.792

Anm.: Kolonne (1) - (3) angiver karakteristika for populationen som den er ved hhv. den første, den tredje og den femte (og sidste) afgrænsning i tabel 2. Forældres højeste uddannelse angiver den højeste fuldførte uddannelse for den forælder med højeste uddannelse i individets 13. leveår. Forældres disponible indkomst angiver den gennemsnitlige disponible indkomst for individets forældre i individets 11. til 16. leveår.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Danmarks Statistiks registre.

9. Appendiks: Variable

Vi ser på afsluttede kandidatuddannelser og ph.d.er ...

Uddannelse: Vi anvender uddannelseskoden *UDD* fra KOTRE til at bestemme dimittendernes uddannelser. Dette følger Danmarks Statistisk klassifikation (DISCED-15)²¹. Vi ser kun på afsluttede uddannelsesforløb, der har kompetencekode: "Erhvervskompetencegivende uddannelse", eller: "Overbygning videregående", og som er enten kandidatuddannelser eller ph.d.-uddannelser.

Og opdeler dem efter bl.a. hovedområde ...

Hovedområde: Vi anvender uddannelseskoden *UDD* og koden for uddannelsesdel *UDEL* til at inddele kandidatuddannelserne i hovedområderne: samfundsvidenskab, humaniora, naturvidenskab, teknisk og sundhedsvidenskab. Inddelingen følger Uddannelses- og Forskningsministeriets klassifikation. Enkelte kunstneriske uddannelser kan ikke inddeles i hovedgrupperne, når Uddannelses- og Forskningsministeriets klassifikation anvendes. I denne analyse klassificeres uddannelserne under humaniora. Det drejer sig om følgende uddannelser: "Diplomklasse (musik)", "Diplomklasse-orgel (musik)", "Musikpædagog (almen)", "Billedkunst og bildende kunst, videregående", "Konservatorieuddannelse 1 (musik)", "Rytmisk musik, musikpædagog" og "Musik-sang, rytmisk musikpædagog". Derudover ekskluderes en række uddannelser indenfor hæren, søværnet og flyvevåbnet, der ikke kan inddelles vha. Uddannelses- og Forskningsministeriets klassifikation. Dette ekskluderer i alt 7 ph.d.er fra analysen.

Og dimissionskohorte

Dimissionsår: Dimissionsåret for kandidatdimission inddeler vi i følgende fireårige intervaller: 1994-1997, 1998-2001, 2002-2005, 2006-2009, 2010-2013.

Alder ved kandidatdimission

Alder ved dimission: Vi registrerer dimittendernes alder ved kandidatdimission. Aldersintervallet for kandidatdimittender i analysen løber fra 23 til 40 år.

Vi identificerer ph.d.er fra elev-, og Ph.d.-registret

Ph.d.-uddannelse: Vi anvender den afsluttende uddannelseskode *AUDD* fra KOTRE til at identificere dimittender fra ph.d.-uddannelser. Vi inddeler uddannelseskoderne i uddannelsesniveauer, der følger Danmarks Statistisk klassifikation (ISCED-P)²². Ph.d.-uddannelser klassificeres som uddannelser med uddannelsesniveauet: "Ph.d. og forskeruddannelse". Da alle ph.d.-forløb ikke indgår i KOTRE, supplerer vi med data fra Ph.d.-registret, hvor vi identificerer dimittender fra ph.d.-uddannelser som personer, der afgår fra en ph.d.-uddannelse med en ph.d.-grad.

Disponibel indkomst bruges som indkomstmål

Disponibel indkomst: Disponibel indkomst anvendes som udfaldsvariabel i analysen. Vi definerer disponibel indkomst som personindkomst i alt (*PERINDKIALT_13*) fratrukket skatter mv. i alt (*SKATMVIALT_13*). Det afviger dermed minimalt fra Indkomststatistikens begreb for disponibel indkomst (*DISPON_13*), da vores indkomstbegreb ikke inkluderer lejeværdi af egen bolig som indkomst, og ikke fratrukker renteudgifter og underholdningsbidrag²³. Korrelationen mellem de to indkomstbegreber er på 0,9976, hvis man ser på alle personer i Indkomstregistret i år 2021. Alle beløb er omregnet til faste 2022-priser.

Karakterer indgår som deciler

Karakterer: Der kontrolleres for dimittendernes gymnasiekarakterer. Der foreligger gymnasiekarakterer for personer, der har gennemført en dansk gymnasieuddannelse tilbage til 1978. Dimittendernes gymnasiekarakterer inddeler vi i deciler ved at sammenligne med karaktergennemsnittet for andre kandidatdimittender, fra samme gymnasieårgang.

Indvandrere, efterkommere eller dansk oprindelse

Herkomst: Der kontrolleres for dimittendernes herkomst, der er inddelt i hhv. indvandrere, efterkommere og personer med dansk oprindelse. Inddelingen følger Danmarks Statistiks klassifikation²⁴.

²¹ <https://www.dst.dk/da/Statistik/dokumentation/nomenklaturer/disc15-audd>

²² <https://www.dst.dk/da/Statistik/dokumentation/nomenklaturer/disc15-audd>

²³ <https://www.dst.dk/da/Statistik/dokumentation/Times/personindkomst/disp13>

²⁴ <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/borgere/befolkning/indvandrere-og-efterkommere>

Vestlig, ikke-vestlig eller dansk oprindelse

Oprindelse: Der kontrolleres for dimittendernes oprindelsesland, som er inddelt i hhv. dansk oprindelse, vestlig og ikke-vestlig oprindelse. Inddelingen følger Danmarks Statistiks klassifikation²⁵.

Forældres uddannelse i dimittendens 13. leveår

Forældres uddannelsesniveau: Der kontrolleres for dimittendernes forældres højeste færdiggjorte uddannelse. Uddannelsen registreres som den højeste fuldførte uddannelse for forælderen med den højeste uddannelse, i dimittendens 13. leveår. Uddannelserne er inddelt i: uoplyst, grundskole, gymnasial uddannelse, erhvervsfaglig uddannelse, kort videregående uddannelse, mellemlang videregående uddannelse, bacheloruddannelse, lang videregående uddannelse, ph.d. og forskeruddannelse. Inddelingen følger Danmarks Statistisk klassifikation (ISCED-P)²⁶.

Forældres indkomst i dimittendens 11.-16. leveår

Forældres disponible indkomst: Der kontrolleres for dimittendernes forældres gennemsnitlige disponible indkomst, i dimittendens 11.-16. leveår. Den disponible indkomst er opgjort på samme måde som dimittendernes egen disponible indkomst.

10. Regressionstabeller

Tabel 5 Regressionoutput med disponibel indkomst som outcomevariabel, fuldt sample og for forskellige kandidatårsgange

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Fuldt sample	1994-1997	1998-2001	2002-2005	2006-2009	2010-2013
Ph.d.	-0.009** (0.005)	-0.010 (0.008)	-0.026*** (0.010)	0.008 (0.009)	-0.033*** (0.012)	0.017* (0.009)
Ph.d. x 2 år efter	-0.040*** (0.005)	-0.084*** (0.007)	-0.052*** (0.009)	-0.036*** (0.011)	0.004 (0.012)	-0.047*** (0.009)
Ph.d. x 3 år efter	-0.053*** (0.005)	-0.112*** (0.009)	-0.072*** (0.011)	-0.060*** (0.010)	0.005 (0.014)	-0.056*** (0.010)
Ph.d. x 4 år efter	-0.050*** (0.006)	-0.120*** (0.014)	-0.065*** (0.014)	-0.068*** (0.011)	0.010 (0.015)	-0.043*** (0.013)
Ph.d. x 5 år efter	-0.039*** (0.007)	-0.093*** (0.012)	-0.062*** (0.014)	-0.032* (0.017)	0.005 (0.016)	-0.037*** (0.014)
Ph.d. x 6 år efter	-0.026*** (0.007)	-0.050*** (0.012)	-0.038*** (0.013)	-0.039*** (0.012)	-0.009 (0.015)	-0.013 (0.016)
Ph.d. x 7 år efter	-0.013** (0.006)	-0.026** (0.011)	-0.013 (0.012)	-0.037*** (0.011)	0.001 (0.014)	0.000 (0.016)
Ph.d. x 8 år efter	0.006 (0.006)	-0.013 (0.013)	-0.001 (0.015)	-0.026** (0.011)	0.023 (0.014)	0.026 (0.016)
Ph.d. x 9 år efter	0.027*** (0.008)	0.004 (0.012)	0.021 (0.016)	-0.011 (0.012)	0.043*** (0.015)	
Ph.d. x 10 år efter	0.031*** (0.007)	0.026** (0.013)	0.015 (0.016)	-0.000 (0.011)	0.059*** (0.013)	
Ph.d. x 11 år efter	0.020*** (0.006)	0.010 (0.011)	0.022 (0.015)	0.003 (0.012)	0.050*** (0.014)	
Ph.d. x 12 år efter	0.028*** (0.007)	0.015 (0.012)	0.034** (0.015)	0.011 (0.013)	0.066*** (0.015)	

²⁵ <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/borgere/befolkning/indvandrere-og-efterkommere>

²⁶ <https://www.dst.dk/da/Statistik/dokumentation/nomenklaturer/discsed15-audd>

Ph.d. x 13 år efter	0.033*** (0.008)	0.021 (0.014)	0.056*** (0.015)	0.025** (0.013)		
Ph.d. x 14 år efter	0.036*** (0.008)	0.032** (0.013)	0.050*** (0.015)	0.033** (0.014)		
Ph.d. x 15 år efter	0.054*** (0.009)	0.043*** (0.013)	0.067*** (0.016)	0.036** (0.016)		
Ph.d. x 16 år efter	0.064*** (0.009)	0.059*** (0.014)	0.079*** (0.015)	0.049*** (0.015)		
Ph.d. x 17 år efter	0.065*** (0.009)	0.060*** (0.014)	0.065*** (0.016)			
Ph.d. x 18 år efter	0.064*** (0.009)	0.066*** (0.014)	0.067*** (0.015)			
Ph.d. x 19 år efter	0.078*** (0.010)	0.072*** (0.016)	0.091*** (0.017)			
Ph.d. x 20 år efter	0.089*** (0.011)	0.091*** (0.014)	0.099*** (0.018)			
Ph.d. x 21 år efter	0.086*** (0.013)	0.089*** (0.016)				
Ph.d. x 22 år efter	0.094*** (0.014)	0.093*** (0.015)				
Ph.d. x 23 år efter	0.110*** (0.015)	0.109*** (0.016)				
Ph.d. x 24 år efter	0.116*** (0.017)	0.114*** (0.018)				
Ph.d. x 25 år efter	0.111*** (0.020)					
Ph.d. x 26 år efter	0.137*** (0.023)					
Ph.d. x 27 år efter	0.130*** (0.036)					
Konstant	10.937*** (0.257)	11.199*** (0.213)	11.723*** (0.183)	10.870*** (0.275)	11.028*** (0.557)	10.943*** (0.624)
Antal observationer	1,560,982	360,591	293,926	284,603	293,369	208,156
R^2	0.185	0.246	0.206	0.195	0.128	0.146

Anm.: Standardfejl klyngerobuste på individniveau i parenteser. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Danmarks Statistiks registre.