

## **Bilag D til Danmarks Forskningsråds årsrapport 2j002**

### **Fremskrivning af FoU-personale og –årsværk i Danmark til 2010**

#### **Sammendrag**

*Dette notat er et teknisk bilag til Danmarks Forskningsråds årsrapport 2002 "Vejen til Barcelona". I notatet vises eksempler på fremskrivning af FoU-personale og –årsværk i Danmark fra niveauet i 2001 til et niveau i 2010, som kan siges at svare til de målsætninger for FoU-indsats, som EU's stats- og/eller regeringschefer satte på topmødet i Barcelona i 2002.*

*Regneeksemplerne indikerer, at en realisering af Barcelona-målsætningen i Danmark vil forudsætte, at den årlige ph.d.-produktion i perioden 2002-2010 burde være 1.250-2.150 personer, mod aktuelt ca. 900, og at det årlige optag på forskeruddannelsen i perioden 2002-2010 burde være 1.550-2.700 personer, mod aktuelt ca. 1.100.*

*Med det nuværende niveau for antal årligt tildelte ph.d.-grader og den nuværende bestand af ph.d.-studerende vil en forøgelse af ph.d.-produktionen ud over ca. 900 årligt først kunne slå igennem i 2007, såfremt optagelsen til forskeruddannelsen forøges allerede i 2004. Beregningerne viser, at for i perioden 2007-2010 at kunne producere et antal ph.d.er svarende til Barcelona-målsætningen, skulle der tildeles 1.700-3.600 grader årligt. En ph.d.-produktion i ovennævnte størrelsesorden forudsætter, at der i 2004-2007 årligt optages 2.100-4.500 personer på forskeruddannelsen.*

*Det kan alene ud fra kvalitative betragtninger ikke anbefales, at ph.d.-optaget øges meget ekstremt i fireårsperioden 2004-2007, hvorefter det igen nedsættes kraftigt i 2008. Konklusionen af de gennemførte beregninger er, at det årlige optag bør ligge mellem 1.700 og 2.450 i et langsigtet perspektiv.*

**Danmarks Forskningsråd**

13. juni 2003

**Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling**

Bredgade 43

1260 København K

Telefon 3392 9700

Telefax 3332 3501

E-post vt@vtu.dk

Netsted www.vtu.dk

CVR-nr. 1680 5408

Danmarks Forskningsråds  
sekretariat

Telefon 3392 9728

Telefax 3392 7993

E-post sla@vtu.dk

## 1. Fremskrivning af forskere og FoU-årsværk fra 1999 til 2010

### 1.1 Afgrænsning af relevante personalegrupper og -årsværk

Forskningsstatistikken registrerer som FoU-personale alle, som direkte har medvirket i forskning. Det inkluderer derfor også teknisk-administrativt personale. For at kunne skønne over den fremtidige efterspørgsel efter ph.d.er er det følgelig nødvendigt at udskille det videnskabelige FoU-personale i forskningsstatistikken. Hertil regnes forskere, som har en uddannelse svarende til kandidatniveau eller højere.

Forskningsstatistikken anvender forskellige uddannelsesgrupper/stillingskategorier for FoU-personale/-årsværk i den offentlige og den private sektor. For den efterfølgende fremskrivning er følgende uddannelsesgrupper valgt:

- Offentlig sektor – Videnskabeligt personale (VIP), eksklusive ph.d.-studerende,
- Privat sektor – ”Civil- og akademiingeniører”, ”Diplom- og teknikumingeniører” og ”Andet personale med uddannelse fra universitet eller højere læreanstalt”.

De ph.d.-studerende indgår ikke, fordi de efterfølgende fremskrivninger skal lede frem til en vurdering af, hvor mange ph.d.-studerende der kunne være behov for set i relation til fremskrivningen af FoU-personalet.<sup>1</sup> Den herefter afgrænsede gruppe kan således siges at være ”VIP-FoU-personale” eksklusive ph.d.-studerende, jf. tabel 1.

**Tabel 1. FoU-personale og -årsværk i den offentlige og den private sektor fordelt på uddannelsesgrupper i 1999**

Offentlig sektor			Privat sektor		
Uddannelses-gruppe	FoU-personale	FoU-årsværk	Uddannelses-gruppe	FoU-personale	FoU-årsværk
Alle	25.290	14.629	Alle	28.688	21.022
heraf:			heraf:		
VIP	16.823	9.864	Civ. ing	6.294	4.710
heraf:			Andre kand.	4.998	3.865
ph.d.-studerende	3.528	2.789	Dipl. og tekn. ing.	4.498	3.390
<b>I alt VIP-FoU-personale</b>	<b>13.295</b>	<b>7.075</b>	<b>I alt VIP-FoU-personale</b>	<b>15.790</b>	<b>11.965</b>

<sup>1</sup> Der foreligger ikke oplysninger i forskningsstatistikken om ph.d.-studerende i den private sektor. Det kan derfor ikke udelukkes, at der blandt de valgte uddannelsesgrupper i den private sektor findes ph.d.-studerende (bl.a. erhvervsPhD-studerende). Forskningsstatistikken registrerer FoU-personale efter det ansættelsessted, hvor forskningen udføres. Privatansatte, som er indskrevet på en forskeruddannelse på et universitet, vil i FoU-statistikken i reglen blive medregnet i den private sektor. Antallet skønnes dog at være lille, bl.a. fordi det årlige antal aktive erhvervsPhD-studerende er under 250.

Kilder: AFSK. *FoU i den offentlige sektor 1999*, tabel 7, 8, 15,  
AFSK. *Erhvervslivets FoU 1999*, tabel 2.4, 18, 20.

Den nyeste danske forskningsstatistik med angivelse af FoU-personale og –årsværk i den private sektor er for 1999. Analyseinstitut for Forskning (AFSK) har imidlertid for 2001 offentliggjort FoU-statistik for den offentlige sektor og opgjort FoU i procent af BNP i såvel den offentlige som den private sektor, jf. tabel 2.

**Tabel 2. FoU i procent af BNP i den offentlige og private sektor i 1999 og 2001**

	1999	2001
Offentlig sektor	0.77	0.75
Privat sektor	1.42	1.65
<b>I alt</b>	<b>2.19</b>	<b>2.40</b>

Kilde: AFSK. *FoU i den offentlige sektor 2001*, tabel 1.1.

Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling

De videre beregninger bygger på to forudsætninger:

1. Det antages, at FoU-personale/-årsværk fra 1999 til 2001 i den private sektor er steget i samme forhold som FoU-andelene i den private sektor i procent af BNP, jf. tabel 2. F.s.v.a. den offentlige sektor fremgår tallene for FoU-personale/-årsværk for 2001 af Forskningsstatistikken for 2001.
2. Det antages, at FoU-personale/-årsværk fra 2001 til 2010 skal øges med samme forhold, som FoU-andelene skal øges med, for at Danmark *netop* når Barcelona-målsætningen med 1 procent FoU i den offentlige sektor og 2 procent FoU i den private sektor. I denne sammenhæng skal det fremhæves, at mens det er muligt direkte at styre FoU-andelene i offentligt regi, er dette ikke muligt i privat regi. Dette er baggrunden for, at der i afsnit 1.3 er anført alternative beregninger f.s.v.a. FoU-andelen i den private sektor i 2010.

## 1.2 Fremskrivning af forskere og årsværk til 2010-niveau

Med udgangspunkt i disse to forudsætninger kan VIP-FoU-personale/-årsværk fremskrives til 2010, jf. tabel 3.

**Tabel 3. VIP-FoU-personale/-årsværk i den offentlige og den private sektor i 1999, 2001 og 2010**

<i>VIP-FoU-Personale</i>	1999	2001	2010	Difference 2010-2001
Offentlig sektor	13.295	13.987	18.649	4.662
Privat sektor	15.790	18.348	22.240	3.892
I alt	29.085	32.335	40.889	8.554
<i>VIP-FoU-årsværk</i>	1999	2001	2010	Difference 2010-2001
Offentlig sektor	7.075	7.197	9.596	2.399
Privat sektor	11.965	13.903	16.852	2.949

Fejl! Ukendt argument  
for parameter.

I alt	19.040	21.100	26.448	5.348
-------	--------	--------	--------	-------

Kilder: AFSK. *FoU i den offentlige sektor 2001*, tabel 5, 6, 15,  
 AFSK. *FoU i den offentlige sektor 1999*, tabel 7, 8, 15,  
 AFSK. *Erhvervslivets FoU 1999*, tabel 2.4, 18, 20.

Tabel 3 viser, at denne måde at fremskrive 1999-niveauet på for de valgte grupper af FoU-personale og –årsværk til et niveau i 2010, svarende til Barcelona-målsætningen, vil medføre:

- en forøgelse af VIP-FoU-personalet (eksklusive ph.d.-studerende) fra 2001 til 2010 på i alt 8.500, heraf knap 3.900 i den private sektor,
- en forøgelse af VIP-FoU-årsværkene (eksklusive ph.d.-studerende) fra 2001 til 2010 på i alt godt 5.300, heraf 2.950 i den private sektor.

Hvis den nævnte forøgelse fra 2001 til 2010 skal gennemføres, vil det kræve, at VIP-FoU-personalet over de 9 år skulle forøges med ca. 950 personer pr. år, svarende til knap 600 FoU-årsværk pr. år.

Ministeriet for Videnskab,  
 Teknologi og Udvikling

Tabel 3 viser, hvor stor den samlede nettotilgang af henholdsvis VIP-FoU-personale og VIP-FoU-årsværk bør være mellem 2001 og 2010, såfremt Barcelona-målsætningen skal opfyldes. I samme periode vil der imidlertid være en afgang af VIP-FoU-personale, som skal erstattes for at nå det anførte 2010-niveau.

Det er imidlertid meget svært at tegne et præcist billede af den generelle afgang af forskere som følge af alder og sygdom samt nettoudvandring.<sup>2</sup>

#### Alder:

For universiteternes vedkommende kender Videnskabsministeriet alderssammensætningen af forskerstaben, og på det grundlag kan der beregnes en forventet aldersmæssig afgang. For forskerpersonalet i den øvrige offentlige sektor (sektorforskningsinstitutionerne, hospitalerne, arkiver, biblioteker og museer) foreligger der ikke samlede oversigter over alderssammensætningen, men Videnskabsministeriets stikprøver på enkelte sektorforskningsinstitutioner indikerer, at alderssammensætningen ikke er væsentlig anderledes end blandt de universitetsansatte. Der foreligger ikke samlede oplysninger om alderssammensætningen af forskerne i den private sektor.

Følgende forudsætninger om afgang af VIP-FoU-personale for hele perioden 2002-2010 er lagt til grund for beregningerne<sup>3</sup>:

- offentlig sektor: 20 procent
- privat sektor: 15 procent

#### Tabel 4. Afgang af VIP-FoU-personale 2002-2010

<sup>2</sup> Heri ligger en implicit forudsætning om: at forskere ikke afgår til ikke-forskningsbaserede jobs, og at de fastholder forskningsandelen fra den afgående sektor, såfremt de skifter fra offentlig til privat sektor eller omvendt.

<sup>3</sup> VTUs beregninger viser en afgang på 8 procent i 2000-2005 og 15 procent i 2005-2010. Heri er iflg. ministeriet indlagt 2 procent årlig afgang til privat sektor.

**Fejl! Ukendt argument  
 for parameter.**

	<b>Antal VIP-FoU personer i 2001</b>	<b>Afgang Pct.</b>	<b>2002-2010 Antal</b>
Offentlig sektor	13.987	20	2.797
Privat sektor	18.348	15	2.752
<b>I alt</b>	<b>23.335</b>		<b>5.549</b>

Det fremgår af tabel 4, at der i perioden 2002-2010 må påregnes en afgang på godt 5.500 VIP-FoU-personer svarende til et årligt erstatningsbehov på godt 600 personer pr. år i 9 års perioden 2002-2010.

Det skal bemærkes, at beregningerne af afgang bygger på usikre faktorer. Den faktiske afgang vil påvirkes af faktorer som den nuværende forskerstabs alderssammensætning og den gennemsnitlige alder for forskernes afgang fra arbejdsmarkedet. Som eksempel kan angives, at hvis aldersfordelingen er jævn, og hvis forskerne i gennemsnit er på arbejdsmarkedet i 35 år, vil der være en årlig afgang på 2,5-3 procent svarende til en afgang mellem 7.000-8.700 for perioden 2002-2010. Dette kan sammenlignes med den i tabel 4 beregnede afgang på godt 5.500. De i tabel 4 valgte afgangsprocenter kan derfor betragtes som underkantsskøn for afgang af VIP-FoU-personale.

**Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling**

*Nettoudvandring:*

Med hensyn til effekten af ud- og indvandring af forskere viser Videnskabsministeriets statistik, at der over en længere tidsperiode har været en tilnærmet balance mellem ud- og indvandring. Det er derfor i dette notat ikke medregnet nogen effekt af ud- og indvandring for det samlede tal af VIP-FoU-personale i perioden 2002-2010.

**Fejl! Ukendt argument  
for parameter.**

Med de valgte forudsætninger og det givne datagrundlag viser ovennævnte beregninger, at en realisering af Barcelona-målsætningen i Danmark vil forudsætte:

- at den samlede bruttotilvækst af videnskabeligt forskerpersonale (eksklusive ph.d.-studerende) i perioden 2002-2010 skal være på næsten 12.000 personer, såfremt det forudsættes, at tilgangen af FoU-personale til den offentlige sektor alene anvendes til forskning.

Under denne forudsætning er bruttotilvæksten sammensat på flg. måde:

<b>Alternativ 1</b>	
Offentlig sektor, årsværk, jf. tabel 3	2.399
Privat sektor, personale, jf. tabel 3	3.892
Aldersafgang, jf. tabel 4	5.549
I alt i perioden 2002-2010	11.840
Pr. år i perioden 2002-2010	1.316

Såfremt det derimod forudsættes:

- at fordelingen mellem forskning og andet arbejde (undervisning og administration) skal være den samme for tilgangen som for det hidtidige FoU-personale i den offentlige sektor, skal bruttotilvæksten være på godt 14.000 personer fra 2002-2010.

Under denne forudsætning er bruttotilvæksten sammensat på flg. måde:

<b>Alternativ 2</b>	
Offentlig sektor, personale, jf. tabel 3	4.662
Privat sektor, personale, jf. tabel 3	3.892
Aldersafgang, jf. tabel 4	5.549
I alt i perioden 2002-2010	14.103
Pr. år i perioden 2002-2010	1.567

I afsnit 1 blev niveauet for antallet forskere (VIP-FoU-personale) i offentlig og privat sektor i 2010 beregnet under en hovedforudsætning af, at Barcelona-målsætningen netop skulle nås. Beregningerne viser, at der i perioden 2002-2010 under denne forudsætning skal tilføres forskningssystemet mellem 12.000 og 14.000 forskere.

Dette er dog ikke ensbetydende med, at ph.d.-produktionen også skal nå disse tal i perioden 2002-2010. I den offentlige sektor vil det pga. de gældende retningslinjer for ansættelse i forskerstillinger i praksis gælde, at alle nyansatte forskere skal have en ph.d.-grad. I den private sektor er der ikke krav om, at alle nyansatte forskere skal have en ph.d.-grad. Det er dog sandsynligt, at virksomhederne i stigende omfang vil efterspørge forskere med en ph.d.-grad.

Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling

**Fejl! Ukendt argument  
for parameter.**

Såfremt det forudsættes, at kun halvdelen af forskerne i den private sektor skal have en ph.d.-grad, bliver det samlede behov for ph.d.er i 2002-2010:

<b>Alternativ 3</b>	
Offentlig sektor, årsværk, jf. tabel 3	2.399
Privat sektor, halv ph.d., jf. tabel 3	1.946
Aldersafgang, offentlig sektor: 2.797, privat sektor: $\frac{1}{2} \times 2.752 = 1.376$	4.173
I alt i perioden 2002-2010	8.518
Pr. år i perioden 2002-2010	946

<b>Alternativ 4</b>	
Offentlig sektor, personale, jf. tabel 3	4.662
Privat sektor, halv ph.d., jf. tabel 3	1.946
Aldersafgang, se ovenfor	4.173
I alt i perioden 2002-2010	10.781
Pr. år i perioden 2002-2010	1.198

Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling

### 1.3 Udbud af ph.d.er

Ovenstående beregninger viser, at Barcelona-målsætningen – afhængig af forudsætningerne – kan realiseres med en ph.d.-produktion på mellem 950-1.600 pr. år i perioden 2002-2010, under forudsætning af, at alle de nyuddannede ph.d.er beskæftiger sig med forskning.

En del ph.d.er beskæftiger sig dog ikke med FoU, men med f.eks. administration eller markedsføring. Et realistisk bud på den nødvendige produktion af ph.d.er skal derfor tage højde herfor. Hverken forskningsstatistikken eller ph.d.-statistikken besvarer hvor stor en andel af ph.d.-produktionen, der går til anden beskæftigelse end FoU. Forskningsstatistikken omfatter naturligt nok kun personer beskæftiget med FoU. Danmarks Statistik kan oplyse om beskæftigede ph.d.ers branchetilknytning, men ikke om deres funktion i den respektive branche. Statistikken over ph.d.ers beskæftigelse i 2001 viser dog, at 6 procent af ph.d.er i den offentlige sektor var beskæftiget i branchen "administration".<sup>4</sup> I en spørgeskemaundersøgelse om naturvidenskabelige ph.d.er angav 85 procent af de spurgte ph.d.er, at deres første beskæftigelse var FoU eller forskning/undervisning. På spørgsmål om deres aktuelle beskæftigelse svarede 70 procent, at de arbejdede med FoU eller forskning/undervisning.<sup>5</sup>

Det er ikke muligt at fastslå, hvor stor andel af den årlige ph.d.-produktion, som bliver beskæftiget med FoU. Det er dog en almindelig antagelse, at en stigende andel af ph.d.er i fremtiden vil beskæftige sig med andet end FoU. På baggrund af ovenstående antages som udgangspunkt, at af den årlige ph.d.-produktion bliver 75 procent efterfølgende beskæftiget med FoU. Dette ville i givet fald

<sup>4</sup> Videnskabsministeriet. *Nogle regneeksempler vedr. udbud og efterspørgsel af ph.d.er.* Maj 2003. Tabel 5.2.1

<sup>5</sup> Undervisningsministeriet. *Naturvidenskabelige ph.d.er.* Juli 2001. s. 16.

**Fejl! Ukendt argument  
for parameter.**

medføre, at den beregnede ph.d.-produktion skal forøges med 25 procent for at svare til ph.d.ernes faktiske beskæftigelse og en realistisk efterspørgsel efter denne type arbejdskraft. Dette betyder, at den årlige ph.d.-produktion i 2002-2010 skal forøges fra intervallet 950-1.600 til 1.250-2.150, for at matche en beregnet vækst i efterspørgslen svarende til Barcelona-målsætningen.

En årlig produktion på mellem 1.250 og 2.150 ph.d.-grader årligt vil under en forudsætning om en gennemsnitlig gennemførelsesprocent på 80 kræve en årlig optagelse til ph.d.-studiet på 1.550-2.700 personer.<sup>6</sup>

De ovennævnte regneeksempler indikerer, at en realisering af Barcelona-målsætningen i Danmark vil forudsætte:

- at den årlige produktion i perioden 2002-2010 bliver på mellem 1.250-2.150 personer, mod aktuelt ca. 900,
- at det årlige optag af ph.d.er i perioden 2002-2010 bliver mellem 1.550-2.700 personer, mod aktuelt ca. 1.100.

Ovenstående tager udgangspunkt i, at Barcelona-målsætningen skal nås ved en jævn vækst af ph.d.-produktionen fra 2002 til 2010. Denne forudsætning er ikke realistisk, idet den nuværende ph.d.-produktion er ca. 900 per år. Med den nuværende bestand af ph.d-studerende vil en forøgelse af ph.d.-produktion først kunne slå igennem i 2007, dvs. under forudsætning af, at der sker en forøgelse af optagelsen til forskeruddannelsen i 2004.

I tabel 5 er det angivet, hvordan en realisering af en forøget ph.d.-produktion kunne gennemføres under hensyntagen til, at der i årene 1999-2006 har været og vil blive en gennemsnitlig årlig produktion på 900 ph.d.er.

**Tabel 5. Ph.d.-produktion 2002-2010 i fire alternativer. Faktisk-produktion 2002-2006. Nødvendig produktion 2007-2010**

	Bruttotilvækst 2002-2010	Produktion 2002-2006 <sup>a</sup>	Nødvendig produktion til forskning 2007-2010	
			I alt	Pr. år
Alternativ 1	11.840	3.375	8.465	2.116
Alternativ 2	14.103	3.375	10.728	2.682
Alternativ 3	8.518	3.375	5.143	1.286
Alternativ 4	10.781	3.375	7.406	1.852

Anm: I alternativ 1 og 3 regnes med, at tilgangen af FoU-personale i den offentlige sektor alene anvendes til forskning. I alternativ 2 og 4 regnes med samme forskningsandel for tilgangen af offentlig FoU-personale som for det eksisterende personale. I alternativ 1 og 2 er det antaget, at alle nye forskere i den private sektor skal have en ph.d.-grad. I alternativ 3 og 4 regnes med, at kun halvdelen af alle nye forskere i den private sektor skal have en ph.d.-grad.

a. 900 pr. år i fem år gange med 75 pct. (andel, der kommer til at være beskæftiget med forskning).

<sup>6</sup> Den gennemsnitlige gennemførelsesprocent i forskeruddannelsen er 80 procent. Der er variationer mellem fagområderne. En forhøjelse af gennemførelsesprocenterne vil give en positiv effekt på den samlede ph.d.-produktion.



Med udgangspunkt i tabel 5 og forudsætningerne om, at 80 procent af de optagne gennemfører en ph.d.-uddannelse, og at 75 procent bliver beskæftiget med FoU skal de årlige optag i fireårsperioden 2007-2010 i de fire alternativer være mellem 2.100 og 4.500, jf. tabel 6.

**Tabel 6. Nødvendig ph.d.-optag i fireårsperioden 2007-2010, såfremt Barcelona-målsætningen netop skal realiseres**

	Produktion af ph.d.er til forskning pr. år i perioden 2007-2010	Produktion af ph.d.er i alt pr. år i perioden 2007-2010	Optag svarende hertil
Alternativ 1	2.116	2.821	3.527
Alternativ 2	2.682	3.576	4.470
Alternativ 3	1.286	1.715	2.143
Alternativ 4	1.852	2.469	3.086

Anm: Se anmærkningen til tabel 5.

Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling

Beregningen i tabel 6 har som forudsætning, at en vækst i ph.d.-produktionen svarende til Barcelona-målsætningen skal gennemføres inden for en kort tidsperiode – 2007-2010, d.v.s. på fire år.

Uanset hvilket af de fire alternativer der lægges til grund, skal ph.d.-optaget øges endog meget væsentligt – og i nogle af alternativerne urealistisk meget – såfremt Barcelona-målsætningen skal nås i 2010 og forskerandelen fastholdes i 2010 på 2001-niveau.

Forudsættes det, at den samlede forskerstab i 2010 herefter blot fastholdes i sammenhæng med, at den samlede FoU-andel også efter 2010 fastholdes på 3 procent af BNP, skal 1/30 af forskerstaben efter 2010 hvert år erstattes af nye forskere i en langsigtet ligevægtsbetragtning, såfremt forskerne er aktive i gennemsnit i 30 år. Under denne forudsætning skal der fra 2008 optages det antal på ph.d.-studierne, der fremgår af tabel 7.

**Tabel 7. Nødvendigt årligt ph.d.-optag i en langsigtet 3 procent ligevægtssituation**

	Antal forskere i 2010 med ph.d.-niveau	Årligt langsigtet erstatningsbehov til forskning	Årligt nødvendigt optag af ph.d.er i alt
Alternativ 1	38.626 <sup>a</sup>	1.288	2.146
Alternativ 2	40.889 <sup>b</sup>	1.363	2.272
Alternativ 3	27.506 <sup>c</sup>	917	1.528
Alternativ 4	29.769 <sup>d</sup>	992	1.654

a.  $22.240 + 13.987 + (9.596 - 7.197)$ , jf. tabel 3.

b.  $22.240 + 18.649$ , jf. tabel 3.

c.  $\frac{1}{2} \cdot 22.240 + 13.987 + (9.596 - 7.197)$ , jf. tabel 3.

d.  $\frac{1}{2} \cdot 22.240 + 18.649$ , jf. tabel 3.

Sammenlignes det årlige optag af ph.d.er i tabel 6, svarende til at Barcelona-målsætningen realiseres på kun fire år f.s.v.a. ph.d.er, med tabel 7, der viser det

**Fejl! Ukendt argument for parameter.**

nødvendige optag af ph.d.er i et langsigtet perspektiv (fra 2008), såfremt 3 procentmålsætningen fastholdes, følger en meget klar konklusion:

Det kan ud fra kvalitative betragtninger ikke anbefales, at ph.d.-optaget øges meget ekstremt i fireårsperioden 2004-2007, hvorefter det igen nedsættes kraftigt fra 2008.

Såfremt 3 procentmålsætningen ønskes nået må det f.s.v.a. den nødvendige uddannelse af forskere, dvs. produktionen af ph.d.er, ske i et længere perspektiv. Dette implicerer, at det årlige optag øges med lidt mere end det nødvendige optag i et langsigtet ligevægtsperspektiv for efterhånden at lukke gabet op til 3 procentmålsætningen.

Konklusionen af de ovenfor gennemførte betragtninger er derfor, at det årlige optag i hvert fald bør ligge mellem 1.700 og 2.450, såfremt der afsættes 175 til at lukke gabet op til 3 procent-målsætningen.

**Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling**

Ovenstående beregninger har været baseret på forudsætninger, der er behæftet med usikkerhed. For at belyse, hvad disse forudsætninger betyder, er der til hvert alternativ gennemført fem variationer:

- i den første variation (række 2 i tabel 8-11) er det antaget, at den private sektors FoU-andel fra 2001-2010 stiger lige så meget i procentpoint som denne andel fra 1992-2001. Dette indebærer, at den private sektors FoU-andel vil blive 2,31 procent af BNP i 2010. I udgangsskønnet blev det forudsat, at den private sektors FoU-andel netop blev 2 procent i 2010. Som anført i afsnit 1.1 kan den private sektors FoU-andel ikke direkte styres. Derfor er det relevant med en variation på dette område,
- i den anden variation (række 3 i tabel 8-11) forudsættes, at afgangen af FoU-personale i perioden bliver 25 procent og 20 procent fra hhv. den offentlige og den private sektor. I udgangsskønnet var disse andele fastsat til hhv. 20 og 15 procent. Og som anført i afsnit 1.2 må disse andele betragtes som underkantsskøn,
- i den tredje variation (række 4 i tabel 8-11) forudsættes, at andelen af uddannede ph.d.er, der vælger forskningsvejen, fremover bliver 80 procent. I udgangsskønnet var denne andel 75 procent,
- i den fjerde variation (række 5 i tabel 8-11) forudsættes, at andelen af optagne ph.d.er, der gennemfører forskeruddannelsen, fremover bliver 85 procent. I udgangsskønnet var denne andel 80 procent,
- i den femte variation (række 6 i tabel 8-11) forudsættes, at forskerne fremover bliver 32,5 år i forskerstillinger i et langsigtet perspektiv.

**Fejl! Ukendt argument  
for parameter.**

**Tabel 8. Variationer af alternativ 1**

	<b>Optag pr. år 2007-2010</b>	<b>Langsigtet optag pr. år</b>
Udgangsskønnet, jf. tabel 6 og 7	3.527	2.146
FoU i den private sektor øges i 2002-2010 i samme takt som fra 1992-2001 (målt som pct. af BNP) <sup>a</sup> .	4.964	2.337
Afgangen af off. og private forskere i perioden 2002-2010 øges til hhv. 25 pct. og 20 pct.	4.201	2.146
Andelen af uddannede ph.d.er, der går forskningsvejen, øges til 80 pct.	3.219	2.012
Andelen af optagne ph.d.er, der gennemfører uddannelsen, øges til 85 pct.	3.320	2.020
Forskere bliver 32,5 år i forskerstillinger i et langsigtet perspektiv	3.527	1.981

Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling

a. Den private sektors FoU-andel er således beregnet til 2,31 pct. af BNP i 2010, idet den private sektors FoU-andel er skønnet til 0,99 pct. i 1992 (gennemsnit af 0,96 for 1991 og 1,02 for 1993).

**Tabel 9. Variationer af alternativ 2**

	<b>Optag pr. år 2007-2010</b>	<b>Langsigtet optag pr. år</b>
Udgangsskønnet, jf. tabel 6 og 7	4.470	2.272
FoU i den private sektor øges i 2002-2010 i samme takt som fra 1992-2001 (målt som pct. af BNP) <sup>a</sup> .	5.907	2.463
Afgangen af off. og private forskere i perioden 2002-2010 øges til hhv. 25 pct. og 20 pct.	5.144	2.272
Andelen af uddannede ph.d.er, der går forskningsvejen, øges til 80 pct.	4.103	2.130
Andelen af optagne ph.d.er, der gennemfører uddannelsen, øges til 85 pct.	4.207	2.138
Forskere bliver 32,5 år i forskerstillinger i et langsigtet perspektiv	4.470	2.097

a. Den private sektors FoU-andel er således beregnet til 2,31 pct. af BNP i 2010, i det den private sektors FoU-andel er skønnet til 0,99 pct. i 1992 (gennemsnit af 0,96 for 1991 og 1,02 for 1993).

**Fejl! Ukendt argument  
for parameter.**

**Tabel 10. Variationer af alternativ 3**

	<b>Optag pr. år 2007-2010</b>	<b>Langsigtet optag pr. år</b>
Udgangsskønnet, jf. tabel 6 og 7	2.143	1.528
FoU i den private sektor øges i 2002-2010 i samme takt som fra 1992-2001 (målt som pct. af BNP) <sup>a</sup> .	2.861	1.624
Afgangen af off. og private forskere i perioden 2002-2010 øges til hhv. 25 pct. og 20 pct.	2.626	1.528
Andelen af uddannede ph.d.er, der går forskningsvejen, øges til 80 pct.	1.921	1.433
Andelen af optagne ph.d.er, der gennemfører uddannelsen, øges til 85 pct.	2.017	1.438
Forskere bliver 32,5 år i forskerstillinger i et langsigtet perspektiv	2.143	1.411

a. Den private sektors FoU-andel er således beregnet til 2.31 pct. af BNP i 2010, idet den private sektors FoU-andel er skønnet til 0,99 pct. i 1992 (gennemsnit af 0,96 for 1991 og 1,02 for 1993).

Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling

**Tabel 11. Variationer af alternativ 4**

	<b>Optag pr. år 2007-2010</b>	<b>Langsigtet optag pr. år</b>
Udgangsskønnet, jf. tabel 6 og 7	3.086	1.654
FoU i den private sektor øges i 2002-2010 i samme takt som fra 1992-2001 (målt som pct. af BNP) <sup>a</sup> .	3.804	1.750
Afgangen af off. og private forskere i perioden 2002-2010 øges til hhv. 25 pct. og 20 pct.	3.569	1.654
Andelen af uddannede ph.d.er, der går forskningsvejen, øges til 80 pct.	2.805	1.550
Andelen af optagne ph.d.er, der gennemfører uddannelsen, øges til 85 pct.	2.905	1.557
Forskere bliver 32,5 år i forskerstillinger i et langsigtet perspektiv	3.086	1.527

a. Den private sektors FoU-andel er således beregnet til 2.31 pct. af BNP i 2010, idet den private sektors FoU-andel er skønnet til 0,99 pct. i 1992 (gennemsnit af 0,96 for 1991 og 1,02 for 1993).

**Fejl! Ukendt argument  
for parameter.**

## 2. Et regneeksempel på, hvad fremskrivning af forskeruddannelsen jf. pkt. 1 vil betyde for den faglige fordeling blandt de ph.d.-studerende.

Den fremtidige efterspørgslen efter ph.d.er vil bl.a. hænge sammen med de forskellige sektors vækst og af væksten i det forskeruddannede personalets andel af beskæftigelsen i de forskellige sektorer. Det kan derfor slås fast, at der er betydelig usikkerhed forbundet med forsøg på at forudsige, hvordan efterspørgslen efter ph.d.er vil udvikle sig mht. fordeling på fagområder.

Et problem vil være, at en fremskrivning baseret på f.eks. den nuværende fagfordeling blandt ph.d.erne kun kan give et statisk billede af forskningsmuligheder og behov for kompetencer i fremtiden. Et andet problem er knyttet til ønskeligheden af eller muligheden for at forøge optagelsen til forskeruddannelsen set i relation til den aktuelle kandidatproduktion. Dette illustreres af, at de såkaldte overgangsfrekvenser varierer meget mellem fagområderne, og at der på enkelte fagområder måske ikke er kvalitetsmæssigt grundlag for at optage en større andel af kandidaterne, end der gøres aktuelt.

Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling

Til trods for de anførte problemer forbundet med at vurdere, planlægge og påvirke den fremtidige faglige fordeling af forskeruddannelsen, vil det være nødvendigt med visse overordnede pejlemærker for den faglige fordeling af optagelsen på forskeruddannelsen, Det vil bl.a. dreje sig om fordeling af ph.d.-stipendier til nye, strategiske forskningssatsninger. Ligeledes kan det være aktuelt at aftale mål for ph.d.-produktionen fordelt på fagområder i universiteternes udviklingskontrakter.

I det efterfølgende er der lavet tre regneeksempler på dimensionering af den fremtidige ph.d.-produktion. Regneeksemplerne tager alle udgangspunkt i, at der i 2007 (og evt. i de efterfølgende år) ønskes et optag på 1.800<sup>7</sup> ph.d.-studerende. Den faglige sammensætning af disse 1.800 relateres til tre forskellige beregningsmåder, jf. regneeksempel A, B og C nedenfor.

### Regneeksempel A

Dette regneeksempel er en direkte fremskrivning ud fra den aktuelle relative fordeling af tildelte ph.d.-grader på de forskellige fagområder.

Forudsætning:

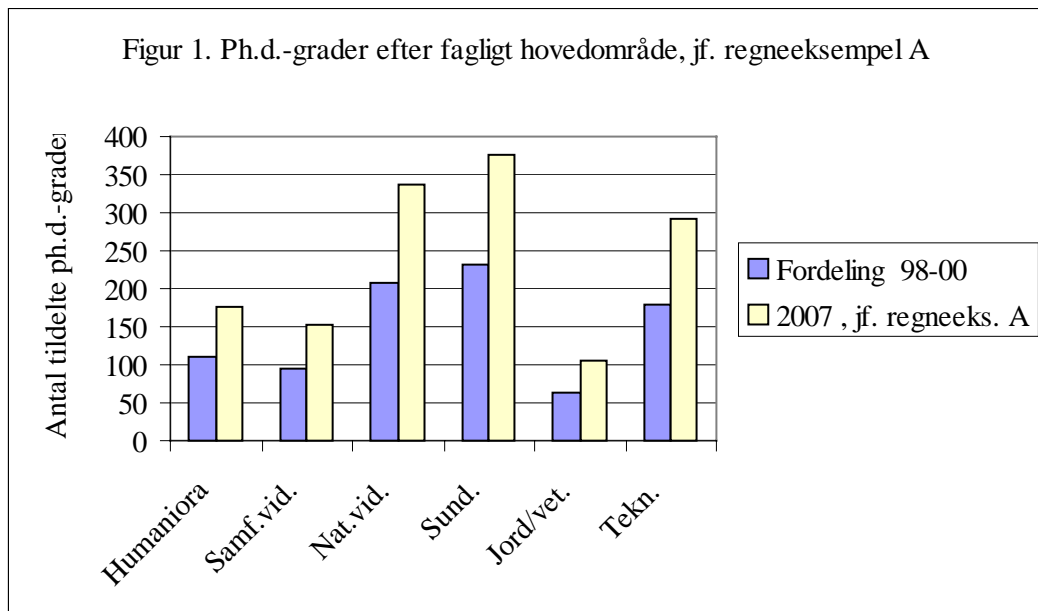
- De optagne ph.d.-studerende antages fra og med 2004 at have den samme relative faglige fordeling som den aktuelle fordeling beregnet ud fra produktionen i årene 1998, 1999 og 2000.

Figur 1 nedenfor viser, hvordan den faglige fordeling af ph.d.-graderne kunne se ud fra og med 2007 baseret på de valgte forudsætninger i regneeksempel A.

---

<sup>7</sup> De 1.800 ligger i intervallet for anbefalet årligt optag på mellem 1.700 og 2.450.

**Fejl! Ukendt argument  
for parameter.**



Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling

Som følge af den valgte forudsætning, bliver billedet fra og med 2007 en uændret relativ fordeling mellem fagområderne. Dette regneeksempel kan betragtes som status quo mht. forskeruddannelsens faglige profil.

### Regneeksempel B

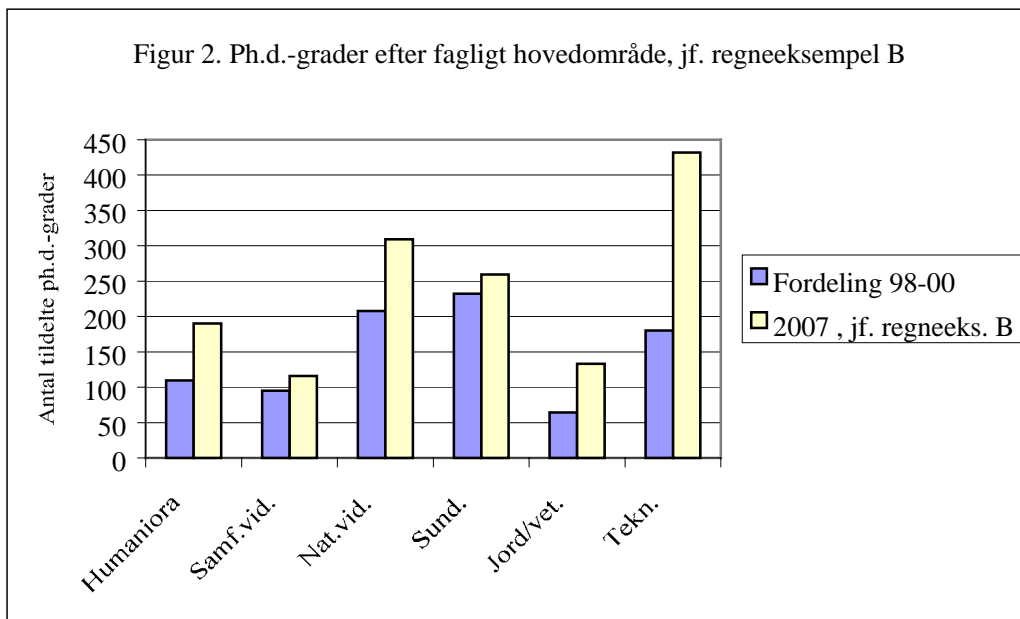
Dette regneeksempel er en direkte fremskrivning af den aktuelle faglige fordeling blandt de beskæftigede ph.d.er.

Forudsætning:

- De optagne ph.d.er antages fra og med 2004 at have den samme relative faglige fordeling som de beskæftigede ph.d.er i 2001, jf. Videnskabsministeriets rapport.<sup>8</sup>

Figur 2 nedenfor viser, hvordan den faglige fordeling af ph.d.-graderne kunne se ud fra og med 2007 baseret på de valgte forudsætninger i regneeksempel B.

<sup>8</sup> Det drejer sig om personer, som har en dansk ph.d.-grad og er beskæftiget i Danmark.



Figur 2 viser en fordeling af de tildelte ph.d.-grader fra og med 2007 svarende til fordelingen af de beskæftigede ph.d.er i 2001. Sammenlignet med figur 1 viser figur 2 specielt:

- en relativ forøgelse af andelen af teknisk videnskabelige ph.d.er.
- en relativ reduktion af andelen af samfunds-, natur- og sundhedsvidenskabelige ph.d.er.
- en relativ uændret andel af ph.d.er inden for humaniora og jordbrugs-/veterinærvidenskab.

### Regneeksempel C

I regneeksempel C forsøges indregnet forskellige faglige fordelinger for henholdsvis den offentlige og den private sektor.

#### Forudsætning

- Der tages fortsat udgangspunkt i et ønsket optag på 1.800 ph.d.er fra og med 2004.
- For 900 af ph.d.erne i 2007 fastholdes den faglige fordeling som den aktuelle ph.d.-produktion (dvs. gennemsnittet for 1998-2000, jf. regneeksempel A).
- For de resterende 900 ph.d.er fastsættes den faglige fordeling således:
  - 1/3, dvs. 300, fordeles i henhold til den faktiske faglige fordeling i procent af ph.d.er beskæftiget i offentlig sektor i 2001, jf. VTU's tabel 5.2.1.
  - 2/3, dvs. 600, fordeles i henhold til den faktiske faglige fordeling i procent af ph.d.er beskæftiget i privat sektor i 2001 jf. VTU's tabel 5.2.1.

**Fejl! Ukendt argument for parameter.**

De valgte forudsætninger om fordelingen af forøgelsen søger at reflektere Barcelona-målsætningens præmis om, at den samlede FoU-indsats bør fordeles med 1/3 i offentlig sektor og 2/3 i privat.

Baseret på disse forudsætninger viser tabel 12, hvorledes en faglig fordeling af ph.d.-graderne i 2007 vil kunne se ud.

**Tabel 12. Eksempel på faglig fordeling af tildelte ph.d.-grader i 2007**

	Tildelte ph.d.-grader. Årligt gns. 1998-2000	Fordelingsprocenter			Fordeling i 2007	
		jf. tildelte ph.d.-grader 1998-2000	jf. fordeling af ph.d.er i off. sektor 2001	jf. fordeling af ph.d.er i privat sektor 2001	Antal	Procent.
Hum.vid.	109	12 %	16 %	8 %	207	12 %
Samf.vid	95	11 %	10 %	4 %	153	8 %
Nat.vid.	205	23 %	23 %	19 %	392	22 %
Sund.vid.	235	26 %	22 %	11 %	269	20 %
Jord/vet.vid.	64	7 %	9 %	9 %	148	8 %
Tekn.vid.	180	20 %	19 %	49 %	531	30 %
<b>I alt</b>	<b>889</b>	<b>100 % (N=900)</b>	<b>100 % (N=300)</b>	<b>100 % (N=600)</b>	<b>1.800</b>	<b>100 %</b>

Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling

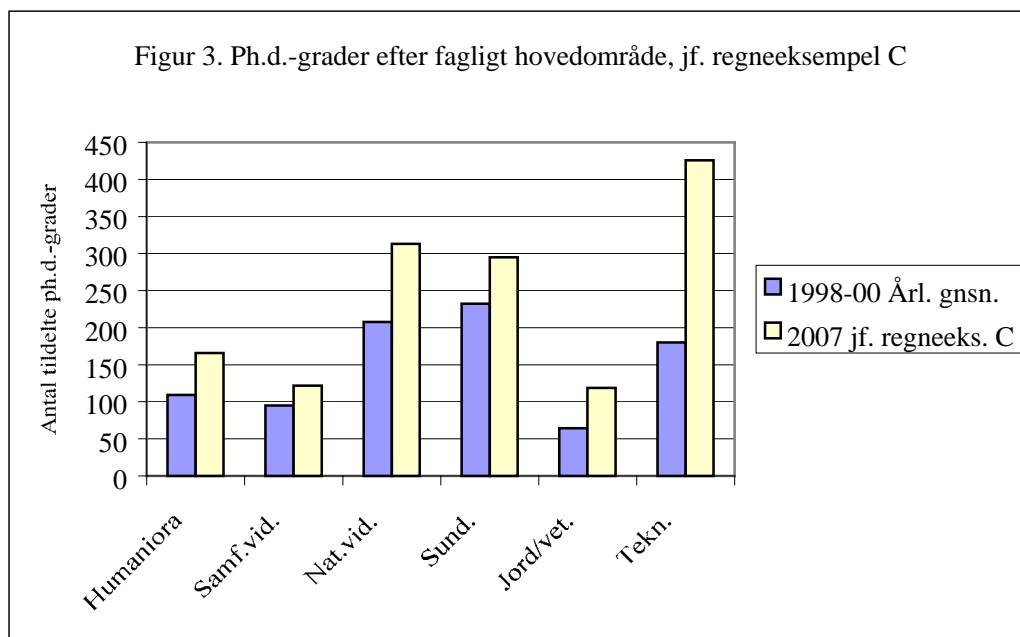
Dette regneeksempel giver som resultat en ændring af de enkelte fagområders andel af den årlige ph.d.-produktion sammenlignet med andelen for perioden 1998-2000. Humaniora, jordbrugs-/veterinærvidenskab og naturvidenskab ligger tilnærmet uændret på henholdsvis 12, 7-8 og 22-23 procent af de tildelte ph.d.-grader. Samfundsvidenskab og sundhedsvidenskab reducerer deres andele med henholdsvis 3 og 6 procentpoint, og teknisk videnskab forøger andelen fra 20 procent til 30.

Figur 3 nedenfor viser, hvordan den faglige fordeling af ph.d.-graderne kunne se ud fra og med 2007 baseret på de valgte forudsætninger i regneeksempel C.

**Fejl! Ukendt argument  
for parameter.**



Figur 3. Ph.d.-grader efter fagligt hovedområde, jf. regneeksempel C



Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling

Figur 3 viser en faglig fordeling af ph.d'er fra og med 2007 som ligner den fordeling, som blev vist i regneeksempel B og figur 2, men regneeksempel C resulterer i en mindre ændring af den relative fordeling mellem fagområderne end regneeksempel B.

-----

*Fremskrivningerne af ph.d.-produktionen er lavet for at kunne vurdere, hvordan tildeling af midler til forskeruddannelse – først og fremmest ph.d.-stipendier – kunne fordeles på faglige hovedområder. De valgte forudsætninger resulterer i relativt store forskelle mht. den faglige fordeling af tildelte ph.d.-grader.*

*Det er ikke muligt uden politiske retningslinjer at afgøre, hvordan den faglige fordeling af ph.d.-stipendierne bør være, idet det – endnu i hvert fald – ikke vides, hvad de enkelte områder bidrager med i relation til maksimering af den samfundsmæssige nytte.*

**Fejl! Ukendt argument  
for parameter.**