

## Bilag 1

Analyse fra LIF juli 2001:

Analyse af efterspørgsel og udbud af kvalificerede akademiske kandidater og forskere inden for biotek. og lægemiddelindustri

## Hovedbudskaber

- De seneste 20 års investeringer i offentlig og privat forskning har skabt grundlaget for betydelig vækst inden for lægemiddel- og biotekindustrien, herunder skabelsen af et større antal højteknologiske, højværdiskabende arbejdspladser.
- Disse vækstmuligheder trues af alvorlige begrænsninger pga. mangel på højtuddannet arbejdskraft med naturvidenskabelig, teknologisk eller medicinsk baggrund.
- Det samlede underskud af højtuddannet arbejdskraft (forskere) med de for branchen relevante kompetencer i forhold til samtlige aftagere, herunder også universiteter, hospitaler, lægemiddelstyrelse og andre offentlige institutioner, vil være mindst 600 personer for perioden 2002 til 2005, hvoraf alene 400 kan relateres til biotek- og lægemiddelindustrien.
- Ud over at bremse branchens vækstmuligheder vil underskuddet af højtuddannet arbejdskraft svække såvel universiteters og sektorforskningens uddannelses- og forskningsmiljøer som den offentlige service i hospitaler, styrelser, amtskommunale myndigheder og ministerier.
- Mangel på uddannet arbejdskraft og forringede forskningsmiljøer vil begrænse mulighederne for at opnå en høj kvalitet i det danske sundhedsvæsen. Det vil især blive vanskeligt at opnå et acceptabelt kvalitetsniveau på hospitalerne, idet kun kompetent arbejdskraft i dynamisk samspil med en bred vifte af leverandører af viden og teknologi vil kunne implementere de medicinske og bioteknologiske fremskridt, der i disse år gøres på internationalt plan.
- For at sikre udviklingen af Danmarks få markante vækstpotentialer og kompetenceområder er det derfor nødvendigt hurtigst muligt at styrke den offentlige forsknings- og uddannelsesindsats inden for naturvidenskab, bioteknologi og sundhedsvæsen.

## Indholdsfortegnelse

Hovedbudskaber .....	2
Indholdsfortegnelse .....	3
Sammendrag .....	4
Baggrund for analysen .....	5
Efterspørgsel efter kvalificerede kandidater og forskere .....	6
Forudsætninger .....	6
Definitioner .....	7
Kildemateriale .....	7
Beregninger .....	7
Udbud af kvalificerede kandidater og forskere .....	9
Teknisk videnskab .....	12
Naturvidenskab .....	12
Jordbrug og veterinær videnskab .....	13
Sundhedsvidenskab .....	13
Samlet udbud .....	13
Forventet mangel på kandidater og forskere .....	14
Ph.d.-kandidater .....	15
Kandidater med særlige komponenter .....	16
Konklusion .....	16
Appendiks 1 .....	18

**Lægemiddelindustriforeningen**

**Strødamvej 50A**

**2100 København Ø**

**Tlf. 39 27 60 60**

**www.lifdk.dk**

**info@lifdk.dk**

## Sammendrag

Lif's analyse påpeger en markant mangel på højtuddannede akademikere med relevante kompetencer inden for bioteknologi og lægemiddeludvikling.

Den samlede efterspørgsel fra industri og det offentlige efter kandidater og forskere vil stige yderligere i de kommende år. Mange og forskelligartede offentlige og private virksomheder vil derfor forgæves komme til at stå i kø til den samme pulje af arbejdskraft – ikke blot med henblik på vækst, men også for at fastholde de for erhvervslivet og for samfundet vigtige kernekompetencer og serviceydelser.

Ved blot at betragte et delområde af det industrielle aftagerområde kan Lif således konstatere et alvorligt flaskehalsproblem for så vidt angår højtuddannede forskere og teknologer inden for naturvidenskab, bioteknologi og sundhedsvæsen.

Selv med den urealistiske antagelse at samtlige relevante nyuddannede kandidater og forskere søgte ansættelse i branchen, vil der være et markant underskud på udbuddet af arbejdskraft på ca. 25 % af behovet.

Hvis ikke der rettes op på dette forhold, vil dette blandt andet indebære at vækstpotentialer for virksomheder baseret på ekspertise inden for medicin, medikoteknik, miljø og levnedsmidler ikke kan udnyttes fuldt ud, og at tidligere offentlige og private investeringer i forskning derfor går til spilde i Danmark.

Derfor skal uddannelsesaktiviteterne øges og forskningsmiljøerne styrkes for at sikre den fortsatte fremgang i biotek- og lægemiddelindustrien til gavn for hele det danske samfund.

## Baggrund for analysen

For biotek- og lægemiddelindustrien er det meget vigtigt, at der i det offentlige regi udføres en relevant og tilstrækkelig uddannelse og forskning inden for de for industrien centrale fag. Velfungerende og kreative forskermiljøer er den dynamo, der skal til for at uddanne unge kandidater til et højt forskningsmæssigt kompetenceniveau, og for at der kan etableres offentlig-private samarbejder om uddannelse, forskning og udveksling af kvalificerede forskere.

Med det formål at belyse tendensen for fremtidens udbud og efterspørgsel af ph.d.-niveau-forskere og akademiske kandidater med særlige kompetencer har Lif analyseret efterspørgslen hos den etablerede forskningsbaserede lægemiddelindustri og for de nye biotek-virksomheder for perioden 2001-2005.

Hovedantagelserne er en fortsættelse af den allerede iagttagne væksthastighed i antallet af forskerstillinger i nye virksomheder og en moderat, konservativt skønnet, vækst i lægemiddelindustrien.

Analysen fokuserer på behov og udbud af kandidater og ph.d.er med kompetencer relevante for biotek- og lægemiddelindustrien. Det analyserede område udgør således kun en mindre del af det samlede potentielle aftagerområde for personer med disse kompetencer. Specielt er behovet for forskere med disse kompetencer inden for den offentlige sektor, samt fødevare- og visse andre industrier ikke er omfattet af analysen.

Det må særligt understreges at underskuddet af kvalificeret arbejdskraft også vil ramme universiteterne, der i en situation hvor deres basismidler udtynnes, har vanskeligt ved at konkurrere med industrien om at kunne tilbyde attraktive løn- og arbejdsvilkår. Herved svækkes kvaliteten og kapaciteten af universiteternes forsknings- og uddannelsesmiljøer yderligere hvorved problemets alvor og omfang forstærkes.

### Nøgletal for 2002 og 2005\*

	2002	2005
Kandidatbehov (– ph.d.) i de analyserede industriområder	310	360
Samlede relevante kandidatproduktioner	640 <sup>*1</sup>	560 <sup>*2</sup>
Ph.d. behov i de analyserede industriområder	310	360
Samlede relevante ph.d.-produktioner	236	280

<sup>\*1</sup>) 877 – afgang til ph.d. studium (c. 237)

<sup>\*2</sup>) 840 – afgang til ph.d. studium (c. 280)

\*) Se nærmere, tabel 5 og 10.

## Efterspørgsel efter kvalificerede kandidater og forskere

Analysen er udarbejdet på baggrund af den realiserede udvikling i de senere år, af spørgeskemaundersøgelse ("Ugebladet Ingeniøren") og af konkrete konservative prognoser i de toneangivende virksomheder. Analysen bygger på følgende forudsætninger, definitioner og kildemateriale:

## Forudsætninger

1. Analysen omfatter etablerede lægemiddelvirksomheder, biotek etableret siden 1988, fremtidige biotek firmaer samt forventet etablering af nye produktionsanlæg.
2. Analysen omfatter ikke efterspørgslen hos etablerede bioteknologi-baserede industrielle virksomheder uden for lægemiddelindustrien såsom Danisco, Carlsberg, NovoZymes, Chr. Hansen-gruppen, Arla, Dako, Coloplast, Mærsk Medical, Statens Serum Institut, DLF-Trifolium mm.
3. Analysen omfatter ikke efterspørgslen hos rådgivende konsulentvirksomheder eller lignende funktionsområder i større virksomheder med interesser inden for bioteknologi.
4. Analysen forudsætter fortsat etablering af 12 nye biotek firmaer og et nyt produktionsanlæg om året. Derimod er der ikke kalkuleret med nyetablering af større forskningsafdelinger af udenlandske firmaer i Danmark.
5. Vækst i ansættelsen af "forskere":

Lægemiddelindustri:	7,5 procent pr. år.
Etableret biotek:	25 procent pr. år.
Nye biotek:	10 "forskere" pr. år i gennemsnit. Derudover er der ikke indregnet en vækst i disse nye firmaer.
Nye produktionsanlæg:	20 procent af ansættelserne er "forskere".

## Definitioner

- a. "Forskere" er akademisk uddannet personale med særlige kompetencer inden for lægemiddeludvikling, produktion og kontrol samt ph.d.-uddannede personer inden for lægemiddeludviklingen mv.
- b. Biotekvirksomheder er firmaer, der benytter bioteknologi i form af levende organismer eller dele heraf, samt firmaer der håndterer biotekassocierede discipliner som f.eks. bioinformatik, bioorganisk kemi, mikrochips og klinisk forskning.

## Kildemateriale

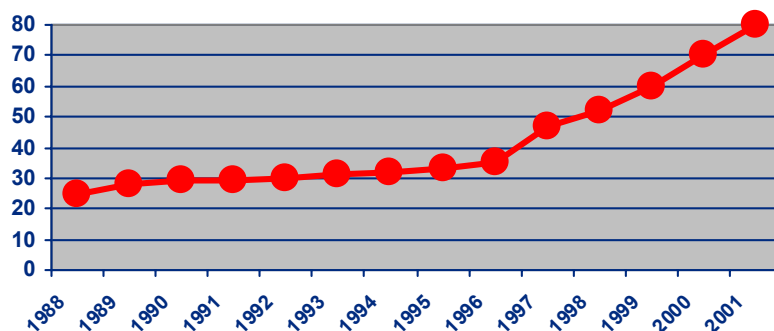
- Ugebladet "Ingeniøren" undersøgelse af behovet for medarbejdere inden for biotek, marts 2001.
- Interne prognoser i toneangivende lægemiddelvirksomheder.
- Statens Sundhedsvidenskabelige Forskningsråds opgørelse af prækliniske universitetsinstitutter (forventes publiceret i november 2001).
- "Ph.d.-uddannede. Udbud og efterspørgsel 1998-2006", Forskerakademiet.
- "Data om dansk forskeruddannelse 2000", Forskningsstyrelsen.

## Beregninger

Antallet af bioteknologiske virksomheder har været kraftigt stigende siden 1996 og nærmer sig nu de 100. Antallet er således mere end fordoblet i de sidste 5 år, jf. figur 1.

**Figur 1 – Dansk biotek**

Antal virksomheder



Kilde: Ingeniøren, april 2001

Det samlede antal ansatte i biotek start-ups siden 1988, ekskl. farma, kan på baggrund af Ingeniørens undersøgelse og supplerende talmateriale opgøres til 1.150. Heraf er halvdelen opgjort som "forskere". På baggrund heraf kan der opstilles følgende prognose for forventet efterspørgsel inden for etablerede biotek start-ups:

**Tabel 1 – Behov for "forskere" inden for biotek start-ups**

	2001	2002	2003	2004	2005
Behov pr. år (25% vækst efter 2002)	100	150	180	230	290
Akkumuleret		250	430	660	950

Kilde: Ingeniøren & Lif

For fremtidige biotek start-ups kan der på baggrund af den hidtidige og forventede udvikling opstilles følgende prognose:

**Tabel 2 – Behov for "forskere" i fremtidige biotek start-ups**

	2001	2002	2003	2004	2005
Behov pr. år	150	120	120	120	120
Akkumuleret		270	390	510	630

Kilde: Lif

Inden for både biotek og lægemidler forventes etableret nye produktionsanlæg i de kommende år. Således har BIOGEN truffet beslutning om at etablere en ny fabrik i Hillerød, ligesom Genmab, Hemebiotech og CMC Biotech Pharma har overvejelser om etablering af produktionsanlæg. Hertil kommer en beslutning hos Novo Nordisk om en betydelig udvidelse af produktionsfaciliteterne i Hillerød. På baggrund heraf kan følgende prognose opstilles:

**Tabel 3 – Behov for "forskere" i nye fabrikker og produktionsanlæg**

	2001	2002	2003	2004	2005
Behov pr. år	10	50	80	80	80
Akkumuleret		60	140	220	300

Kilde: Lif

Baseret på den realiserede og forventede udvikling inden for den etablerede lægemiddelindustri kan der opstilles følgende prognose for behovet af "forskere" i de kommende år:



**Tabel 4 – Behov for ”forskere” inden for etableret lægemiddelindustri**

	2001	2002	2003	2004	2005
Behov pr. år	350	300	230	210	230
Akkumuleret		650	880	1090	1320

Kilde: Lif

På baggrund af de præsenterede analyser af det forventede behov for ”forskere” på de enkelte områder kan opstilles følgende oversigt over den samlede efterspørgsel:

**Tabel 5 – Samlede behov for tilgangen af ”forskere” inden for biotek og lægemidler i perioden 2001-2005**

	2001	2002	2003	2004	2005
Lægemiddelindustri	350	300	230	210	230
Etablerede biotek start-ups	100	150	180	230	290
Fremtidige biotek start-ups	150	120	120	120	120
Nye fabrikker og anlæg	10	50	80	80	80
<b>Behov i alt pr. år</b>	<b>610</b>	<b>620</b>	<b>610</b>	<b>640</b>	<b>720</b>
Akkumuleret		1230	1840	2480	3200
<b>Heraf forskere på ph.d.-niveau</b>	<b>305</b>	<b>310</b>	<b>305</b>	<b>320</b>	<b>360</b>
Akkumuleret		615	920	1240	1600

Kilde: Ingeniøren & Lif

Hertil kommer behovet for ”forskere” uden for den i analysen benyttede definition. Der er af Foreningen for Bioteknologiske Industrier i Danmark iværksat en undersøgelse af det forventede behov inden for den industrielle bioteknologiske industri.

## Udbud af kvalificerede kandidater og forskere

Den beregnede efterspørgsel efter kvalificerede kandidater og forskere inden for lægemiddelindustriudvikling vil kunne imødekommes ved ansættelse af personer uddannet på danske eller udenlandske universiteter. Det må forventes, at langt den overvejende del af efterspørgslen skal imødekommes gennem produktion inden for det danske uddannelsessystem. I det efterfølgende er foretaget beregninger over den forventede produktion af kvalificerede kandidater og forskere frem til 2005.

Den nødvendige produktion af kandidater og forskere vil skulle finde sted inden for følgende 4 hovedområder:

- Teknisk videnskab
- Naturvidenskab
- Jordbrugs- og veterinærvidenskab
- Sundhedsvidenskab

På disse 4 hovedområder har Forskerakademiet udarbejdet nedenstående prognose ud fra de kendte optagetal:

**Tabel 6 – Htidig og forventet kandidatproduktion fordelt på hovedområder**

	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Teknisk videnskab	780	770	764	748	731	712
Naturvidenskab inkl. Cand.pharm.	1062	1050	1030	1027	1022	1018
Jordbrugs- og vet. Videnskab	315	305	286	280	277	273
Sundhedsvidenskab	743	786	827	856	872	879
<b>I alt</b>	<b>2900</b>	<b>2911</b>	<b>2907</b>	<b>2911</b>	<b>2902</b>	<b>2882</b>

Kilde: Forskerakademiet

Forskningsstyrelsen har i publikationen "Data om Dansk Forskeruddannelse 2000" beregnet forholdet mellem antal påbegyndte ph.d.-uddannelsesforløb i kalenderåret 1999 og antal afsluttede kandidateksamener i studieåret 98/99 - de såkaldte overgangsfrekvenser. De var følgende:

**Tabel 7 – Overgangsfrekvenser fordelt på hovedområder**

	Antal påbegyndte ph.d.-forløb i 1999	Overgangsfrekvens i % 1999
Teknisk videnskab	231	26 <sup>1</sup>
Naturvidenskab	202	22 <sup>2</sup>
Jordbrugs- og vet. Videnskab	122	30 <sup>3</sup>
Sundhedsvidenskab	256	36 <sup>4</sup>
<b>I alt</b>		

Kilde: Forskningsstyrelsen (2000)

Med anvendelse af i overgangsfrekvenserne for 1999 er der foretaget en beregning af det forventede antal ph.d.-uddannede i 2005, idet niveauet for overgangsfrekvenser for 1999 skønnes at være på et niveau, som vanskeligt lader sig forøge med det nuværende bevillingsniveau for ph.d.-stipendier.

**Tabel 8 – Hittidig og forventet uddannelse af ph.d.-kandidater**

	Kandidatproduktion 2002	Kandidatproduktion 2005	Overgangsfrekvens 1999	Ph.d.-produktion 1999	Ph.d.-prognose 2002	Ph.d.-prognose 2005
Teknisk videnskab	764	712	26%	181	198	185
Naturvidenskab	1030	1018	22%	208	226	224
Jordbrugs- og vet. videnskab	286	273	30%	66	85	82
Sundhedsvidenskab	827	879	36%	224	297	316
<b>I alt</b>	<b>2907</b>	<b>2882</b>		<b>679</b>	<b>806</b>	<b>807</b>

Kilde Forskerakademiet & Forskningsstyrelsen samt Lifs beregninger

Herudover var der i år 2000 i alt er 136 danskere på de ovennævnte hovedområder, som gennemfører et forskeruddannelsesforløb i udlandet alternativt til indskrivning på en dansk uddannelsesinstitution.

I det følgende foretages en analyse af det forventede antal kvalificerede kandidater og forskere på ph.d.-niveau på de 4 hovedområder, som vil være relevante for biotek- og lægemiddelindustrien.

<sup>1</sup> Opgjort alene for cand.polyt.er (civilingeniører) er overgangsfrekvensen 16 procent. Resten er primært fra naturvidenskab.

<sup>2</sup> Det bemærkes, at 141 cand.scient.er i 1999 påbegyndte en ph.d., der ikke er naturvidenskabelig, hvorfor i alt 37 procent af en cand.scient.-årgang påbegynder et ph.d.-forløb.

<sup>3</sup> Opgjort alene for jordbrugs- og veterinæruddannede kandidater er overgangsfrekvensen 22 procent. Resten er primært fra naturvidenskab.

<sup>4</sup> Inkluderer 46 personer optaget på Danmarks Farmaceutiske Højskole. Af de resterende 215 optaget på de tre sundhedsvidenskabelige fakulteter ved Københavns Universitet, Aarhus Universitet og Syddansk Universitet har 112 en lægevidenskabelig kandidateksamen.

## **Teknisk videnskab**

De relevante uddannelser er civilingeniører, hvor uddannelsen er opdelt i følgende discipliner/områder: Materiale teknik, maskinproduktion, elektronik, bygge og anlæg, miljødiscipliner samt kemiske specialer. Det er især det sidste område, der har interesse for biotek- og lægemiddelindustri.

Civilingeniøruddannelserne i kemi har i de senere år været markant faldende. Ifølge Danmarks Tekniske Universitet faldt de fra 153 i 1995/1996 til 80 i 1999/2000. Diplomuddannelsen i kemi har på tidssvarende vis været udsat for et fald fra 97 i 1995/1996 til 68 i 1999/2000. Her er antallet af ph.d.-kandidater meget begrænset – maksimalt 10.

I alt blev der i følge Danmarks Statistik i 1999 uddannet 1161 civilingeniører, og i 2000 var antallet faldet til 780. Produktion af kemiingeniører mv. udgør ca. 10 procent af den samlede udbud.

Det samlede antal civilingeniører, som tog en ph.d.-uddannelse var 181 i 1999. Heraf skønnes ca. 50 at være af relevans for biotek og lægemidler. Dette relative høje skøn er baseret på en gennemgang af ph.d.-registeret cf. Appendix 1. Da prognoserne for kandidatproduktionen af civilingeniører ikke udviser en stigning, forventes ph.d.-kandidater at være på samme niveau i 2005.

## **Naturvidenskab**

De cand.scient.-fag der er særlig relevante for biotek/lægemiddelindustrier er biokemi, kemi, human- og molekylærbiologi, proteinkemi, mikrobiologi, fysiologi, matematik samt farmaci. De mindre relevante fag som datalogi, fysik, zoologi og de ikke relevante fag som astronomi, geologi, geografi, og botanik udgør i alt 30 procent af alle kandidater.

Ifølge Danmarks Statistik blev der i 1999 uddannet 1.020 naturvidenskabelige kandidater inkl. 129 farmaceuter. Ifølge tabel 6 blev der i år 2000 produceret 1.062 kandidater, hvorefter prognosen viser et jævnt fald frem til 1018 i år 2005.

Danmarks Statistik opgør en del naturvidenskabelige kandidater som uspecificerede cand.scient.er og biologer uden angivelse af studieretning. Det vurderes derfor, at de særlig relevante kandidater for biotek- og lægemiddelindustri næppe udgør mere end 50 procent af kandidatårgangene eller godt 500 personer per år frem til 2005.

Ph.d.-produktionen på særlig relevante områder (dog ikke matematik) var i 1999 på i alt 92. For alle retninger var antallet 208. Prognosen i tabel 8 viser en moderat stigning til 224 i år 2005. Der kommer næppe flere end 100 kandidater på de særlig relevante områder i 2005. I appendiks findes et udvalg af ph.d.-discipliner, som er defineret som særlig relevante.

## Jordbrug og veterinær videnskab

Cand.agro., cand.med.vet. mv. Her blev der i følge Dansk Statistik uddannet 302 kandidater i 1999 og 315 i 2000.

**Tabel 9 – Fordeling af Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskoles (KVL) kandidater 1999**

Veterinær videnskab	56
Levnedsmiddelvidenskab mv.	51
Landbrug, skovbrug og havebrug mv.	195
<b>I alt</b>	<b>302</b>

Kilde: Danmarks Statistik

Biotek- og lægemiddelindustri rekrutterer fra de første 2 kategorier, dvs. ca. en tredjedel af KVLs kandidater er her relevante. Den samlede kandidatproduktion forventes at falde med ca. 15 procent frem til 2005, hvor der vil blive uddannet ca. 90 relevante kandidater.

På disse 2 områder (samt nogle grundforskningsområder) kunne man i 1999 konstatere i alt 14 ph.d.-kandidater ud af en samlet ph.d.-produktion på 66.

Prognosen for ph.d.er er samlet ca. 82 i 2005. Med en stabil overgangsfrekvens, vil der derfor være ca. 20 ph.d.-kandidater på de særlig relevante områder i 2005.

## Sundhedsvidenskab

Cand.med. og cand.odont. Ifølge Danmarks Statistik blev der i 1999 uddannet i alt 562 kandidater på området, heraf 407 cand.med.er og 99 cand.odont.er. Resten af kandidaterne i sygepleje mv. I år 2000 er det samlede tal 743 stigende til 879 i år 2005, jf. tabel 6. Kun en meget lille del af kandidaterne går til privat ansættelse. Andelen er ansat til 10 procent.

Ser vi på ph.d.-produktionen på de særlig relevante områder, så kan vi i 1999 identificere i alt 60 ph.d.er ud af et samlet antal på 181.

Prognosen i tabel 8 viser en væsentlig stigning frem til år 2005 til i alt 316. Med anvendelse af 1999-overgangsfrekvensen vil der i 2005 blive uddannet ca. 100 relevante ph.d.er for biotek- og lægemiddelindustri.

## Samlet udbud

På baggrund af den her gennemførte analyse af det forventede udbud af kandidater og forskere vil det forventede udbud af kandidater og ph.d.er med særlig relevant kompetence være følgende:

**Tabel 10 – Uddannelse af kandidater og ph.d.er med særlig relevant kompetence**

	Kandidater			Ph.d.er		
	Kandidatproduktion 1999	Særlig relevante kompetencer 1999	Særlig relevante kompetencer. Prognose 2005	Ph.d.-produktion 1999	Særlig relevante kompetencer 1999	Særlig relevante kompetencer. Prognose 2005
Tek.v.	1161	200 <sup>1</sup>	160	181	70 <sup>2</sup>	60
Nat.v.	1020	500	500	208	92	100
Jord.v.	302	107	90	66	14	20
Sund.v.	562	70	90	181	60	100
<b>I alt</b>	<b>3045</b>	<b>877</b>	<b>840</b>	<b>636</b>	<b>236</b>	<b>280</b>

Kilde: Danmarks Statistik og Analyseinstitut for forskning, Appendiks 1

Det fremgår, at der vil ske et mindre fald i antallet af kandidater med særlig relevante kompetencer inden for lægemiddelindustri og biotek. Til gengæld forventes antallet af ph.d.er med relevante kompetencer at stige fra 236 til ca. 280 i 2005. Den del af en årgang der går videre til et ph.d. studium er således ikke til rådighed for industrien til kandidat ansættelse som kandidat. Disse skal således fratrækkes for at nå det antal, der vil kunne søge job på universiteter, myndigheder, institutioner og i industrien.

## Forventet mangel på kandidater og forskere

Allerede i 1998 anførte Forskerakademiet følgende:

*Efterspørgslen vil – trods den anførte usikkerhed – overstige størrelsen af det udbud af ph.d.-uddannede, som kan forudsiges med betydelig sikkerhed for de nærmest kommende år. Stort set alle vurderinger inden for de forskellige hovedområder peger på, at efterspørgslen efter ph.d.-uddannede i Danmark i de kommende 10 år vil overstige det udbud, som man med ret stor sikkerhed kan udtale sig om. Samtidigt har efterspørgselsangivelserne ikke taget hensyn til, at der over så lang en periode vil udvikle sig hidtil ukendte afsætningsområder. I det omfang der skabes en øget arbejdsmarkedsorientering af ph.d.-uddannelserne uden for den traditionelle universitetsverden, vil efterspørgslen også kunne overstige de anførte skøn.*

Vi kan på det foreliggende grundlag sige, at ovennævnte iagttagelse fortsat er gældende.

<sup>1</sup> Alle diplomingeniører i kemi er medregnet samt 50 kandidater fra andre universiteter.

<sup>2</sup> 10 ph.d.er fra diplomuddannelsen i kemi og 10 fra andre universiteter er medregnet.

Den beregnede, forventede produktion af relevante kandidater og forskere inden for de 4 hovedområder efterspørges ikke alene af biotek- og lægemiddelindustrien, men også af universiteter, sektorforskning, myndigheder og anden industri. I det følgende analyseres, hvorledes udbuddet af akademiske kandidater og ph.d.-kandidater fordeler sig i forhold til efterspørgslen på de enkelte områder.

### Ph.d.-kandidater

Forskerakademiet har i rapporten "Ph.d.-uddannede. Udbud og efterspørgsel 1998-2006" foretaget en analyse over, hvorledes efterspørgslen fordeler sig mellem universiteter, sektorforskning og industrien inden for de 4 hovedområder.

**Tabel 11 – Hvem efterspørger ph.d.-kandidater i perioden 1998-2006?**

	Universitetsinstitutter	Sektorforskning mv.	Privat mv.
Teknisk videnskab <sup>1</sup>	46%	11%	44%
Naturvidenskab <sup>2</sup>	36%	34%	30%
Jordbrug og vet. <sup>3</sup>	16%	46%	38%
Sundhed <sup>4</sup>	76%	20%	4% <sup>5</sup>

Kilde: Forskerakademiet

Ved at anvende denne efterspørgselsfordeling på den forventede ph.d.-produktion inden for disse hovedområder i 2005 vil 191 af de i alt 807 ph.d.-kandidater – svarende til knap 25 procent – blive ansat i industrien.

Anvendes denne efterspørgselsfordeling på den i tabel 10 beregnede produktion af særlig relevante ph.d.-kandidater på i alt 280, vil industrien aftage 70 ph.d.-kandidater i 2005.

Det er dog næppe relevant at anvende denne fordeling på en "population" af ph.d'er, der i forvejen er udvalgt som særlig relevante for biotek- og lægemiddelindustrien. Det forekommer mere sandsynligt, at omkring halvdelen svarende til 140-150 ph.d.-kandidater vil finde ansættelse i industrien.

*Det samlede behov er opgjort til 360 i 2005, jf. tabel 5. Der vil således opstå et meget betydelig mangel på relevante ph.d.-kandidater i 2005.*

Hertil kommer, at udbuddet af ph.d.-uddannede ud fra et strukturelt synspunkt bør være større end efterspørgslen fordi:

<sup>1</sup> Op.cit. p. 176.

<sup>2</sup> Op.cit. p. 159.

<sup>3</sup> Op.cit. p. 128.

<sup>4</sup> Op.cit. p. 148.

<sup>5</sup> Dette tal er skønnet ud fra en samtale med Organisationen af læger i erhvervslivet og afspejler aktuelle tal.

- ethvert arbejdsmarked vil for alle faglige områder lægge vægt på, at der er mere end en kvalificeret ansøger til hver stilling.
- på disciplinniveau vil der altid være løbende flaskehalse.
- der er ikke fuld geografisk mobilitet – tværtimod.
- det danske sprog vil sætte visse forhindringer for import af udenlandske ph.d.er.

### **Kandidater med særlige kompetencer**

Den samlede, forventede produktion af kandidater med særlige kompetencer vil i 2005 være på 840, jf. tabel 10. Heraf står kun 560 reelt til rådighed da resten bliver ph.d.

Der foreligger os bekendt ikke offentliggjorte analyser over, i hvilken udstrækning udbuddet af kandidater inden for de 4 hovedområder normalt finder beskæftigelse.

Biotek- og lægemiddelindustriens efterspørgsel efter disse kandidater er opgjort til 300-350, jf. tabel 5. Det svarer til omkring 40 procent af den samlede produktion. *Det må derfor forventes, at der også for kandidaternes vedkommende vil opstå en mangelsituation på kvalificerede kandidater inden for de i analysen beskrevne områder.*

### **Konklusion**

Ikke mindst i kraft af den betydelige værdiskabelse for samfundet som biotek- og lægemiddelbranchen repræsenterer, forekommer det indlysende, at der bør gøres en markant indsats for at imødegå de flaskehalsproblemer, som såvel branchen som universiteter, hospitaler og andre offentlige institutioner allerede i dag står over for.

Aktionsmulighederne er principielt følgende:

- Øge antallet af relevant uddannede forskere
- Styrke mulighederne for efteruddannelse
- Øge hjemtagelsen af danske forskere fra udlandet
- Tiltrække udenlandske forskere til Danmark



For at føre disse aktioner ud i livet er det imidlertid afgørende, at samfundet vedligeholder eksisterende og skaber nye stærke forsknings- og uddannelsesmiljøer på grundlag af en langsigtet, koordineret og perspektivrig styrkelse af den bioteknologiske forskning i Danmark.

## Appendix 1 - Færdige ph.d.-kandidater med kompetencer relevante for biotek og lægemiddelindustri fra ph.d.-registeret 1999

<b>Naturvidenskab inkl. DFH</b>		Biologi og Kemi	1
<i>Danmarks Farmaceutiske Højskole:</i>		Miljø, Teknologi og Samfund	1
Analytisk & Farmaceutisk Kemi, Inst. for	1	Biologi og Kemi	4
Analytisk og Farmaceutisk Kemi	2	<i>Syddansk Universitet:</i>	
Analytisk og Farmaceutisk Kemi, Inst. for	1	Institut for Molekylærbiologi	1
Biologi	1	Molekylærbiologi	4
Biologi, Inst. for	5	Molekylærbiologi	5
Biologi, Inst. for	1	Molekylærbiologi	1
Farmaci	2	Kemi, Inst. for	3
Farmaci, Inst. for,	1	Kemisk Inst.	5
Farmaci, Inst. for	1	Biologisk	1
Farmakognostisk Laboratorium K	1	<i>Århus Universitet</i>	
Medicinalkemi og Farmakognosi, Inst. for	1	Biologisk Inst.	3
Medicinalkemi, Inst. for	1	Biologisk Institut	6
Medicinalkemi, Inst. for	1	Kemi	1
Samfundsfarmaci	1	Kemisk Inst.	4
Samfundsfarmaci, Inst. for	1	Kemisk Institut	5
<i>Københavns Universitet:</i>		Molekylærbiologi	1
Kemi, Inst. for	1	Kemisk Inst.	3
Kemisk Inst.	5	Kemisk Institut	3
Niels Bohr, Inst. for	1	Molekylærbiologi	1
August Krogh Inst.	3	Kemisk Inst.	3
August Krogh Institut	1	Kemisk Institut	3
Mikrobiologisk Institut	1	Molekylær Biologi, Inst. for	2
Molekylærbiol., Inst. for	1	I alt	103
Molekylærbiologi	1	<b>Teknisk videnskab DTU/ÅU</b>	
Molekylærbiologi, Inst. for	1	Biokemi og Ernæring, Institut for	1
Molekylærbiologisk Inst	1	Bioteknologi, inst. for	1
Molekylærbiologisk inst.	3	Inst. f. Bioteknologi	3
Molekylærbiologisk Institut	4	Inst. f. Kemi	3
August Krogh, Inst. for	1	Inst. f. Kemiteknik	10
Kemisk Inst.	1	Inst. f. Organisk Kemi	3
Molekylærbiologi	1	Institut f. Mikrobiologi	1
Molekylærbiologi, Inst. for	1	Institut for Biokemi og Ernæring	2
Molekylærbiologisk Institut	1	Institut for Bioteknologi	2
<i>Roskilde Universitetscenter:</i>		Institut for Kemi	7
		Institut for Kemiteknik	5
		Institut for Mikrobiologi	1
		Institut for Organisk Kemi	3
		Institut for Procesteknik	1
		Kemi, Inst. For	1
		Kemiteknik, Inst. for	1

Mikrobiologi, Inst. F.	1
Elektroniske Systemer, Inst. for	1
Vand, Jord og Miljøteknik, Inst. for	6
I alt	53

#### Jordbrug og veterinær KVL

Kemi	1
Kemisk Inst.	1
Kemisk Institut	2
Matematik of Fysik	1
Matematik og Fysik	1
Forskningsinstitut for Human Ernæring	1
Human Ernæring	1
Mejeri- og levnedsmiddelinstitut	6
Anatomi og Fysiologi	2
Farmakologi og Patobiologi	1
Farmakologi og Patobiologi, Inst. for	1
Husdyrbrug og Husdyrsundhed, Inst. for	6
Klinisk	2
Klinisk Inst.	1
Klinisk Institut	1
Veterinær Mikrobiologi	1
I alt	30

#### Sundhedsvidenskab

Biokemi/Fysiol./Radiol., Klin.	5
Biokemi/Fysiol./Radiol., Klin.	1
Biokemi/Fysiol./Radiol., Klin.	1
Farmakologisk Inst.	1
Farmakologisk Institut	1
Med. Biokemi og Genetik	1
Med. Biokemi og Genetik, Inst. for	4
Med. Biokemi og Genetik, Inst. for	1
Med. Biokemi, Inst. for	1
Med. Mikrobiologi og Immun.	1
Med. Mikrobiologi og Immun. Inst.	2
Med. Mikrobiologi og Immunologi, Inst. for	1

Med. Mikrobiologi, Inst. for	1
Medicinsk Fysiologi, Inst. for	3
Medicinsk Fysiologi, Inst. for	1
Medicinsk Fysiologi, Inst. for	1
Medicinsk-Fysiologisk Institut	1
Proteinlaboratoriet	3
Statens Seruminstitut	1
Molekylærbiologi, Inst. for	5
Molekylærbiologisk inst.	1
Afd. for Farmakologi. IMB	1
IMB afd. for medicinsk mikrobiologi	1
Inst. for Med. biologi	1
Institut for Medicinsk Biologi	1
Eksp. Klin. Forskning, Inst. for	1
Eksperimentel klinisk forskning	4
Eksperimentel klinisk forskning, Inst. for og Hjerte-lunge-karkirurgisk afd. Skejby	1
Eksperimentel Klinisk Forskning, Inst. for, Hjerte-Lunge kar kir. afd. Skejby	1
Farmakologisk Inst.	2
Farmakologisk Institut	1
Institut for immunologi	1
Institut for Klinisk eksperimentel forskning	1
Klinisk Biokemi, Inst. for	1
Med. Mikrobiologi og Immunologi, Inst. for	1
MH Infektionsmed. afd. A,	1
Sundhedsvidenskab, Inst. for	1
ÅKH Patologisk-Anatomisk Inst., Immunpatoplisk lab.,	1
ÅKH PET centret/ neurologisk afd.	1
ÅKH PET-Center	1
I alt	60

