

**CENTER FOR NATURFAGENES DIDAKTIK  
KØBENHAVNS UNIVERSITET**

Kandidater i matematik-, datalogi, fysik- og  
kemifagene fra Københavns Universitet

# De gik videre

Produktion og beskæftigelse, 1985-1999



**Andersen og Fox Maule**  
Marts 2002

CND-KU skriftserie nr. 2002-01

Eksemplarer af rapporten kan rekvireres fra

Center for Naturfagenes Didaktik  
Universitetsparken 5  
2100 København Ø

tlf: 28 75 04 20  
email: [cnd@naturdidak.ku.dk](mailto:cnd@naturdidak.ku.dk)

[www.naturdidak.ku.dk](http://www.naturdidak.ku.dk)

så længe oplag haves.

## FORORD

I juli 2001 udkom publikationen "Kandidater i Matematik-, Fysik- og Kemifagene: Hvor gik de hen ? En kortlægning af produktion og beskæftigelse for perioden 1985-1999", redigeret af Nils O. Andersen, John Renner Hansen, Kjeld Bagger Laursen og Svend Erik Nielsen (ISBN: 87-603-2028-1). Se: <http://www.mfk.nbi.dk>. Statistikken omfattede 5395 kandidater uddannet i MFK-fagene ved de danske universiteter. Sammen med en tidligere statistik for perioden 1971-1985 omfattende 2283 kandidater gav materialet således et detaljeret overblik over de voldsomme forskydninger i uddannelsesmønster og beskæftigelsesområder for de 7678 MFK-kandidater, der er uddannet i tiden 1971-1999. Rapporten blev, sammen med en parallel statistik for de ph.d.-uddannede i perioden 1990-1999 udarbejdet af Forskeruddannelsesrådet (ISBN: 87-603-2024-9), modtaget med stor interesse og er nu udsolgt.

Juli 2001-rapportens statistikker er summeret op over alle universiteter i Danmark, der producerer kandidater i disse fag. Statistikker for de enkelte institutioner medtogs ikke i den trykte rapport, men blev gjort tilgængelige over internettet. Trods dette har man på Det Naturvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet følt et behov for en samlet præsentation og en nærmere diskussion af den del af materialet, der specifikt vedrører kandidater fra KU. Dels belyser KU-materialet, sammenholdt med landsstatistikkerne, de demografiske forskelle, som adskiller hovedstadsområdet uddannelses- og arbejdsmarked fra resten af landet. Dels er det specifikke materiale i mange sammenhænge et bedre udgangspunkt for fakultetets institutter, studienævn og studievejledning i det løbende arbejde med at informere om studierne til nuværende og kommende studerende. Endvidere kan materialet indgå i vurderingsgrundlaget for den løbende revision og optimering af MFK-studiernes tilrettelæggelse og indhold. Endelig kan indholdet være af interesse for de institutioner og virksomheder i hovedstadsområdet, som er primære aftagere af kandidaterne, dvs. sektorforskningsinstitutioner, hospitaler, gymnasieskoler og det nu væsentligste enkeltområde, det private arbejdsmarked.

Materialet fra KU er fremskaffet af en række medarbejdere, især John Renner Hansen, Svend Erik Nielsen, Kjeld Bagger Laursen, Tage Gutmann Madsen, Erik Bahn, Jens Erik Wang, Vibeke Rønn Berthelsen, Inge Henningsen, Jørgen Tind og Peter Johansen. Endvidere har Kurt Johannesen og Torben Lundsvig, Undervisningsministeriet, bidraget på forskellig vis til begrebsafklaringen, herunder især gennemførelsesproblematikken.

Sluttelig takker vi dekan Henrik Jeppesen, en række kolleger samt forskningschef Bjarne Lundager Jensen, konsulent Hanne Schou og cand. scient. Anne-Marie Levy, alle Dansk Industri, for tilskyndelse til at udarbejde denne delrapport.

København, marts 2002

Nils O. Andersen

Cathrine Fox Maule

## SAMMENFATNING

Undersøgelsen kortlægger beskæftigelsesmønstret pr. 1. januar 2000 for de 2362 kandidater i

- matematikfagene (dvs. matematik, statistik, datalogi, matematik-økonomi, aktuar),
- fysikfagene (fysik, astronomi, geofysik, biofysik) og
- kemifagene (kemi, biokemi, miljökemi),

kort betegnet MFK-fagene, som er uddannet ved Det Naturvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet i 15-års perioden 1. september 1985 til 31. december 1999. Sammen med data fra en tidligere undersøgelse for de 1066 kandidater, der uddannedes i 15-års perioden 1. april 1971 til 1. september 1985 i disse fag (dog undtaget aktuar, biokemi og matematik-økonomi) præsenteres således resultater for 3428 kandidater over en 30-årig periode. Det fremgår af analysen, at

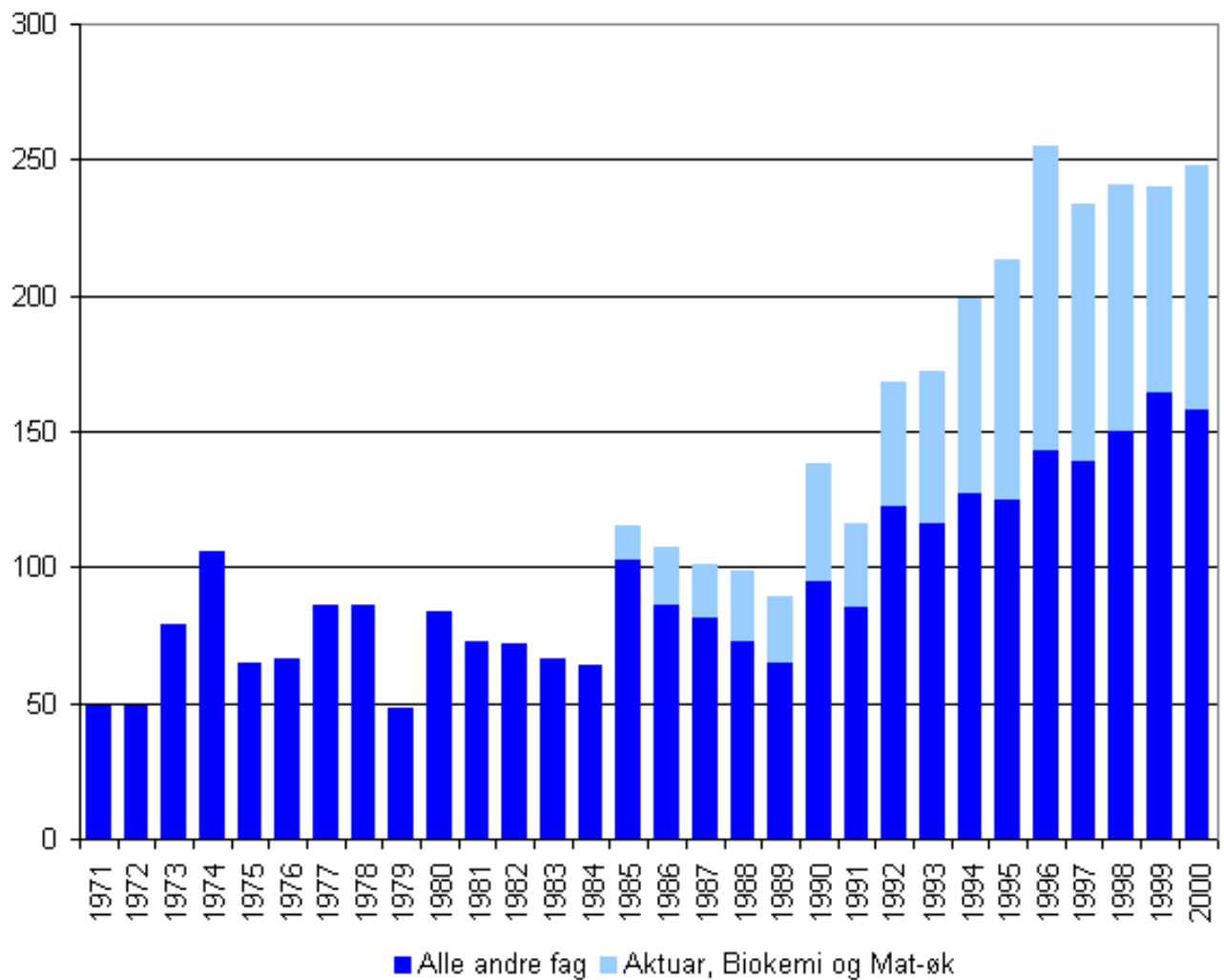
- Mens kandidatproduktionen i perioden 1971-84 lå nogenlunde konstant på omkring 70 pr. år, er produktionen steget gradvist til nær 250 kandidater pr. år i den sidste halvdel af 90'erne, altså mere end en tredobling (Figur 1 (a)).
- Den gennemsnitlige studietid er i opgørelsesperioden faldet med omkring 20%, eller næsten to år: Mens studietiderne vokser støt gennem 70'erne og begyndelsen af 80'erne, fra 7,6 til 8,6 år i middel, falder de derefter betydeligt, for at ligge på 6,9 år i middel i den sidste halvdel af 90'erne (Afsnit 3.2, Figur 18).
- Stigningen i kandidatproduktionen er sket indenfor alle MFK-fagene, med matematik som den markante undtagelse (Figur 1 (b)).
- Produktionen af hovedfagsmatematikere lå omkring 20 pr. år i 70'erne, med et gradvist fald til omkring 10 pr. år i 90'erne (Figur 1 (b)).
- Det er blevet stadigt mere almindeligt blandt de studerende at holde et års pause mellem afslutningen af gymnasieuddannelsen og påbegyndelsen af studiet (Afsnit 3.1, Figur 17).
- Beskæftigelsesmønstret har udvist ganske dramatiske ændringer over de seneste 30 år for de fleste af uddannelserne, ofte med markante ændringer over 5-års perioder (Figur 5-16).
- Kandidaterne finder ansættelse over et meget bredt spektrum af offentlige og private virksomheder (Figur 3 samt Appendix 1 og 2).
- Der er ingen egentlig arbejdsløshed i nogen af fagene (Figur 3).
- Mens gymnasieskolen dominerede beskæftigelsespektret i begyndelsen af 70'erne med omkring 50%, er det tilsvarende tal nede under 5% i slutningen af 90'erne (Figur 3).

- I den sidste del af 90'erne er det private arbejdsmarked hovedaftageren med en andel på omkring en trediedel af kandidaterne (Figur 3).
- Omkring 40% af kandidaterne fortsætter i en forskeruddannelse i ind- eller udland (Figur 3).
- Det private arbejdsmarked aftager et stort antal forskeruddannede, tre gange så mange som universiteterne (Afsnit 3.4).
- En betydelig del af kandidaterne beskæftiges indenfor IT-området med datalogi som hovedleverandør, men med væsentlige bidrag også fra de klassiske MFK-fag (Afsnit 4.3).
- En stigende del af kandidaterne finder beskæftigelse i udlandet, dels i forskeruddannelser og dels i virksomheder. Andelen udgør 10-15% i slutningen af 90'erne, men med nogen fagvariation. Tallet er størst for fysikfagene (Figur 3, 5-16).
- Størstedelen af de kandidater, der fortsætter i udlandsophold bliver derude. Hvis de returnerer er det til det private arbejdsmarked (Afsnit 3.4).
- Der foreligger ikke pålidelige statistikker for bevægelsen af arbejdskraft fra udlandet til Danmark indenfor MFK-fagene (Afsnit 4.5).
- Beskæftigelse på det private arbejdsmarked er helt dominerende for uddannelserne datalogi, aktuar og matematik-økonomi (Figur 7-9).
- KU har holdt en konstant, eller svagt faldende markedsandel af kandidatproduktionen i Danmark på omkring 50% gennem 30-års perioden.
- Sammenlignet med kandidater fra den øvrige del af landet, er rekrutteringen af KU-kandidater relativt mindre til universiteterne, og relativt større til forskeruddannelsen, til sektorforskningen og til udlandet end for landet som helhed.

## INDHOLD

• Forord .....	3
• Sammenfatning.....	4
• Indhold.....	6
1 Helhedsbillede .....	9
1.1 Kandidatproduktion .....	9
Tidsudvikling .....	9
Faggruppeopdeling.....	13
Hovedfagsfordeling.....	13
1.2 Beskæftigelsesmønstre .....	13
Beskæftigelsesområder .....	13
Første ansættelse .....	14
Nuværende ansættelse .....	17
Tidsvariation .....	17
Kønsvariation .....	17
2 Beskæftigelsesmønstre for de enkelte fag .....	17
Matematik .....	18
Statistik .....	19
Datalogi .....	20
Matematik-økonomi .....	21
Aktuar (forsikringsvidenskab) .....	22
Fysik .....	23
Astronomi .....	24
Geofysik .....	25
Biofysik .....	26
Kemi .....	27
Biokemi .....	28
Miljøkemi .....	29

3	Anden statistik .....	31
3.1	Studiestart .....	31
3.2	Studietider .....	31
	Tidslig udvikling .....	31
	Fagvariation .....	32
	Geografiske effekter .....	33
3.3	Kønsvariation .....	33
3.4	Fra første ansættelse til nuværende ansættelse.....	34
4	Kommentarer.....	35
4.1	Rekruttering til studierne .....	35
4.2	Rekruttering af MFK-lærere til gymnasiet, 2005-2010 .....	35
4.3	Datalogi/IT-beskæftigelse .....	35
4.4	Bacheloror og ph.d.-er i MFK-fagene .....	36
4.5	Internationalisering .....	36
4.6	Sammenligning med udlandet .....	36
5	Afsluttende bemærkninger .....	37
	Appendix 1: Nogle private virksomheder, der beskæftiger MFK cand.scient.er .....	38
	Appendix 2: Nogle offentlige virksomheder, der beskæftiger MFK cand.scient.er ..	40
	Appendix 3: Detaljerede tidsserier, statistikker og grafer for de enkelte MFK-fag og studieretninger på de enkelte uddannelsesinstitutioner i Danmark kan findes på internetadressen <a href="http://www.mfk.nbi.dk">http://www.mfk.nbi.dk</a>	
	Litteratur .....	41



Figur 1 (a): Kandidatproduktion 1971-2000 i MFK-fagene på KU. Grundet periode afskæring for det første år er en del af kandidaterne for 1971 ikke med på grafen.



## 1. HELHEDSBILLEDE

### 1.1 Kandidatproduktion

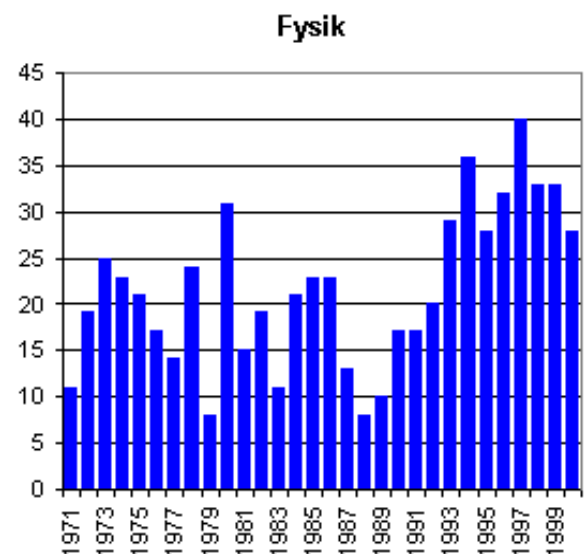
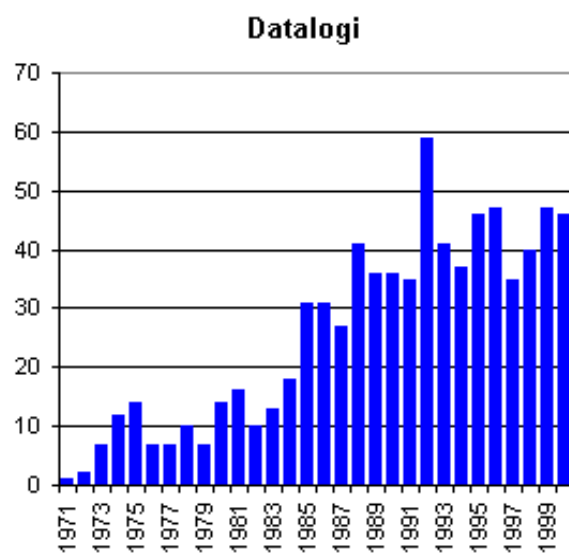
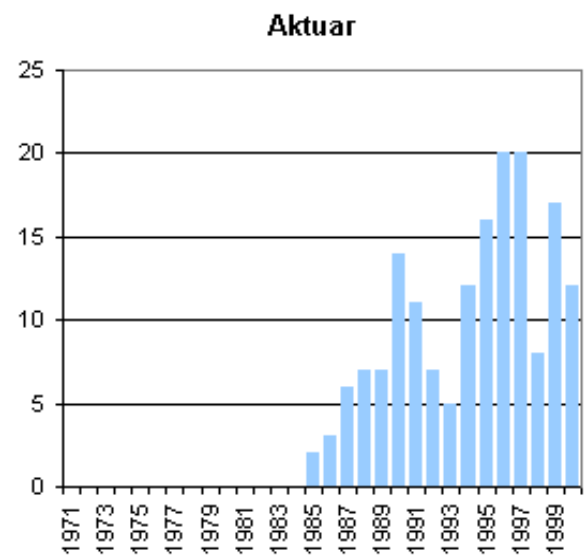
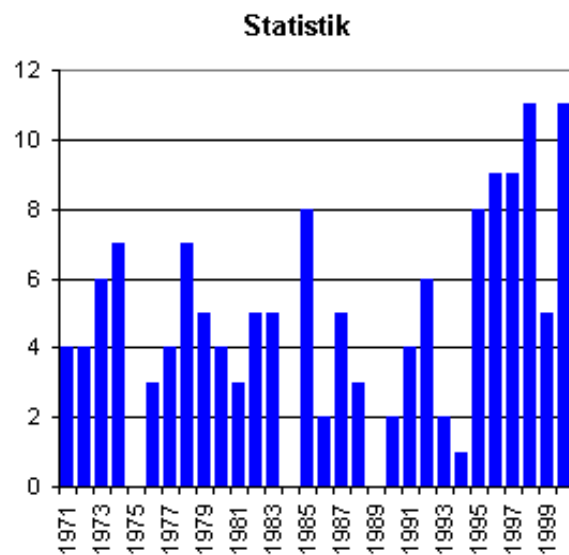
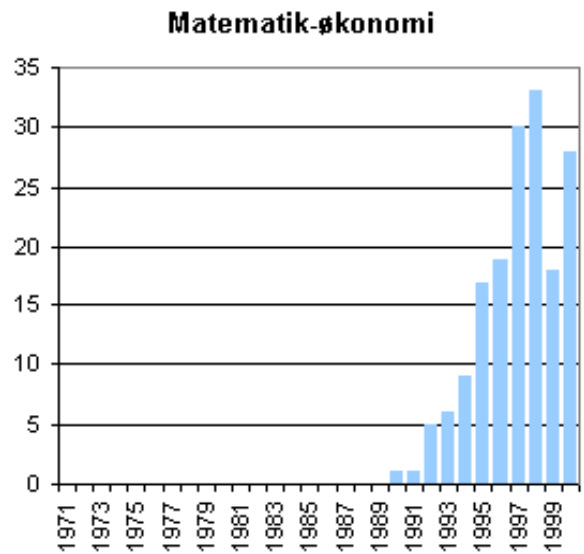
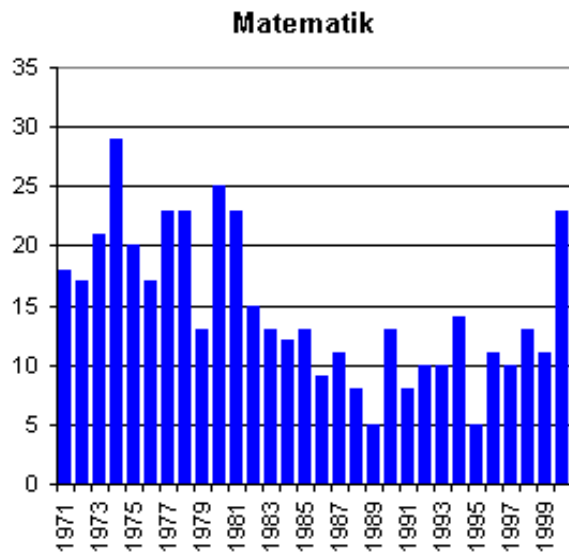
#### Tidsudvikling:

Figur 1 viser kandidatproduktionen for (a) den samlede cand.scient.gruppe og (b)-(c) for de enkelte hovedfag, for størstepartens vedkommende dækkende hele perioden 1. april 1971 - 31. december 2000, i alt 3728 personer. Enkelte fag angivet nedenfor med \* er kun opgjort for tidsrummet 1. september 1985 - 31. december 2000. Disse fag er på oversigtsgraferne angivet med en lysere blå farve. Endvidere fandtes fagene biofysik og miljøkemi ikke i opgørelsesperioden 1971-1985. Følgende hovedfag er omfattet af statistikken:

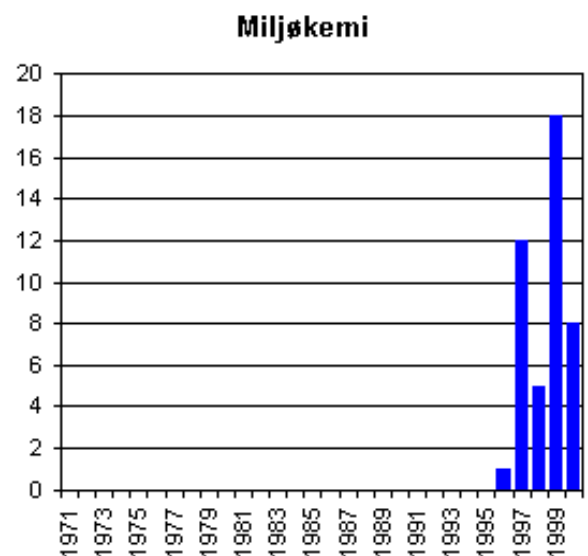
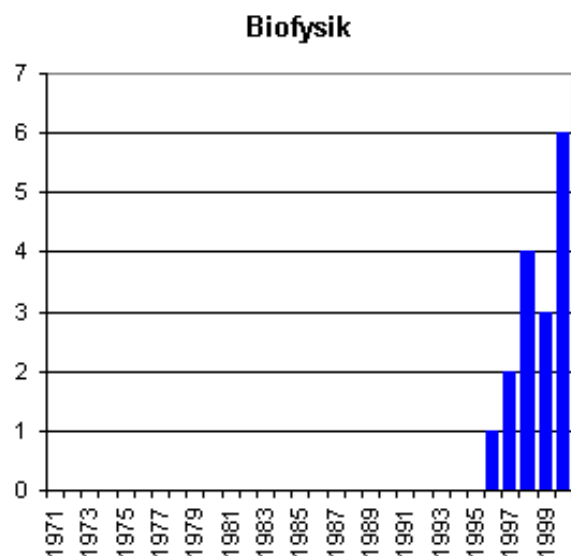
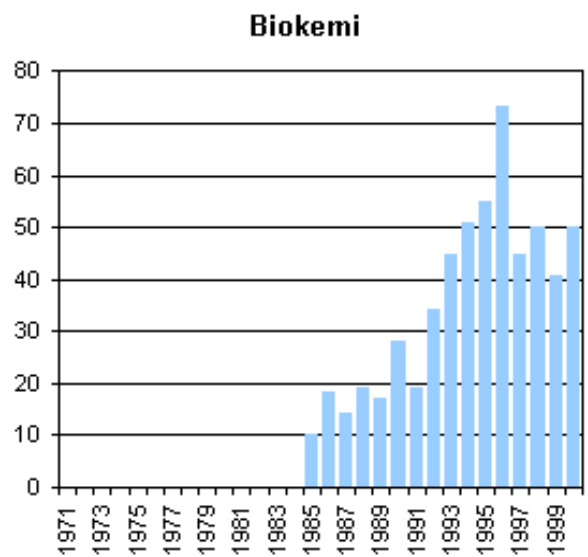
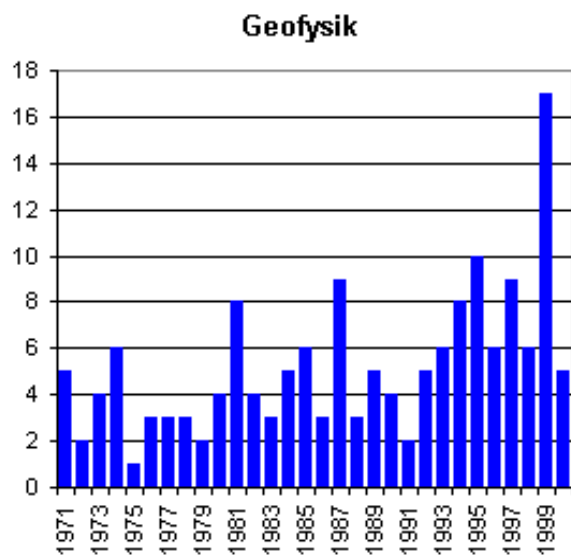
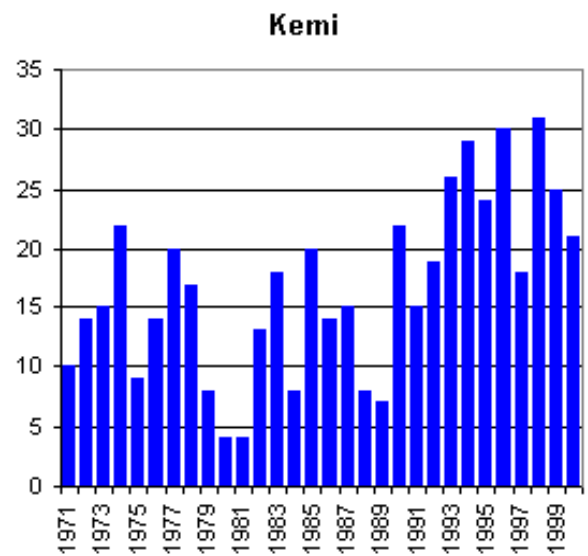
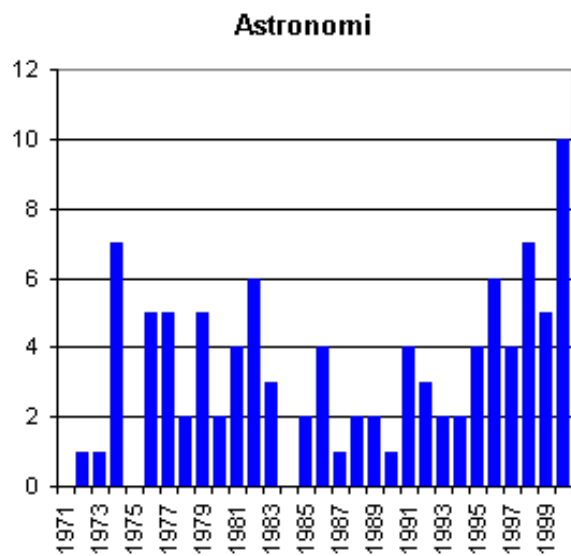
- Matematik
- Statistik
- Matematik-økonomi\* (Matematikfagene)
- Aktuar (forsikringsvidenskab)\*
  
- Datalogi
  
- Fysik
- Astronomi (Fysikfagene)
- Geofysik
- Biofysik
  
- Kemi
- Biokemi\* (Kemifagene)
- Miljøkemi

Det ses af Figur 1 (a), at mens perioden 1971-1985 viste en nogenlunde konstant årlig produktion på omkring 70 kandidater pr. år, er produktionen jævnt stigende i de efterfølgende år, med en årsproduktion nær 250 i slutningen af perioden, altså mere end en tredobling.

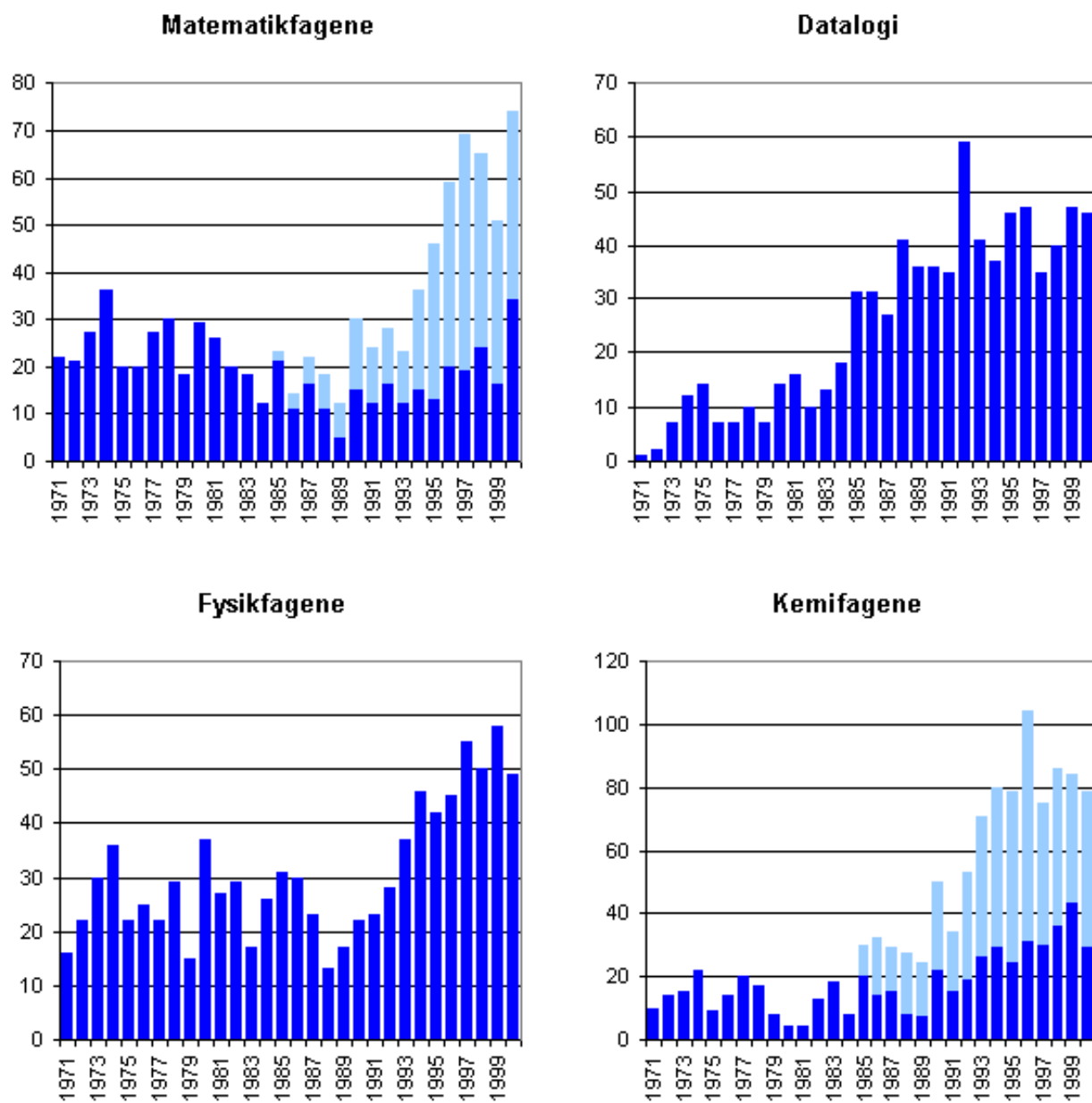
Figur 1 (b,c) giver fordelingen på de enkelte hovedfag, mens Figur 1 (d) opdeler i de fire hovedgrupper matematikfagene, datalogi, fysikfagene og kemifagene.



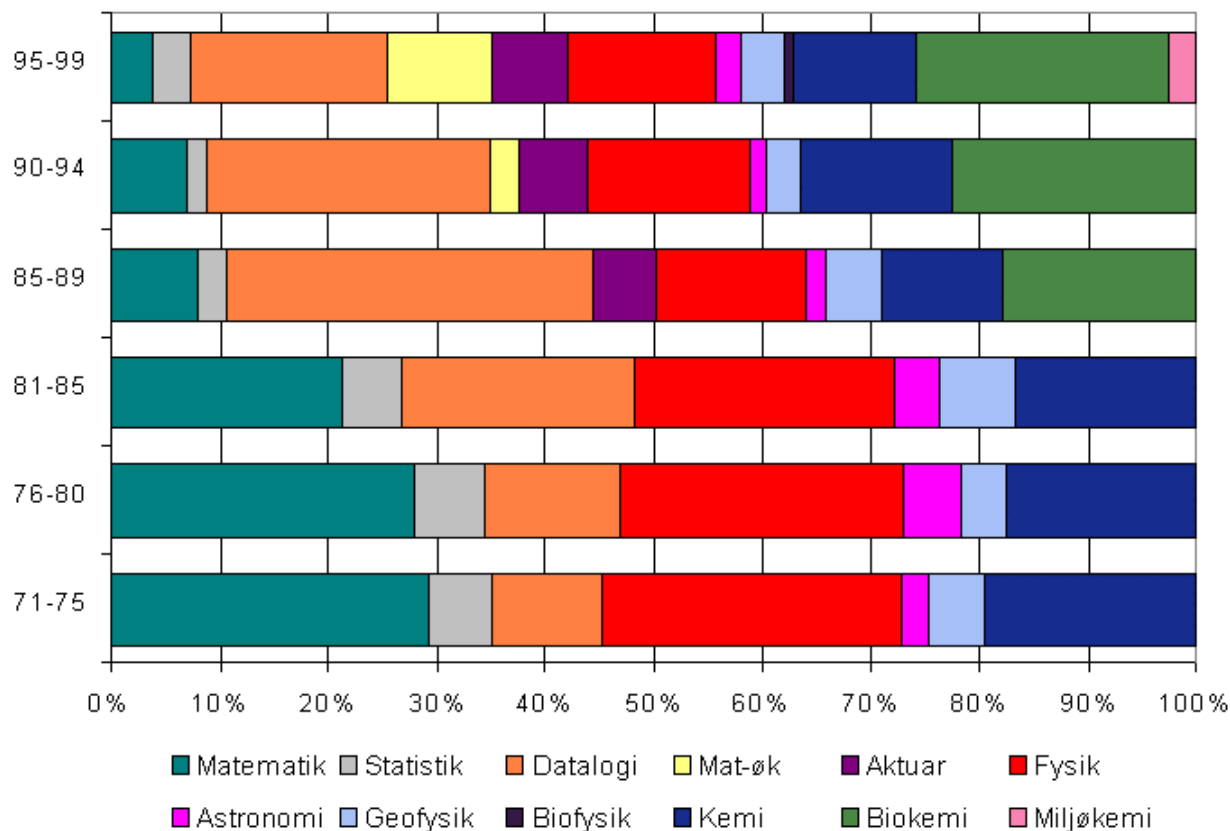
Figur 1 (b): Kandidatproduktion 1971-2000 i MFK-fagene.



Figur 1 (c): Kandidatproduktion 1971-2000 i MFK-fagene.



Figur 1 (d): Kandidatproduktion 1971-2000 for de fire hovedgrupper.



Figur 2: Kandidatproduktion 1971-1999 i MFK-fagene, fordelt på hovedfag. Biokemi indgår kun i tiden fra 1985.

#### Faggruppeopdeling:

Figur 1 (d) viser, hvorledes kandidatproduktionen er fordelt mellem de fire faggrupper matematikfagene, datalogi, fysikfagene og kemifagene i opgørelsesperioden. Det ses, at produktionen af dataloger stiger jævnt frem til slutningen af 80'erne, hvorefter den stabiliserer sig omkring 40 pr. år. De øvrige tre faggrupper udviser stabilitet frem til omkring 1990, hvorefter der sker en meget markant forøgelse af kandidatproduktionen alle steder.

#### Hovedfagsfordeling:

Figur 2 viser hvorledes den relative fordeling mellem de forskellige hovedfag har varieret i opgørelsesperioden. Bemærk, at biokemiuddannelsen kun er inkluderet i perioden 1985-1999. Den kraftige vækst i datalogandelen indtil 1989 bemærkes, samt tilvæksten i matematik-økonomiuddannede efter 1995. Dette kunne være en medvirkende årsag til, at især matematikfaget har tabt markedsandele gennem perioden.

## 1.2 Beskæftigelsesmønstre

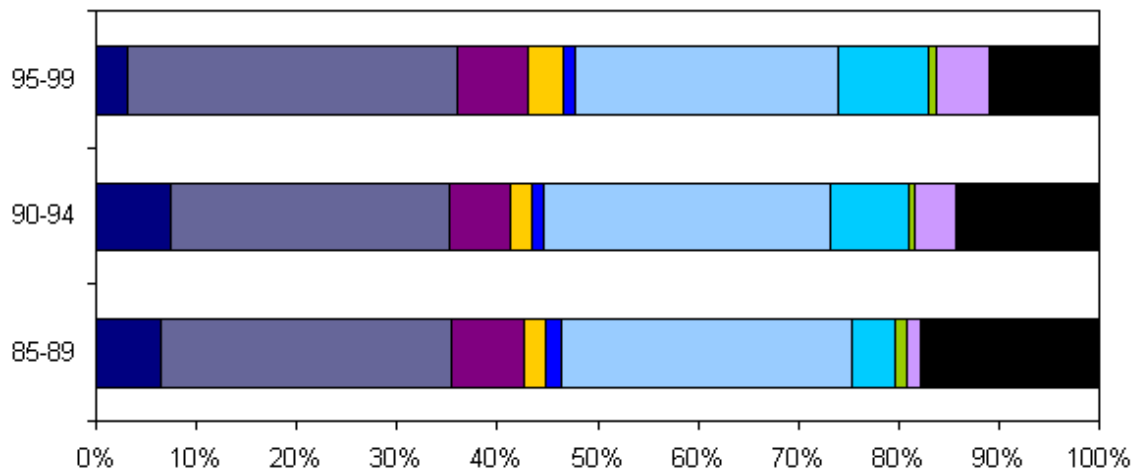
#### Beskæftigelsesområder:

For at kunne sammenligne med perioden 1971-1985, har vi benyttet de samme ti beskæftigelseskategorier, som i den foregående rapport, nemlig:

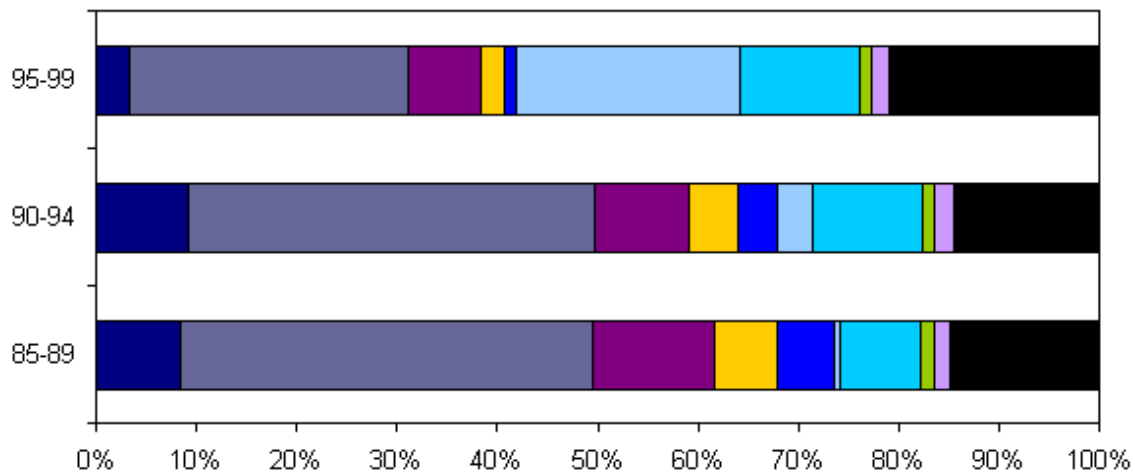
- Gymnasier, mv. (Gymnasium) Denne gruppe domineres af gymnasier og HF-kurser. Endvidere er medtaget seminarier, forberedelseskurser og lignende skoler.
- Den private sektor. (Privat) Dette felt omfatter beskæftigelse ved en lang og broget række af virksomheder indenfor det private arbejdsmarked. (Se nærmere detaljer herom i Appendix 1.)
- Andre offentlige institutioner. (AOFF) Denne gruppe er også meget alsidig og varierer med hovedfaget. Det drejer sig om sektorforskningsinstitutioner som Risø og Danmarks Meteorologiske Institut, hospitaler, ministerier, DSB, osv. (Se nærmere detaljer herom i Appendix 2.)
- Universiteter. (UNI) Denne gruppe rummer ansættelser i adjunkt-, lektor-, og professorkategorien ved universitetsinstitutter i de pågældende fag og er således et mål for stabenes fornyelse.
- Andre højere læreanstalter. (AHL) Dette felt omfatter øvrige ansættelser ved de højere læreanstalter udover UNI: Danmarks Tekniske Universitet, Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Danmarks Farmaceutiske Højskole, samt ansatte under medicinske eller samfundsfaglige fakulteter.
- Stipendiatgruppen. (Stipendium) Denne gruppe udgøres af ph.d.-studerende, der er tilknyttet en ph.d.-skole ved et dansk universitet, incl. DTU, samt korttids forskerstillinger.
- Udland. (Udland) Gruppen omfatter personer med ansættelse i udlandet. Dette omfatter såvel ph.d.-studier med immatrikulation ved et udenlandsk universitet som egentlige forskeransættelser ved universiteter eller internationale forskningsorganisationer som ESA og CERN, samt private firmaer.
- Andet. (Andet) Denne gruppe omfatter beskæftigelser, som ikke passer under de øvrige kategorier, såsom værnepligtige, barselsorlov, invalidepensionist, fodboldtræner, golfspiller, organist, døde, mv.
- Ledig. (Ledig) Denne gruppe rummer personer, der på opgørelsestidspunktet i større eller mindre grad er uden beskæftigelse.
- Ukendt. (Ukendt) For denne gruppe (primært dataloger) har vi ikke kunnet spore beskæftigelsen.

#### Første ansættelse:

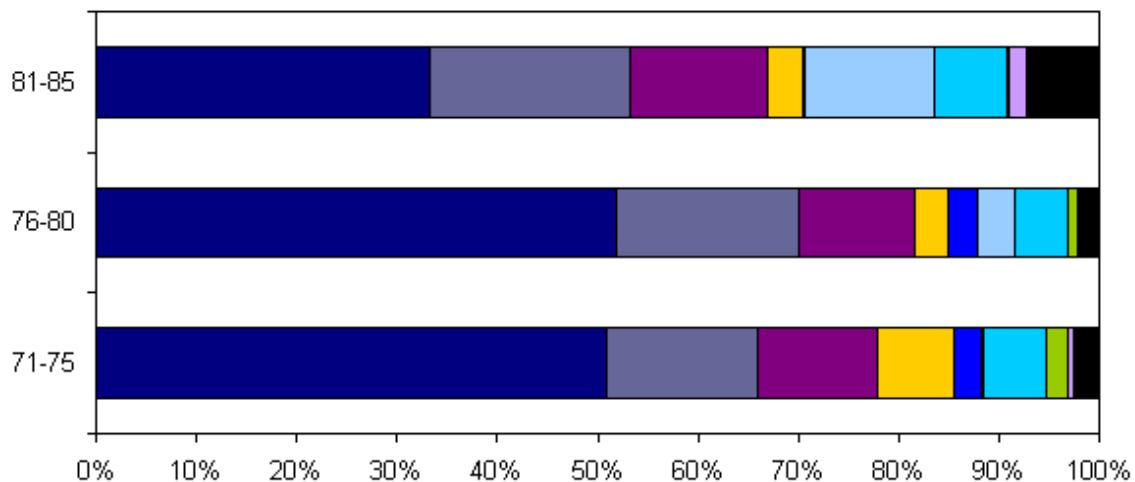
Figur 3 (a) viser første ansættelse (typisk beskæftigelsen 3 måneder efter eksamen) for de 2362 MFK-kandidater fra perioden 1985-1999. Mønstrer for den samlede gruppe er nogenlunde stabilt i de tre opgørelsesperioder, med en stigning i udlandsandelen, i tilgangen til det private arbejdsmarked, og med en reduktion i gymnasieandelen i slutningen af perioden. Generelt er der ingen egentlig arbejdsløshed, idet tallet primært stammer fra nyuddannede, der ofte går 2-6 mdr. før de vælger beskæftigelse. Sammenlignes med landsbilledet, ses en markant mindre del til gymnasieområdet, flere til det private arbejdsmarked, færre til universitetsområdet, flere går videre til forskeruddannelse, og udlandsdelen er markant større. Eftersom udlandsdelen primært er forskeruddannelse kan det konkluderes, at omkring 40% af de uddannede kandidater fortsætter i en forskeruddannelse, herhjemme eller i udlandet. Billedet varierer markant fra fag til fag, som det vil blive nærmere belyst i næste kapitel.



Figur 3 (a): Første ansættelse for de 2362 MFK-kandidater fra perioden 1985-1999.

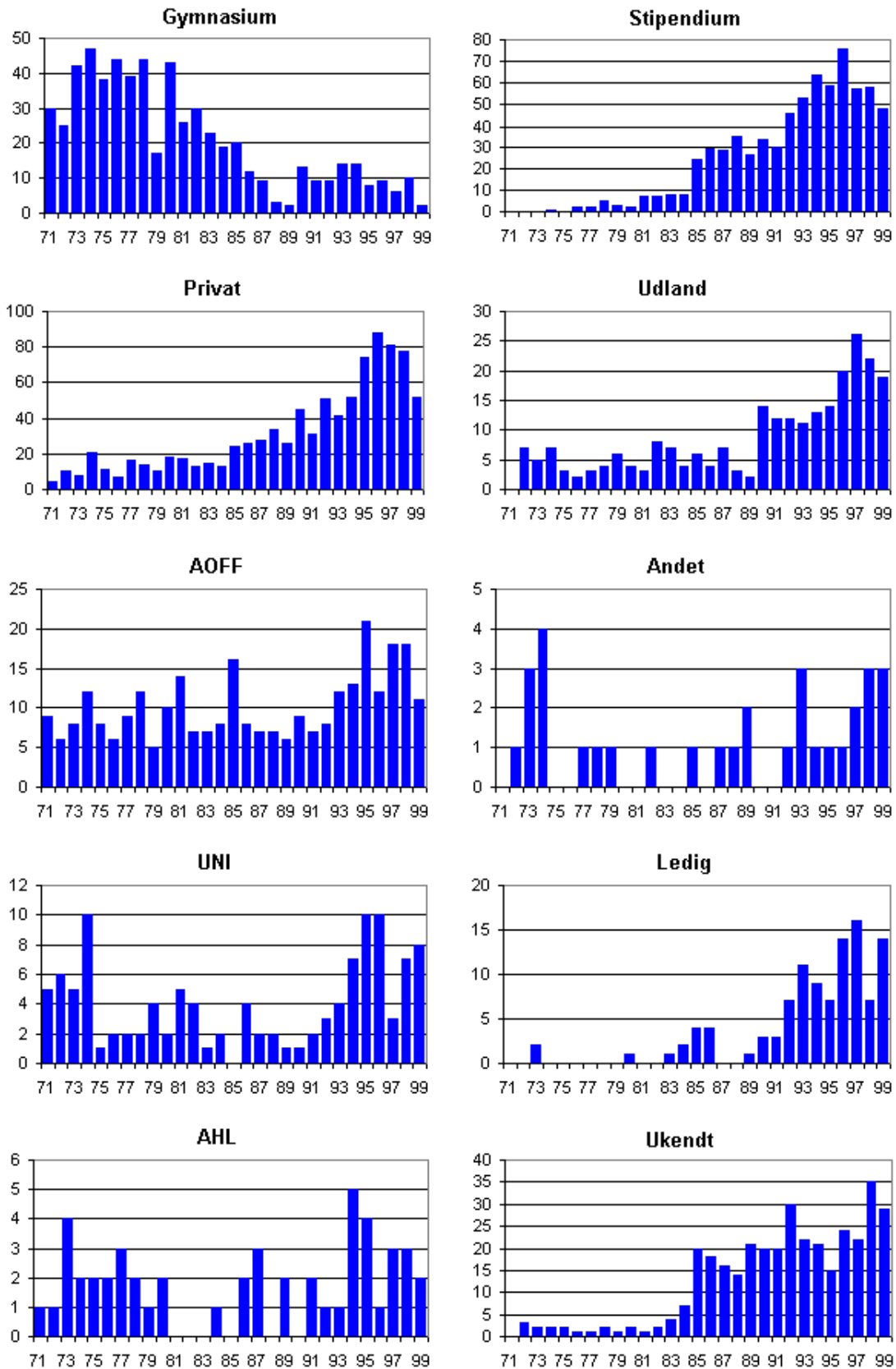


Figur 3 (b): Ansættelse pr. 1. januar 2000 for de 2362 MFK-kandidater fra perioden 1985-1999.



Figur 3 (c): Ansættelse pr. 1. februar 1986 for de 1066 MFK-kandidater fra perioden 1971-1985.

■ Gymnasium ■ Privat ■ AOFF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt



Figur 4: Tidsudviklingen af tilgangen til de forskellige ansættelsesområder i absolutte tal.



### Nuværende ansættelse:

Figur 3 (b) viser ansættelse pr. 1. januar 2000 for de 2362 MFK-kandidater fra perioden 1985-1999. Meget naturligt er stipendieandelen kun markant i det seneste femår, hvor den sammen med udlandsandelen (også primært ph.d.-studerende, men immatrikuleret ved udenlandske universiteter) udgør op imod halvdelen af den kortlagte beskæftigelse, kun overgået af afsætningen til det private arbejdsmarked. Man bemærker også en aftagende gymnasieandel. Der afsættes et betydeligt antal kandidater til den offentlige sektor udenfor uddannelsessektoren. Rekrutteringen til universiteterne ligger på nogle få procent af kandidaterne, med en lige så stor andel til andre højere læreanstalter, hvor DTU (fysik) og KVL (kemi) dominerer. Udlandsandelen er sammenlignelig i størrelse med den samlede afsætning til de danske læreanstalter, og signifikant større for KU end for resten af landet. Igen varierer dette billede markant fra fag til fag, se næste kapitel.

### Tidsvariation:

Det er interessant at sammenholde billedet i Figur 3 (b) med de tilsvarende tal 15 år tidligere. Figur 3 (c) viser ansættelse pr. 1. februar 1986 for de 1066 MFK-kandidater fra perioden 1971-1985. Denne periode viser især en dramatisk nedgang med tiden af den andel, som vælger beskæftigelse i gymnasiet, fra 50% i perioden 1971-75 til under 5% i dag. En næsten modsvarende kraftig stigning ses i andelen, der får ansættelse på det private arbejdsmarked. Rekrutteringen til anden offentlig ansættelse udgør en svagt faldende andel (dvs. antalmæssigt en forøgelse, se Figur 4), mens procentdelen, der går til udlandet, udviser en stadig og markant stigning mod slutningen af 30-års perioden.

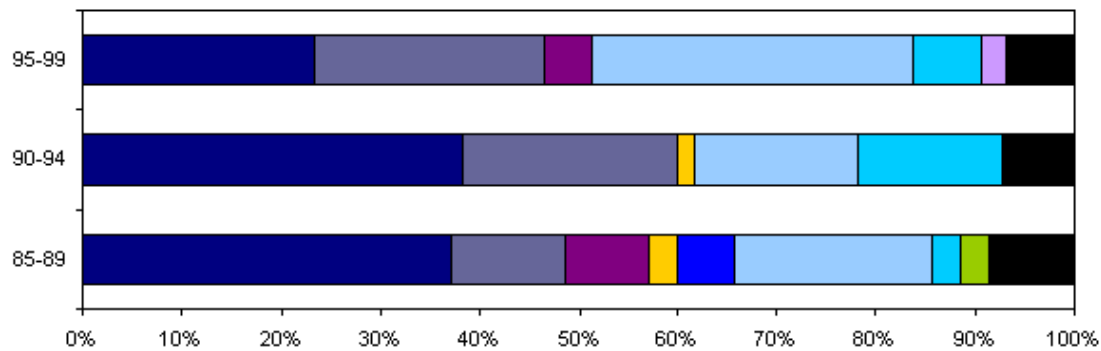
Figur 4 viser tidsudviklingen af den første ansættelse for de 3428 MFK-kandidater fra 1971-1999 i absolutte tal. Nedgangen i rekrutteringen til gymnasiet, samt en kraftig vækst i stipendiedelen, i ansættelse på det private arbejdsmarked samt i udlandet er markant.

### Kønsvariation:

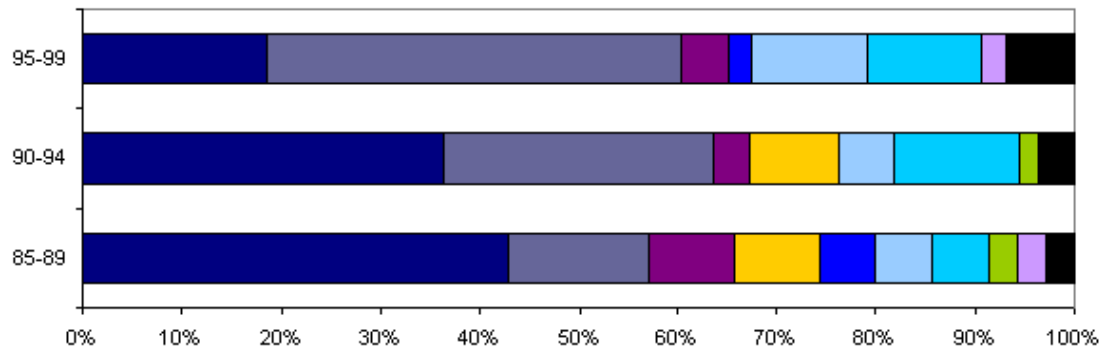
Opdeles populationen fra Figur 3 (b) i mænd (1630) og kvinder (732) – disse grafer findes i Appendix 3 – er de mest markante forskelle, at relativt flere kvinder end mænd vælger ansættelse i gymnasieskolen, mens der ikke er signifikante forskelle på de øvrige områder. Disse gennemsnitsbetragtninger udviser imidlertid betydelig faglig variation, jvf. materialet i Appendix 3.

## **2. BESKÆFTIGELSESMØNSTRE FOR DE ENKELTE FAG**

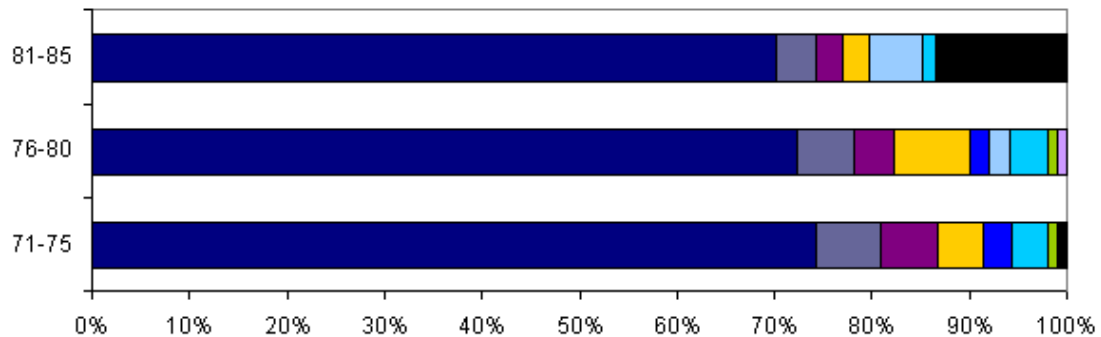
I dette kapitel fremlægges beskæftigelsen for de enkelte fag, dels første ansættelse og dels ansættelsen pr. 1. januar 2000. Forskelle fra perioden 1971-1985 kan belyses ved sammenligning med de tilsvarende afsnit for faget i rapporten fra 1987. Eventuelle kønsvariationer kan aflæses af de detaljerede statistikker i Appendix 3.



Figur 5 (a): Første ansættelse for KU-matematikerne fra perioden 1985-1999.



Figur 5 (b): Ansættelse pr. 1. januar 2000 for KU-matematikerne fra perioden 1985-1999.

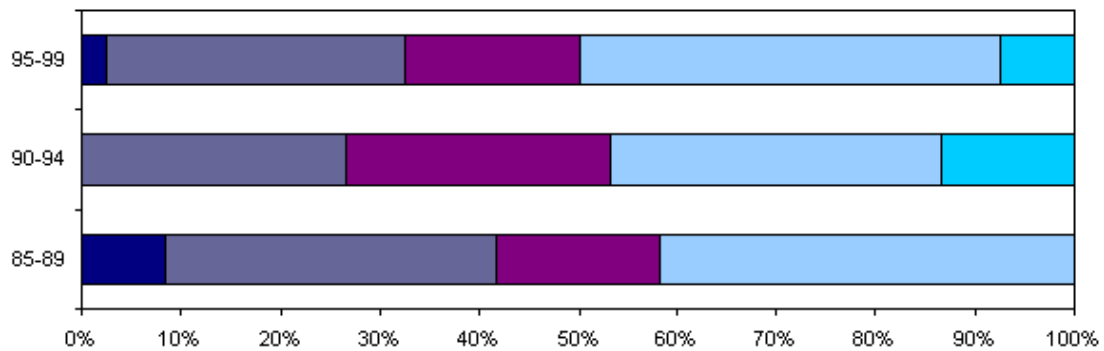


Figur 5 (c): Ansættelse pr. 1. februar 1986 for KU-matematikerne fra perioden 1971-1985.

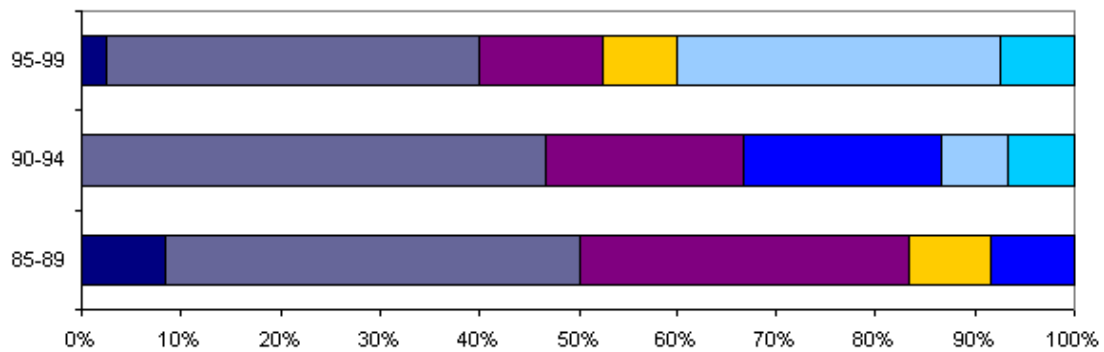
■ Gymnasium ■ Privat ■ AOFF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt

Matematik: (133 kandidater, mod 280 i 71-85)

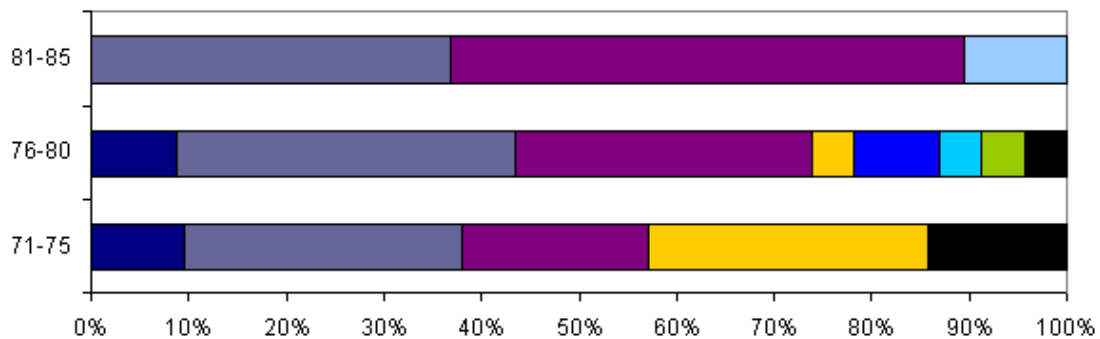
Figur 5 viser, at gymnasieområdet fortsat er et vigtigt beskæftigelsesområde for hovedfagsmatematikerne, omend i markant aftagen, især til fordel for det private arbejdsmarked, og begge dele mere markant for KU end på landsplan. En del går til udlandet, mest markant ved KU, som også har en relativt større andel, der fortsætter i forskeruddannelse. En større brøkdel af kvinderne søger gymnasieområdet, en mindre del det private arbejdsmarked.



**Figur 6 (a): Første ansættelse for KU-statistikerne fra perioden 1985-1999.**



**Figur 6 (b): Ansættelse pr. 1. januar 2000 for KU-statistikerne fra perioden 1985-1999.**

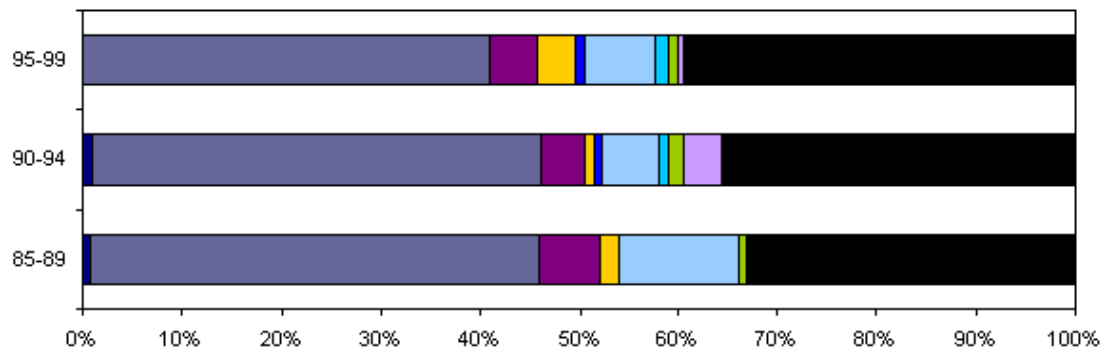


**Figur 6 (c): Ansættelse pr. 1. februar 1986 for KU-statistikerne fra perioden 1971-1985.**

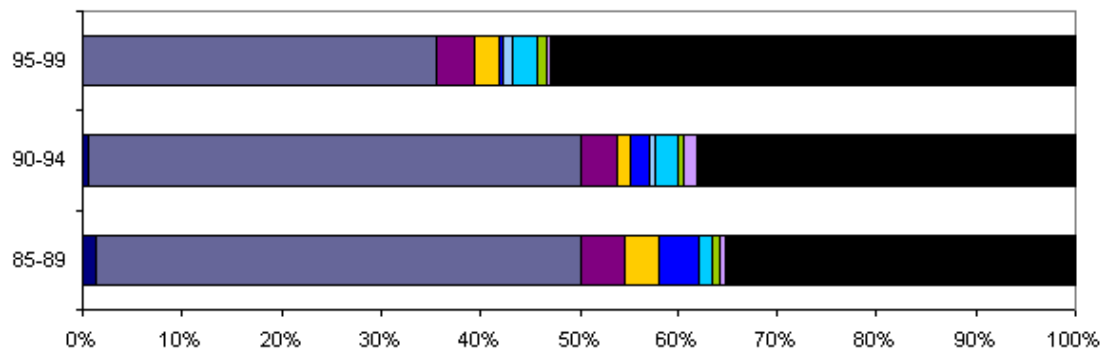
■ Gymnasium ■ Privat ■ AOFF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt

Statistik: (67 kandidater, mod 63 i 71-85)

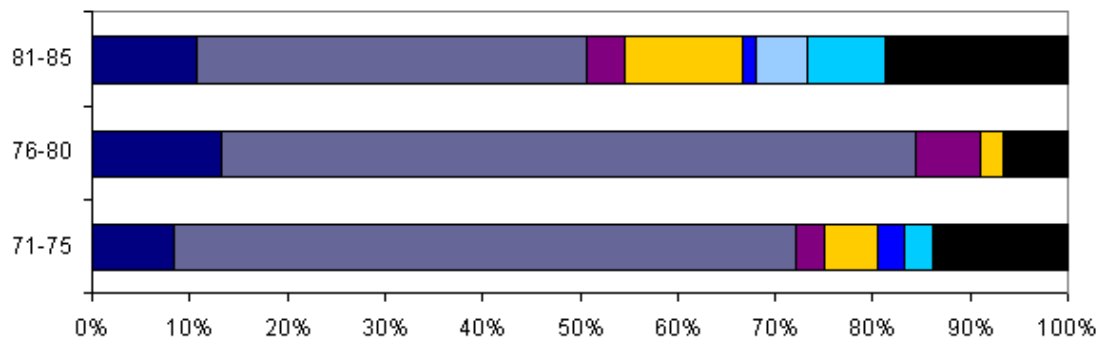
Det fremgår af figur 6, at såvel det private arbejdsmarked som offentlige institutioner er vigtige arbejdsområder for statistikere. Gymnasieandelen er lille, og markant mindre end på landsplan. Derimod er stipendiedelen og udlandsdelen markant større ved KU end for landet i øvrigt, og med en større andel til mænd end kvinder.



Figur 7 (a): Første ansættelse for KU-datalogerne fra perioden 1985-1999.



Figur 7 (b): Ansættelse pr. 1. januar 2000 for KU-datalogerne fra perioden 1985-1999.

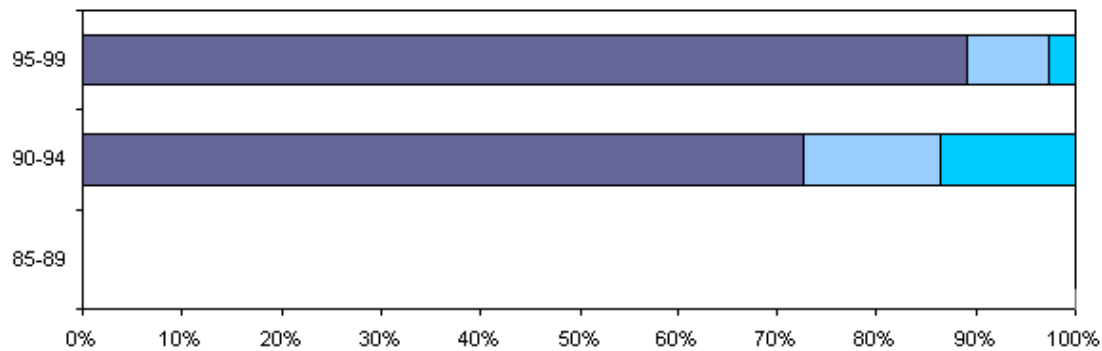


Figur 7 (c): Ansættelse pr. 1. februar 1986 for KU-datalogerne fra perioden 1971-1985.

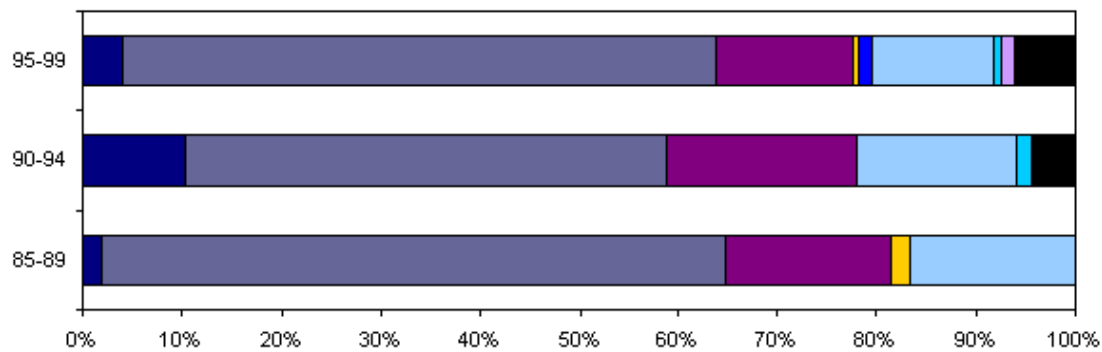
■ Gymnasium ■ Privat ■ AOF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt

Datalogi: (564 kandidater, mod 156 i 71-85)

Figur 7 viser, at datalogi, trods ihærdigt detektivarbejde, har langt den højeste andel af uopklarede mht. beskæftigelsesområdet, hvad der sikkert afspejler vilkårene for IT-beskæftigelse på det private arbejdsmarked. Det private arbejdsmarked dominerer beskæftigelsen helt. Gymnasieandelen, som var relativt lille i 71-85, er næsten helt forsvundet herefter. Udlandsandelen og stipendiedelen er beskedne. Procentdelen af kvinder indenfor offentlige virksomheder er større end mændenes, og mindre på universiteterne.



Figur 8 (a): Første ansættelse for KU mat-øk'erne fra perioden 1985-1999.

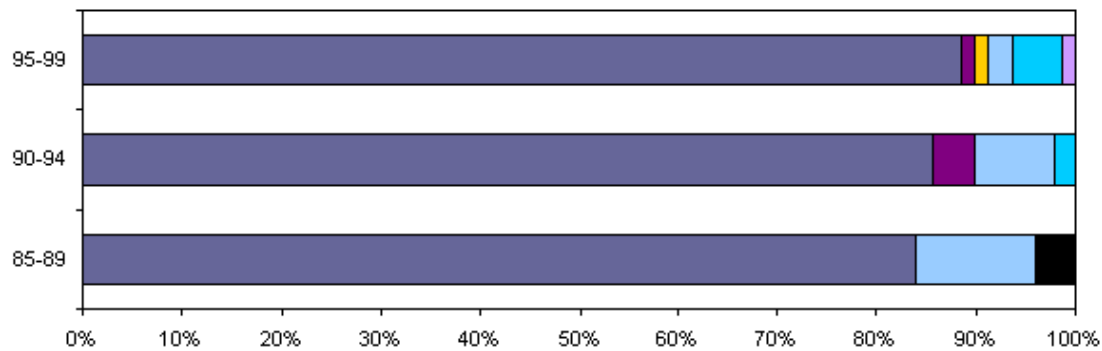


Figur 8 (b): Første ansættelse for AU mat-øk'erne fra perioden 1985-1999.

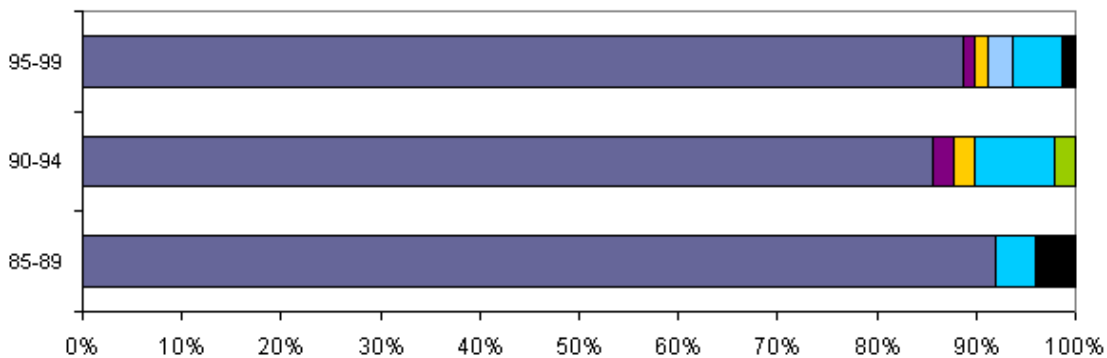
■ Gymnasium ■ Privat ■ AOFF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt

Matematik-økonomi: (KU: 132 kandidater, AU: 269 kandidater)

Figur 8: Denne uddannelse findes kun ved AU og KU, og kandidatproduktionen ved KU tog først for alvor ved efter 1985. Beskæftigelsespektret for KU viser en total dominans af det private arbejdsmarked, hvor billedet fra AU er mere alsidigt, se Figur 8 (b). Stipendie- og udlandsandelen er relativt beskedne.



**Figur 9 (a): Første ansættelse for KU-aktuarerne fra perioden 1985-1999.**

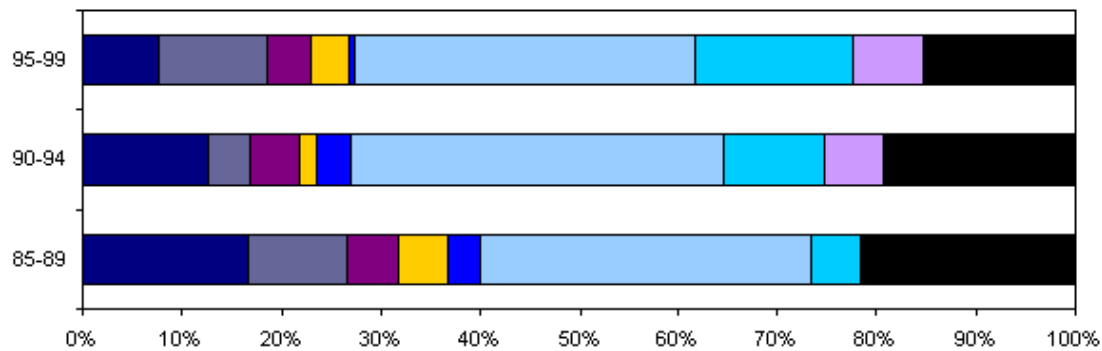


**Figur 9 (b): Ansættelse pr. 1. januar 2000 for KU-aktuarerne fra perioden 1985-1999.**

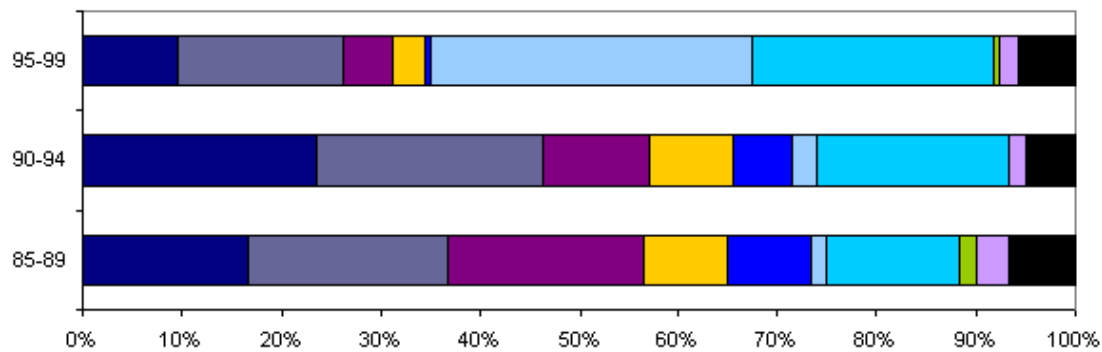
■ Gymnasium ■ Privat ■ AOFF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt

Aktuar (forsikringsvidenskab): (153 kandidater)

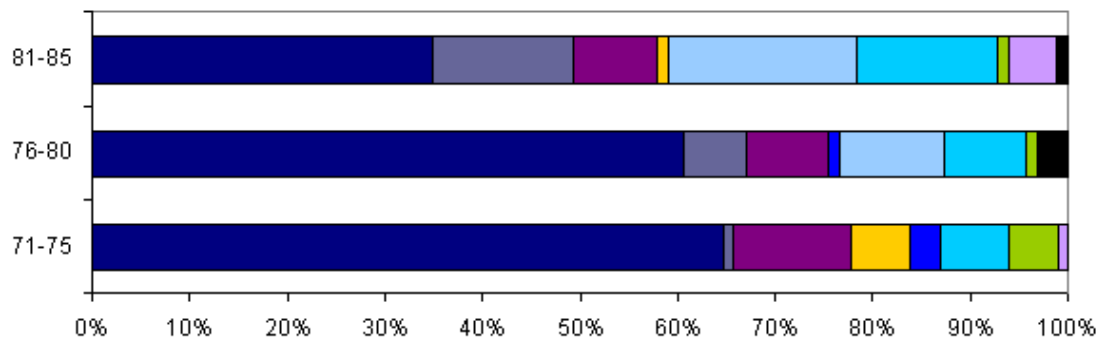
Figur 9: Denne uddannelse findes kun ved KU og var ikke omfattet af statistikken fra 71-85. Beskæftigelsespektret viser en total dominans af det private arbejdsmarked og en diminutiv del ved offentlige institutioner, universiteter og stipendier. Der er ingen markante forskelle på kvinder og mænds valg af arbejdsmarked.



Figur 10 (a): Første ansættelse for KU-fysikerne fra perioden 1985-1999.



Figur 10 (b): Ansættelse pr. 1. januar 2000 for KU-fysikerne fra perioden 1985-1999.

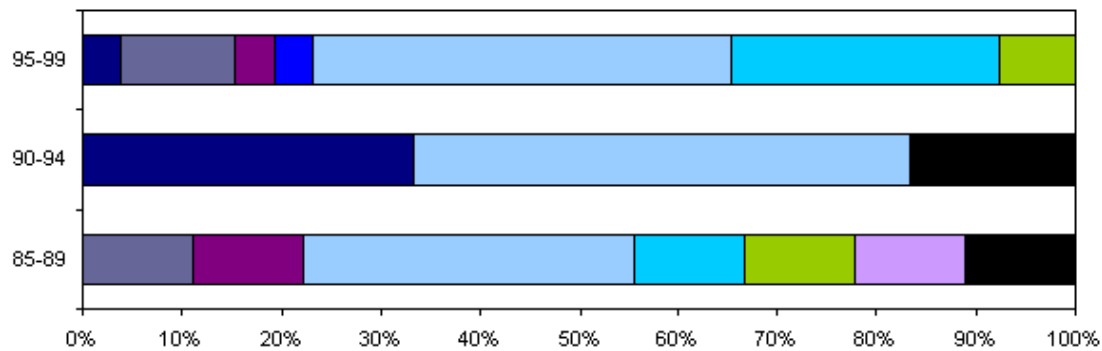


Figur 10 (c): Ansættelse pr. 1. februar 1986 for KU-fysikerne fra perioden 1971-1985.

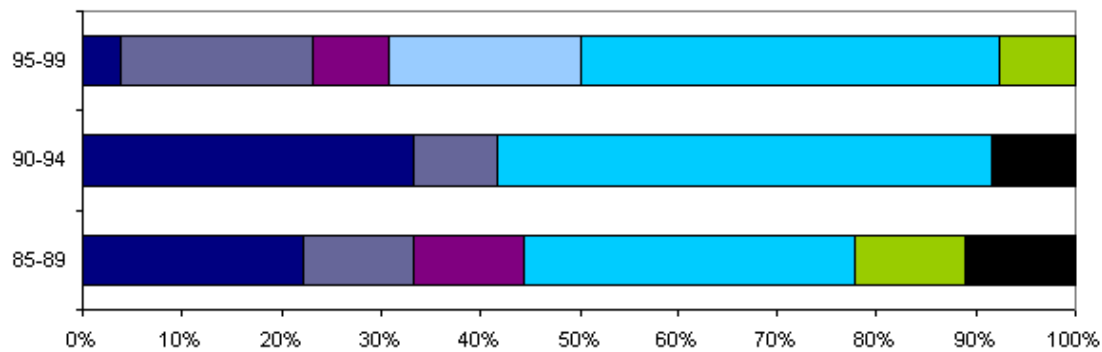
■ Gymnasium ■ Privat ■ AOFF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt

Fysik: (336 kandidater, mod 276 i 71-85)

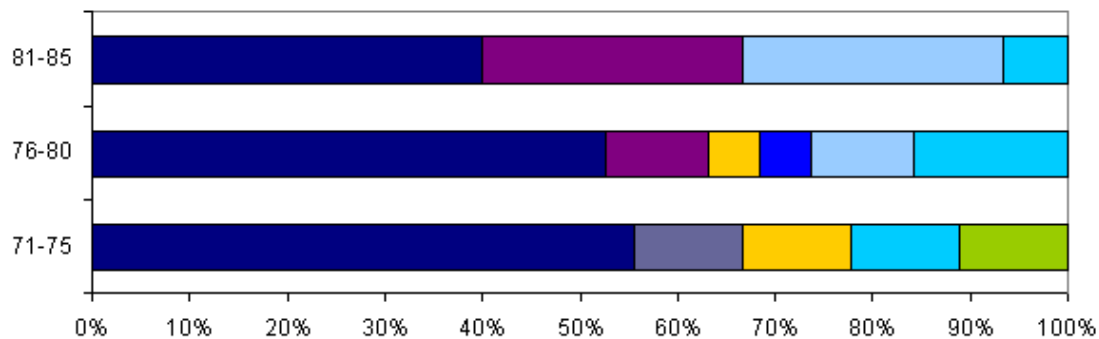
Figur 10 viser, at over halvdelen af fysikerne nu fortsætter i en forskeruddannelse, herhjemme eller i udlandet. En markant stigende del fra KU søger udenlandsk beskæftigelse, og udlandsdelen er nu større end det private arbejdsmarked og markant større end gymnasieandelen. Gymnasiebeskæftigelse er skiftet dramatisk fra at være helt dominerende i 70'erne til nu at være nede under 10% af KU-kandidaterne. Andre offentlige virksomheder, herunder hospitalerne, aftager en stigende andel af kandidaterne. Relativt flere kvinder end mænd søger til udlandet.



Figur 11 (a): Første ansættelse for KU-astronomerne fra perioden 1985-1999.



Figur 11 (b): Ansættelse pr. 1. januar 2000 for KU-astronomerne fra perioden 1985-1999.



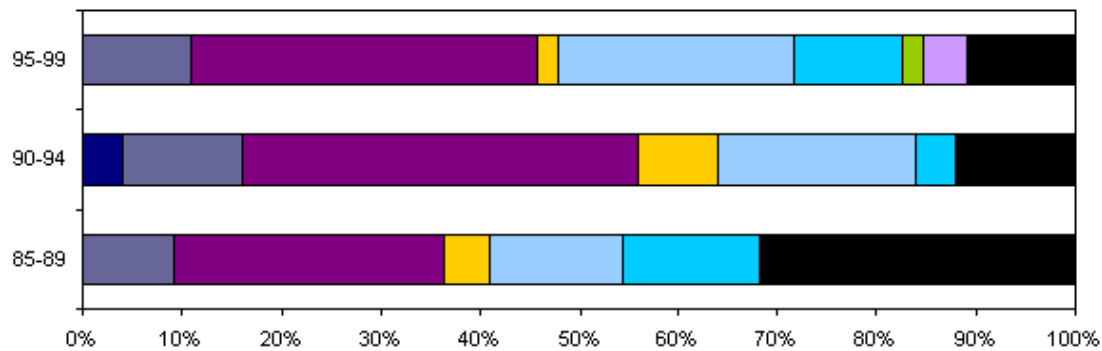
Figur 11 (c): Ansættelse pr. 1. februar 1986 for KU-astronomerne fra perioden 1971-1985.

■ Gymnasium ■ Privat ■ AOFF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt

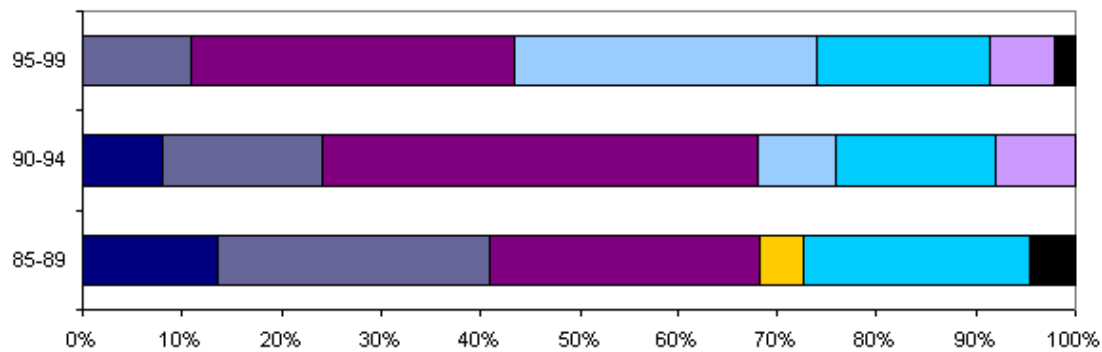
Astronomi: (47 kandidater, mod 43 i 71-85)

Figur 11 viser en markant tilbagegang for gymnasiebeskæftigelsen i forhold til perioden 71-85, omend de senere perioder viser store udsving. Det bliver interessant at se, om indførelsen af astronomi som gymnasiefag vil påvirke dette billede. Den private sektor står meget svagt. Stipendieandelen og udlandsandelen er meget stor.

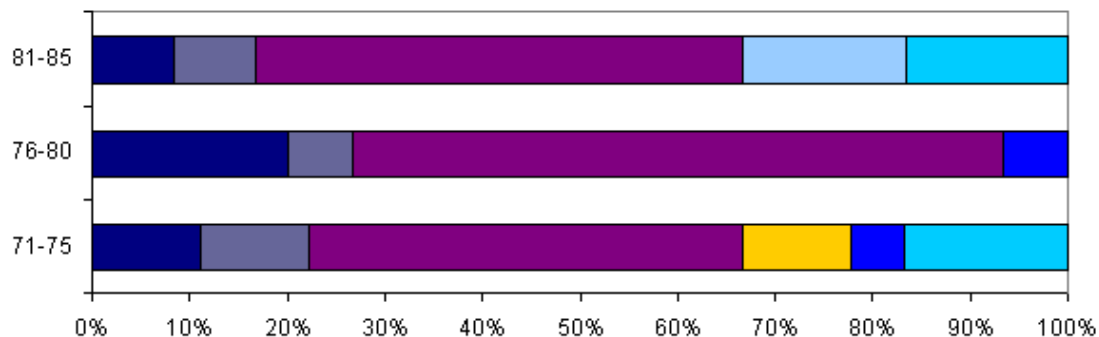




Figur 12 (a): Første ansættelse for KU-geofysikerne fra perioden 1985-1999.



Figur 12 (b): Ansættelse pr. 1. januar 2000 for KU-geofysikerne fra perioden 1985-1999.

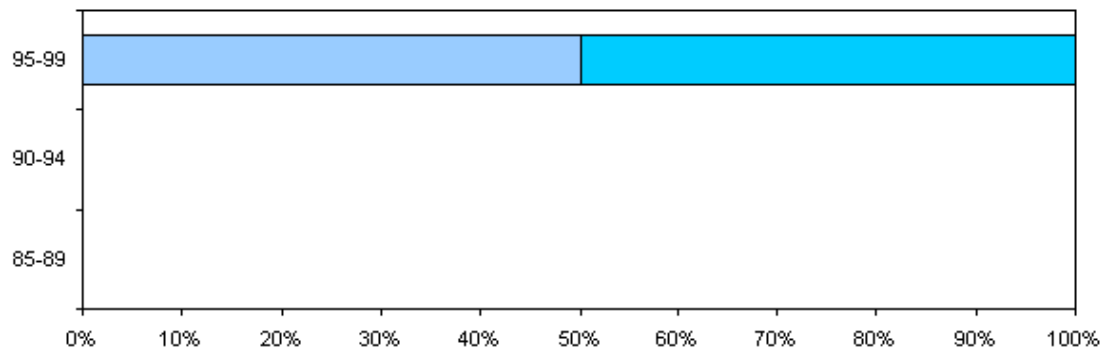


Figur 12 (c): Ansættelse pr. 1. februar 1986 for KU-geofysikerne fra perioden 1971-1985.

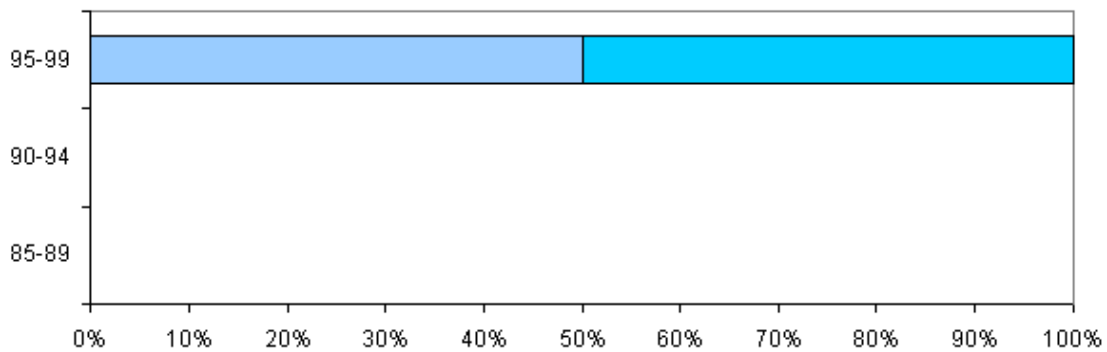
■ Gymnasium ■ Privat ■ AOFF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt

Geofysik: (93 kandidater, mod 57 i 71-85)

Figur 12: Der ses en meget stor andel i andre offentlige institutioner, hvor sektorforskningen dominerer for KU-kandidaternes vedkommende. En stor andel fortsætter i forskeruddannelse, omend ikke helt så markant som i de andre fysikfag. Der er ikke markante forskelle på mænds og kvinders beskæftigelse.



**Figur 13 (a): Første ansættelse for KU-biofysikerne fra perioden 1985-1999.**

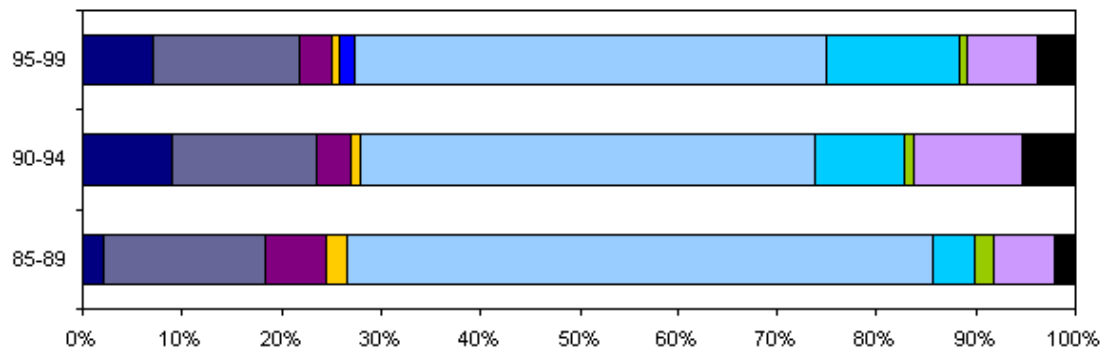


**Figur 13 (b): Ansættelse pr. 1. januar 2000 for KU-biofysikerne fra perioden 1985-1999.**

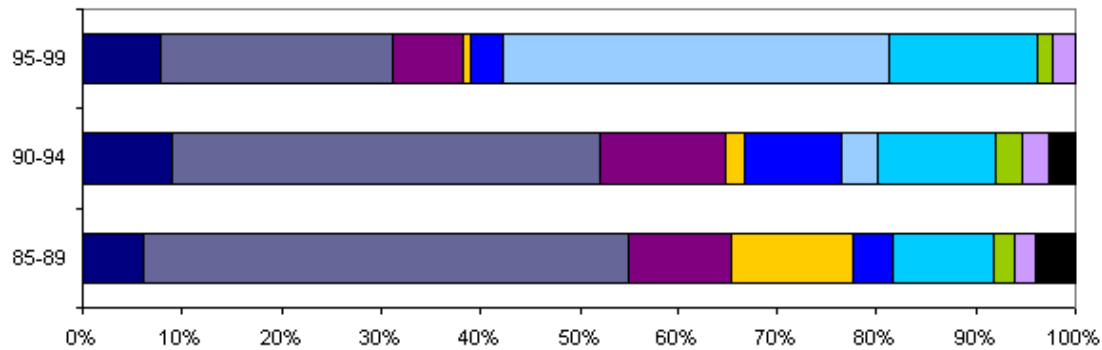
■ Gymnasium ■ Privat ■ AOFF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt

Biofysik: (8 kandidater)

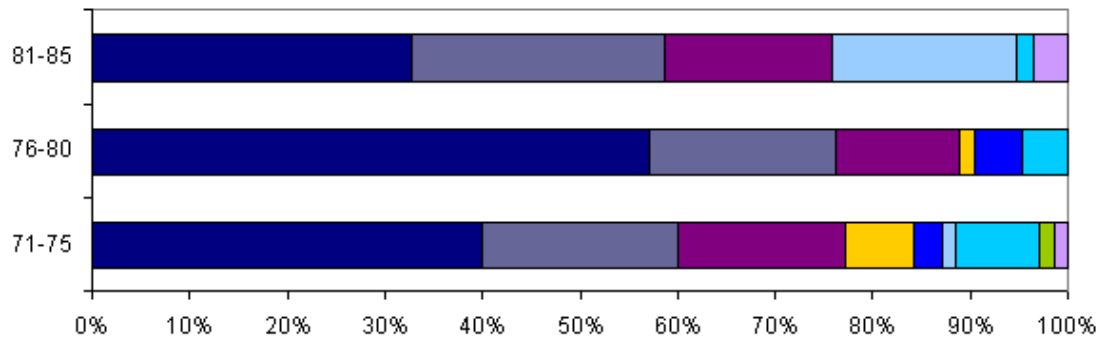
Figur 13: Biofysikuddannelsen findes p.t. kun ved KU og denne nye uddannelse producerede sin første kandidat i 1996. De første 8 kandidater fordelte sig ligeligt på ph.d.-stipendier herhjemme og i udlandet.



Figur 14 (a): Første ansættelse for KU-kemikerne fra perioden 1985-1999.



Figur 14 (b): Ansættelse pr. 1. januar 2000 for KU-kemikerne fra perioden 1985-1999.

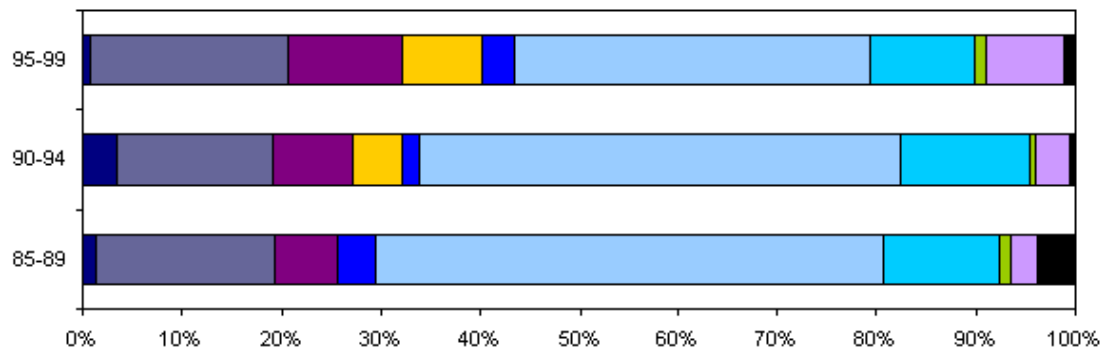


Figur 14 (c): Ansættelse pr. 1. februar 1986 for KU-kemikerne fra perioden 1971-1985.

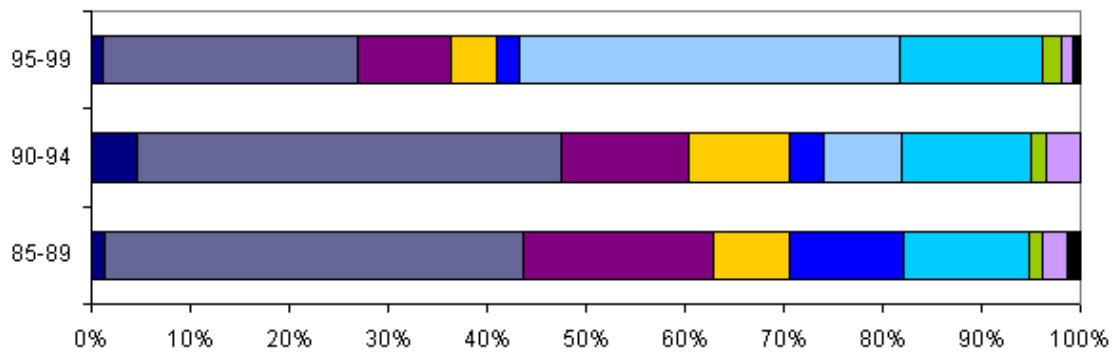
■ Gymnasium ■ Privat ■ AOFF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt

Kemi: (288 kandidater, mod 191 i 71-85)

Figur 14: Kemi ved KU udmærker sig ved en meget stor stipendieandel, omkring 60%, hvis udlandsandelen inkluderes. Omkring 40% ender på det private arbejdsmarked og en ikke ubetydelig del på andre offentlige institutioner. Rekruttering til universitetsområdet er minimal, især ved KU. Gymnasiedelen, som var omkring 50% i 70'erne, er nu nede under 10%, lidt mere for kvindernes vedkommende, lidt mindre for mændene. Kvindernes relative stipendieandel er mindre end mændenes, og meget få kvinder ansættes ved universitetet.



**Figur 15 (a): Første ansættelse for KU-biokemikerne fra perioden 1985-1999.**

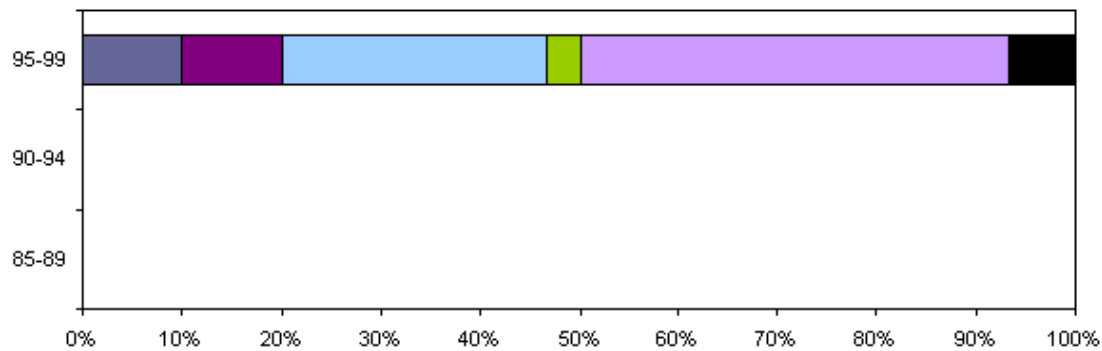


**Figur 15 (b): Ansættelse pr. 1. januar 2000 for KU-biokemikerne fra perioden 1985-1999.**

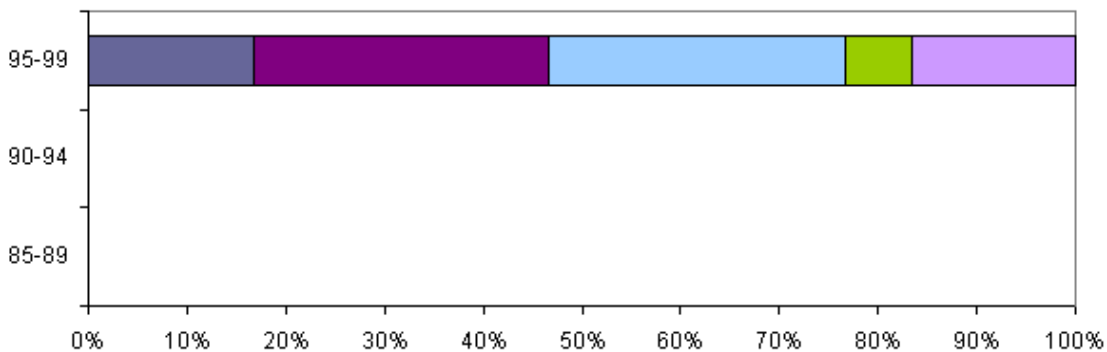
■ Gymnasium ■ Privat ■ AOFF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt

### Biokemi: (511 kandidater)

Figur 15: Dette fag, der kun findes ved KU, var ikke omfattet af statistikken for 1971-1985. Op mod halvdelen fortsætter i stipendier, og relativt flere mænd end kvinder. Udlandsandelen er 10-15%, relativt lidt større for kvinder end for mænd. Omkring halvdelen ender på det private arbejdsmarked, ligesom en betydelig del går til andre offentlige virksomheder. Gymnasiedelen er forsvindende (uddannelsen i sig selv giver ikke undervisningskompetance i gymnasiet), andelen der ansættes på universiteter og andre højere læreanstalter er relativt høj.



**Figur 16 (a): Første ansættelse for KU-miljøkemikerne fra perioden 1985-1999.**

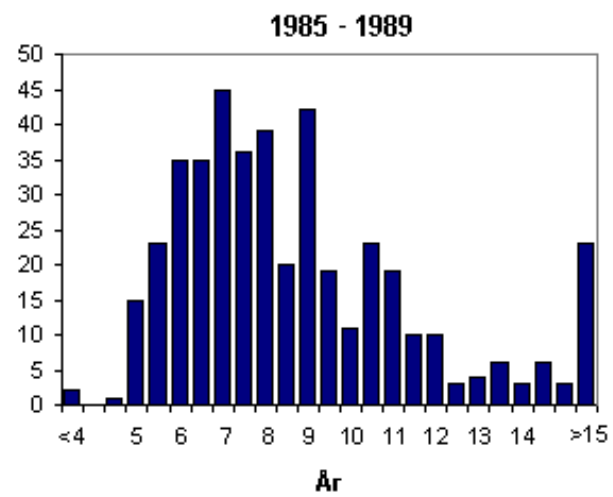
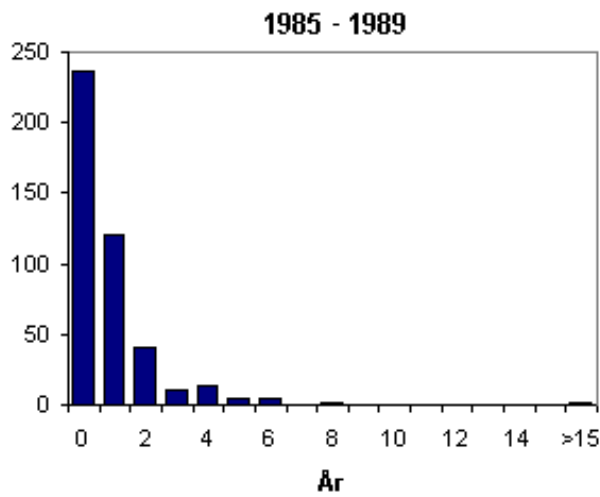
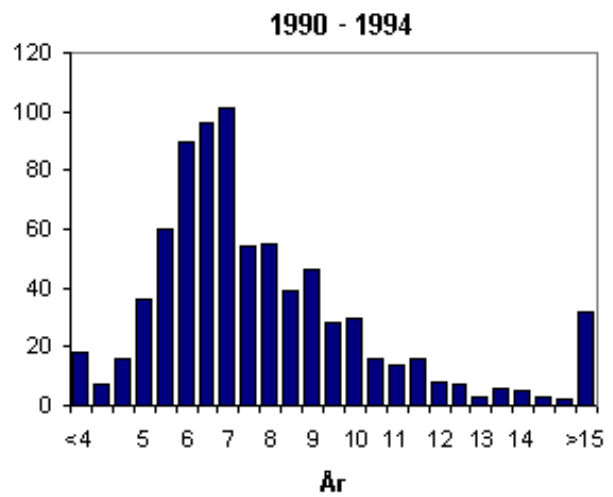
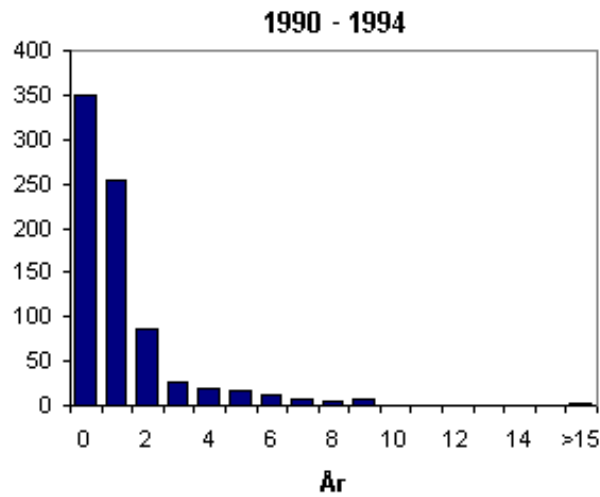
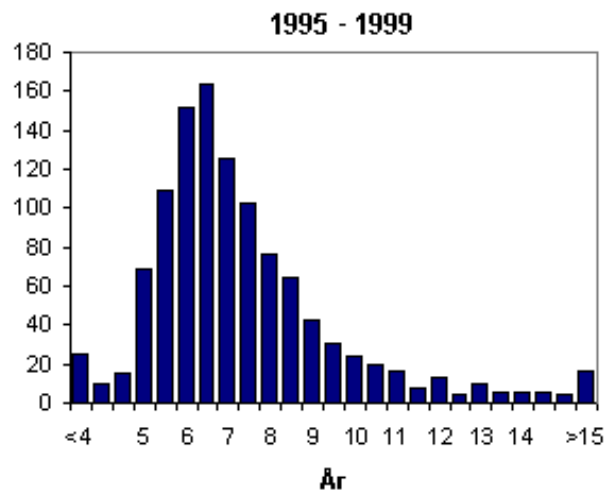
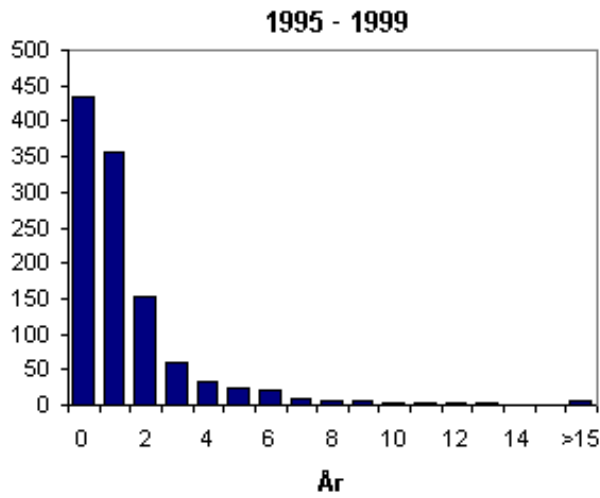


**Figur 16 (b): Ansættelse pr. 1. januar 2000 for KU-miljøkemikerne fra perioden 1985-1999.**

■ Gymnasium ■ Privat ■ AOFF ■ UNI ■ AHL ■ Stipendium ■ Udland ■ Andet ■ Ledig ■ Ukendt

### Miljøkemi: (30 kandidater)

Figur 16: Miljøkemiuddannelsen findes kun ved KU. Denne nye uddannelse producerede sin første kandidat i 1996. Kandidattallene er endnu for små til at klare tendenser kan udledes, bortset fra en væsentlig ansættelsesandel indenfor andre offentlige virksomheder. Der kan konstateres noget besvær med at finde første ansættelse, idet relativt mange ikke har fundet stilling 3 måneder efter eksamen.



Figur 17: Hyppighed af sabbatår inden studiestart for de tre 5-års perioder 1985-1999.

Figur 18: Studietidsspektre for de tre 5-års perioder 1985-1999.

### 3. ANDEN STATISTIK

En række andre oplysninger af værdi for vurdering af studieforløbene er blevet indsamlet. Det drejer sig om forholdene omkring studiestart, studietidernes variation med fagområde og deres udvikling i tiden, såvel som forskelle mellem mænd og kvinder. En del af statistikken nedenfor baserer sig på summationer på forskellig vis. Også her kan tallene for de individuelle uddannelser findes i Appendix 3.

#### 3.1 Studiestart

Det er en almindelig erfaring på MFK-fagene, at en tidlig studiestart efter studentereksamen alt andet lige giver den største sandsynlighed for gennemførelse. Derfor er det interessant at følge over tid hyppigheden af sabbatår inden studiet påbegyndes. Figur 17 viser hvorledes disse har ændret sig med tiden. Som det fremgår, er der en stigende tendens til at udskyde studiestarten, hvad der - igen alt andet lige - har en negativ effekt på gennemførelsesprocenterne. Hovedparten af de studerende påbegynder studiet indenfor de første to år efter studentereksamen. Sammenlignes med landsstatistikken er det interessant, at tilbøjeligheden til at tage sabbatår er *mindre* ved KU end for landet som helhed.

#### 3.2 Studietider

Ser man alternativt på studietiderne, fås et billede som vist på Figur 18. Det er indregnet, at den normerede studietid er 5 år fuld tid på alle de betragtede uddannelser. Hovedparten af de studerende fuldfører indenfor en periode på 5,5-7,5 år, med et maksimum i dag omkring 6,5 år. Herudover er der en hale mod lange studietider, oftest bestående af studerende med varierende grad af erhvervsarbejde, som derfor ikke er fuldtidsstuderende. Omfanget af erhvervsarbejde er størst i hovedstadsområdet og mindre ude i landet, men omfanget har ikke kunnet oplyses præcist i nærværende sammenhæng. Det ses, at enkelte studerende har en studietid på under 4 år. Disse er typisk studerende, der indskrives fra et andet universitet, evt. med en bachelorgrad. Ved beregningerne nedenfor er disse derfor udeladt, ligesom enkelte studerende med en studietid over 15 år er det. Det bemærkes, at studietidsspektrene er blevet markant pænere i løbet af 15-års perioden, idet såvel maksimum er rykket mod kortere tider som halen af lange studietider bliver relativt mindre. Minoriteten med studietider over 15 år er også aftaget kraftigt. Formen af studietidsspektrene er som det ses stærkt asymmetriske, hvorfor standardparametre som middeltid og spredning ikke er særligt meningsfulde, men de kan dog anvendes som et sammenligningsgrundlag for nogenlunde lignede spektre.

#### Tidslig udvikling:

Graferne i Figur 18 muliggør en grov analyse af udviklingen i studietid. Middelværdi og spredning for de tre fordelinger er angivet i Tabel 2:

	KU		Øvrige	
	M	S	M	S
95-99	7,3	2,0	6,6	1,5
90-94	7,6	2,1	6,9	1,7
85-89	8,4	2,3	7,0	1,6

Tabel 1: Middelværdi og spredning for MFK-studietiderne ved KU hhv. de øvrige universiteter i Danmark i de tre 5-års intervaller, 1985-1999.

Der ses således en signifikant forbedring af studietidens længde gennem perioden, ligesom spredningen i studietid er blevet reduceret. Det er interessant at sammenligne med udviklingen i disse parametre i den foregående 15-års periode, Tabel 2:

	Hele landet	
	M	S
81-85	8,6	2,7
76-80	8,1	2,4
71-75	7,6	2,0

Tabel 2: Middelværdi og spredning for MFK-studietiderne i Danmark i tre 5-års intervaller, 1971-1985.

Der er således lykkedes markant at vende den uheldige udvikling, der sås i den første 15-års periode.

#### Fagvariation:

Der er betydelige variationer i studietiderne fra fag til fag, hvad der fremgår af følgende tabel, som angiver middelværdierne over de to 15-års perioder.

	KU		Øvrige		Alle	
	1985-1999		1985-1999		1971-1985	
	M	S	M	S	M	S
Matematik	7,9	2,4	6,7	1,8	7,7	2,6
Statistik	7,5	1,7	6,3	1,5	7,1*	1,8*
Datalogi	8,8	2,5	6,7	1,6	8,5	2,5
Matematik-økonomi	6,5	1,1	6,5	1,4	--	--
Aktuar	7,8	1,9	--	--	--	--
Fysik	7,0	1,8	7,0	1,8	8,3	2,5
Astronomi	7,6	2,3	6,8	1,6	9,1	2,2
Geofysik	8,0	2,0	8,7	1,6	9,2	2,6
Biofysik	6,1	0,9	--	--	--	--
Kemi	6,9	1,7	6,6	1,3	7,9	2,1
Biokemi	7,2	1,6	--	--	--	--
Miljøkemi	6,5	1,1	--	--	--	--
Middelværdi	7,6	2,1	6,8	1,6	8,1	2,5

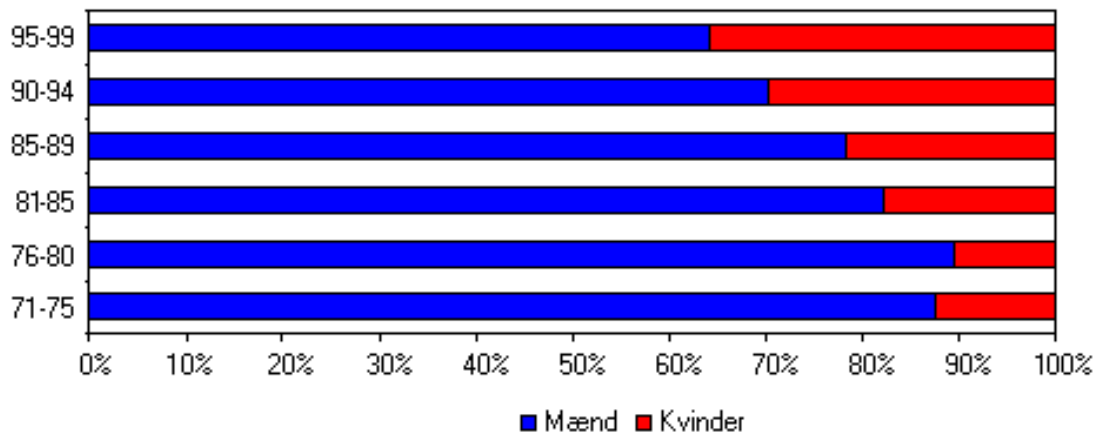
Tabel 3: Middelværdi og spredning for studietiderne ved KU og de øvrige universiteter i perioden 1985-1999, samt for hele landet for perioden 1971-1985. \* kun AU.

Det ses af tabel 3, at en række fag har reduceret studietiden med over et år i middel, ligesom den relative andel af lange studietider er blevet reduceret markant. Detaljer i tidsudviklingen for studietidsspektrene for de enkelte fag er angivet i Appendix 3.

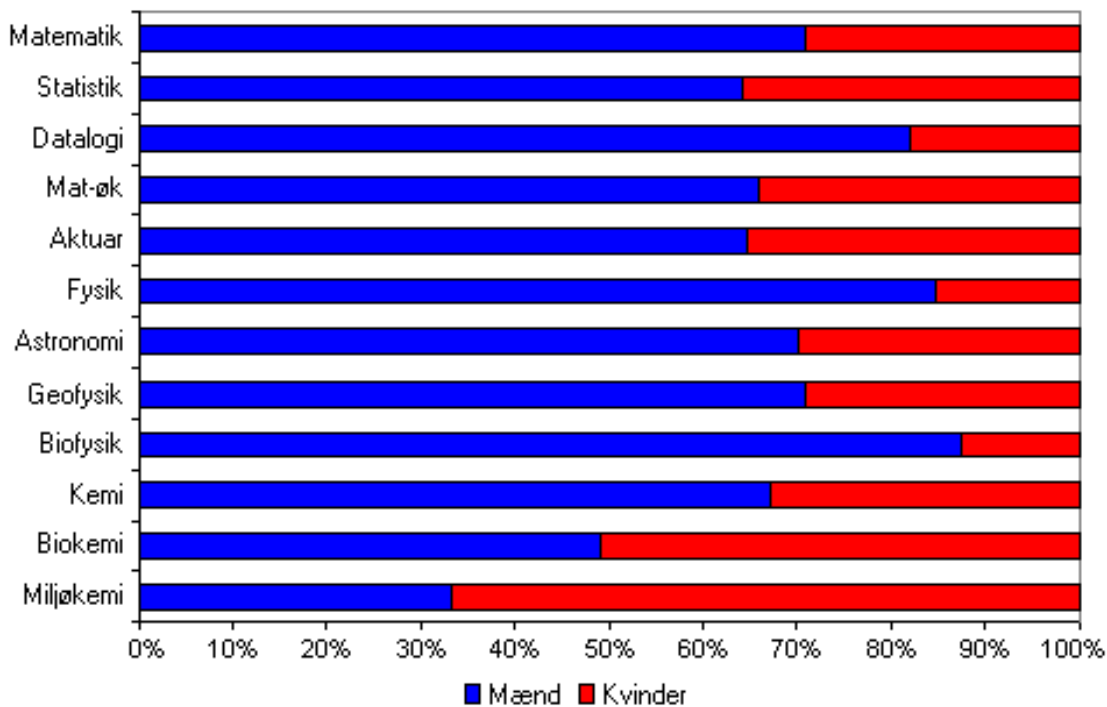


### Geografiske effekter:

Sammenlignes med landsrapportens talmateriale for de enkelte universiteter ses det, at alle universiteter – undtagen RUC, hvor forløbet er mere ujævnt – har kunnet reducere såvel middelstudietiden som andelen af lange studier markant gennem perioden, men at forbedringen er mest markant ved KU, der imidlertid også havde det dårligste udgangspunkt. Universiteterne i hovedstadsområdet har fortsat relativt lange studietider, med RUC som de længste.



Figur 19: Fordelingen mellem mænd og kvinder på MFK-fagene ved KU i 5-års intervaller, 1971-1999.



Figur 20: Fordelingen mellem mænd og kvinder på de enkelte MFK-fag ved KU, 1985-1999.

### 3.3 Kønsvariation

Den relativt skæve rekruttering, typisk med en relativt svag repræsentation af kvinder, i MFK-fagene fremhæves ofte i studieanalyser af disse fag. Hvorledes kandidatbalancen mellem de to køn har udviklet sig gennem tiden for det samlede MFK-område ved KU er illustreret i Figur 19. Det ses, at

kvindeandelen er vokset fra omkring en tiendedel i 70'erne til omkring en trediedel i sidste opgørelsesperiode. Ser man på landstallene (Figur 20 i landsrapporten) er kønsbalancen bedst ved KU, SDU og især RUC, mens ubalancen er større ved de jyske universiteter, især AUC. Den største variation findes imidlertid, når man betragter fagene hver for sig, Figur 20. Kemifagene tegner sig for de største kvindeandele. På miljökemi er næsten to trediedele kvinder, på biokemi er fordelingen 50%, mens andelen er omkring 40% på kemi. I bunden ligger nogle af fysikfagene og især datalogi. På de øvrige matematikfag er kvindeandelen omkring en trediedel. Det komplette billede, dvs. den tidlige variation for de enkelte fag på de enkelte universiteter, viser yderligere nuancer og kan findes i Appendix 3.

### 3.4 Fra første ansættelse til nuværende ansættelse

Tabel 4 viser bevægelserne fra første til nuværende ansættelse, summeret over perioden 1985-1999. Det bemærkes, at bevægelsen fra gymnasiet til især det private arbejdsmarked ikke er forsvindende. Den store stipendiekategori er også interessant: Mange er naturligvis fortsat i stipendieansættelse, men man bemærker en meget markant bevægelse af forskeruddannede til det private arbejdsmarked, tre gange så stor som til universiteterne. Den næst kraftigste bevægelse af danske stipendiater er til udlandet. Endelig tyder tallene på, at de, der drager til udlandet for største partens vedkommende bliver derude. Hvis de vender hjem er det især til private virksomheder.

		Nuværende ansættelseskategori										
		Gymnasium	Privat	AOFF	Universitet	AHL	Stipendium	Udland	Andet	Ledig	Ukendt	I alt
Første ansættelseskategori	Gymnasium	90	14	3	1	0	2	4	3	2	3	122
	Privat	7	500	22	3	3	21	16	4	4	140	720
	AOFF	2	40	80	1	2	22	6	1	5	2	161
	Universitet	3	12	2	22	4	14	4	1	0	2	64
	AHL	1	10	0	1	11	4	1	0	0	1	29
	Stipendium	16	154	61	53	39	200	82	5	10	31	651
	Udland	4	21	12	7	2	6	116	1	2	11	182
	Andet	1	7	1	0	0	0	0	10	0	1	20
	Ledig	5	33	19	4	4	8	6	3	14	1	97
	Ukendt	19	23	11	1	4	7	20	1	5	225	316
I alt	148	814	211	93	69	284	255	29	42	417	2362	

Tabel 4: Bevægelsen fra første til nuværende ansættelse for kandidaterne fra perioden 1985-1999.

## 4. KOMMENTARER

Mens de forrige kapitler sammenfatter et større talmateriale, der i høj grad taler for sig selv, diskuterer dette kapitel forskellige aspekter af den generelle problemstilling af ofte mere subjektiv karakter, hvorfor påstandene ofte må stå for forfatternes egen regning. (Dette kapitel er en lettere omarbejdet og ajourført version af landsrapportens Kapitel 4, der er medtaget her grundet materialets generelle relevans.)

### 4.1 Rekruttering til studierne

En gennemgang af de forskellige optagelsestal gennem tiderne, som vi har kunnet fremskaffe, tillader desværre ikke tilforladelige opgørelser over rekrutteringsgrundlagets tidsvariation på landsplan. Dette skyldes så vidt vi kan vurdere blandt andet ændringer i definitionen af optagelsesområder, mv. Der er derfor ikke nogen gennemskuelig måde, hvorpå vi på fornuftig vis kan sætte produktionskurverne vist i Figur 1 (a-c) i relation til rekrutteringsgrundlaget. De fleste opgørelser har ikke den nødvendige detaljeringsgrad til, at konklusioner for MFK-fagene, enkeltvis eller som grupper, kan drages med sikkerhed (Se artiklen "Tendenser for de videregående naturvidenskabelige uddannelser", Uddannelse nr. 5, 2001, s. 60. Eller afsnit 6.12 i "Gennemførelse, studieskift og frafald", Undervisningsministeriet 2000. Denne sidste problematiserer frafaldsbegrebet på udmærket vis). Ligeledes er statistikker baseret på Magisterforeningens medlemsfortegnelser behæftet med betydelig usikkerhed grundet de nye generationers voksende tøven med at tilslutte sig faglige organisationer. Vi må derfor indtil videre støtte os til mere løse, men ganske samstemmende indberetninger fra uddannelsesstederne om en stigende gennemførelsesprocent gennem perioden (Der er imidlertid for tiden et arbejde i gang i ministerielt regi, der vil råde bod på dette forhold.), sammen med en konstatering af, at den observerede generelle studietidsforkortelse på næsten to år i overgangsperioden vil medføre en tilsvarende stigning i kandidatproduktionen, selv under antagelse af konstant rekrutteringstakt.

### 4.2 Rekruttering af MFK-lærere til gymnasiet, 2005-2010

De første forsøg i retning af langtidsprognoser for produktion og behov for kandidater relateret især til gymnasieområdet gjordes med "Lauge Dahlgaard-udvalget" i 1983, dækkende perioden frem til 2020. Undervisningsministeriet forudsiger i en rapport fra 1999, at der i perioden 2005-2010 vil opstå en mangel på 5-800 matematik- og fysiklærere. Antagelserne bag prognosen forekommer os ganske realistiske, omend vi ikke helt kan gennemskue beregningsgrundlaget, især for kemiuddannelsernes vedkommende. En alternativ prognose er derfor under forberedelse omfattende denne problemstilling.

### 4.3 Datalogi/IT-beskæftigelse

Et emne af aktuel interesse er tilgangen til IT-området. Blandt MFK-fagene spiller her datalogi naturligvis den centrale rolle, men de øvrige kandidatuddannelser bidrager også væsentligt til området, idet oplæring i brug af IT i høj grad er integreret i uddannelserne. En gennemgang af virksomhedslisten for kandidatansættelserne viser da også, at leverancen af folk til IT-området sker bredt fra alle MFK-fagene. Men selvom IT-beskæftigelse er ansvarlig for en stor del af beskæftigelsen på det private område, er det ikke dominerende. En nøjere diskussion af arbejdskraften indenfor IT-området er givet i en nylig rapport (Undervisningsministeriet, IT- og Forskningsministeriet, Arbejdsministeriet og Erhvervsministeriet, august 2001).

#### **4.4 Bachelorer og ph.d.-er i MFK-fagene**

Efter reformeringen af uddannelserne efter angelsaksisk forbillede, er disse nu typisk delt i en bacheloruddannelse (3 år), en kandidatuddannelse (2 år) og en ph.d.-uddannelse (3 år). Bacheloruddannelsen benyttes i altovervejende grad som springbræt for en kandidatuddannelse, og som oftest (men ikke altid) ved det samme universitet, hvor bachelorgraden erhvervedes. Egentlige professionsbachelorer er endnu en sjældenhed i det danske uddannelsessystem, med meteorologi ved KU som en af få undtagelser indenfor det naturvidenskabelige område. Beskæftigelsesanalyser for bachelorniveauet har derfor indtil videre ikke været genstand for stor interesse, et forhold, der sikkert vil ændre sig markant i fremtiden. Ph.d.-uddannelserne derimod underkastes en næsten konstant analyse, især efter oprettelsen af Forskerakademiet, nu afløst af Forskeruddannelsesrådet. Det seneste eksempel er beskæftigelsesanalysen for MFK-fagenes ph.d.-er (Naturvidenskabelige ph.d.-er i matematik-, fysik- og kemifagene: Karriereundersøgelse årgangene 1990-1999. Undervisningsministeriet, juli 2001), som blev udgivet parallelt med landsrapporten for kandidaterne og skal derfor ikke omtales nærmere her. Det skal blot påpeges, at forbindelsen mellem de to grupper, kandidater og ph.d.-er, ikke er enstrenget, idet en række af kandidaterne indenfor MFK-fagene fortsætter i ph.d.-uddannelser inden for andre fag, især ved ingeniørhøjskolerne og de medicinske fakulteter. Ligeledes gennemfører en del ph.d.-uddannelsen i udlandet, ofte uden formel forbindelse til det danske miljø. Endelig tilgår der MFK-området ph.d.-studerende fra andre områder, omend i mindre grad. Resultatet er således en nettopleverance af MFK-kandidater til forskeruddannelser udenfor MFK-området.

#### **4.5 Internationalisering**

Den stigende internationalisering, der især har taget fart i det seneste ti år, kommer klart til udtryk i graferne for næsten alle fag, måske mest udtalt for fysikfagene. Omkring 255 KU-kandidater fra perioden 1985-1999 var pr. 1.1.2000 beskæftiget i udlandet. Af disse arbejder over halvdelen i europæiske lande og omkring hver fjerde i USA. Forskeruddannelsesområdet er her prominent, men ikke enerådende. Os bekendt er der ikke materiale, der pålideligt belyser strømmen af personer i modsat retning, dvs. bevægelsen af udlændinge til Danmark indenfor MFK-fagområdet. Vores fornemmelse, baseret på (begrænset) kendskab til fagmiljøerne, er imidlertid, at strømmen ud af landet væsentligt overgår strømmen den modsatte vej. Dynamikken her må forventes at accelerere yderligere i fremtiden. En nærmere analyse af dette aspekt, som måske kan baseres på information beroende hos Danmarks Statistik, ville være af interesse.

#### **4.6 Sammenligning med udlandet**

Der foreligger ikke systematisk internationalt materiale, der belyser situationen i udlandet. Der er i de fleste vestlige lande en generel bekymring for, om rekrutteringen til visse af de naturvidenskabelige fag er tilstrækkelig til at tilfredsstille samfundets behov i de kommende år. For faget fysiks vedkommende er situationen belyst i en artikelserie i det tyske fysiske selskab DPG's blad "Physikalische Blätter". Efter en periode omkring 1990 med betydelig arbejdsløshed i den tyske industri faldt rekrutteringen kraftigt. Kandidatproduktionen, som i 94/95 lå omkring 3500 (Diplom), er nu faldet til godt 2000, med et forventet yderligere fald til under 1000 i år 2003/04, en tid, hvor samfundsbehovet er i markant stigning, også indenfor gymnasieområdet, som i Tyskland er et særligt spor (Lehramtsprüfung).

I de nordiske lande har rekrutteringsspørgsmålet været bragt op indenfor rammen af Nordisk Ministerråd, som i 1998 arrangerede et nordisk undervisningsministtermøde i Bergen. Forinden udgav NIFU (Norsk Institutt for studier av Forskning og Utdanning) materiale indsamlet fra de enkelte

nordiske lande. På mødet kritiserede NIFUs chef, Hans Skoie, kvaliteten af datamaterialet fra visse nordiske lande. En opdatering af denne rapport er netop udgivet i regi af Nordisk Ministerråd (Dag W. Aksnes, Ida K.R. Hatlevik og Egil Kallerud, Rekruttering til studier i matematikk, naturvitenskap og teknologi i de nordiske landene. En oversikt over tiltak og de siste års utvikling. TemaNord 2001:560, Nordisk Ministerråd 2001.) Generelt ser situationen i Norge ud til at ligne den danske. Norge har identificeret en markant mangel på forskeruddannede indenfor de nærmeste år, med et estimeret underskud på omkring 1000 ph.d.-er. I Sverige og Finland ser rekrutteringssituationen bedre ud, i Sverige for en stor dels vedkommende p.g.a. det såkaldte NOT-program i regi af Utdanningsdepartementet, som med bemærkelsesværdig succes har formået at øge rekrutteringen til de teknisk-naturvidenskabelige uddannelser. Finland har ligeledes gjort en systematisk og målrettet rekrutteringsindsats over en årrække (bl.a. det såkaldte LUMA initiativ). Se Nordisk ministerråds rapport for en nærmere analyse.

## **5. AFSLUTTENDE BEMÆRKNINGER**

Der uddannes i disse år markant flere kandidater i matematik-, fysik- og kemifagene på KU såvel som på de øvrige danske universiteter end nogensinde før. Studietiderne er på de fleste fag faldet med et til to år siden første halvdel af 80'erne. Trods et hurtigt skiftende jobmarked er der fuld beskæftigelse. De seneste års hyppigt gentagne mantra om "flugten fra naturvidenskab" og lignende bedrøvelige påstande skal altså på dette område tages med et gran salt. Når der alligevel er grund til bekymring for fremtiden skyldes det flere ting. Dels, at produktionen ikke kan forventes fortsat at ville stige. Tværtimod kan der forudses en stagnation, og for visse fag en egentlig tilbagegang. Dernæst, at behovet for kandidater kan forventes at være i fortsat stigning. Der kan også forudses en uheldig konkurrencesituation om kandidaterne mellem private og offentlige arbejdsgivere, især i perioden 2005-2010, hvor et stort antal gymnasielærere i flere af MFK nøglefagene pensioneres. Der bliver her brug for udfoldelse af betydelig fantasi, hvis fødekæden fra gymnasiet til disse uddannelser fortsat skal sikres. Situationen i Danmark er bedre end i en række af de store europæiske lande. F.eks. forudses fysikerproduktionen i Tyskland at være faldet med omkring 75% i 2003, sammenlignet med maksimum i begyndelsen af 1990'erne. Situationen i Holland ligner den i Tyskland. Tilbudene om beskæftigelse uden for Danmark kan derfor forventes at ekspandere yderligere i fremtiden for en række af fagene. Medens situationen i Norge minder meget om den danske, er Sverige i en markant gunstigere situation på det teknisk-naturvidenskabelige område, hvilket i nogen udstrækning kan tilskrives det succesrige, såkaldte NOT-projekt, som netop er blevet forlænget og udvidet for en ny 5-års periode.

**Appendix 1:** Nogle private virksomheder, der beskæftiger MFK cand.scient.er fra KU.

Adaqt Aps	Danske Bank	Intervet
Adobe Systems	Danske Data	Ipsen optik
Adpeople	Danske Slagterier	JLI Vision A/S
Adtranz A/S	Danware-Systems	JOB-Index A/S
Agilent Technologies	Datapharm	Jyske Bank
AH Diagnostics	Datasats Informatik	Kapow
AIM	DBK-Bogdistribution	Kebo Lab.
ALK-Abelló A/S	Dell	KemEn Tech
Amersham Pharmacia	Deloitti Consulting	Kingfisher A/S
Andersen Consulting	Delta Elektronik	Kraks Forlag
AON, Risk Management	DFM	Kræftens Bekæmpelse
ATP-PensionsService A/S	DHI	KT Data-log Aps
AUGA	Display Systems Bio	Kvindeligt Arbejderforbund
Bayer	DJØF	Københavnske Edb-konsulenter
BG-Bank	Dansk Teknologisk Institut	Lanier Europe
Boehringer Mannheim	DUMEX	Lindhard A/S
Bording Data	Dupharma A/S	Linkage APS
BRF Kredit A/S	Edlund A/S	LM Ericsson
BruhnNewtech A/S	EDS Danmark	Lucent Technologies
Brüel & Kjør	EKS International A/S	Lundbeck
Brøste	Eksperimentarium	Løvens Kemiske Fabrik
Bull A/S	ELK	M&E Biotech A/S
Baan Nordic	EMC Computer Systems A/S	Maconomy A/S
CAP GEMINI	Era Kursuscenter IT	Magasin du Nord
Carl Bro A/S	Escon A/S	MAN B&W Diesel A/S
Carlsberg	Exiqon	McKinsey
Catalog International A/S	Falck IT	Mediegruppen
Cheminova	FDL	Metro
Chr.Hansen	Ferrosan	Microsoft
Circle Capital	Filanet	Microtonic
CL Markets	FL Schmidt	Milena
Clausen-Kaas	Gallup A/S	Milestone
Coloplast A/S	GEA	MNS-Miljoen Networking
Compaq Computer A/S	Giga	Monberg & Thorsen A/S
Copenhagen Pectin	GN Nettetst	Mondosoft
Corena Danmark A/S	Hagedorn	MS Consult
CO-RO Food	Hedeselskabet	Mærsk Olie og Gas
COWI	Hempel	Navision Software A/S
CSC Danmark A/S	Hercules Copenh. A/S	NCR Systems Engineering
Cureon	Holm & Halby	NetMan A/S
DAKO	IBM Danmark	Netpartner A/S
Damgaard Data	Ibsen A/S	Network Technologies A/S
Danfoss	IDA	NeuroSearch
Danica Electric	I-data International A/S	NIKE European Head Quater
Danisco	IDEGO ApS	Niras A/S
Danmarks Apotekerforening	ImageHouse A/S	NKT
DanNet A/S	Imware	Nokia
Dansk Data Elektronik	Information Highway	Noma Danmark
Dansk Industri	Innova	Nordisk Reassurance
Dansk Informations Teknologi	Integrator Uniware A/S	Novo Nordisk
Dansk Software	Intel	Neupart & Munkedal
Dansk Standard	Intergraph	NS-Gene

NT  
Nykredit  
Nyt Aspekt  
Olicom  
Oracle  
Organisator A/S  
Osteometer Biotech  
Osteopro  
Oticon  
PA Consulting Group  
Pallas Informatik A/S  
Panthecco  
PBS Holding A/S  
PC system teknik A/S  
Prolog Development Center  
PE Biosystems  
Pen-Sam  
Pentia Aps  
PFA  
Pfizer  
PKA A/S  
Politiken  
Poolicy M. S. C.  
Portia  
Post Danmark  
PriceWaterhouseCoopers  
Profound Pharma

Progress Software A/S  
Prolog Development Center A/S  
Radiometer  
RAFT A/S  
Rambøll  
Ramcon A/S  
Ranch International Aps  
RealDanmark  
Rockwool A/S  
Sadolin  
SAS Data  
SBIAT  
Scanjour  
Schantz Data A/S  
SDC  
SEMCO  
Seven Technologies  
Sila Communication  
SimCorp  
Skanska  
Soft Design A/S  
Software Teknik Aps  
Spadille  
Sql Systems A/S  
Steno Diabetes Center  
Sun Microsystems  
Symbion

Syn-n Consulting Aps  
TAQ Copenhagen  
TeleDanmark  
Teleglobe Danmark A/S  
Telenor  
Tellabs Denmark A/S  
Terma Elektronik  
Tieto Enator Technology  
Tli Sec International A/S  
Topdanmark  
Topsil A/S  
Topsøe  
TR-Partner A/S  
Tryg Forsikring  
TV2Reklame  
Twinsoft A/S  
Unibank  
Velle Scandinavia ApS  
Verisign Entrust  
Visionik  
Værdipapircentralen  
Wise Network  
WM-Data A/S  
Wolf og Kaaber  
Zealand Pharm  
Zurich System House  
Ødegård Danneskjold

**Appendix 2:** Nogle offentlige virksomheder, der beskæftiger MFK cand.scient.er fra KU.

Arbejdsmarkedsstyrelsen	Hvidovre Hospital
Arbejds miljøinstituttet	Hvidovre Kommune
Arbejdsskadestyrelsen	Kennedy Inst.
Arbejdstilsynet	Kommunernes Landsforening
ATP	Kort og Matrikelstyrelsen
Bispebjerg Hospital	Københavns Amt
Brorsons Kirke	Køge Kommune
Clin.Res.Unit 441	Levnedmiddelstyrelsen
Cochrane Center	Levnedsmiddelkontrollen
Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser	Med. Valley Acad.
Danmarks Meteorologiske Institut	Mikroelektronik Centret
Danmarks Miljø Undersøgelser	Miljøstyrelsen
Danmarks Pædagogiske Institut	National Museet
Danmarks Statistik	Nationalleksikon
Dansk Rumforskningsinstitut	NeuroSearch
Dansk Institut for Fundamental Meteorologi	Næstved Sygehus
Datacentralen	Patent-&Varemærke Styrelsen
DSB	Patentdirektoratet
Farvandsvæsenet	Rigsarkivet
Finanstilsynet	Rigshospitalet
Forskningsrådenes Instrument Team	Risø
Forsvarets Forskningstjeneste	Statens Institut for Strålehygiejne
Forsvarets Informatiktjeneste	Skejby Sygehus
Forsvarsministeriet	Skt. Hans Hospital
Forsvarsstaben	Slots- og Ejendomsstyrelsen
Fyns Amt	Statens Arkiver
Fødevarer direktoratet	Statens Luftfarts Væsen
Fødevarer kontrollen	Statens Planteavl's Forsøg
Fødevareministeriet	Statens Serum Institut
Gentofte Amtssygehus	Statens Veterinære Seruminstitut
Geoteknisk Institut	Søværnet
Geus	Teknologisk Institut
Grønlands Tekniske Organisation	Undervisningsministeriet
Herlev Sygehus	UNI-C



## LITTERATUR

- Gymnasieområdernes lærerbehold og magistrene. En langtidsprognose. Undervisningsministeriet, økonomisk-statistisk kontor, december 1983. ("Lauge Dahlgaard rapporten")
- Nils O. Andersen, Dorte Olesen og Svend Erik Nielsen, Kandidater i matematik-, fysik- og kemifagene: Hvor gik de hen ?. En kortlægning af produktion og beskæftigelse for perioden 1971-85. Det fysiske Institut, Aarhus Universitet 1987.
- Veje til kortere studietider og større gennemførelse. Det faglige landsudvalg for de naturvidenskabelige uddannelser. Marts 1988.
- Matematikk, naturvitenskap og teknologi i nordisk utdanning. Temakonferanse, Nordisk Ministerråd, Bergen, Norge, 23.-24. september 1997. Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet, Oslo 1997.
- Den svigtende søgning til tekniske og naturvidenskabelige fag. Redegørelse til Folketinget. Undervisningsministeriet 1997.
- Rekruttering til matematikk, naturvitenskap og teknologi innenfor høyere utdanning i de nordiske land – En forstudie fra NIFU. Nordisk Ministerråd, København 1998.
- Ole-Johan Eikeland og Olaf Tvede, Rekrutteringsbehov i naturvitenskapelige og teknologiske fag: Status i 1997. Prognoser mot 2015. NIFU rapport 20/98. Oslo 1998.
- Forskerakademiets ph.d.-prognose for udbud og efterspørgsel, Forskerakademiet 1998.
- De humanistiske og naturvidenskabelige kandidater og deres arbejdsmarked. Analyse og prognose. Undervisningsministeriet 1999.
- Gennemførelse, studieskift og frafald – fra ungdomsuddannelse til Ph.d. Statistiske analyser af uddannelserne 7-2000, Undervisningsministeriet 2000. Se især afsnit 6.12.
- Rainer Kassing, Die Anfängerzahl steigt, die Abbrecherquote auch, Phys. Blätt. 56 (2000) 30-35.
- Tendenser for de videregående naturvidenskabelige uddannelser, Undervisningsministeriets Statistik- og Informationskontor, Uddannelse nr. 5 (2001), s. 60-63.
- Nils O. Andersen, John Renner Hansen, Kjeld Bagger Laursen, Svend Erik Nielsen, Kandidater i Matematik-, Fysik- og Kemifagene: Hvor gik de hen ? En kortlægning af produktion og beskæftigelse for perioden 1985-1999. Niels Bohr Institutet, 2001.
- Ph.d.ere i matematik-, fysik- og kemifagene: Karriereundersøgelse årgangene 1990-1999. Undervisningsministeriet, juli 2001.
- IT-arbejdskraft og uddannelser – Udbud og efterspørgsel. Undervisningsministeriet, IT- og Forskningsministeriet, Arbejdsministeriet og Erhvervsministeriet, august 2001.
- Dag W. Aksnes, Ida K.R. Hatlevik og Egil Kallerud, Rekruttering til studier i matematikk, naturvitenskap og teknologi i de nordiske landene. En oversikt over tiltak og de siste års utvikling. TemaNord 2001:560, Nordisk Ministerråd 2001.

Denne rapport kortlægger produktionen af kandidater fra Det Naturvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet indenfor matematik-, fysik- og kemifagene i perioden 1985-1999. Endvidere fremlægges beskæftigelsesmønstret pr. 1. januar 2000. Studietidernes udvikling i tid beskrives fag for fag. Sammen med en tidligere rapport gives derved et overblik over udviklingen gennem næsten 30 år, 1971-1999.

Rapportens hovedkapitler omhandler:

- Kandidatproduktionens fordeling i tid i alt og for de enkelte MFK hovedfag.
- Beskæftigelsesmønstrene opdelt på første og nuværende ansættelse, samt disses variation i tid.
- Beskæftigelsesmønstrene for de enkelte hovedfag
- Studiestarttidspunkter og studietidernes udvikling i tid, mv.

'Naturvidenskabsdidaktik' er det teoribaserede, disciplinerede arbejde med at vinde indsigt i naturvidenskabelig tænkning, læring og undervisning. Centrets mission er, gennem forskning, undervisning og formidling, at bidrage til denne indsigt og dens udmøntninger i kvalitetsløft på alle tre felter for det naturvidenskabelige fakultets videnskabelige medarbejdere og studerende.



**CENTER FOR NATURFAGENES DIDAKTIK**  
**KØBENHAVNS UNIVERSITET**