

**CENTER FOR NATURFAGENES DIDAKTIK
KØBENHAVNS UNIVERSITET**

Bachelorer i mat-dat-fys-kemifag fra Københavns
Universitet

Bachelorer - ej blot til pynt

Produktion og beskæftigelse 1985-2001



Cathrine Fox Maule
Maj 2002

INDHOLD

• Forord.....	1
• Sammenfatning.....	2
1. Indledning.....	3
2. MDFK bachelorproduktion.....	4
2.1 Antal	4
2.2 Fagfordeling	4
2.3 Tidsudvikling	5
2.4 Kønsfordeling.....	5
3. Beskæftigelsesspektrum for fysikbachelorerne.....	6
4. Afsluttende bemærkninger.	8
Litteratur.....	8

FORORD

Frafaldsproblematikken på de længerevarende uddannelser har med rette været i søgelyset de senere år. I retrospekt må det erkendes, at dette spørgsmål tidligere ikke har været ofret tilstrækkelig opmærksomhed på uddannelsesstederne. Der er derfor iværksat forskellige initiativer med henblik på at forstå baggrunden for de ind imellem alarmerende store tal for frafaldsprocenter, som dukker op i forskellige sammenhænge. Som led i dette opklaringsarbejde er det væsentligt, at datakvaliteten forbedres. Den traditionelle beregningsmetode for frafaldsprocenten er at sammenligne antallet af indskrevne med antallet af kandidater på den pågældende uddannelse, efter en passende tid. Men for eksempel kan det være uklart, i hvilken udstrækning den indskrevne nogensinde har vist sig på uddannelsesstedet. Endvidere er studieskift til en nærliggende uddannelse – indenfor eller udenfor den pågældende institution - sjældent indregnet. Ligeledes er muligheden for beskæftigelse eller miljøskift på bachelorniveauet ikke noget, der kortlægges systematisk. Sådanne ting må imidlertid afdækkes og kvantificeres, således at omfang og årsag til den "usunde" del af frafaldet - nemlig de tilfælde, hvor en motiveret og egnet studerende falder fra pga. dårlig kvalitet af undervisning eller studiemiljø - kan klarlægges.

På Det naturvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet arbejdes der i disse år med at afklare en række aspekter af frafaldsproblematikken. Dette sker i dialog med tilsvarende projekter ved andre uddannelsessteder, hvoraf flere er støttet af Dansk Center for Naturvidenskabsdidaktik, DCN. Nærværende analyse af bachelorproduktion og -beskæftigelse skal ses i denne sammenhæng. Analysen er en udløber af den opgørelse af kandidatproduktion og beskæftigelse af cand. scient.'er i MDFK-fagene (rækken af Matematik-, Datalogi-, Fysik- og Kemifag) for perioden 1971-2000, som afsluttedes sidste år. Analysen er udført med vanlig grundighed og akkuratse af cand. scient. Cathrine Fox Maule, som også var en hovedkraft bag den forrige analyse. Væsentlige input til projektet er ydet af Jens Erik Wang fra Fakultetsadministrationen, Frank Kristensen fra Studiekontoret for Fysikuddannelserne, og Kjeld Bagger Laursen, Center for Naturfagernes Didaktik, alle ved Det naturvidenskabelige Fakultet.

København, maj 2002

Nils O. Andersen

SAMMENFATNING

Undersøgelsen kortlægger frafaldet på de 2-årige kandidatuddannelser i

- matematikfagene (matematik, statistik, matematik-økonomi, aktuar)
- datalogi
- fysikfagene (fysik, astronomi, geofysik, biofysik) og
- kemifagene (kemi, miljøkemi),

kort betegnet MDFK-fagene. Frafaldet er i denne forbindelse defineret som personer der i perioden 1985-2001 har opnået en bachelorgrad i et af de pågældende fag, men som ikke efterfølgende har taget en kandidatgrad og som ikke mere har gyldigt årskort til Københavns Universitet. Der tages ikke hensyn til om de pågældende personer har indskrevet sig på den 2-årige kandidatuddannelse. Ydermere kortlægger undersøgelsen beskæftigelsen af de personer, der har valgt at forlade Københavns Universitet med en bachelorgrad i fysik i den pågældende periode. Det vil fremgå af analysen at

- Siden 1992 har antallet af personer, der har valgt at forlade Københavns Universitet med en MDFK bacheloruddannelse, været på godt 15 om året (afsnit 2.1, figur 1).
- MDFK-bachelorerne består af ca. en trediedel dataloger, en fjerdedel fysikere, en fjerdedel kemikere, resten er matematikere (afsnit 2.2).
- Procentdelen af kvinder blandt disse bachelorer er generelt højere end procentdelen af kvinder blandt kandidaterne i samme periode (afsnit 2.4, tabel 2).
- Mindst to trediedele af de fysikere, der har valgt at forlade uddannelsen med et bachelorniveau, har brugt deres uddannelse fra Københavns Universitet til videre uddannelse andre steder i Danmark eller udlandet (afsnit 3).
- En lignende undersøgelse af beskæftigelsen af bachelorerne fra de øvrige MDFK-fag vil være af stor interesse.

1. INDLEDNING

I disse år er der stor fokus på frafald fra de naturvidenskabelige fag, herunder matematikfagene, datalogi, fysikfagene og kemifagene (MDFK-fagene). Ofte beregnes frafaldsprocenterne alene ved sammenligning af antallet af personer, der indskrives på en given bacheloruddannelse, og antallet af cand.scienter, der kommer ud i den anden ende. Altså bliver alle, der ikke er endt med en kandidatgrad i det pågældende fag fra Københavns Universitet, betegnet som frafald. Denne simple og noget grove metode gør i nogen grad virkeligheden uret, idet en hel del nuancer bliver væk i det store billede. Blandt andet tages der i opgørelser ofte ikke højde for mængden af *interne* studieskift, eller studieskift mellem relaterede uddannelser på forskellige institutioner. Ligeledes ignorerer denne metode de muligheder, der ligger i at bruge en bacheloruddannelse som afsluttende eksamen, eller som springbræt for uddannelser andre steder end på netop Københavns Universitet.

De 5-årige cand.scient.uddannelser i MDFK-fagene blev i begyndelsen af 1990'erne opdelt i en 3-årig bacheloruddannelse (tidl. første del) og en 2-årig kandidatuddannelse (tidl. anden del). Indførelsen af bachelorgraden skete efter angelsaksisk forbillede, med det formål at etablere en veldefineret afstigningsmulighed undervejs, som bl.a. skulle kunne give rimelig, faglig beskæftigelse. Som egentlig afsluttet uddannelse har bachelorgraden imidlertid haft svært ved at finde fodfæste, og formålet med opnåelsen af en bachelorgrad er i øjeblikket primært videre uddannelse på den 2-årige kandidatuddannelse. En enkelt undtagelse indenfor de naturvidenskabelige fag er meteorologi-bachelorerne, som efter opnået bachelorgrad kan få ansættelse på Danmarks Meteorologiske Institut som operative meteorologer. Det Naturvidenskabelige Fakultet eksperimenterer i øjeblikket også med andre professions-bacheloruddannelser, såsom industribacheloruddannelsen og lærerbacheloruddannelsen. Disse vil dog ikke blive yderligere nævnt her, men de afrundede bacheloruddannelser vil utvivlsomt få en mere fremtrædende plads i de studiestruktur reformer, fakultetet nu er i gang med at overveje.

Efter indførelsen af bachelorgraden er det blevet muligt at opdele frafaldet fra de 5-årige cand.scient.uddannelser i flere niveauer, og dermed give et mere nuanceret billede af frafaldet. Denne undersøgelse beskæftiger sig med afstigningen mellem bachelorgraden og kandidatgraden, eller med andre ord frafaldet fra den 2-årige kandidatuddannelse. Det der her betegnes som "frafald" udgøres altså af personer, som Københavns Universitet har tildelt en bachelorgrad, men som ikke efterfølgende har opnået en kandidatgrad eller som

ikke mere har gyldigt årskort til Københavns Universitet, og derfor ikke regnes som studieaktive. Der ses dermed bort fra, om de givne personer nogensinde har indskrevet sig på kandidatuddannelsen.

Dette notat præsenterer nogle statistikker omkring dette ”frafald”, en betegnelse der, som det vil fremgå, viser sig at være misvisende.

2. MDFK BACHELORPRODUKTION

2.1 Antal

I perioden 1985-2001 er der på Det Naturvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet (KU) tildelt i alt 172 bachelorgrader i MDFK-fagene til personer, som ikke efterfølgende har taget en kandidatgrad ved KU og som ikke har gyldigt årskort til KU. Disse personer regnes derfor ikke længere for studieaktive. De 172 bachelorgrader er fordelt på 150 personer; disse betegnes som frafaldet på de 2-årige kandidatuddannelser i MDFK-fagene i denne periode. Der er i samme periode uddannet ca. 1700 kandidater i disse fag, de 150 personer svarer altså til et frafald på 9%.

2.2 Fagfordeling

Bachelorgraderne er tildelt i fagene matematik, aktuar, matematik-økonomi (mat-øk), datalogi, fysik, geofysik, meteorologi, biofysik, kemi og miljøkemi, fordelingen på de enkelte fag er vist i tabel 1. Opdelingen af bachelorerne indenfor de enkelte faggrupper er ikke nøjagtig, da reglerne for hvilke fagdiscipliner, der kan opnå en bachelorgrad i, har ændret sig i tidens løb. F.eks. var det i begyndelsen af 90’erne ifølge studieordningsteksten ikke muligt at blive bachelor i astronomi, geofysik eller meteorologi, men kun i fysik. Man

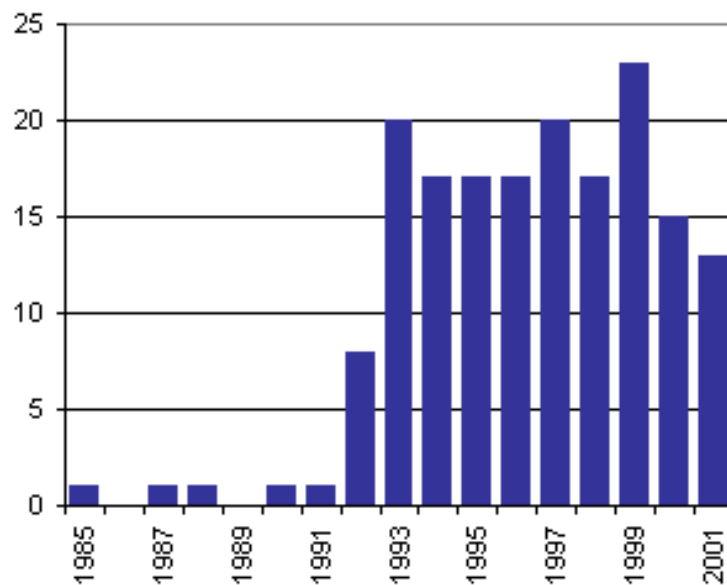
bør derfor være forsigtig med at lave fortolkninger på andet end de hele faggrupper; matematikfagene, datalogi,

Fag	Bachelorer
Matematik	15
Aktuar	3
Mat-øk	5
Datalogi	55
Fysik	33
Geofysik	5
Meteorologi	7
Biofysik	2
Kemi	30
Miljøkemi	17
I alt	172

Tabel 1: Fagfordelingen af bachelorerne på MDFK-fagene.

Fag	Bachelorer	Kandidater
Matematikfagene	44 %	38 %
Datalogi	22 %	14 %
Fysikfagene	40 %	22 %
Kemifagene	50 %	39 %
I alt	38 %	28 %

Tabel 2: Procentdelen af kvinder blandt MDFK-bachelorerne fra perioden 1992-2001. Andelen af kvindelige kandidater fra perioden 1992-2001 er også vist.



Figur 1: Produktionen af bachelorgrader fra 1985–2001 i MDFK-fagene.

fysikfagene og kemifagene. Datalogerne tegner sig for 32% af bachelorerne, fysikfagene for 27%, kemifagene for 27% og matematikfagene for de resterende 13%.

2.3 Tidsudvikling

Tidsudviklingen af produktionen af afsluttende bachelorgrader er vist i figur 1. Produktionen af bachelorgrader i slutningen af 80'erne svinger mellem 0 og 1 om året og alle er tildelt dataloger. Først fra 1992 tager bachelorproduktionen til og stiger til 15-20 bachelorgrader om året fra 1993 og frem.

Bachelorgraderne fordeler sig på 150 personer, idet 11 personer har opnået bachelorgrader i to fag. Det drejer sig om kombinationerne matematik-datalogi (4 personer), fysik-datalogi (3 personer), kemi-datalogi (2 personer) og matematik-fysik (2 personer).

2.4 Kønsfordeling

Omkring 38% af bachelorerne er kvinder. Der er betydelige forskelle på kvindeandelen af bachelorerne fagene imellem, hvilket afspejler den generelle kønsfordeling på de forskellige fag. Procentdelen af kvinder blandt bachelorerne i de forskellige faggrupper i perioden 1992-2001 er vist i tabel 2 sammen med de tilsvarende procentdele af kvindelige kandidater i faggrupperne i samme periode [Andersen og Fox Maule, 2002]. Andelen af kvinder blandt bachelorerne er gennemgående højere end procentdelen af kvindelige kandidater. På fysik er forskellen meget tydelig, hvor 40% af bachelorerne er kvinder, mens der blandt kandidaterne i samme periode kun er 22% kvinder.

3. BESKÆFTIGELSESSPEKTRUM FOR FYSIKBACHELORERNE

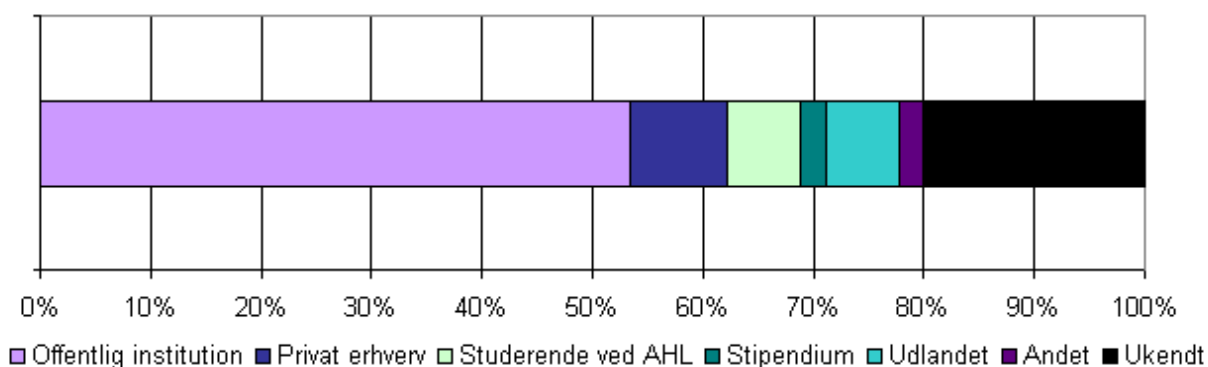
Af de personer, der har taget en bachelorgrad i fysikfagene ved Københavns Universitet i perioden 1992-2001 (1989-studieordningen) og som ikke allerede har taget en kandidatgrad i MDFK-fagene, har 47 personer ikke gyldigt årskort til KU og regnes som frafald. I samme periode (1992-2001) har Niels Bohr Institutet produceret godt 450 kandidater i fysikfagene, 47 personer svarer derfor til et tab på ca. 10% mellem bachelor- og kandidatgraden.

For at undersøge det reelle frafald blandt disse personer, har vi forsøgt at opspore de 47 personer med henblik på at kortlægge deres nuværende beskæftigelse. I alt er det lykkedes at opspore 38 af de 47 personer.

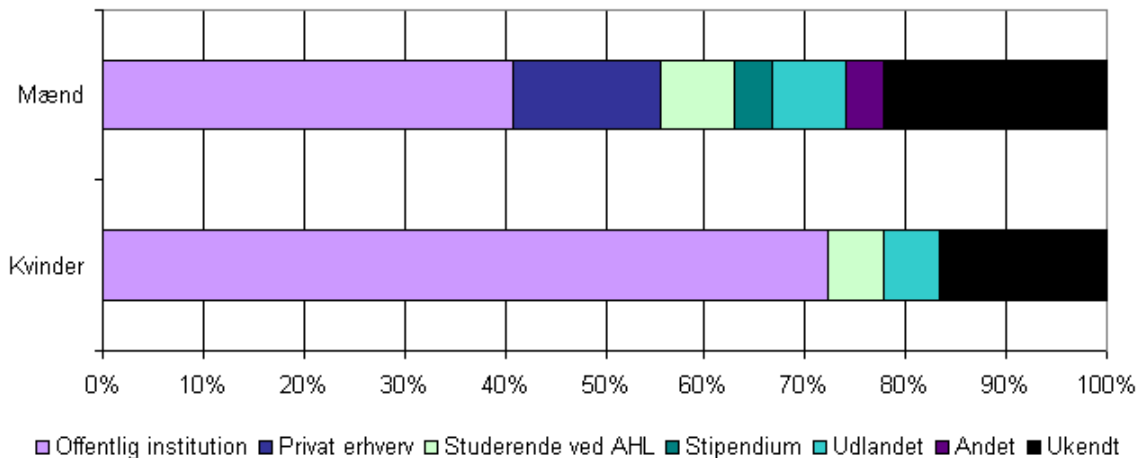
Af de 47 personer er 2 specialestuderende ved Niels Bohr Institutet. Der er altså tale om personer, der har glemt at forny årskort, og de er således reelt ikke faldet fra studiet. Begge forventes at afslutte kandidatuddannelsen snart.

Af de resterende 45 personer er det lykkedes at spore 36, hvoraf langt de fleste har fundet beskæftigelse i den offentlige sektor. Fordelingen af disse fysikbachelors nuværende ansættelse er vist i figur 2. Fysik adskiller sig fra de andre MDFK-fag ved at fysikfagene har en egentlig professionsbacheloruddannelse i meteorologiuddannelsen, hvilket også træder tydeligt frem i beskæftigelsesmønstret for fysikbachelorerne.

I alt er 24 personer beskæftiget i den offentlige sektor, alle undtagen én ved Danmarks Meteorologiske Institut (DMI). Fire personer er beskæftiget i det private erhverv, heraf to i IT-stillinger. Tre personer er kandidatstuderende ved andre højere læreanstalter (DTU og Farmaceutisk Højskole) og én person er ph.d.-studerende på Århus Universitet. Tre personer er p.t. bosat i udlandet; mindst en af dem har opnået en ph.d.grad ved et udenlandsk universitet, og er nu ansat som forsker i et privat firma. En enkelt person er afgang ved døden



Figur 2: Beskæftigelsesspektrum for fysikbachelorerne. En meget stor del af fysikbachelorerne bliver ansat på Danmarks Meteorologisk Institut.



Figur 3: Beskæftigelsesmønstret for fysikbachelorerne fordelt på køn, 18 kvinder og 27 mænd.

(kategoriseret som Andet).

Hvis man opdeler beskæftigelsesmønstret på køn, ses det at der er markante forskelle på valget af beskæftigelse for kvinder og mænd, figur 3. Selvom man skal være varsom med at drage konklusioner på baggrund af spektre, der er dannet på så små populationer, som der er tale om her (18 kvinder, 27 mænd), er der ikke desto mindre nogle markante tendenser. En meget stor del af kvinderne finder stillinger i andre offentlige institutioner, dvs. primært DMI, mens procentdelen af de mandlige bachelorer, der søger DMI er noget mindre, omend DMI stadig er den største enkeltaftager af de mandlige fysikbachelorer.

Konklusionen på undersøgelsen af fysikbachelorerne er, at langt størstedelen finder god anvendelse af deres bacheloreksamen. Godt halvdelen af de 45 bachelorer, nemlig de 23 meteorologer, har benyttet deres uddannelse til at færdiggøre en meteorologiuddannelse på DMI. Mindst 5 personer har benyttet deres bacheloruddannelse fra KU som basis for en kandidatuddannelse ved et andet universitet eller en anden højere læreranstalt i Danmark, og mindst 2 personer har benyttet sin danske bachelorgrad til at tage en ph.d.grad ved et udenlandsk universitet. Så mindst to trediedele af de 45 fysikbachelorer har brugt deres bachelorgrad som fundament for videre uddannelse på en anden institution end KU.

4. AFSLUTTENDE BEMÆRKNINGER

Undersøgelsen viser at man i frafaldsberegninger klart bør skelne mellem frafaldet på bacheloruddannelsen og kandidatuddannelsen. I sidstnævnte tilfælde bør frafald kun inkludere dem, der reelt indskrives på kandidatuddannelsen. De personer der f.eks. efter deres meteorologi-bachelorgrad vælger at blive videre uddannet som meteorologer på DMI bør ikke regnes som frafald fra kandidatuddannelsen, da de aldrig har været indskrevet der.

Bachelorgraden bliver altså ofte godt anvendt. Bachelorgraden har således vist sig at have mere potentiale end blot at være grunduddannelse for en kandidatuddannelse, selv om det for de flestes vedkommende er det vigtigste formål med bacheloruddannelsen. Mere anerkendelse af bachelorgraden vil kunne øge fleksibiliteten i MDFK-uddannelserne, og vil derved kunne trække flere unge og her i blandt navnlig flere kvinder, ind på disse naturvidenskabelige fag. En tilsvarende beskæftigelsesanalyse af bachelorproduktionen og beskæftigelsen på de andre MDFK-fag vil være interessant, for at se om lignende tendenser gør sig gældende her.

LITTERATUR

Nils O. Andersen og Cathrine Fox Maule, Kandidater i matematik-, datalogi, fysik- og kemifagene fra Københavns Universitet, De gik videre, Produktion og beskæftigelse, 1985-1999. CDN-KU skriftserie nr. 2002-01, Marts 2002.

Dette notat kortlægger frafaldet på de 2-årige kandidatuddannelser i matematik-, datalogi-, fysik- og kemifagene (MDFK) ved Københavns Universitet i perioden 1985-2001. Ydermere er beskæftigelsen kortlagt for de personer der i perioden har forladt KU med en bachelorgrad i fysik. Mindst 2/3 af disse har fået en videre uddannelse på en anden institution end KU. Det ses at siden 1992 har ca. 15 personer om året forladt KU med en MDFK-bachelorgrad. Kvindeandelen i dette 'frafald' er højere end den er blandt kandidaterne.

CNDs skriftserie

Nr. 1: Kandidater i matematik-, fysik- og kemifagene fra Københavns Universitet – Hvor gik de hen? Produktion og beskæftigelse 1985-99

Nr. 2: Bachelorer – ej blot til pynt

Nr. 3: Studieårgangene 1999-2000 på geografi

'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**