

Fagblad for Aktuar, Matematik, -Økonomi og Statistik
16. årgang, nr. 4, maj 2003

Indhold

FAMØS udlover atter en præmie for den bedste opgavebesvarelse.
Denne gang er præmien en bog fra Bogladen.
Alle opgavebesvarelser bedes sendt til famos@math.ku.dk.

Velkommen

Tarje Bargheer

Først en lille beklagelse: Vi havde i sidste nummer et interview med vores nye studievejleder på matematik; man skulle dog være overordentligt vågen for at finde navnet på denne. - I indholdsfortegnelsen var navnet Line Marie Svensson nævnt, men ingen steder i artiklen, derfor: Vores nye studievejleder hedder Line.

På FAMØS kan vi mærke at det er forår; kandidaterne springer ud, Stefan har fremlagt sit speciale og Henrik skal d. 13 maj; selvom vi ikke er meget for at indrømme det, så vil FAMØS blive en fortsat mindre del af disse menneskers liv, i takt med at dagpengene (eller hvad der nu ellers venter på den anden side) fosser ind.

For at sikre kæden, opfordrer vi folk (det er dig!) der kunne være interesserede i at lave dette blad, at skrive en mail til famos@math.ku.dk. Vi bruger fire hyggelige eftermiddage om året (med gratis føde) på at redigere artikler, og sætte disse sammen med billeder ind i \LaTeX , som alt sammen ender ud med dette nydelige blad; der er absolut ingen forpligtelse til, som redaktionsmedlem selv at skrive artikler. Alle artikler (og billeder) af relevans er naturligvis velkomne for alle og enhver at skrive!

Herfra kommer et dybfølt ønske om at i kommer til at nyde dette blad, duften af forår - og jeres eksaminer!

Artikelserie: Hvad forsker jeg i? — Forskerdag forår 2003

Sara Esther Arklint og Majbritt Felleki

Mandag den 5. maj afholdt Matematisk Afdeling den tilbagevendende forskerdag. I år var der fem forskere der fortalte om deres forskningsområde: Gerd Grubb, Jesper Michael Møller, Hans Plesner Jakobsen og Christian U. Jensen, alle fra MA, og Søren Johansen, på besøg fra ASOR. De havde hver 40 minutter til rådighed. Undervejs var der en kaffepause og dagen sluttede med fællesspisning.

Første foredrag havde titlen *Operatorer – abstrakt og konkret* og var ved Gerd Grubb. Som indledning sagde Gerd Grubb at hun ville starte ud med noget simpelt og generelt og ende med noget mere kompliceret og specifikt. Efter dette gik hun over til med udgangspunkt i endeligt dimensionale vektorrum at formulere definitionen på et seperabelt hilbertrum H , således at alle kunne være med. Derefter kunne hun så definere en operator som en funktion $A : H \rightarrow H$.

Herefter kom Gerd Grubb ind på forskellige overvejelser omkring hvordan man, for $t, s \in \mathbb{C}$, kunne definere e^{tA} og A^s som nye operatorer og hvornår det var muligt.

Vi kom nu ind på Gerd Grubbs foretrukne emne: differentiallyigninger. Til differentiallyigningen $\frac{d}{dt}u(t) + Au(t) = 0$ med begyndelsesværdi ville den entydige løsning være givet ved hjælp af e^{-tA} .

Nu begyndte det at blive mere konkret: Gerd Grubb satte $H = L_2(X)$ hvor X var en åben delmængde af \mathbb{R}^n , og satte sin operatorer $A = -\Delta$. $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x_1^2} + \dots + \frac{\partial^2}{\partial x_n^2}$ er den velkendte Laplace-operator; en pædagogisk finte fik vi senere forklaret. Vi kiggede nu på vores differentiallyigning igen og så at den nu var intet ringere end Varmeledningensligningen: $\frac{d}{dt}u(x, t) - \Delta_x u(x, t) = 0$, $u(x, 0) = g(x)$. For at vi kunne tale om e^{tA} skulle der dog nogle ekstra betingelser til. Gerd Grubb nævnte to randbetingelser der begge gjorde det muligt at diagonalisere A .

Herefter kunne Gerd Grubb kigge lidt på sporet af A^{-s} : $\text{tr}(A^{-s}) = \sum \lambda_j^{-s} = \zeta(A, s)$. Som funktion af s var den meromorf og havde udelukkende simple poler. Således havde Gerd Grubb nu bygget op til det hun selv havde fundet frem til. På anledning af et spørgsmål fra en fysiker ved en konference, havde hun undersøgt hvorledes ζ -funktionen så ud hvis man ændrede på randbetingelsen for A . Det gjorde Gerd Grubb så og kom dermed frem til en ny ζ -funktion som havde nogenlunde samme poler som den foregående. Dem havde Gerd Grubb så studeret indgående.

Det andet foredrag var ved Jesper Michael Møller og havde den lidt fjollede titel *Mit møde med en gruppe af orden 3000000000*. Jesper Michael Møller startede meget energisk med at fortælle at \mathbb{Z} kunne konstrueres ud fra de rationelle tal og de p -adiske tal, $\prod_p \text{primtal} \mathbb{Z}_p$, hvilket, forklarede han, så var temmeligt ligegyldigt. (Sådan en \mathbb{Z}_p er vist en fuldstændiggørelse af \mathbb{Z} .) Tilsvarende galt for et topologisk rum B hvor man betragtede rationaliseringen B_O af B og B_p 'erne. Hvad disse B_p 'er er, var tilsyneladende vigtigt og mens Jesper Michael Møller hoppede glad og smilende rundt og travede frem og tilbage, var det muligt at opfange at der var en sammenhæng mellem de p -kompakte grupper i sådan en p -fuldstændig verden og de kompakte Lie-grupper i vores verden, samt at dette var smart fordi der er en sammenhæng mellem en kompakt Lie-gruppe og dens klassificerende rum. Jesper Michael Møller havde vist nok sat sig for at klassificere disse p -kompakte grupper. Og han havde brugt ti år på at stille sig selv det spørgsmål hvorvidt det var sådan at en p -kompakt gruppe-automorfis fixpunkter igen var en p -kompakt gruppe eftersom dette galt for en Lie-gruppe. Dernæst sammenholdt han en tabel med nogle tal der var så små vi ikke kunne læse dem, med en tabel der omhandlede Weil-grupper, og han forklarede at den sammenhæng man her så, først kunne beskrives da nogen havde fået defineret begrebet p -lokal gruppe. En p -lokal gruppe, forklarede han travende rundt med raske skridt, var en p -fusionsgruppe plus lidt mere. En p -fusionsgruppe er ikke en rigtigt gruppe, men man kan tale om at betragte undergrupper af den. Ved hjælp af et computerprogram (det tog en del dage) fandt Jesper Michael Møller frem til en sådan undergruppe. Og den havde så orden omkring tre milliarder.

Det næste foredrag foregik i et mere roligt tempo. Titlen var *Nogle nyttige identiteter i analysen af test for ikke stationaritet* og det blev holdt af Søren Johansen, som er statistiker. Ud over at fortælle om arbejdet med at udvikle modeller til test af ikke stationaritet, indeholdt foredraget også gode råd til hvordan man selv starter op som forsker, nemlig at man med en hel del papir og en blyant samt en sofa begynder at stille sig selv opgaver. På den måde har Søren Johansen i arbejdet med de statistiske modeller for ikke stationaritet fundet frem til nogle matrixidentiteter, som har vist sig at være nyttige når observationsantallet er endeligt. De tilhørere, der ikke interesserede sig for statistik, blev opfordret til at underholde sig med at forsøge at gennemskue identiteterne under resten af foredraget.

De mest kendte ikke stationære processer er renten, obligationer og forskellen mellem disse. Testet man bruger for ikke stationaritet er omkring tyve år gammelt, og det indeholder en approximation til fordelingen af teststørrelsen som udmærker sig ved at kunne gøres vilkårlig dårlig, for eksempel kan det gå så galt, at et fem-procent test i virkeligheden er et test på femoghalvfjerds-procentniveau. Dette skyldes at konvergensens ikke er uniform og derfor går meget langsom. Søren Johansens arbejde har bestået i at analysere hvorfor det går galt, hvornår det

asymptotiske resultat er dårligt, og hvordan man kan forbedre approximationen.

Efter disse tre foredrag var der kaffe og småkager på fjerde sal i en halvtimes tid, før det fjerde foredrag løb af stablen. Overskriften på dette var *Lie-algebraer. Symmetriske rum. Kvantisering*, og foredragsholderen Hans Plesner Jakobsen stod for dagens mest grafisk gennemførte foredrag allieret med en powerpointprojekter. Spottene var specielt i starten meget farvestrålende, og der var mange imponerende tegninger og figurer.

Foredraget startede op med at lie-algebraer blev defineret (Hvilket var rart ovenpå Jesper Michael Møllers foredrag) og der blev givet en hel del eksempler, bl.a. er ringene $gl(n, \mathbb{C})$ og $sl(n, \mathbb{R})$ lie-algebraer, hvis man kender dem. Derefter blev lie-grupperne indført og ligeledes rigt illustreret med eksempler. Efter nogle flere definitioner, bl.a. af lorentzalgebraen og den konforme gruppe med tilhørende eksempler, blev kvantemeknikken inddraget, idet lie-grupperne har en sammenhæng med denne. Symmetriske rum blev også omtalt samt causale rum - rum hvor man vist fornuftigt nok ikke kan rejse tilbage i tiden. Slutteligt blev tilhørerne opfordret til at lære så meget forskellig matematik som muligt.

Efterhånden var klokken blevet så mange, at solen var stået op i Californien, så dagens sidste foredragsholder, Christian U. Jensen var klar til at fortælle om emnet *Hvordan ser de reelle Rødder ud i et irreducibelt Polynomium med rationale Koefficienter?* Et gammelt men ikke uaktuelt problem er at finde antallet af reelle rødder i et givet n 'te grads polynomium samt at finde sammenhængen mellem antallet af reelle rødder og den tilhørende galoisgruppe. Der blev præsenteret en del sætninger, bl.a. af Galois, Hölder og Loewy, og problemet blev illustreret ved løsning af nogle praktiske eksempler.

Efter foredraget blev der spurgt fra salen hvor langt man var nået med at undersøge, om der findes flere fermat-primtal end de fem kendte, og dertil kunne Christian U. Jensen fortælle, at man havde vist at nr. 50 var sammensat. Men det ville ikke betyde så meget at finde endnu et fermat-primtal udover at man så ville kunne konstruere endnu en regulær n -kant med passer og linial.

Indtryksmættede ovenpå de mange input var alle inviterede til pizzaspisning og hygge på fjerde sal.

Side 9-sætningen: Lille ting af Serre

Kristoffer Martinsen og Stefan Mabit

For n -sfæren, S^n , gælder det, at $\pi_i(S^n)$ er en endelig gruppe for $i > n$, på nær hvis n er lige og $i = 2n - 1$.

Gruppen $\pi_i(S^n)$ er mængden af ækvivalensklasser af kontinuerte afbildninger $S^i \rightarrow S^n$, hvor to afbildninger er i samme klasse, hvis de er homotope (dvs. kan deformeres "pænt" over i hinanden).

Ovenstående sætning er bragt i anledning af årets uddeling af den nyoprettede Abel-pris, som er gået til Jean-Pierre Serre (1926-) for:

"... å spille en vigtig rolle i å gi mange deler av matematikken en moderne form, blant annet topologi, algebraisk geometri og tallteori."

(citater: Norsk Vitenskaps-Akademi)

Serre har allerede modtaget adskillige hædersbeviser, blandt andet den anseelige Fieldsmedalje i 1954.

En oversigt over Serre's øvrige matematiske bedrifter findes på:
www.abelprisen.no

DMF-sommerskole 2003

Mikkel Øbro

Som nævnt i et tidligere nummer af nærværende blad, afholder Dansk Matematisk Forening en sommerskole i august måned på Syddansk Universitet i Odense. Det er meningen at sommerskolen skal være en årligt tilbagevendende begivenhed, og årets er den tredje af sin slags.

Den primære målgruppe er matematikstuderende ved danske universiteter, og forudsætter en faglig modenhed svarende til en bachelorgrad. Dvs. har man taget et par MAT3-kurser, så kan man roligt tage med.

Denne gang er titlen "Knuder, Geometriske minimalkonstruktioner og Operator algebra". Selvom man intet ved om emnerne, kan man sagtens få et udbytterigt ophold. Det har undertegnede i hvert fald haft. Blot det at møde studerende fra andre institutter er hele turen værd.

Yderligere oplysninger, herunder tilmelding, se hjemmesiden:
www.imada.sdu.dk/sommerskole

Hold seminar, sgu!

Kristoffer Martinsen

Som bekendt(?) er der tradition for at afholde et seminar for de kommende 3. års studerende, hvor alle forelæserne møder op og fortæller om Mat3-kurser, udlandsophold, bachelorprojekter, speciale, etc...

Tine (4.års stud.) har været så generøs at bestille en hytte i ekstotiske omgivelser til den 22.-24. aug. Men der mangler folk, der vil arrangere opholdet!

Sara Arklint vil gerne hjælpe til — såfremt der er nok der melder sig! **Så meld dig allerede idag!** Skriv til Sara på m01sea@math.ku.dk

Kom I for tidligt i gang med matematikstudiet?

Kjeld Bagger Laursen
Leder af Center for Didaktik

De naturvidenskabelige uddannelser bliver lavet om. De nye kører første gang i efteråret 2004. Forberedelserne har været lange og omfattende. Alle studienævn, mange lærere og studerende er involveret.

Hele projektet kan opfattes som fakultetets reaktion på omverdenens kritik af tingenes hidtidige tilstand. F.eks. som den er blevet udtrykt i flere uddannelsesevalueringer i de senere år. Matematik-, fysik- og kemiuddannelserne blev således evalueret i 1998, og der har været en stærkt kritisk ministeriel evaluering, der også beskæftigede sig med de økonomiske sider af sagen.

Dekanens oplæg til studiereformen forklarer baggrunden sådan: "Udgangspunktet for arbejdet med en ny studiestruktur er ønsket om at imødekomme de mange krav og ønsker der stilles til fakultetet fra henholdsvis det omgivende samfund og de studerende. Centralt står på den ene side ønsket om øget samarbejde og kommunikation med aftagere og samfundet som helhed - både set i et regionalt, nationalt og internationalt perspektiv. På den anden side er ønsket om at øge søgningen til fakultetets uddannelser, mindske frafaldet og nedbringe studietiderne. Uddannelserne skal gøres mere attraktive ved at sikre større gennemskuelighed, sammenhæng, relevans og fleksibilitet."

Og det citerede oplæg går straks videre til at angive at midlerne til at opnå disse mål er

- færre indgange til bacheloruddannelserne
- større valgfrihed / fleksibilitet i løbet af uddannelsen
- indførsel af blokstruktur, der skaber mulighed for mobilitet og fleksibilitet
- mulighed for skift af spor/faglig retning mellem bachelor- og kandidatuddannelsen
- mulighed for øget differentiering i uddannelser - f.eks. alt efter erhvervsigte
- nye undervisnings- og evalueringsformer, hvor brugen af IT er central i etablering af nye læringsformer og - rum
- øget omverdenskontakt - f.eks. ved praktikordninger samt internationalisering

Hvordan ser det så ud nu - efter ca. to års arbejde, og ca. et år før det hele løber af stablen? Jeg giver nogle korte svar - og blander mine egne kommentarer ind i dem; jeg har altså ikke en stor officiel kasket på.

Der bliver færre indgange til bacheloruddannelserne, også (lidt) på matematik; men fysikuddannelserne er gået del videre og opererer med en fysik-indgang, som så kan føre til forgreningerne astronomi, fysik, geofysik etc. Principielt er alle uddannelserne etfagsuddannelser. Det valgte fag kan læses i forskellige varianter, som fysikeksemplet viser (på matematikfeltet bliver der færre skel mellem matematik og statistiktoningen.)

Men det nye system giver den enkelte studerende ganske stor valgfrihed, i den forstand at et af de 3 studieår kan gives et indhold der helt bestemmes af vedkommende selv: Mere af det allerede valgte fag, eller et andet fag i et helt år, eller et virvar af helt andre universitetskurser, eller et udenlandsophold, eller et praktikophold. Alt sådan noget bliver muligt fremover. Så fakultetets selvpålagte krav om større valgfrihed og fleksibilitet i løbet af uddannelsen, og om mulighed for øget differentiering i uddannelser (f.eks. efter erhvervsigte) er blevet honoreret ganske flot.

Princippet med den udtalte personlige valgfrihed giver også bedre kår for "øget omverdenskontakt": praktikordninger samt internationalisering. Her skal der dog tydeligvis følges op med handling, f.eks. i form af etablering af reelle praktikmuligheder.

Det måske mest mærkbare i studiereformen er ændringerne i rammerne. Fremover bliver studieåret delt op i fire blokke, hver på ni uger. Mellem blokkene placeres de såkaldte 'vejledningsuger', hvor alskens ting kan foregå: reeksaminer, korte kurser (Dette kunne f.eks. være TeX-kurser, eller andre computer-relaterede ting. Eller instruktorkurser. Det kunne også være intensive internatkurser. Eller det kunne være karriereplanlægningsseancer. Det kunne såmænd også være iværksætterkurser.)

Tilbage til blokkene: et ni ugers forløb indeholder både undervisningen og de dertil knyttede eksaminer, prøver og projekter. De enkelte kurser bliver altså kortere og mere intense (hvorfor og hvordan intensiteten øges skal jeg komme tilbage til.) Der er nogen bekymring at spore blandt folk der har at gøre med tilegnelsestunge fag som matematik, hvad de korte forløb angår. Kan man opnå fortrolighed med et emne på så kort tid? Ja, det vil jo vise sig. Forbavsende nok er der tilsyneladende ikke særlig megen forskningsbaseret indsigt hvad svaret kan være, men det er for mig klart at det nok snarere er andre faktorer end den totale undervisningsperiodes længde, der spiller en afgørende rolle her. Hvis et forløb er præget af emnemylder, så er mulighederne for opnåelse af fortrolighed ikke gode - og emnemylder oplever studerende jo ofte, også i det nuværende system. Jeg håber at det lykkes at skære de nye kurser til så stofmængden i dem er passende, og levner mulighed for fordybelse.

Om det lykkes afhænger jo iøvrigt ikke bare af selve stofmængden, men også

af undervisningsformerne. Her udbeder man sig i oplægget "nye undervisnings- og evalueringsformer, hvor brugen af IT er central i etablering af nye læringsformer og -rum". På et gammelt universitet som vores, hvor begrebet læring er en ret ny drejning af hele den institutionelle undervisningsforståelse bliver det ikke nogen helt nem proces, f.eks. at sætte forelæsningsbegrebet i et perspektiv der vurderer undervisningsformers egnethed ud fra deres mulighed for at fremme de studerendes læring. Men jeg synes man kan mærke at der er en voksende villighed til at prøve nye ting af. Prøv f.eks. at kaste et blik på matematikstudienævnets hjemmeside med planerne for de nye uddannelser.

Adressen er <http://www.math.ku.dk/~lutzen/matstudium/>.

Her vil man i en kursusbeskrivelse bl.a kunne finde en liste over mulige emner for studium. Og derefter læse at disse "emner præsenteres i af en lærer i forelæsningsform. De studerende arbejder i grupper med emnerne, og arbejdet udmunder i et produkt: en projektrapport og/eller et foredrag eller lignende. Dette produkt fremlægges for de andre deltagere og er pensum for alle." Dette er selvfølgelig ikke revolutionerende, men repræsenterer dog en mere aktiv tilgang til læring end vi traditionelt har lagt os efter.

Også evalueringsformerne foreslås ændret. Igen er vi tæt på selve universitetets selvforståelse. Klassisk udsteder universitetet jo en slags licenser, præstecertifikater, så at sige - og eksamen har været hovedsagen, netop fordi en bestået eksamen var en adgang til bestemte slags embeder. Nuomstunder er undervisningen rykket op på signifikansskalaen og undervisning og eksamen kører i højere grad et parløb. Det er denne tendens, studiereformen fortsætter: der ønskes evalueringsformer der mere direkte samspiller med undervisningen. Hensigten er at højne kvaliteten af uddannelserne. Men hensigten er også at højne effektiviteten af undervisningen.

Det kan give anledning til skepsis. Skal vi nu til at operere som skoler? Det vil være uærligt at præterere at der ikke er tendenser, der peger i den retning. Men jeg foretrækker nu personligt at hæfte mig ved de muligheder for bedre læring (altså bedre greb om faget) som et større samspil mellem undervisningen og evalueringen giver. Jeg ved da godt at jævnlig aflevering af skriftlige opgaver kan virke skoleagtigt. Men det kan jo også opfattes som en feed-back proces, der sætter fokus på hvad den enkelte studerende har fat om, og hvad der måske fortjener en forstærket indsats. Og feed-back kan jo udmærket være til udbytte for alle implicerede parter, navnlig den studerende selv.

Samtidig skal vi jo være opmærksom på at hvis vi ønsker at fremme mulighederne for studiesamarbejde, og altså mere og mere benytter os af gruppeaktiviteter, så skal evalueringen af indsatsen foregå på en måde der er loyal over for arbejdsformen. For hvad er det ellers der måles?

Hvad med øget intensitet? Som jeg antydede må vi kunne forvente bedre resultater af overgangen til blokstrukturen hvis de kortere forløb 'kompenseres' med

højere grad af indlevelse. Her har reformplanen valgt at udnytte blokstrukturen til at skære drastisk i antallet af kurser som den enkelte studerende følger ad gangen. På matematik vil der være tale om at tage højst to kurser på en gang. På andre uddannelser (biokemi, f. eks.) kører de endda med blot et kursus.

Intentionen er altså at øge det enkelte kursusforløbs adgang til de studerendes opmærksomhed. Der bliver max. eet andet kursus til at distrahere! Der er oven i købet blevet designet et skemalægningsprincip som skal øge overblikket og valgmulighederne - men det behøver jeg ikke gå ind på her.

Jeg vil gerne tilføje at et øget erhvervssigte også betyder at vi kan skabe bedre betingelser for at uddanne matematiklærere til gymnasiet. Og det gør vi. Lad mig nævne et par udtryk for dette: gymnasielærere skal jo have en rimelig solid faglig baggrund. Det har de også - men på et par felter har det stået lidt skralt til, f.eks. hvad statistik og sandsynlighedsregning angår. Det bliver bedre fremover.

Der bliver også bedre muligheder for at dyrke modelleringsaspektet. Og der bliver bedre muligheder for at beskæftige sig med de rent undervisningsmæssige sider af sagen. Tænk bare på denne 'kompetence': evnen til at sætte sig ind i hvad den studerende/eleven, som man er i gang med at undervise, eller bare i gang med at diskutere en matematisk problemstilling med, egentlig forsøger at lave (matematisk set), og som vedkommende muligvis laver forkert; eller muligvis laver rigtigt.... Hvor meget træner vi den slags nu?

Lad mig til slut nævne noget som efter min vurdering fortsat ikke rigtig vil lykkes, nemlig at lave vaskeægte afrundede bacheloruddannelser. Bevares, de findes allerede, i meteorologi, f.eks. Men selv om intentionerne i denne omgang har været de bedste, så mangler der fortsat noget. Bachelorgraderne er tilbøjelige til at blive opfattet primært som grundlaget for kandidatuddannelserne - ikke som selvstændige uddannelser. Det er der flere grunde til, bl.a. historiske, og arbejdsmarkeds-mæssige. Men vi er fortsat langt fra 'engelske tilstande' hvor universiteternes accepterede hovedopgave, uddannelses-mæssigt, er at køre de tre årlige bachelorforløb.

Måske er der ingen tvingende grunde til at forsøge at ændre sit tanke-sæt. Men grundene begynder at dukke op: Fleksible karrieremønstre, f.eks. Politisk betingede forventninger om øget fleksibilitet i uddannelses-systemet. Livslang læring.

Nattergalen og frøen

*Eller forholdet mellem teknologisk medieret videnskab og religion set udfra
Bruno Latour*

Oplæg ved studenterpræst på DTU Jørgen Bo Christensen og professor dr. phil. (SDU) David Favrholdt

Med udgangspunkt og støtte i videnskabsfilosoffen Bruno Latour vil cand. teol og studenterpræst på DTU Jørgen Bo Christensen fremføre en model for forholdet mellem videnskab og religion.

Grundlaget for denne model er

- Latours kritik af dikotomien mellem natur og kultur, herunder kritikken af den erkendelsesteoretiske subjekt-objekt tænkning
- Latours begreb om netværket
- Latours medieringsbegreb

Undervejs vil der også blive gjort nogle bemærkninger om Latours ontologi med sideblik til Michel Serres og A.N Whitehead.

Som oplæg til en diskussion vil Prof. dr. phil. David Favrholdt kritisere Bruno Latours videnskabsfilosofi og den sociale konstruktivisme i almindelighed.

Tid: tirsdag d. 20. maj 2003 kl. 19.30

Sted: Kældercaféen, Det Teologiske Fakultet – Købmagergade 44, over gården

Arrangeret af *Forum for Eksistens og Videnskab* i samarbejde med *Institut for Systematisk Teologi*.

En direkte anvendelse af 2AL – Moderne heltalsfaktorisering

Jes Hansen

Da jeg havde 2AL sidste år brugte vi nogle noter af Anders Thorup som undervisningsmateriale. I en af de første kapitler finder man følgende:

Lad for eksempel n være tallet herunder:

```
403973053172146480004640109925029870946484075995819629605478\\
298423496995260211882781424365195345494425377235497204137003.
```

[...] Det er en konsekvens af Velordningsprincippet, at der eksisterer et primtal p , som er divisor i tallet n . Det er ikke svært at få en computer til at udføre regninger med tal af denne størrelsesorden, og der er metoder som ret let vil fastslå, at tallet n ikke selv er et primtal.

[...] det er min påstand, at ingen læsere af dette kapitel nogensinde vil være istand til at angive et sådant primtal p .

Se, det er jo en udfordring der er til at tage at føle på, så jeg tog den op. For at finde en egnet metode begyndte jeg at undersøge hvilke faktoriseringsmetoder der fandtes. Der findes adskillige metoder, men til tal i denne størrelsesorden er der reelt kun to muligheder, MPQS og GNFS, hvilket står for Multiple Polynomial Quadratic Sieve og General Number Field Sieve. MPQS blev opfundet i slutningen af 80'erne og var den hurtigste faktoriseringsalgoritme for generelle tal indtil midten af 90'erne, hvor GNFS tog over. MPQS er langt den nemmeste metode at benytte, da den ikke behøver nogen intervention når først man har startet algoritmen. Derfor forsøgte jeg med denne metode først. Det viste sig dog, at det ville komme til at tage ca. 250 dages uafbrudt kørsel på min computer, så denne metode forkastede jeg. GNFS er en kompliceret algoritme, at jeg allierede mig med nogle mennesker med erfaring inden for brugen af den. Disse kom fra så forskellige steder som England (Cambridge), Tyskland (Bonn) og Brasilien. Nedenfor vil jeg kort forklare hovedidéen bag algoritmen.

Den grundlæggende idé bag algoritmen er en sætning af Fermat:

Sætning 1. Hvis

$$x^2 \equiv y^2 \pmod{n} \text{ og } x \not\equiv y \pmod{n} \tag{1}$$

så er $\text{sfd}(x - y, n)$ og $\text{sfd}(x + y, n)$ ikke-trivielle faktorer i n .

Nu er problemet med at finde divisorer til n reduceret til at finde x og y der opfylder (. I en simpel udgave af GNFS benytter man sig af følgende sætning:

Sætning 2. *Givet et normeret polynomium f med heltalskoefficienter, en rod $\theta \in \mathbb{C}$ til f og et heltal m så $f(m) \equiv 0 \pmod{n}$, da et afbildningen $\phi : \mathbb{Z}[\theta] \rightarrow \mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ med $\phi(1) = 1$ og $\phi(\theta) = m$ en surjektiv ringhomomorfi.*

Denne sætning kan nemlig benyttes således. Antag at en mængde U af heltalspar (a, b) kan findes så

$$\prod_{(a,b) \in U} (a + b\theta) = \beta^2 \text{ og } \prod_{(a,b) \in U} (a + bm) = y^2$$

med $\beta \in \mathbb{Z}[\theta]$ og $y \in \mathbb{Z}$. Lad nu $x = \phi(\beta)$. Da er

$$\begin{aligned} x^2 &\equiv \phi(\beta)^2 \equiv \phi(\beta^2) \equiv \phi\left(\prod_{(a,b) \in U} (a + b\theta)\right) \\ &\equiv \prod_{(a,b) \in U} \phi(a + b\theta) \equiv \prod_{(a,b) \in U} (a + bm) \equiv y^2 \pmod{n} \end{aligned}$$

og vi har således fundet x og y så (er opfyldt. Resten af algoritmen vil jeg ikke komme ind på her, men det viser sig, at man på en meget effektiv måde kan finde sådanne talpar ved hjælp af polynomiet f . Jeg brugte GNFS på n og det gik således:

Trin	Tid brugt
Generering af polynomier	ca. 1 døgn
Søgning efter relationer	ca. 4 døgn
Matrixbygning	ca. $\frac{1}{2}$ døgn
Lineær algebra	ca. 4 døgn
Uddragning af kvadratrod	50 min.
I alt	ca. 10 døgn

Den heromtalte matrix var en 935.907×946.453 stor matrix over \mathbb{F}_2 som blev Gauss-elimineret. Ud af alt dette kom følgende

$$n = P60a \times P60b, \quad \text{hvor}$$

$$P60a = 469658855140109421291596100479125202009734944906048397939297$$

$$P60b = 86014145959546010874597768015413429795646205425211821797899$$

Så det viste sig, at det ikke var helt så umuligt at faktorisere n som Anders Thorup havde forestillet sig!

Videnskab, debat og mangel på videnskabelig debat

Inge Henningsen

Afdeling for anvendt matematik og statistik

I min artikel i sidste nummer af FAMØS diskuterede jeg dårlig og tendentiøs statistik i Bjørn Lomborgs bog "Verdens sande tilstand". Denne artikel handler i fortsættelse heraf om vidensproduktion, manglende videnskabelig debat og manglende mekanismer til at sikre kvalitet i forskningen. Udvalget for Videnskabelig Uredeligheds (UVVU) afgørelse om, at man fandt Bjørn Lomborgs publikationer objektivt uredelige, og dele af det videnskabelige samfunds reaktion på afgørelsen, har efter min opfattelse aktualiseret denne diskussion. ¹

Nye former for vidensproduktion

Adskillige videnskabsteoretikere har peget på, at det videnskabelige samfund i dag er under forandring. Når det gælder vidensproduktion betegnes ændringen som et skift fra modus 1 til modus 2 (Se f.eks. Gibbons et al 1994, Nowotny et al 2001). Modus 1 dækker i vid udstrækning den universitære vidensproduktion vi har kendt indtil nu. I modsætning hertil beskrives modus 2 som en type vidensproduktion der er forankret i en anvendelsesorienteret kontekst. Her ophæves distinktionen mellem grundforskning og anvendt forskning. I stedet tænkes i en transdisciplinær produktionspraksis, hvor forskeren bruger hvad hun/han kan fra eksisterende discipliner og hvor der er mange forskellige agenter involveret i produktionen (universiteter, industrier, regeringer, fagforeninger). Modus 2 vidensproduktion kræver i konsekvens heraf langt mere pluralistiske kriterier i sin kvalitetskontrol.

Ser man Lomborgsagen i denne bredere sammenhæng er den ikke primært et spørgsmål om videnskabelig ytringsfrihed eller om det betimelige i at videnskaben kontrollerer sig selv. Sagen sætter fokus på, at der ikke i dagens videnskabelige verden er udviklet kvalitetssikringsmekanismer, der svarer til de vilkår for vidensproduktion, der er ved at materialisere sig.

¹Jeg hører selv til dem der syntes, at det var rigtigt, at UVVU forholdt sig til Bjørn Lomborgs videnskabelighed.

Peer-review eller ej

Den traditionelle vidensproduktion indeholder naturligvis mere end universitetsforskning. Der er selv i Danmark en betydende industriforskning, men særligt den ekspanderende sektorforskning har skabt nye vilkår for vidensproduktion. Samtidig spiller medierne en betydelig rolle som et sted, hvor forskningsresultater inddrages i samfundets beslutningsprocesser. Begrænser man sig til den offentlige forskning, kan man således se på den samfundsmæssige "viden-skabelse" som opdelt i tre sektorer "*Peer-review-sektoren*", der fortrinsvis omfatter universitetsforskning, "*rapport-sektoren*" der i høj grad defineres af sektorforskningens rekvirerede forskning og projektforskning, og endelig noget man kunne betegne som "*medie-sektoren*".

Taler man kvalitetssikringsmekanismer hører universitetsforskningen til *Peer-review sektoren*. Her underkastes videnskabelige artikler kollegial kritik inden de offentliggøres. Reviewprocessen indebærer at nogen påtager sig arbejdet med at efterse argumentationen i en bog eller artikel. Er den holdbar? Er referencer relevante i den angivne sammenhæng; er de loyalt gengivet; etc. Det er en servicefunktion overfor læseren, der i almindelighed ikke har tid og kræfter til at gøre dette. Peer-review er tænkt som en kvalitetssikringsmekanisme, og for fortsat at være et gyldigt medlem af det videnskabelige samfund må forskere på en forpligtende måde forholde sig til kritik af deres arbejder. Samtidig gælder det f.eks. for universitetsansatte, at det anses for en naturlig del af ens arbejde at forholde sig (kritisk) til det andre offentliggør. Diskussion af andres resultater er meriterende inden for det sædvanlige system. Ideen om videnskaben som "selv-korrigerende" hører hjemme i *Peer-review-sektoren*.

Anderledes i "*rapportsektoren*". Her drejer det sig primært om rekvireret forskning, både forskning til brug for lovforberedelse og anden myndighedsudøvelse, men også om større projekter, som man f.eks. har set det på uddannelsesområdet med de store internationale læse- og regneundersøgelser. Som oftest offentliggøres resultaterne i rapporter udgivet af projekterne selv, og der er ikke tradition for indbygget kvalitetssikring i form af uafhængige vurderinger af resultater og metoder. Ofte er data ikke tilgængelige for reanalyse foretaget af personer uden for projektet, og der er ikke et forum, hvor en eventuel kritik af metoder og resultater kan fremføres på en måde, der forpligter forskerne til at forholde sig til den. Dette hænger i høj grad sammen med, at projekterne sjældent har afsat ressourcer af til uafhængige vurderinger, og at de ansatte i sektorforskningen ikke på samme måde som på universiteterne har tid til og forpligtelse overfor et bredere forskningsområde. Universitetsforskere i *peer-reviewsektoren* oplever ikke noget ansvar overfor, hvad der foregår i *rapportsektoren*, og en eventuel kritisk indsats vil sjældent være meriterende, fordi den ikke kan offentliggøres i anerkendte tidsskrifter. I *rapportsektoren* er der således i almindelighed ingen, der har det som en del af deres arbejde at forholde sig kritisk til rapporterne. Det bliver en ikke-meriterende fritidsbeskæftigelse, som mange heldigvis påtager sig, men som har vanskelige vilkår, bl.a. fordi der ikke er fora, hvor man kan føre en diskussion.

Det er under ingen omstændigheder et betryggende system for kvalitetssikring.²

Endelig er der "medie-sektoren", hvor resultaterne/konklusionerne formidles direkte til medierne (evt. før undersøgelserne offentliggøres - hvis de nogensinde offentliggøres).³ Her er offentliggørelseskriteriet enten den gode historie ("kioskbbaskeren") eller den mere direkte politiske virkning af en undersøgelse eller en analyse. Her kan mediet være interesseret i diskussion, men den skal foregå på "deres" niveau, og det inkluderer sjældent det tekniske-faglige niveau, som f.eks. kræves hvis man vil diskutere Bjørn Lomborgs artikler.

Videnskaben korrigerer ikke altid sig selv

Diskussionen om UVVUs afgørelse i Lomborg-sagen har som en af sine konsekvenser haft, at det er blevet klarere, at meningsdannelsen om en række store og komplicerede samfundspolitiske problemer foregår helt uden om den etablerede videnskabelige verden. Bjørn Lomborg har offentliggjort sine analyser og resultater i dagblade og som bøger på private forlag og har netop ikke udgivet noget i videnskabelige tidsskrifter. Ligeledes har diskussionen af hans resultater primært foregået i pressen, så at sige på markedsvilkår, hvor betingelserne for at få noget offentliggjort er at det sælger. Den videnskabelige proces, som antages at korrigere forkerte resultater, er således kortsluttet, fordi meningsdannelsen er kørt helt uden om den.

I dette scenarie kan klagen til UVVU ses som et forsøg på at bryde gennem skellet mellem Peer-review-sektoren og de to andre sektorer, idet kvaliteten af Bjørn Lomborgs produktion gennem klagen på forpligtende måde blev sat på forskersamfundets dagsorden. Begrundelsen for at klagen henhørte under UVVU var Bjørn Lomborgs brug af sin akademiske titel og "selvangivelse" af sine bøger som videnskabelige publikationer og den ambivalente "indpakning" med noter og kildehenvisninger. Oven i dette kom senere hans udnævnelse i en direktørstilling, der faktisk krævede videnskabelige kvalifikationer inden for miljøområdet.⁴ Måske kan man medgive kritikerne, at UVVU ikke var det oplagte sted. Men pointen er, at *der i dagens Danmark ikke var og er andre, mere velegnede steder.*

Det er ironisk, at UVVUs afgørelse om Lomborg bliver kritiseret med henvisning til, at forskningen skal have lov til at korrigerer sig selv. For når UVVU har

²Studerende på Statistik 0 og Matematik 2SS er blevet præsenteret for eksempler fra undervisningsområdet, hvor f.eks. *Sinding et al* fra Helsingør gymnasium med støtte fra Undervisningsministeriet, har lavet rapporter om studentereksamenskarakterer, fravær og gymnasialt sprogvag, som er under al kritik. Disse rapporter er blevet udgivet af Undervisningsministeriet og er blevet refereret i deres Nyhedsbrev, og der er ingen steder, hvor gyldigheden af metoder og resultater kan diskuteres. Man kan så vælge at bruge dem som afskrækkende eksempler i statistikundervisning, men hvis jeg selv skal sige det, så er det er ærlig talt lidt pauvert.

³Bjørn Lomborg er i denne sammenhæng ikke enestående. Herrnstein og Murray's berygtede *Bell Curve* om race og intelligens, Kreationismen og (mere kuriøst) "Den kolde fusion" er alle eksempler på forskningsdiskussioner, der fortrinsvis er ført i medierne.

⁴Det er vanskeligt at vurdere, om det blot var en klodset konstruktion at gøre miljøvurderingsdirektørstillingen til en stilling, der krævede videnskabelige kvalifikationer, eller om den åbenlyst usaglige udnævnelsesprocedure var en kalkuleret politisk magtdemonstration.

følt sig nødsaget til at tage sagen op, kan det kun ses som et tegn på, at forskningen netop ikke kan korrigere sig selv. Når Lomborg efter 300 kritiske indlæg kan konkludere (i en kronik i Politiken), at der ikke er blevet røkket grundlæggende ved hans analyser og det politisk følges op med hans direktørstilling for et miljøvurderingsinstitut, så er det udtryk for, at den videnskabelige selvkorrektion ikke fungerer, og at den videnskabelige diskussion aktuelt kun har marginal indflydelse på det politiske niveau.

Nye former for kvalitetssikring

Forskningsstyrelsen har nedsat et udvalg, der skal se på UVVUs fremtid. Som det fremgår af ovenstående vil det ikke være tilstrækkeligt bare at justere de gældende regler. Nye former for vidensproduktion kræver nye regler for god videnskabelig praksis og et kvalitetssikringssystem, der omfatter alle former for forskning, men som samtidig kan rumme vidensproduktionens mangfoldighed.

Referencer

Gibbons M. et al. (1994) *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage. London.

Lomborg, B. (1998) *Verdens sande tilstand* Centrum, København

Nowotny H. et al. (2001) *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in the Age of Uncertainty*. Polity. Oxford.

Nyt fra studienævnet

Tarje Bargheer – medlem af studienævnet for matematik

Fremtidens matematiske studier her på stedet kommer til at antage en noget anden form end den vi kender. - Lige som alle de andre naturvidenskabelige studier.

Det har længe været en beslutning fra fakultetet at ændre studiestrukturen; hovedtrækkene i deres beslutning har været at alle studier under fakultetet, i stedet for semestre skal deles op i fire blokke i løbet af året. Hvert kursus kommer til at fylde 7,5 ECTS point, og et normeret studie vil således indeholde 2 kurser pr. blok.

Imellem hver blok er der en lille friuge hvor man kan gå til studievejledningen og følge små "hyggekurser".

Derudover skal studiet ikke længere være indrettet på at man tager sit sidefag sideløbende med ens hovedfag. - Sidefaget er i stedet ment som noget man tager i løbet af et adskilt år i løbet af bachelorforløbet (således er sidefaget ligeledes blevet kortet ned til kun at vare et år).

I studienævnet for matematik har vi diskuteret os frem til en struktur som kan rides op på følgende måde for matematik:

(For en bedre, men længere beskrivelse, se

<http://www.math.ku.dk/~lutzen/matstudium/studiestruktur2.htm>)

- Det første år kommer til at indeholde al algebra op til og med Mat2AL, og analyse der slutter i Mat2AN. Dette er obligatorisk.
- Geometri kommer til at få et obligatorisk kursus på første år.
- Indføring i matematisk tankegang og en smule diskret matematik bliver ligeledes obligatoriske.
- Statistik kommer til at fylde 15 ECTS-point, i stedet for de 5 der nu er obligatoriske i form af 2SS.
- Herudover er der planlagt et hav af kurser som man frit kan vælge imellem, alt efter hvad man fandt interessant på 1. år. (Alle kan de ses på ovennævnte adresse.)

Studiestrukturen kommer til at træde i kraft for rusårgangen 2004 ved deres studiestart og for resten af matematikstudiet året efter, i 2005.

Derudover kan vi berette at man fra fakultetets side begynder at udstede bachelorbeviser så snart man har skrevet bachelorbevis og taget det nødvendige antal kurser. Dette betyder at fra dette trin er man færdig med sin bachelor-del, og

hvis man har taget et kursus som fylder for mange ECTS-point til at man netop rammer de 180, vil pointene blot tælle oven i ens bachelor-studie. Man kan dog stadig overføre kurser som ikke er med på ens bachelor-bevis til kandidatstudiet.

Og endelig vil der d. 22. maj vil der i tidsrummet fra 13:30-14:30 være boder hvor de undervisere der har 3. års- og andendelskurser står beredvillige med plancher og forklarende ord, til folk der er interesserede i sådanne kurser.

Opgaver

Henrik Chr. Grove og Jette Randløv

De oplysninger der afgør om man kan løse en opgave er ikke altid lige lette at få øje på. Nogle gange har man heller ikke brug for alle de oplysninger man får. Her er tre små historier hvor de medvirkende har nogle oplysninger du ikke får, alligevel kan du (hvis du tænker dig om) besvare de samme spørgsmål som personerne i historierne.

En meget dygtig mand kommer ind på en kro og beder om et værelse. Manden får sin nøgle og kromanden siger: „Det var pudsigt! Jeg har 3 døtre. Lægger man deres aldre sammen får man 13 og ganger man dem får man nummeret på din nøgle.“

Manden gaber men svarer høfligt: „Ja, det var virkelig pudsigt!“ Kromanden spørger manden om han kan gætte, hvor gamle hans døtre er.

Manden kigger på nøglen og tænker sig om i ganske kort tid og svarer så: „Nej, det kan jeg ikke, da der mangler en oplysning.“

Kromanden tænker lidt og svarer: „Nå ja, undskyld! Jeg burde have sagt, at den ældste er født i Argentina.“

Da siger manden: „Så er dine børn. . .“

Din første opgave er nu at demonstrere at du er dygtigere end manden i opgaven, og finde ud af hvor gamle døtrene er uden at kende nøglenummeret.

I den næste historie kunne man tro at det var den afgørende oplysning i den første historie også havde en betydning her, men det har det ikke.

En præst står i kirken sammen med sin kordegn. Ind i kirken kommer tre kirkegængere. Præsten spørger kordegnen, hvor gamle de er, hvortil kordegnen svarer: „Multiplicerer du deres aldre giver det 2450. Lægger du deres aldre sammen giver det din alder.“

Præsten, der kender sin egen alder, tænker over det, men kan ikke finde et svar.

Hvor gammel er præsten?

Præsten beder nu kordegnen om hjælp. Hvorpå kordegnen svarer:

„Den ældste er ikke ældre end vores biskop.“

Nu ved præsten hvor gamle kirkegængerne er.

Find ud af hvordan denne oplysning hjælper præsten og svar så på hvor gammel biskoppen og de tre kirkegængere er.

Opgaven til den sidste historie er en del sværere.

To tal m og n vælges så $2 \leq m \leq n \leq 99$. Summen fortælles til Hr. S og produktet fortælles til Hr. P.

Nu udspilles følgende dialog:

Hr. P: Jeg kender ikke tallene.

Hr. S: Det vidste jeg, at du ikke gjorde. Jeg kender dem heller ikke.

Hr. P: Nu kender jeg tallene.

Hr. S: Nu kender jeg dem også.

Nu skal du så demonstrere at du er smartere end både hr. P og hr. S, og finde ud af hvad m og n er uden at kende hverken summen eller produktet.

Kønsforskelle i matematik i forskellige lande

Natasja Skov

Når man betragter situationen med kønsforskelle i matematik i forskellige lande, skal man huske, at disse forskelle bl.a. opstår på grund af det kulturelle pres og den socialiseringsproces, som er karakteristisk for de på gældende samfund. Det er ikke nogen hemmelighed, at det i nogle lande desværre stadigvæk er sådan, at de kvindelige elever og studerende ikke får lov til at udvikle deres matematiske evner maksimalt.

Vi vil nu kigge på situationen med kønsforskelle i matematik i nogle lande og se på de forskellige kulturelle normers betydning. Nogle forskere har i den forbindelse følgende hypotese: I mange udviklingslande gør de kulturelle traditioner, at piger har dårligere muligheder for at få en uddannelse (generelt) end drenge. I de udviklede lande påvirker de kulturelle normer kønsforskellen i matematik således, at pigernes deltagelse i matematikkurser får mindre omfang, så snart matematik ikke er obligatorisk.

Der findes også lande, hvor kvindernes rolle i samfundet er stort set lige med mændenes og, hvor kønsforskelle i matematik er mindre end mange andre steder. Og endelig er der også nogle få samfund og kulturelle grupper i verden, hvor kvinder er dominerende, har mere magt og autoritet og opnår bedre resultater i matematik end mænd.

Hawaii

Hawaii er det yngste stat i USA, og det meste af dens befolkning består af forskellige generationer af immigranter. I mange lande har det gennem mange år været sådan, at drenge klarer sig bedre i matematik end piger, men på Hawaii er det anderledes. Hvad er det, der gør det muligt at opnå de usædvanlige resultater på Hawaii?

En undersøgelse (i USA) af de forskellige resultater, som elever opnår i matematik viste, at de amerikanske drenge og piger generelt klarer sig lige godt i faget, men at drengenes matematiske evner vokser hurtigere end pigernes efter ca. 12 års alderen.

Tilsvarende undersøgelser fra Hawaii har konstant vist, at piger klarer sig bedre i matematiske prøver på stort set alle niveauer. Det er interessant at bemærke, at kønsforskellen i matematik til pigernes fordel er størst blandt de farvede børn.

Ved sammenligning af resultater fra Hawaii med resultater fra 36 andre stater, the District of Colombia og to andre områder, var Hawaii det eneste af de i alt 40 områ der, hvor pigernes resultater i matematik var markant bedre end drengenes. Derfor konkluderede forskerne, at situationen med kønsforskelle i matematik på Hawaii er unik. Som forklaring på dette overraskende fænomen blev der fremsat en hypotese om, at det kan være immigration, der påvirker kønsforskelle i matematik på Hawaii.

Der blev ikke lavet så mange undersøgelser, som fokuserede på de kvindelige immigranter. Men alligevel viser en analyse af forskellige kilder om immigranter (psykologisk, sociologisk og antropologisk litteratur) tydeligt, at immigrationen i de vestlige nationer må være mere gavnlig for kvinder end for mænd. En af konsekvenserne er, at de kvindelige immigranter opnår højere akademiske resultater i matematik end mandlige.

Papua Ny Guinea

Det meste af Papua Ny Guineas befolkningen bor i landsbyer, hvor en god skole er svær at finde. Børnene er nødt til at gå lange afstande for at komme i skole, og forældre er ofte bange for at sende deres døtre i skole af sikkerhedsårsager. De bedste skoler med et højere undervisningsniveau ligger i store byer og er alt for dyre for de fleste. Man skal betale for at uddanne sine børn, og mange forældre foretrækker at uddanne deres sønner fremfor deres døtre.

De sociale forskelle mellem mænd og kvinder i Papua Ny Guinea afspejler sig i de to køns valg af fag i skole og universitetet. De fleste piger foretrækker fag som husholdningslære, håndarbejde o.l., mens arbejde med træ og metal, matematik og andre naturvidenskabelige fag betragtes som mest 'passende' for drenge.

Man kan godt sige, at matematik og naturvidenskab ofte betragtes som et 'område for mænd' også i mange udviklede lande. Men i Papua Ny Guinea er problemet ikke kun, at drenge klarer sig betydelig bedre i matematik end piger, men i endnu højere grad at det iskal være sådan.

For de fleste almindelige voksne mennesker, som bor i de små landsbyer i Papua Ny Guinea er matematikkens rolle i deres daglige liv begrænset til den mest elementære og primitive aritmetik. Kvinder, der læser matematik på højere niveauer i det moderne Papua Ny Guinea, er meget få og betragtes som banebrydere.

Nogle sociale reformatorer har prøvet at anvende de vestlige strategier for at løse det komplicerede problem med dårlig matematikuddannelse for piger i Papua Ny Guinea, samt problemet med børns generelt lave niveau i matematik. De blev konfronteret med dybe kulturelle forskelle, som eksisterer i landet og mange fast etablerede traditioner, som står i vejen for den slags reformer.

Politikere og andre inden for uddannelsessektoren i Papua Ny Guinea forventer, at situationen vil forbedre sig, når der bliver bygget flere skoler i landet, så flere børn vil få adgang til uddannelse.

Frankrig

Frankrig har en højere procentdel kvindelige universitetsundervisere og forskere i matematik end mange andre lande i verden. Det bliver ofte forklaret delvis som en følge af de såkaldte ÉNS'ere (Écoles Normales Supérieures), som uddanner mange lærere og som indtil for ikke så længe siden var kønsopdelte institutioner.

Oprindeligt var det meningen, at ÉNS'erne skulle uddanne gymnasielærere, men i vore dage omfatter de meget mere. Bl.a. uddanner de universitetslærere og forskere.

Da kønsopdelte ÉNS'ere blev afskaffet (det startede i 1956, men sluttede først i 1986), var det mest for fornyelses skyld, for at understrege ligheden mellem de to køn. Før det var der 5–10 gange flere kvindelige matematikstuderende på ÉNS'erne, end der er i dag.

Atmosfæren på ÉNS'ere, hvor der udelukkende var kvinder, virkede både stimulerende og tryk. Dermed fik kvinder en intellektuel berettigelse til at kunne bestå svære professionsrekrutteringseksaminer. Udover det skabte ÉNS'ere for kvinder en helt ny stemning omkring intellektuelle kvinders image. Der var ikke længere nogen, som skråsikkert ville beskrive dem som kedelige, tykke og grimme.

I dag forklares det 'kølige' forhold, de franske piger demonstrerer til matematik, ofte af pigerne med, at faget er alt for abstrakt og ikke kan bruges til noget i det 'virkelige' liv.

Det er vigtigt at bemærke, at matematik i Frankrig er et af de fag, som man *skal* bestå for at blive optaget på en højere uddannelse. Derfor er de studerendes interesse for faget ofte ikke rent 'naturlig', hvor man virkelig studerer matematik af nysgerrighed og lyst. Man anser det også ofte som en 'nøgle' til ens fremtidige karriere.

Spørgsmålet er, hvad der vil ske i fremtiden? Hvad kan man gøre for at ændre situationen nu, hvor fælles uddannelse for drenge og piger har vist sine negative resultater? Hvis det lave antal kvindelige matematikstuderende på ÉNS'erne ikke ændrer sig, kan man forvente et meget markant fald i antallet af kvinder i forskning og universitetsundervisning i matematik om nogle år.

Det kan være, at en detaljeret analyse af de eksisterende optagelseskriterier og -prøver til de forskellige højere uddannelsesinstitutioner kan åbne nye muligheder for de franske kvinder i matematik igen.

Danmark

Lige som i de fleste europæiske lande er der her i landet en tendens til, at drenge klarer sig bedre i matematik end piger. Men analysering af resultater af flere forskellige undersøgelser, hvori danske uddannelsesinstitutioner har deltaget, viser, at der ikke skal sættes generelt ind inden for det matematiske område for at forbedre pigernes niveau. Den danske kønsforskel i matematik observeres nemlig ofte på nogle specifikke underområder.

Det blev konstateret, at de unges selvopfattelse i forhold til matematik er klart højere i Danmark end i noget andet land. Ser vi særskilt på drengene, er

deres selvopfattelse den højeste i verden, mens Danmark må dele sin førsteplads med USA i pigers selvopfattelse i forhold til matematik.

Interessen for matematik har også det højeste gennemsnit i Danmark både samlet for begge køn og specifikt for drenge.

Der er ikke noget institut eller center for køn- og naturvidenskab her i landet. Men der findes nogle formelle og uformelle netværk, der forbinder kvindelige lærere, forskere og andre, som inkluderer kønsperspektivet i deres arbejde. De få forskere, som arbejder med køn- og naturvidenskab i deres forskning, har desuden udviklet tætte internationale kontakter. To institutioner her i landet har officielt inkluderet kønsperspektivet i deres forskningsprofil: Danmarks Lærerhøjskole, Institut for matematik, fysik, kemi og informatik og RUC, IMFUFA.

Mange matematikere og matematiklærere på alle uddannelsesniveauer her i landet betragter ikke kønsforskelle i matematik som et problem, men snarere som et faktum. Der er en generel tendens til at arbejde med elever/studerende individuelt.

Lige som i Frankrig (og nogle andre lande) har man også afprøvet kønsadskilt undervisning i Danmark. Korterevarende undervisningsforløb i kønsopdelte grupper som alternativ til fælles undervisning har vist sig at være meget effektiv i folkeskolen.

I det hele taget kan man sige, at der har været meget lidt fokus på kønsforskelle i matematik i det danske samfund. Man anser det ikke som et problem i skolesystemet helt op til universitetsniveau. Kønsopdelte grupper bliver først virkelig markant, når de unge mennesker skal vælge en studieretning på universitetet: Piger prøver at undgå de 'hårde' fag som matematik, fysik og især datalogi. Hvis man kigger et trin højere på Ph.d.-uddannelsen, er kønsforskellen endnu større. Og den bliver større endnu, når det kommer til at vælge en forskningskarriere på universitet. Så i Danmark er der faktisk brug for mere 'opbakning' til kvinder i matematik på alle niveauer, samt for større opmærksomhed fra lærere og myndigheder.

Litauen

Man kan godt sige, at situationen i Litauen er karakteristisk for mange lande i Østeuropa og det tidligere Sovjet. Mange mennesker i Litauen, især kvinder, er stadigvæk i gang med at komme over de 'gamle' Sovjetiske tider.

Generelt er det også karakteristisk for landet, at drenge klarer sig bedre i matematik end piger, og det er mest mænd, der beskæftiger sig med forskning i faget på højere niveau.

Et af de store problemer inden for matematikfaget i Litauen har været, at mange traditioner indenfor matematik blev ødelagt i løbet af den Sovjetiske periode. Undervisningsplaner blev lavet om og alle tekstbøger blev trykt i Moskva. Næsten ingen nye ideer, som de Litauiske matematikere fik, kunne slå igennem det system. Derfor var der ikke særlig stor interesse og motivation til at arbejde i den sfære.

Situationen har efterhånden ændret sig. For nogle år siden udkom der Litauiske skolebøger i matematik (skrevet af B. Balcytis) og nogle fagdidaktiske bøger. Men alligevel var antallet af videnskabsfolk i matematik ikke særlig stort for ca. 10 år siden.

Men al begyndelse er svær. Litauen har etableret et samarbejde med skandinaviske lande på det videnskabelige område, bl.a. i matematik. Lærere og studerende fra Norge og Litauen udveksler besøg og erfaringer med hinanden.

Et andet stort problem indenfor matematikfaget i Litauen (ligesom i andre ex-Sovjetiske republikker) er, at selv om skolernes afslutningsprøver, ligger på ret højt niveau, er der alligevel en stor 'afstand' mellem dette niveau og kravene for at bestå optagelsesprøverne i matematik på de videregående uddannelser.

Derfor betragtes det som ganske almindeligt at modtage privat undervisning. Problemet er, at det ofte er ret dyrt at gå til privatundervisning, og det er ikke alle familier, der har råd til at give deres børn den mulighed.

Der findes en anden mulighed: En række af institutter og universiteter har organiseret specielle forberedelseskurser i forskellige fag (også matematik) for de skoleelever, som vil forbedre deres chancer for at bestå optagelsesprøverne. Det er som regel billigere at deltage i den slags kurser end at betale for privat undervisning.

Til sidst vil jeg lige nævne en lidt usædvanlig undersøgelse, som blev lavet en gang for godt 10-15 år siden med fokus på sammenhængen mellem eksamenspræstationer, køn og *fødselsmåned*(!) hos studerende i Singapore, der bestod PLSE (Primary School Leaving Examination) i perioden fra 1977 til 1987. Det viste sig faktisk, at studerende, der blev født tidligt på året, plejer at opnå bedre resultater end dem, der blev født senere det samme år. Generelt er det karakteristisk for skoleelever i Singapore, at når de når alderen 12 år, begynder drenge at klare sig bedst i matematik. Men igen: Dem der blev født tidligere på året klarede sig bedst!

Hvor alvorligt man skal tage det ved jeg ikke. Men selvfølgelig skal man passe lidt på med ikke at generalisere for meget med den slags undersøgelser.

Litteraturliste:

1. *Equity in mathematics education*. Edited by Pat Rogers and Gabriele Kaiser. - London : Falmer Press, 1995, 278 s.
2. *Myth or reality : whay can TIMSS teach os about gender difference in the Danish science and math education? : an introductory survey* / Ayoë Hoff. - Kbh.: Institut for Matematik, Fysik, Kemi og Informatik, 1999. - v, 105 blade, (Publication; nr.36)
3. *Køn gør en forskel*. Kønsforskning på vej mod år 2000. Koordinatoren for Kvinde- og Kønsforskning, Sociologisk Institut, Københavns Universitet. 1998. Tryk: Specialtrykkeriet i Viborg.
4. *Sånn, ja!* : rapport fra en konferanse om matematikk-didaktikk og kvinner i

matematiske fag, Kristiansand 8.-10. Maj 1992.-Oslo : Norges forskningsråd, avd.
NAVF, Sekretariatet for kvinneforskning, 1993.- 199 s.

FAMØS maj 2003.
Fagblad for Aktuar-, Matematik-,
Økonomi- og Statistikstuderende ved
Københavns Universitet.

Redaktionsgruppe:

Henrik Christian Grove
Majbritt Felleki
Mathias Winther Madsen
Sara Esther Arklint
Stefan Lindhard Mabit
Steffen Juul Christensen
Tarje Bargheer (ansvarshavende)
Kristoffer Søndergård Martinsen

Tegner:

Mathias W. Madsen

Deadline for næste nummer:
Fredag den 19. september 2003

Indlæg modtages gerne og bedes sendt
til famos@math.ku.dk – meget gerne
skrevet i L^AT_EX.

FAMØS er et internt fagblad.

Eftertryk tilladt med kildeangivelse.

Fagbladet FAMØS
c/o Institut for matematiske fag
Matematisk Afdeling
Universitetsparken 5
2100 København Ø
<http://www.math.ku.dk/famos/>

Tryk: HCØ Tryk
Oplag: 500 stk.
ISSN 1395-2145

Er UEFA korrump?

Mikkel Øbro

Følgende notits stod at læse i Politiken d. 6. april:

Lodtrækningen til kvartfinalerne i Champions League blev afgjort ved aftalt spil. Det siger Manchester Uniteds manager, Alex Ferguson, i den engelske avis Sunday Mirror. I usædvanligt skarpe toner langer han ud efter Det Europæiske Fodboldforbund (UEFA). »Det var en god lodtrækning for spanierne og italienerne. Jeg tror, de selv har valgt den«, siger Alex Ferguson. »De tre italienske hold har undgået hinanden. Det samme har de tre spanske. Hvordan tror du, det kan lade sig gøre?«, argumenterer United-bossen provokerende.

Ferguson bygger altså sine anklager på, at udfaldet af lodtrækningen er for usandsynlig til at være opstået på ærlig vis. Formålet med denne opgave er at undersøge om anklagerne er rimelige.

Holdene i kvartfinalerne er de hold, der er blevet nummer 1 eller 2 i de fire gruppespil. Nummer 2 kaldes også for "runner-up".

	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
1	Barcelona	Valencia	Milan	Manchester United
2	Inter	Ajax	Real Madrid	Juventus
3	Newcastle	Arsenal	Dortmund	Basel
4	Leverkusen	Roma	Lokomotiv Moskva	Deportivo La Coruna

Ved en lodtrækning skal de otte hold fordeles på fire kampe med to hold i hver. I UEFA's regler for lodtrækning til kvartfinalerne i Champions League (hent evt. filen www.uefa.com/newsfiles/19071.pdf) står der følgende:

- a) The winners and runners-up of the same group must not be drawn against each other.
- b) The group-winners must not be drawn against each other.
- c) The runners-up must not be drawn against each other.

Spørgsmålet lyder nu: Er Alex Fergusons anklager berettiget?