

IMADAs Fagråd

---

# Evalueringsrapport

## Matematik, Datalogi og Mat.øk

---

16. maj 2008

### Kontaktpersoner

Niels Kjeldsen - tiels@imada.sdu.dk,  
Søren Hesel - hesel@imada.sdu.dk,  
Morten Nørby Pedersen - meder06@imada.sdu.dk,  
Lena Erbs - lerbs06@imada.sdu.dk,  
Jacob Aae Mikkelsen - kok04@imada.sdu.dk,  
Asger Christiansen - asch03@imada.sdu.dk

## Indhold

<b>Indhold</b>	<b>1</b>
<b>1 Indledning</b>	<b>2</b>
<b>2 Fælles emner</b>	<b>2</b>
Numerisk analyse A . . . . .	2
Statistik . . . . .	2
To timers eksamen . . . . .	2
Gennemslagspapir . . . . .	2
Rekruttering . . . . .	3
<b>3 Evaluering af uddannelsen matematik/økonomi</b>	<b>3</b>
<b>4 Evaluering af matematik</b>	<b>4</b>
Basisåret . . . . .	4
Overgang fra Calculus til Topologi . . . . .	5
Konkrete kurser . . . . .	7
Overbygning . . . . .	7
Forslag til ny struktur . . . . .	7
<b>5 Evaluering af datalogi</b>	<b>8</b>
Databaser . . . . .	8
Introduktion til datalogi . . . . .	9
Compiler-teori . . . . .	9
Matematiske redskaber i datalogi . . . . .	9
Sommerkursus . . . . .	9

## 1 Indledning

I stil med sidste års fag- og studieretnings-evaluering, drog fyrrer IMADA studerende samlet i Tommerup, og diskuterede løst og fast om studierne og instituttet.

I den første del af evalueringen diskuterede vi fælles emner og rekruttering, i den anden del gik studieretningerne hver til sit.

Denne rapport forsøger at beskrive de vigtigste resultater af processen.

## 2 Fælles emner

Mens alle var samlet drøftede vi fælles fag, statistik og numerisk analyse, to-timers eksaminer samt rekruttering.

### Nummerisk analyse A

Der var generel enighed om at lærebogen var elendig, og bør udskiftes. Undervisningsformen og evalueringsmetoden fra numerisk analyse B blev vurderet som bedre og bør indføres i numerisk analyse A. De mindre opgaver til hver uge bevirker at matematikkerne kan overskue kode delen, og datalogerne bedre kan overskue matematikken.

### Statistik

Der er stadig et stort spring fra st501 til st502. Der skal i samme åndedrag være ros til Yuri for at have tilpasset sig meget, og det vurderes at det er st501 der mangler at blive opgraderet. Der var ros til begge lærebøger, og forståelse for at man ikke kan finde en fælles bog.

### To timers eksamen

Der var ingen tilstedeværende der havde gode erfaringer med to-timers skriftlig eksamen. Vi mener at eksamensformen udelukker tænkeopgaver, og i stedet baserer sig på type-opgaver, da der ikke er tid til andet. Folk følte en ubehagelig stress faktor der var mindre ved andre eksamener (incl. 4 timers skriftlige).

### Gennemslagspapir

Der var bred enighed om at gennemslagspapir var generende at skrive på til eksamen, og at det bør afskaffes. Vi vil gerne indgå i en dialog om problematikken omkring retssikkerhed etc.

## Rekruttering

Vi startede diskussionen med en runde, hvor man præsenterede hvilke grunde der var for at man selv læser i Odense. Herefter fulgte en diskussion om hvad der kan gøres for at tiltrække flere studerende.

Gengangere i årsagerne er bl.a. geografi, brobygning, science år, samlet campus, og et dårligt studiemiljø på datateknologi uddannelsen.

Anbefalinger til at få flere studerende er derfor:

- Reklamere mere for det gode studiemiljø, som der er på instituttet. Herunder også nævne de gode muligheder for at lære andre studerende at kende gennem de mange arrangementer på instituttet. Et slogan som "Her rammer du ikke ensomheden!" blev foreslået.
- Mere overordnet reklame i sønderjylland, da der her er mange der vælger universitet ud fra at Århus er mere kendt.
- Mere fokus i reklamerne og på hjemmesiden om hvad man kan blive når man er færdig. Det vil sige besvarelse på spørgsmålet: "Hvad går jobbet ud på når jeg er færdig med uddannelsen?".
- Oprette og reklamere for mulighederne for at besøge instituttet, både som klasse og som enkelt studerende. Slogan kunne være: "Prøv det før du starter!".
- Forbedre og reklamere for livet på Campus, der er i forvejen mange muligheder (f.eks. filmklub og idræt), men det skal være synligt at tilbuddene er der.

## 3 Evaluering af uddannelsen matematik/økonomi

Opbygningen af studiet og de forskellige fag blev diskuteret. Først blev det kommenteret, at der er en del overløb i undervisningen på tværs over de to fakulteter. For eksempel er der stort overløb mellem fagene økonomi på samfundsvidenskab og ST502 på naturvidenskab. Vi har derfor tre forslag til ændringer; en generel studieordningsændring og justering af fagene planlægning og økonomi.

- Studieordning: Vi ønsker at faget økonomisk samfundsbeskrivelse udgår som obligatorisk på uddannelsen. I stedet ønskes et ekstra matematik fag; matematik ønsker et fag i bevisteknik, som vi ønsker i studieordningen. Et andet alternativ kunne være Hilbert og Banachrum (MM514). Vi mener ikke, at økonomisk samfundsbeskrivelse har nok relevans for mat-øk studerende, og da vi ikke kan tage et fag ind, uden at fjerne et, finder vi det bedst at fjerne økonomisk samfundsbeskrivelse.

- I økonometri er der som sagt en del overløb, dette kan der nok ikke gøres noget ved. Æn ting, der dog ønskes, er at statistikprogrammet R installeres på maskinerne i kælderen. Dette hjælper på, at de studerende, der ønsker at bruge R har en mulighed for dette. Da der traditionelt også er en del timer i terminalrummet kunne dette også hjælpe, at flere studerende ville komme til timerne. Det bruges i både ST502 og ST505, så de studerende har et godt kendskab til programmet.
- Der, hvor vi som studerende har en indflydelse, er faget Planlægning: Det virker som om, at faget ikke bliver lavet om selvom faget har ligget på forskellige semestre lige fra første til fjerde. Som det første vil vi gerne have den første del af lineær programmering til at ligge som en del af pensum i faget perspektiver i matematisk økonomi. Vi mener niveauet passer til første semester, og man behøver ikke en stor matematisk viden for at forstå, hvad der foregår. Lineær programmering virker også som et emne, der er godt til at forklare økonomiske problemer, som skal løses med matematik. Fra næste semester har de studerende også haft MM501 først, så de er i gang med matematikken.

Vi mener også, at Planlægning ikke er generel nok: dette vil sige, at faget er bygget for meget på eksempler. Faget burde kunne gøres mere matematisk og generel. Til at hjælpe dette mener vi, at faget ikke udnytter den matematiske og ikke mindst den datalogiske viden, de studerende har på det tidspunkt, faget ligger nu. På fjerde semester har de studerende haft programmering A og B, lineær algebra og er i gang med Algoritmer og datastrukturer, så det at regne opgaver i dynamisk programmering i hånden bruger måske for meget tid på noget, man ikke gør i praksis. Faget skulle i højere grad vise, hvilke økonomiske problemer, der løses med disse nu kendte metoder.

De problemer, vi har med de matematiske fag, er ikke anderledes end de som matematikerne har, og står derfor beskrevet i næste afsnit.

## 4 Evaluering af matematik

### Basisåret

Vi diskuterede to punkter vedrørende basisåret. Det første er de studerendes manglende tilknytning til instituttet, hvilket vi allerede ved at instituttet har taget initiativ til at imødekomme ved at afholde Math Club. Dette skal instituttet have stor ros for. Vi har et af fakultetets bedste sociale miljøer og dette skal vi absolut udnytte og fastholde.

Det andet punkt var en opfølgning fra sidste evalueringrapport, om manglende faglige udfordringer for dygtige studerende. Vi kan se at forelæserne

i calculus har genoptaget traditionen med supplerende/bonus opgaver, hvilket der også skal lyde ros for. Vi håber at dette tilbud bliver benyttet og at det tilbydes næste år. Vi blev enige om at undlade at samle matematik og matøk studerende på et hold, da dette kunne skræmme andre studerende fra at vælge matematikretningen efter første år.

## Overgang fra Calculus til Topologi

Det største problem med matematik uddannelserne er forsat forløbet fra calculus frem til og med topologi. En stor del af de studerende har svært ved at følge med ved overgangen fra redskabsfag til abstrakt teoretisk matematik. De er ikke i stand til lave bevis-opgaver og har problemer med at forstå abstraktionsniveauet. De 3 kurser i overgangen er:

- **Lineær Algebra:** Kurset bærer i høj grad præg af at være et redskabskursus, hvilket formodentlig også er fornuftigt. Det giver en blid overgang og desuden følges kurset af en del ikke-matematikere. Kurset har en uheldig struktur, der nok ikke kan undgås, hvor de studerende oplever de første par ugers pensum som meget let. Dette har en tendens til at sænke aktivitetsniveauet, hvilket betyder at når den abstrakte teori omkring vektorrum indføres, så følger folk ikke nok med. Dette kan afhjælpes ved brug af obligatoriske afleveringer og ved at påpege for de studerende, at der sker en niveau stigning i kurset. I øvelsetimerne stilles enkelte bevis-opgaver, men ganske få er i stand til at lave dem.
- **Ringe og talteori:** Indholdet af kurset er meget intuitivt og egner sig særdeles godt til at træne både abstraktionsevne og bevis-opgaver. Der er dog stadig få som er i stand til at lave bevis-opgaverne til øvelserne. Eksamen har været for let og den bør derfor gøres længere, således at der også er plads til udfordrende opgaver.
- **Topologi:** Kurset er klart de sværeste af de 3, hvilket skyldes at de studerende har svært ved at forstå abstraktionen til topologiske rum. Dette hænger formodentlig sammen med at de studerendes erfaring med mængdeteori er begrænset. Ligeledes er det meget få, der kan regne opgaverne til øvelserne. I år har opgaverne i Topologi I været alt for svære og man bør fremover inddrage flere af de simple eksamensopgaver, dvs. se på åbenhed af mængder, randpunktsbestemmelse, osv. Den nye bog var der lidt blandende følelser over for, to kommentarer var at den indeholder gode eksempler men til gengæld er den uoverskuelig.

Vi har prøvet at belyse nogle af de ting, der ligger til grund for dette problem og giver konkrete forslag til hvorledes det kan afhjælpes:

- **Basisviden og matematisk metode:** De studerendes erfaring med basale matematiske begreber som mængder, injektivitet/surjektivitet, følger, konvergens, indeksmængder, osv. er begrænset. Specielt den mere formelle beskrivelse af disse begreber, kender de studerende ikke. De introduceres kort i kurserne eller antages ligefrem kendte. De studerende mangler også træning i bevisteknik og matematisk metode. Herved forstås mange ting: Kendskabet til logiske udsagn, hvordan bevises de, hvad beskriver de intuitivt - konkrete bevisteknikker som induktionsbevis, mængdelighed, modstridsbevis. Endeligt er træning i matematiske metode vel det vigtigste - dvs. hvordan gribes et problem an: Slå definitioner op, overvej hvilke sætninger vi kender indenfor denne problemstilling, hvilke værktøjer/bevisteknikker kan vi bruge, tegn en tegning - alt i alt hvordan vi kommer fra problemet til en løsningsidé. Vi anbefaler at der oprettes et kursus, hvor de studerende kan arbejde med matematikkens grundbegreber. Vi har givet et konkret forslag i slutningen af afsnittet til hvorledes matematikuddannelsen kan re-struktureres. Hvis dette ikke er muligt, anbefaler vi at der så afholdes et sommerkursus.
- **Opgaver:** Generelt må der gerne bruges mere tid på at overveje hvilke opgaver der bliver stillet. Vi ved at dette er problematisk da underviserne ofte har travlt og da der er en del rotation blandt dem der forelæser i kurserne på 3., 4. semester. Det ville gavne de studerende hvis der blev givet flere hints og hvis niveauet af opgaver var tilpasset. Husk at stille lette opgaver også, da de er gode til at motivere folk til at lave mere. En mulighed var at indføre en opgavebank/wiki over gode opgaver og tilhørende hints.
- **Krav og Obligatoriske afleveringer:** Vi mener det er vigtig at sende et signal til de studerende, der starter på 3. semester, om at matematikuddannelsen kræver en del arbejde. Hertil foreslår vi at der indføres obligatoriske opgaver i MM505, MM510, MM508 - gerne 2-3 afleveringer i hvert kursus. Afleveringerne bør tilgængæld være ganske små, dvs. 1-2 timers arbejde, hvilket herved vil tvinge de studerende til at følge med. Endeligt skal eksamenerne afspejle de kompetencer man forventes at have efter endt kursus.
- **Topologi:** Vi diskuterede hvorvidt indholdet af de 2 topologi kurser er ideelt, men havde dog svært ved at vurdere dette. Overvejelserne byggede på 2 ting: Kendskabet til topologiske rum, der ikke er metriske, benyttes først på kandidatuddannelsen og indholdet i del 2 er ret blandet. Dette punkt er derfor ment som oplæg til en evt. videre diskussion med underviserne.

- **Lektiecafé:** Vi håber at instituttet er villig til at lave en forsøgsordning med lektiecafé for studerende på 3. semester.

### Konkrete kurser

Vi har nogle kommentarer til et par andre kurser:

- **MM507 - Differentialligninger:** Kurset er for let og gentager meget fra calculus. Indholdet bør genovervejes. Sidefagsstuderende i matematik udtrykte dog begejstring over kurset, da det har stor anvendelse i andre studieretninger.
- **MM517 - Mål- og integralteori:** Pensum var alt for stort, hvilket resulterede i at den basale teori i kurset blev gennemgået for hurtig. Eksamensformen var for hård, da den satte store krav til de studerendes bevistekniske evner.
- **MM515 - Grupper og vektorrum:** Den store afstand til ringe- og talteori er u hensigtsmæssig.

### Overbygning

Det er kritisabelt at der er så få valgfag på overbygningen, hvilket vi mister studerende på. Det er dog få, der overhovedet vælger at forsætte med matematik på kandidatdelen, hvilket formodentlig skyldes at de har haft det svært under bacheloruddannelsen. Med de nuværende ressourcer og antallet af studerende, ser vi dog ikke dette ændre sig foreløbig.

### Forslag til ny struktur

Vi har følgende forslag til en ændring af matematikuddannelsen:

12. kvartal	<i>Grupper og vektorrum</i>	<i>Bachelor</i>	<i>Tilvalg</i>
11. kvartal	<i>Valgmodul II</i>	<i>Bachelor</i>	<i>Tilvalg</i>
10. kvartal	<b><i>Videnskabsteori</i></b>	<i>Valgmodul I</i>	<i>Tilvalg</i>
9. kvartal	<i>Mål- og integralteori</i>	<b><i>Programmering A</i></b>	<i>Tilvalg</i>
8. kvartal	<i>Kompleks analyse</i>	<i>Kurver og flader</i>	<i>Tilvalg</i>
7. kvartal	<i>Topologi II</i>	<i>Differentialligninger</i>	<i>Tilvalg</i>
6. kvartal	<i>Topologi I</i>	<i>Ringes og talteori</i>	<i>Tilvalg</i>
5. kvartal	<b><i>Grundbegreber i Matematik</i></b>	<i>Lineær Algebra</i>	<i>Tilvalg</i>

Det er u hensigtsmæssigt at starte på 5. kvartal med programmering, da matematikere generelt ikke er gode til kurset. Desuden vil flytningen til 9. kvartal betyde at kurset er i frisk erindring til numerisk analyse i valgmodul I.

Fra 9. kvartal flyttes videnskabsteori til 10. kvartal. Dette kursus samlæses



dog med datalogerne, der herved også skal flytte kurset. Det lød dog ikke utænkeligt at en sådan flytning var mulig.

Endeligt falder matematikkens historie ud, til fordel for det omtalte kursus i bevisteknik på 5. kvartal. Matematikkens historie kan da enten gøres obligatorisk på kandidatuddannelsen eller blot ligges ind i undervisningsprofilen.

Det lød også til at matematik-økonomi uddannelsen kunne været interesseret i at medtage beviskurset på deres 5. kvartal. Det betyder at det kun er sidefagsstuderende i matematik (både naturvidenskab og uden for naturvidenskab), som ikke kan få gavn af kurset. Her kan det være en mulighed at lade programmering falde ud af begge disse uddannelser, til fordel for beviskurset.

Grundbegreber i matematik kunne indeholder emner som: Logik, mængdelære, bevisteknik, funktioner, relationer, indeksemængder. Kurset kunne sagtens introducere begreber fra de eksisterende kurser, dvs: Følger, supremum/infimum, kontinuerte funktioner på de reelle tal, divisibilitet, Euclids algoritme, osv. Eksamensformer bør være skriftlig og teste de studerendes evne i at kunne simple definitioner og lave små beviser.

## 5 Evaluering af datalogi

Evalueringsmødet for datalogerne forløb roligt og i en rigtig god stemning. Der var fra de studerende på første året en positiv indstilling, så instituttet er ikke dalet i anseelse efter at NISlab nu ikke længere administrerer fag på første år, nærmere tvært imod. Vi fokuserede af samme årsag på de fag, der har gennemgået store forandringer siden sidste års evaluering, samt en diskussion af emner der havde relevans for studiet.

Generelt vil vi henstille til at forelæserne melder ud, hvilken lærebog der skal bruges i et kursus, så snart de har bestemt sig, idet dette letter muligheden for at bestille materialet hjem via internettet billigere. (Dette øger måske sandsynligheden for, at den er at finde i studenterboghandlen til tiden, eller måske endda inden kursusstart).

### Databaser

Der var i databaser enighed om at den nye eksamensform med projekt og take home eksamen var en god måde at evaluere faget på. Det følte stadig som en eksamen, men med en langt mindre stress faktor, og muligheden for at være mere grundig i besvarelsen end ved en skriftlig eksamen. Ydermere var der enighed blandt de studerende, der tidligere har haft kurset, at projekt/take home eksamen, er mere passende end en mundtlig.

Der var ønske om at der var praktiske øvelser tidligere i forløbet, og at nogle af eksaminatorietimerne i forbindelse med SQL delen kunne placeres i

terminalrummet.

Slutteligt efterlystes det, at forventningerne til projektet blev bedre beskrevet.

## **Introduktion til datalogi**

Efter en snak om fagets formål, stod det klart at det er vigtigt at fagets formål og indhold bliver kommunikeret bedre ud til de studerende i starten af kurset. Det skal altså understreges over for dem, der følger kurset, at meningen med faget er, at det for det første er et redskabskursus, samt at de skal få en introduktion til emner inden for datalogi, og således ikke skal blive frustrerede over en overfladisk gennemgang af stoffet.

Når faget løber over et helt semester kunne man lade nogle opgaver være større og til gengæld løbe over et par uger. Opgaverne kunne også indeholde implementering af et gennemgået teoretisk emne, eventuelt med nogle som gruppeopgaver, så versionsstyring også kan prøves i praksis. Både LaTeX og Maple introduktionen måtte gerne have været mere omfattende, også her kunne der være større krav i afleveringsopgaverne.

Slutteligt var der ønske om at Eclipse som udviklingsmiljø kunne præsenteres, hvis ikke man gør det i programmeringskurserne.

## **Compiler-teori**

Der var lidt utilfredshed fra studerende, der ikke lavede projektet, omkring den tætte sammenhæng mellem compiler-teori og compiler-konstruktion.

Bogen afviger fra undervisningens gennemgang af nogle af emnerne, og det anbefales at finde en bog der koncentrerer sig mere om teorien på den måde den bliver gennemgået i undervisningen, og mindre med den praktiske implementering.

## **Matematiske redskaber i datalogi**

Der var tilfredshed med kursets indhold, både blandt dem der havde bestået det i første forsøg og dem der ikke havde. Der var positive tilkendegivelser om at kurset nu placeres efter det første calculus kursus, men stadigvæk inden algoritmer og datastrukturer. Det største kritik punkt var eksamen på kun 2 timer, her anbefales det enstemmigt at ændre det til en 3 timers eksamen.

## **Sommerkursus**

Et udbudt sommerkursus ville give de studerende muligheden for at flytte 5 eller 10 point fra semestret for at fordybe sig i de andre fag eller indhente et dumpet eller udskudt fag. Der var bred enighed om at dette ville være et godt tiltag. Der blev snakket om, hvilke emner der kunne egnes til et sommerkursus, og der var enighed om at det burde være et kursus med et

stort praktisk indhold, gerne evalueret med et projekt og tilhørende rapport. Forslag var et fag om distribuerede algoritmer, med fokus på algoritmerne, eventuelt baseret på en Cell processer (PS3). En anden mulighed var et heuristik kursus, måske dybdegående med 'ant colony optimization' eller lignende.