

Undervisere på MatIntro  
Studienævn for de matematiske fag

## MatIntro Design- og følgeprojekt, Blok 1, 2004

18. FEBRUAR 2005

### Indhold:

Baggrund.....	1
Generelt om MatIntro.....	2
Præsentation af mål- og kompetencebeskrivelse .....	5
Undervisningen .....	6
Forelæsningerne .....	6
Klassetimerne.....	7
Øvelsestimerne.....	11
Regn-selv tid .....	12
Maple-øvelserne.....	13
Det skriftlige arbejde og evalueringen af dette .....	15
Studiearbejdet uden for undervisningen .....	17
Den lange dag generelt.....	18
Koordineringen mellem kursets lærere .....	19
Generelle anbefalinger .....	19

CND

UNIVERSITETSPARKEN 5  
2100 KØBENHAVN Ø

TLF 35 32 04 29

FAX 35 32 04 60

cholm@cnd.ku.dk

www.cnd.ku.dk

REF: CH/SH

### Baggrund

Kurset *Introduktion til matematik* – i daglig tale blot MatIntro – er et nyt indledende 1.års matematikkursus i på Det naturvidenskabelige fakultet ved KU. Det er et meget stort kursus med omkring 500 studenter fra fysik, nanofysik, kemi, biokemi, matematik, statistik og aktuar, og det er tilrettelagt under de rammer der følger af blokstrukturens indførelse i 2004.

På baggrund af et ønske fra Studienævnet i de matematiske fag har CND indgået i et samarbejde med de kursusansvarlige på MatIntro, Søren Eilers og Jan Philip Solovej, om udvikling af nye arbejdsformer på kurset, så det passer til blokstrukturen. Ligeledes har vi indsamlet erfaringer fra kursets praktiske gennemførelse. Formålet med CND's medvirken har specielt været at undersøge (jf. projektbeskrivelsen.):

- Udviklingen af de studerendes studievaner og faglige socialisering
- Udnyttelse af blokstrukturens muligheder for blandt andet gruppearbejde under vejledning
- Muligheden for delvis at tone kurset i forhold til kursusdeltagernes studieretninger

Dette notat er den skriftlige tilbagemelding på CND's deltagelse i design- og følgeprojektet på MatIntro. Fra CND's side har Sebastian Horst, Carl Winsløw og Christine Holm i forskellige grad deltaget i designdiskussioner og erfaringsopsamling fra kurset. Notatet er i første omgang rettet mod den fremtidige planlægning og afholdelse af MatIntro, og beskrivelsen af kursets formål, indhold og opbygning vil derfor ikke være fuldstændig. Mange af overvejelserne og diskussionerne kan dog også være relevante for udformning og tilrettelæggelse af andre kurser i blokstrukturen. Spørgsmål og kommentarer til teksten er meget velkomne og kan rettes til Christine Holm på adressen [cholm@cnd.ku.dk](mailto:cholm@cnd.ku.dk).

Notatet bygger på følgende:

- Samtaler med kursusansvarlige om udvikling af skema og arbejdsformer til kurset (maj-juni 2004).
- Løbende kommunikation med de kursusansvarlige.
- Punktvis observation af undervisning (ca. 35 timer fordelt september-november 2004) herunder uformelle samtaler med undervisere.
- Interviews med studerende fra de forskellige studieretninger i to omgange: uge 38 (8 samtaler) og i uge 47 (5 samtaler). Citaterne i notatet stammer fra disse.
- Kvalitativt spørgeskema udsendt til klasselærere og studenterinstruktører (23 personer ud af 31 mulige har svaret)
- Studienævnets spørgeskemaevaluering midtvejs i kurset der blev besvaret af ca. 150 studerende.
- Kursets materialer: hjemmeside, ugesedler, opgaver, lærebøger mm. (Se <http://isis.ku.dk/kurser/index.aspx?kursusid=21075&xslt=default>)

I det følgende vil vi først generelt præsentere kursets opbygning og resultat og rejse nogle centrale diskussioner. Dernæst gennemgås kursets enkeltelementer og erfaringerne fra disse. Til sidst vil vi sammenfatte vores anbefalinger og også komme med nogle overvejelser og ideer af mere perspektiverende karakter.

## Generelt om MatIntro

Overordnet set har det nye MatIntro været et vellykket kursus når man ser på tilfredsheden hos de studerende, deltagelse i undervisningen, gennemførsels-

procent mv. Af de studerende roses kurset for engagerede forelæsere og undervisere, for generelt at være godt tilrettelagt, og for at integrationen af Maple-anvendelsen har fungeret godt.

Kurset er gennemført med løbende evaluering med karakter, og karakteren for de studerende er beregnet ud fra resultatet af de 4 bedste af i alt 6 ugeopgaver samt 2 multiple choice prøver. De studerende er således i høj grad blevet ”holdt til ilden” med afleveringer hver uge, og derudover prøver og obligatoriske lynopgaver (nærmere beskrivelse følger). I alt har der været 479 aktive studerende (dvs. studerende som har mindst én aflevering) og af disse har 33 senere afmeldt kurset, mens 6 ikke har bestået det. Det betyder at 92 % af de aktive har gennemført og bestået kurset. Fra starten har der været indskrevet 523 studerende, men 44 har aldrig været aktive. Af samtlige indskrevne har således 84 % gennemført kurset. Alt tyder på at gennemførselsprocenten har været meget høj, men man kan selvfølgelig ikke direkte sammenligne MatIntro med tidligere års indledende matematikundervisning i semesterstrukturen. Det kan dog nævnes at 75 % af de tilmeldte bestod eksamen på Mat 1GA i efteråret 2003. For en meningsfuld sammenligning af frafald med tidligere vil vi henvise til, at der i fakultetssekretariatet er igangsat en studieforløbsundersøgelse af de studerende fra årgang 2004, som blandt andet undersøge dette.

MatIntro-kurset blev pga. det store antal studerende afholdt i to parallelle forløb i henholdsvis A-skemaet og C-skemaet. Inden for hvert forløb var undervisningen fordelt på følgende forskellige aktiviteter, som også fremgår af skemaet.

<b>MatIntro A-skema</b>	<b>Mandag</b>	<b>Tirsdag</b>	<b>Onsdag</b>	<b>Torsdag</b>	<b>Fredag</b>
<b>Formiddag</b>				8.30-9.30: <b>forelæsning</b>	
<b>Frokost</b>				9.30-14: <b>regn-selv</b> incl. 90 minutters <b>mapleøvelser</b>	
<b>Eftermiddag</b>	13-14: <b>forelæsning</b> 14-15.30: <b>øvelsetime</b> 15.30-17: <b>klassetime</b>			14-15: <b>forelæsning</b> 15-17: <b>klassetime</b>	
<b>MatIntro C-skema</b>	<b>Mandag</b>	<b>Tirsdag</b>	<b>Onsdag</b>	<b>Torsdag</b>	<b>Fredag</b>
<b>Formiddag</b>	8-9: <b>forelæsning</b> 9-10.30: <b>øvelsetime</b> 10.30-12: <b>klassetime</b>		8.30-9.30: <b>forelæsning</b> 9.30-14: <b>regn-selv</b> incl. 90 minutters <b>mapleøvelser</b>		
<b>Frokost</b>			14-15: <b>forelæsning</b> 15-17: <b>klassetime.</b>		
<b>Eftermiddag</b>					

Grundideen i dette skema – som stort set allerede var udformet inden CND startede samarbejdet med de to kursusansvarlige – er at bevare de gode ting fra den tidligere undervisning, samtidig med at man giver mere fokus til de studerendes arbejde. Det sker ud fra den tankegang, at det er hvad de studerende *laver*, der afgør hvad de lærer. Derfor indgår det i skemaet at de studerende rent faktisk skal arbejde med matematikken, samtidig med at der er mulighed for vejledning undervejs. Om mandagen er der halvanden times øvelser, hvor de studerende regner alene under vejledning af en instruktør, hvilket efterfølges af halvanden times ”klasseseminar” forestået af holdets ”klasselærer”. På den lange dag er der afsat 4,5 time, hvor de studerende i grupper arbejder på egen hånd med mulighed for at få hjælp og vejledning fra de kursusansvarlige på deres kontor. I de 4,5 time indgår dog også 90 minutters Mapleøvelse med mapleinstruktør.

Det store kursus betyder at rigtig mange personer har været involveret i afholdelsen. I hver skemablok har der været 9 klassehold hver tilknyttet en klasselærer, en instruktør til regneøvelser og en instruktør til Mapleøvelser. Selvom en del instruktører var tilknyttet flere hold, så har der været 33 undervisere, hvis aktiviteter skulle koordineres. Samtidig er klasselærerne kommet fra både matematik, fysik, kemi samt gymnasieskolen.

De kursusansvarlige stod for den overordnede koordinering gennem kursets hjemmeside. Her fandtes ugesedlerne der beskrev aktiviteter i form af emner og opgaver for hver af ugens undervisningselementer. Derudover har der været afholdt koordinerende møder. For at sikre løbende feedback har der på hvert klassehold været udpeget talsmænd som af de kursusansvarlige blev samlet til talsmandsmøder ca. en gang om ugen undervejs i kurset. Dette var blandt andet medvirkende til at afleveringsfristen for ugeafleveringerne blev flyttet fra torsdag til mandag.

Nogle af de spørgsmål der tydeligst træder frem i løbet af kurset, drejer sig om

- En hensigtsmæssig udnyttelse af den lange dag
- Den løbende evaluering og koordineringen af denne
- Generelt koordinering mellem de mange lærere på kurset.
- Balancen mellem planlagte, obligatoriske aktiviteter og de studerendes selvstændighed
- Klasseundervisningen: hvilke aktiviteter skal indgå – hvad er det for kompetencer de studerende skal opøve?

## Præsentation af mål- og kompetencebeskrivelse

Fra kursets hjemmeside i SIS findes følgende formål for MatIntro:

”Ved kursets afslutning skal de studerende kunne:

1. Følge og gengive beviser.
2. Løse opgaver med og uden brug af Maple.
3. Mestret det faglige indhold beskrevet nedenfor.

Indhold:

Diverse:

Introduktion til og stadig anvendelse af Maple.

Analyse:

- 1) Tal- og punktfølger
- 2) Kontinuerede funktioner af 1 variabel
- 3) Differentiabilitet af funktioner af 1 variabel
- 4) Kontinuitet for funktioner af flere variable, topologi på  $\mathbb{R}^n$
- 5) Differentiabilitet af reelle funktioner af flere variable
- 6) Ekstremumsundersøgelser for reelle funktioner af flere variable, Lagranges metode
- 7) Taylors formel
- 8) Plan- og rumintegraler
- 9) Løsning af simple differentiaalligninger og numerisk integration.”

Denne formålsbeskrivelse er tilsyneladende ikke blevet skrevet med sigte på det nye blokkursus med den meget brede målgruppe. Derfor er den misvisende idet ”at følge og gengive beviser” åbenlyst ikke har været et centralt fokus for kurset. Men derudover er formålsbeskrivelsen blot en emneoversigt, og det er ikke tilstrækkeligt. En god og præcis målbeskrivelse skal gerne kunne fungere som en støtte for lærerne og instruktorerne i deres valg af undervisningsaktiviteter, i deres vejledning ved opgaveskrivning og i deres kriterier ved bedømmelse af skriftlige besvarelser. Det kan være meget vanskeligt at udarbejde så præcise målbeskrivelser, men for et kursus af denne art, med mange forskellige involverede lærere med forskellige fagligheder i bagagen, er det meget vigtigt at alle har en nogenlunde fælles opfattelse af hvad det er, de studerende skal have ud af kurset. Der er både gode muligheder og stort behov for at gøre MatIntros mål- og kompetencebeskrivelse mere operationel. Det er oplagt at man her inddrager erfaringerne fra første kørsel af kurset, herunder undervisernes oplevelser af hvad de studerende rent faktisk lærer at kunne.

Uanset hvordan mål- og kompetencebeskrivelsen er formuleret er det vigtigt at den bliver diskuteret og udlagt konkret mellem de kursusansvarlige og underviserne, så en fælles fortolkning sikres. Beskrivelsen kan ikke stå alene. Dette er selvfølgelig særligt vigtigt på et stort kursus med mange involverede.

## Undervisningen

I det følgende vil vi gennemgå kursets enkeltdele hver for sig, for så til sidst at komme med nogle generelle anbefalinger.

## Forelæsningerne

De to kursusansvarlige stod for forelæsningerne på skift en uge ad gangen. Der var 1 times forelæsning som start på den korte dag, og på den lange dag var der 1 time før og 1½ time efter de studerendes ”egen tid”.

Forelæsningerne blev brugt til gennemgang af hovedpunkterne i pensum samt introduktion til ugeopgaverne, herunder også Maple-delen af opgaverne. Generelt vurderes forelæsningerne af de studerende som yderst gode og veldisponerede. I studienævnets midtvejsevaluering i kursets 6. uge er det 87 % af de studerende der angiver, at de er tilfredse med deres udbytte af forelæsningerne, og kun 3 % angiver at være utilfredse. Samtlige de studerende vi har talt med, har været meget positive omkring forelæsningerne. Det udtrykkes bl.a. således:

”De [forelæsningerne] er rigtig gode. Det skal de have stor ros for. Jeg synes at forelæserne har enormt meget styr på deres ting, og de ved præcis hvad de skal gennemgå, og det bliver gennemgået på en saglig måde. [...] Det er meget klart formuleret. Så det er virkelig en fornøjelse at komme til forelæsningerne, synes jeg. [...] Man kan mærke at de er entusiaster og brænder for at formidle det, de skal formidle.” (C1) (4.års studerende, matematik som sidefag).

Det fremhæves også som noget meget positivt at forelæserne illustrerer det teoretiske stof med eksempler:

”Der er mange forelæsere der tit bare gennemgår det teoretiske, men her er der kommet andre elementer på i form af eksempler, der er nemme at relatere til. Det har også gjort forelæsningerne mere underholdende og nemmere at forstå.”(C2)

”Forelæsningerne er noget af det der har hjulpet mig mest, de er rigtig, rigtig, rigtig dygtige begge to. I forhold til andre fag hvor vi har forelæsninger, der får man ikke noget ud af det. Der kan man ligeså godt læse bogen og behøver ikke at komme. De er meget gode til at forklare langt ud over hvad bogen siger. Man får meget udbytte af de forelæsninger [...] MatIntro er nok det eneste sted, jeg har fået opfattelsen af, at man får noget ud af en forelæsning”(C3)

Ingen af dem vi har talt med, ønsker sig færre forelæsninger, hvilket fremhæves som noget specielt for MatIntro. Det er forskelligt hvordan de studerende har forberedt sig til forelæsningerne. Nogle læser grundigt inden forelæsningerne, andre skimmer blot teksten. Generelt er der enighed om at det ikke er ved at læse i bogen, at man lærer mest:

”Jeg har en halv time i toget, der kan jeg læse [...] I forhold til gymnasiet, så læser man ikke så meget. Det er ikke fordi jeg bruger meget tid derhjemme på at læse.”(C4)

Her skal det dog bemærkes at det er gymnasiet som sådan, der sammenlignes med universitetet, ikke specifikt matematikundervisningen. Samme person bliver også spurgt om hvilken undervisningsform, der virkelig giver hende oplevelsen af at lære matematik:

”Jeg tror det er en sammenhæng af det hele. Jeg havde ikke kunne følge med alene ved forelæsninger og bogen. Øvelserne skal være der. Det supplerer hinanden ... Jeg tror det jeg får allermindst ud af, det er at læse i bogen. Men det hjælper jo til gengæld at læse før en forelæsning, så får man det to gange”(C5)

Der er ikke tvivl om, at på dette kursus har forelæsningerne, måske netop fordi de har været så veldisponerede, for mange været den primære kilde til præsentation af teorien. Bøgerne er i højere grad benyttet som supplement og som opslagsværk i arbejdet med øvelser og ugeopgaver. Dette hænger selvfølgelig også sammen med kursets sigte som har været anvendelsesorienteret, og kun i mindre grad har lagt vægt på arbejdet med beviser og teori:

”Jeg har brugt bogen som opslagsværk for de der formler. Hvis man bare mødte op til forelæsningerne, så gav de en god nok forklaring af stoffet, så kunne man bare slå formlen op i bogen, når man skulle bruge den. Så var der ikke for så meget mere” (C6).

En vigtig grund til at forelæsningerne for mange opleves så udbytterige, skal findes i skemalægningen der er tilrettelagt sådan, at de studerende umiddelbart efter forelæsningerne kommer til at arbejde konkret med stoffet, enten ved regneøvelser på den korte dag, eller i egen-tiden på den lange dag. Begge dage er der endvidere mulighed for at klassetimerne kan følge op på forelæsningernes indhold.

## Klassetimerne

På MatIntro var der 18 klassehold fordelt på de 7 forskellige studieretninger, så klasseundervisningen kunne tones efter den studieretning, som de studerende kom fra. Klasselæreren er blevet valgt, så vidt det har været muligt, fra studieretningens fag, og altså ikke nødvendigvis fra matematik. Der har også været en del eksterne lektorer tilknyttet MatIntro.

De overordnede rammer for klassetimernes indhold har været fastlagt gennem ugesedlerne på kurssets hjemmeside, men med hensyn til konkrete aktiviteter og tilrettelæggelse har de 18 klasselærere haft stort set frie hænder. Klasseundervisningen har også været forskellig fra hold til hold med hensyn til form og til dels også indhold, hvilket fremgår både af vores interview med studerende

og observationer af undervisning. Forskellene synes alt overvejende at skyldes undervisernes forskellige præferencer, frem for fx de studerendes ønsker. Men flertallet af de studerende har været positive over for såvel klasseundervisning med klasselærere som øvelsestimerne med studenterinstruktører. Fra studienævnets spørgeskemaundersøgelse ses at 65 % af de studerende har angivet at være tilfredse med klasseundervisningen, men også at ca. 20 % har været utilfredse. Billedet bekræftes af lærernes tilbagemeldinger De har generelt oplevet en stor deltagelse i klasseundervisningen og velforberedte studerende, specielt på den korte dag om mandagen. Dog er det fra flere sider blevet nævnt at særligt klasses timerne fra 15.30 til 17 på den lange dag har været præget af trætte og ind i mellem fraværende studerende.

Alle vi har været i kontakt med – både studerende og lærere – er enige i at klasseundervisningen er af meget stor betydning for det samlede kursus.

Aktiviteterne i klasses timerne har fortrinsvis været gennemgang af øvelsesopgaver fra ugesedlen, aflevering og returnering af skriftlige opgaver med tilhørende fælles kommentarer, samt eventuel uddybende teoretisk behandling af stoffet. Det har tilsyneladende været forskelligt hvor stor grad af studenteraktivitet, der har været lagt op til fra klasselærernes side: På nogle hold har en stor del af opgavegennemgangen været forestået af studerende, på andre har underviseren stået for langt hovedparten af opgavegennemgangen.

Hvad er det så, de studerende er glade for ved klasseundervisningen? Den faglige toning, og det at klasselæreren kommer fra studieretningsfaget, er generelt blevet modtaget meget positivt, og det er ikke nødvendigvis så meget der skal til. Mange studerende oplever toningen som motiverende over for at beskæftige sig med matematik, og at den har betydning for udviklingen af deres faglige identitet:

”Nu har vi jo en fysiker som klasselærer, hvilket jeg synes er helt fantastisk, at vi har en fysiker til at undervise os, så han kan fortælle os, at det kan godt være I haft om det, men nu skal I se, det her kan vi faktisk bruge i fysikken til det og det, det synes jeg er helt fantastisk.”. (C7)

”Vi havde engang [NN] som vikar, han er ph.d studerende iskernefysiker, og så fik vi lov til at arbejde med alder på iskerner, og vi brugte en masse matematik, som vi havde lært i den uge. Og vi fik et resultat vi kunne bruge til noget. Det var rigtig godt.(C8)

Det ser generelt ud til at studerende fra studieretningsfagene matematik, fysik, kemi og nanoteknologi har oplevet faglige toninger af matematikken som de har fundet anvendelige i forhold til studieretningsfaget. En stor del af dette skyldes ugeopgaverne som jo netop med mellemrum indeholdt tonede opgaver, men det skyldes, som citatet fortæller, også klasselærerens vilje til at drage paralleller og trække linjer til studieretningsfaget. Det er dog vores klare ind-



tryk at der har været stor variation af, i hvilken grad klasselærerne har ønsket at tone undervisningen. Dertil kommer at kursets matematikfaglige indhold tilsyneladende i varierende grad appellerer til at tone i forhold til de forskellige studieretningsfag. Ønskes en mere solid faglig toning, kræver det nok at faglærere og kursusansvarlige går sammen om at udvælge egnede eksempler, opgaver, mv. forinden kurset starter. Dette fandt sted mellem klasselærere fra kemi og de kursusansvarlige, hvilket så vidt vi kan se har gjort en positiv forskel.

Ifølge de studerende er det vigtigt at klassesetimen giver rum og tid til at spørge om hjælp, og få fingrene ned i stoffet. De studerende er også glade for at gennemgå og få gennemgået opgaver, særligt hvis de har indflydelse på hvilke opgaver, der gennemgås, så klasselæreren ikke blot slavisk gennemgår ugesedlens opgaver:

”Vi har en rigtig, rigtig god klasselærer. [...] Han gør det hele til noget sjovt. Så spørger han, skal vi gennemgå det her? Hvis alle har lavet det, eller vi har fået det gennemgået før, så lader han være. Men de ting, hvor mange har problemer, så gennemgår vi det. [...] Man hygger sig sammen med dem man har klasseundervisning med, der er et godt sammenhold”(C9)

Som gode oplevelser i klassesetimerne fremhæver flere, at man har tid til at regne og kan få hjælp, og samtidig få perspektiveret opgaverne med andre typer eksempler og teoridiskussioner. Specielt på den korte dag, hvor klassesetimerne følger umiddelbart efter øvelsetimerne, opleves der i mange tilfælde en god sammenhæng igennem hele dagens forløb. Ved at sørge for en god koordinering mellem instruktør og klasselærer, og en tydelig sammenhæng til forelæsningen, får klassesetimerne en højere kvalitet. Det er dog ikke helt ligetil at få denne koordinering i stand. Flere lærere og instruktører efterlyser en større grad af klarhed om rollefordelingen, og af hvilke aktiviteter der skal prioriteres.

Nogle har dog ind imellem også oplevet klassesetimerne som tunge og til en vis grad overflødige hvis man havde lavet sine opgaver hjemmefra, især er denne oplevelse fremkommet hen mod slutningen af kurset:

”Hvis man ikke har lavet øvelser, altså hvis man har problemer med øvelserne, så får man noget ud af det ... Han var dygtig til at gennemgå opgaver, men der har ikke været så meget andet. Mange tager hjem, hvis de godt kan finde ud af opgaverne... Vi har gennemgået slavisk de opgaver, der står på ugesedlen.”(C10 – samme studerende som C9, blot efter kurset!)

Problemerne har i særlig grad været tydelige på den lange dag. En lang periode med intensivt arbejde med ugeopgaven efterfølges af en forelæsning, og så til slut kommer klassesetimerne med øvelsesgennemgang og eventuelle kommentarer af tidligere afleveringer. Her har det været sværere at få klasseundervisnin-

gen til at hænge naturligt sammen med dagens øvrige aktiviteter. Mange har opfattet den som et til dels (u)nødvendigt onde:

”Men nogle gange kan man vel godt sige at om torsdagen når klasselæreren har været der, har det ikke været så relevant igen. [...] Det er den halvanden time jeg tror jeg ville spare, hvis jeg skulle spare noget væk”(C11)

Klasseundervisningen er tilsyneladende grebet ret forskelligt an på de forskellige hold. En del forskelle skyldes toningen og den relevante tilpasning til den aktuelle klasse. Men det virker også som om der har manglet en klar fælles opfattelse blandt lærerne af, hvad klasseundervisningen skal bidrage med, og hvem den skal rette sig mod. Skal klasses timerne primært være et tilbud til de studerende, der har brug for hjælp til at regne øvelser, eller skal der også være noget at komme efter, for dem som har løst opgaverne? Skal klasseundervisningen være et sted hvor de studerende selv skal være aktive, og også træne i at kunne formulere sig mundtligt om og indenfor matematik? Skal der være vejledning til ugeopgaverne? Er det primært øvelserne der er i fokus, eller er det også teorigennemgang og diskussioner? Hvor meget skal toningen med hensyn til studieretning fylde – er det kun mht. valg af ugeopgaverne, eller skal/kan toningen også have indflydelse på andre af aktiviteterne? Hvilke arbejdsformer skal anvendes, for at kursets målsætning bedst opfyldes?

Disse spørgsmål har den enkelte klasselærer i stor udstrækning måttet afgøre med sig selv. Der gives ikke nogen instruktioner i kursets mål- og kompetencebeskrivelse, og kun i begrænset omfang i anvisningerne fra ugesedlerne. Vi mener at det er værd at arbejde med en klarere formulering af målene for klasseundervisningen, og hvordan den skal hænge sammen med de øvrige aktiviteter. Disse mål bør så vidt muligt også have konsekvenser for hvornår på dagen klasseundervisningen placeres hensigtsmæssigt. Der vil ofte være forskel på, hvordan studerende kan deltage i undervisningen, alt efter om det er formiddag eller sidst på eftermiddagen efter en intensiv kursusdag:

”Man skal huske på at timerne ligger meget sent på dagen. Jeg synes at det har været rart, at mange ting er blevet gennemgået fra lærerens side. [...] Man har været i gang i en hel dag, så det er svært hele tiden at skulle forholde sig til noget større filosofisk. [...] Det var noget andet, hvis timen lå klokken 8 eller 9 om morgenen, så kunne der bedre være meget dialog. Det har der været, men det har ikke været det primære. Det er rart at tingene bliver serveret sent på dagen.” (C12)

Andre studerende ønsker dog omvendt at undgå at undervisningen minder om forelæsninger, netop fordi de er trætte og har svært ved at holde sig vågne til ”blot” at lytte aktivt efter 6-7 timers arbejde. Det betyder at man ikke kan forvente et entydigt svar ved at spørge de studerende, hvad de foretrækker. Derfor må man planlægge ud fra de mål, man har med klasseundervisningen – dvs.

hvad de studerendes udbytte skal være – og så først i anden række tilpasse de valgte aktiviteter til de studerendes ønsker.

## Øvelsestimerne

Øvelsestimerne med studenterinstruktorer lå på den korte dag mellem forelæsningen og klassetimerne. De er derfor hovedsageligt blevet brugt til forberedelse af opgaver til klassetimerne, men også til mere uformelt at kunne få svar på spørgsmål. Instruktorerne skulle hver stå til rådighed for to klassehold, og de studerendes spørgsmål har været styrende for undervisningen. I nogle tilfælde har instruktoren taget mere generelle spørgsmål op til fælles behandling, men hovedsageligt har det været vejledning af den enkelte gruppe eller person. Der har ifølge instruktorerne generelt været god deltagelse i øvelsestimerne, og de studerendes tilfredshed har også været stor (73 % har været tilfredse med deres udbytte ifølge midtvejsevalueringen). Det har været godt med muligheden for at kunne stille spørgsmål, og placeringen lige efter forelæsningen har også gjort at der er blevet behandlet spørgsmål af mere teoretisk karakter. Mange studerende har haft den positive oplevelse, at problemerne langt hen ad vejen kunne klares med hjælp fra medstuderende.

”De første par uger, der prøvede jeg at løse opgaverne derhjemme, så fandt man ud af at tidsmæssigt, der kunne man sagtens nå at løse dem i den time. Jeg havde læst teori og haft den forelæsning, og så gik man i gang med at arbejde med det. Så det var egentligt det første praktiske arbejde med den uges emne sådan opgavemæssigt, og der plejede vi godt at kunne nå dem i de halvanden time vi sad og regnede øvelser. Det var simpelthen for kedeligt, hvis man havde regnet dem på forhånd. [...] Instruktoren var god nok, var der noget, så var han tilstede og blev brugt. Han hjalp os tit til at komme videre generelt og stoppede klassen og sagde ’i denne opgave vil I måske få et problem’. I stedet for at han skulle rundt til hver enkelt, sagde han ’stop lige og se herop’. Det var meget godt. [...] Det var generelt at vi godt kunne hente de fleste svar internt i klassen, men det var rart at have ham” (C13).

Placeringen af øvelsestimerne mellem forelæsning og klassetime har været meget ideel, og som før nævnt været med til at give rigtig god sammenhæng i dagen kombineret med mulighed for stor afveksling i arbejdsformerne. Som citatet ovenfor også antyder, så har øvelsestimerne ikke krævet den store forberedelse. Tværtimod synes oplevelsen hos de studerende at have været, at hvis opgaverne var regnet på forhånd, så var timerne ikke så udbytterige. Vi synes det er vigtigt at holde fast i at rigtig mange studerende har været glade for og haft stort udbytte af, at der i kurset er skemasat tid og rum til opgaveregning, hvor man dels kan hjælpe hinanden i klasseholdene, men også har haft muligheden for at spørge instruktoren. Selvfølgelig findes der også studerende der hellere vil sidde derhjemme og regne alene, men blandt dem vi har talt med, har det været en absolut undtagelse.

Arbejdet med øvelsesopgaverne har i vid udstrækning foregået individuelt (i modsætning til gruppearbejdet omkring ugeafleveringerne), men dog således at man hjalp hinanden inden for og til dels også på tværs af læsegrupperne. Instruktorerne har tilsyneladende først og fremmest givet individuel vejledning omkring opgaverne, men har også i mindre grad taget spørgsmål op på klasse-niveau. Det virker ikke som om instruktorerne i nogen særlig grad er blevet spurgt til råds med ugeopgaverne, hvilket kan skyldes placeringen af afleveringstidspunktet.

## **Regn-selv tid**

På den lange dag var tiden mellem de to forelæsninger (9.30-14.00) afsat til ”regn-selv tid”. I denne periode kunne de studerende i grupper arbejde med deres ugeafleveringer, øvelser mv. Der var mulighed for at få vejledning undervejs, idet dagens forelæser havde konsultationstid på sit kontor i 90 minutter. Der var afsat auditorier til gruppearbejdet, men de var meget lidt egnede til denne arbejdsform, hvorfor de studerende selv måtte finde arbejdspladser på fællesarealerne på HCØ eller andre steder. Det har i det store hele fungeret, men er selvfølgelig ikke optimalt. Undervejs i regn-selv tiden var der også afsat 90 minutter i computerlokalerne til alle hold, hvor de kunne udføre Maple-delen af opgaverne (se nedenfor under Mapleøvelser). Fra starten var det meningen at afleveringsfristen for ugeopgaven skulle være samme dag om eftermiddagen. Tanken var at motivere, så der blev arbejdet intensivt med opgaverne i regn-selv tiden, samtidig med at tidsbegrænsningen også satte en ramme for, hvor meget der kunne forventes af opgaverne. Dette kom specielt til udtryk i de uger hvor der var tale om en ”Lyn-opgave” (1., 5. og 9. uge). Her blev opgaven først stillet den lange dag om morgenen (eller om aftenen før via kursushjemmesiden), og den skulle så afleveres inden eftermiddagsforelæsningen kl. 14. Klasselærerne rettede dem under forelæsningen, og disse opgaver skulle blot godkendes og ikke have karakter. De studerende fik opgaverne retur ved klassetimerne sidst på dagen. Således kom der feedback på opgaverne, mens disse stadig var i frisk erindring.

I et senere afsnit vil vi komme nærmere ind på de forskellige former for skriftligt arbejde, her vil vi koncentrere os om ”regn-selv tiden” som arbejdsform.

I begyndelsen af kurset var regn-selv tiden anledning til en del frustration hos de studerende. De var usikre på hvor meget de ville kunne nå. Da der var afleveringsfrist samme dag, var de nervøse for, om de ville kunne nå at blive færdige indenfor regn-selv tiden. Afleveringsopgaverne blev jo bedømt med karakter og talte med i kursets samlede evaluering, hvorfor det var meget afgørende for de studerende at få lavet besvarelsen helt færdig og så god som muligt. Det medførte at nogle regnede alle opgaverne på forhånd, og så blev regn-selv tiden oplevet som mellemtimer. Andre glemte at holde pauser af frygt for ikke at blive færdige, hvilket gjorde det til en meget udmattende dag.

Det virker som om at denne deadline samme dag har været hovedårsag til, at "tilfredshedsgraden" målt ved midtvejsevalueringen var lavere her end ved de førnævnte undervisningsformer (48 % angav at være tilfredse mens 25 % var utilfredse). En anden årsag har været de generelle startvanskeligheder, der er ved at starte på et nyt kursus og universitetsstudium. Det tager lidt tid for de nye studerende at finde en god arbejdsrytme, og få fornemmelse for hvor lang tid opgaverne tager, samt tillid til at det kan nås på den afsatte tid.

Utilfredsheden med afleveringstidspunktet blev taget til efterretning, således at afleveringsfristen blev ændret til den følgende mandag. Herefter har der overvejende været positive tilbagemeldinger på regn-selv tiden og gruppearbejdet omkring ugeafleveringerne. Arbejdet med ugeopgaverne fremhæves som meget udbytterigt. Mange fandt en form hvor de gjorde ugeopgaverne færdige i fællesskab i regn-selv tiden. Den udskudte afleveringsfrist blev blot brugt som sikkerhedsnet.

Det er oplagt at regn-selv tiden har udfordret de studerendes selvstændighed. Mange har ikke været vant til den form for undervisning, og har derfor naturligt nok brug for lidt tid til at lære den at kende. Vores indtryk tyder på at de store flertal har lært sig arbejdsformen. Det er muligt at de også kunne have vænnet sig til at have deadline samme dag, hvis man havde holdt fast i dette, men det kan vi ikke vide. En hård deadline samme dag er måske unødvendig, men vi vil alligevel gerne fremhæve idéen i at man markerer over for de studerende hvor lang tid man forventer de skal bruge på ugeopgaverne. Derfor kunne et passende alternativ være at de almindelige ugeopgaver blev afleveret senest dagen efter den lange dag.

## Maple-øvelserne

Alle ugeopgaver indeholdt dele som skulle besvares ved hjælp af programmet Maple, og Maple var også integreret i nogle af forelæsningserne. Generelt har de studerende været meget glade for at få Maple som redskab, og det er blevet opfattet positivt at introduktionen til Maple er blevet knyttet direkte sammen med anvendelsen i MatIntro. Denne synergieffekt fremhæves også af flere af Maple-instruktorerne. Nogle studerende efterlyser dog en mere systematisk og dybtgående præsentation af programmet, evt. i den første vejledningsuge. De påpeger at vejledningen i Maple nemt kunne få karakter af en kogeboogsopskrift. Fokus var alene på at det skulle kunne bruges med det samme i den specifikke opgave. Men det generelle indtryk er meget positivt, og instruktorerne fremhæver også, at behovet for teknisk vejledning blev mindre, efterhånden som de studerende blev fortrolige med programmet.

"Jeg kan godt lide computerprogrammerne, de kan mange sjove ting, og kunne man få meget hjælp til det. Vi har fået meget ud af det. Hvis vi ikke havde lavet det i forvejen, så har vi fået meget hjælp til at lave Maple-delen af opgaverne [...] Vi havde fridag om

tirsdagen, så sad men lige og kiggede på det. [...] Vi sad hver for sig. Alle har Maple, så alle prøvede at lave det [...] Vi havde [før den lange dag] lavet størstedelen af opgaverne, måske manglede der et spørgsmål der var svært, som vi skulle spørge om, men ellers var det finpudsning og indskrivning. [...] Det eneste, der har været et problem, var printerne de virker aldrig. Så lærer man at man skal bruge en halv time, på at fise op på tredje eller i kælderen. Altså, det tror jeg de fleste er vant til fra skoler, printerne virker aldrig på skoler. Men når man kommer på Universitetet, så regner man med at de virker ...” (C14)

Der var afsat 90 minutter til alle klassehold i løbet af regn-selv tiden, og det var for det meste meget passende til at grupperne kunne nå Maple-delen af besvarelsen. Der var dog også en del vanskeligheder specielt i begyndelsen af kurset. I de første uger var der et meget stort pres på lokalerne og, som nævnt, et stort behov for vejledning fra Maple-instruktorerne. Efterhånden lettede dette pres, og mange studerende arbejdede efterhånden også med Maple på egne maskiner. Hvis det var nødvendigt, kunne det som oftest godt lade sig gøre at få en plads i computerrummet ud over de afsatte 90 minutter.

Maple-instruktorerne påpeger at tekniske problemer kan være med til at forøge tidspreset. Nogle steder har printerne været en flaskehals pga. meget lange tider for printning. Det nævnes at nogle tekniske forbedringer ville lette afviklingen af Mapleøvelserne, fx at de studerende kan få adgang til universitetets netværk med deres egne computere med kabel, og altså ikke kun trådløst, og at flere diskette-drev / USB-stik ville gøre det lettere for de studerende, at forberede sig på Maple hjemme. Endvidere fremhæves at kommunikationen med linux-maskiner har voldt problemer, da alle studerende bruger Windows hjemme. Ved midtvejsevalueringen angav 45 % af de studerende at være tilfredse med udbyttet af Maple-øvelserne, mens 23 % var utilfredse, og en stor del af den relative utilfredshed må tilskrives startvanskelighederne, især de fysiske og tekniske begrænsninger.

Maple-instruktorerne fortæller, at de studerende fortrinsvis efterspurgte meget konkret hjælp til at få besvaret Maple-delen af deres ugeopgaver. Det giver anledning til overvejelser om, hvordan instruktorerne egentligt må og bør vejlede. De efterspørger retningslinjer for hvordan de kan vejlede de studerende, uden at de løser opgaven for dem. Specielt det, at besvarelsenerne af ugeopgaverne tæller med i den samlede bedømmelse, gør instruktorerne usikre på hvordan de må vejlede. Dette spørgsmål er dog relevant i alle tilfælde, og noget vi mener man skal gøre mere ud af ved planlægningen af kurset og vejledningen af instruktorerne.

Klasselærerne er generelt også positive overfor Maple, og mener at det har en vigtig rolle i kurset. Flere synes dog, at det kommer til at fylde for meget på bekostning af arbejdet med de matematiske begreber. Specielt efterlyses det, at

det gøres mere klart hvad Maple kan og ikke kan, og hvordan Maple må benyttes i afleveringsopgaverne. Hvordan bedømmer man en opgave, der indeholder mange siders Maple-udskrifter, som nok er uden fejl, men også resultat af en kogeboogsopskrift? Vores vurdering er at Maple kan spille en meget vigtig rolle i at få de studerende til at forstå og eksperimentere med de matematiske begreber, men at det i højere grad skal ekspliciteres hvordan Maple skal bruges (ud over det rent tekniske), og hvilke krav til dokumentation der er i opgavebesvarelserne. Diskussioner af dette må indgå fx i klassetimerne eller Maple-øvelserne, det kan ikke forventes at være selvindlysende for de studerende. Dette arbejde skal koordineres på tværs af lærergruppen som helhed.

## **Det skriftlige arbejde og evalueringen af dette**

Det skriftlige arbejde på MatIntro bestod af

- 6 ugeopgaver, der blev rettet af klasselæreren med karakter, og hvoraf de 4 bedste indgik i den samlede bedømmelse af kurset med hver 12,5 %.
- 2 multiple-choice prøver i uge 5 og 9, som talte hver 25 %.
- 3 lynopgaver i uge 1, 5 og 9 (i disse uger var der ingen ugeaflevering), som blot skulle godkendes.

Den løbende evaluering og den store grad af obligatorisk skriftligt arbejde har givet kurset en høj intensitet hele vejen i gennem, og medvirket til at give de nye studerende nogle gode studievaner. Det har også betydet, at det har været det skriftlige arbejde med at regne opgaver, som de studerende har fokuseret på, frem for fx mundtlige kompetencer eller bevisførelse.

Fra alle sider forlyder, at arbejdet med ugeopgaverne har givet et stort udbytte. Opgavernes sværhedsgrad har været passende, i hvert fald har de ikke været for svære. De studerende er i alt overvejende grad glade for den løbende evaluering. De kan godt lide, at de får kredit for deres arbejde, og ikke skal vise det hele til en eksamen. Nogle lærere er dog bekymrede for, at der vil være studerende, der kører frihjul i forhold til de skriftlige opgaver, og ikke deltager i gruppearbejdet. De er, blandt andet af den grund, imod den løbende evaluering. At mange skulle køre på frihjul er dog ikke en oplevelse, som de studerende kan nikke genkendende til. Holdningen hos de studerende, vi har talt med, er at man ikke ville finde sig i noget sådant i ret lang tid uden at gøre noget ved problemet, så vores vurdering er at dette problem mest har teoretisk karakter. Der kan dog også være andre grunde til at overveje arten og mængden af obligatoriske, skriftlige afleveringer, afhængigt af hvad det er for færdigheder, man ønsker at udvikle og teste hos de studerende.

De største problemer ved ugeopgaverne går på evalueringen af dem, og kritikken falder i flere dele. Af ugeopgaverne blev to ud af tre delopgaver udtrukket til retning. Denne metode var valgt for at gøre omfanget af rettearbejdet over-

kommeligt, samtidig med at de studerende fik regnet tilstrækkeligt med opgaver. Både de studerende og lærerne har dog fundet fremgangsmåden uheldig. Hvis den skal bruges, kræver det i hvert fald, at der gøres en indsats for at de studerende får en god feedback på den ikke-rettede opgave.

”Enten skal man have kredit for alle opgaver, og så må man aflevere i større grupper, eller også skal den sidste opgave lægges ud på en eller anden måde, så man selv kan få noget respons på den. En af de to ting”. (C15)

Lærerne har følt det som en stor belastning at der skulle gives karakter for opgaverne, og har haft svært ved at finde et fælles niveau for vurderingen. Noget kan afhjælpes ved at der gives point i stedet for en karakter, men det handler også om behovet for klarere og ens retningslinjer for kravene til en besvarelse, jf. også bemærkningerne under Maple-øvelserne. Det skal i lærergruppen koordineres, hvordan man differentierer i point-givningen, fx med hensyn til argumentation og kommentarer til opgaverne. Og disse retningslinjer skal selvfølgelig også gøres klare for de studerende. En stor hjælp i dette arbejde ville være, hvis mål- og kompetencebeskrivelserne var så gode, at de kunne danne udgangspunkt for vurderingerne, og det er ikke tilfældet på nuværende tidspunkt. I dag er det lagt over på de enkelte klasselærere, som kommer fra forskellige fag og traditioner, at bedømme opgaverne fra et nyt kursus uden egne traditioner, og den situation er ikke hensigtsmæssig.

De fleste har været udmærket tilfredse med at der også indgik prøver i evalueringen, og der har ikke været særlige indvendinger mod det at bruge multiple choice prøver, især fordi de har været brugt som supplement. Denne type opgaver vil ikke kunne stå alene, mener både studerende og lærere, og vi er enige, da det mest er basale færdigheder og forståelser der kan testes. Det viser sig dog i MatIntro-kurset, så vidt vi er informeret, at der generelt har været en meget fornuftig sammenhæng mellem de studerendes resultater ved prøverne og deres niveau ved ugeafleveringerne. Vi har dog ikke kendskab til de studerendes individuelle resultater, men har selvfølgelig hørt om enkeltstående tilfælde, hvor en studerende har klaret sig markant dårligere til prøverne end til ugeopgaverne, men det er ikke det generelle billede.

Styrken ved multiple choice prøver er at de er meget nemme at rette, og på den måde giver en hurtig individuel – om end standardiseret – feedback. Svagheden er at det kræver meget præcist formulerede opgaver for ikke at give anledning til uklarhed, og at det kan være svært at differentiere i bedømmelsen, hvis ikke der er mange spørgsmål. Specielt den første prøve er blevet kritiseret for at have for få spørgsmål, hvoraf nogle blev oplevet som tvetydige, samt for at det var tilladt at bruge hjælpemidler, således at nogle svar kunne gættes ved at bruge en lommeregner. Ligeledes fandt mange det urimeligt, at forkerte svar talte negativt i bedømmelsen. Disse indsigelser blev der taget højde for i den anden prøve, og her har responsen været positiv. Multiple choice opgaver er



måske også et redskab, der på sigt kan udvikles som et tilbud til at de studerende løbende kan evaluere sig selv og deres egen faglige forståelse.

Lynopgaverne har de studerende generelt set været glade for, da de ikke er så lange, og det har været rart at få dem igen, mens de var i frisk erindring. Ret-tearbejdet har for lærerne foregået under et vist tidspres, hvorfor det ikke har været muligt at give kommentarer til opgaverne i nogen særlig udstrækning. Flere lærere finder dem unødvendige. Pointen med at lynopgaverne ”giver point” for dagens arbejde, frem for resultatet heraf, er tilsyneladende ikke specielt værdsat. Måske skal man overveje et andet format, især hvis hovedargumentet for lynopgaver ender med at være at de ligger i samme uger som de to prøver, og at man af tidsmæssige årsager derfor ikke ønsker samme belastning som i de øvrige uger. Dette handler også om ønsket om mere fordybelse jf. næste afsnit.

Nogle lærere og instruktører savner at de studerende får lejlighed til at komme mere i dybden med nogle af deres skriftlige opgaver. En ide kunne være, at erstatte enkelte ugeopgaver med nogle mere dybtgående, selvstændige opgaver, der kunne munde ud i en mindre rapport. Man kunne fx lade lynopgaverne udgå og i stedet indføre ugeopgaver over to uger, hvilket ville give plads til mere krævende opgaver. For at sikre en aktivitet i den første af de to uger, kunne man have en aflevering før 2. forelæsning på den lange dag af foreløbigt materiale, som så blev vurderet af klasselæreren og tilbageleveret til den efterfølgende klassesstime og diskuteret i fællesskab.

## **Studiearbejdet uden for undervisningen**

En væsentlig forskel i undervisningen i forhold til før blokstrukturens indførelse er formentlig at mere af de studerendes studietid ”flytter ind” i skemaet eller i hvert fald bliver mere synlig (vi vil dog på ingen måde opfordre nogen til at tro at 12 timer om ugen er nok til at lære det ønskede – det tyder intet på.). I MatIntro er det opgaveregningen der fylder i studietiden, også uden for den skemalagte tid. Bogen læses – eller skimmes på togturen – som forberedelse eller efterlæsning i forbindelse med forelæsningerne, men benyttes ellers i højere grad som et opslagsværk til opgaveregning. Mange arrangerer dog også at mødes uden for undervisningen for at arbejde med ugeopgaverne. En læse-gruppe mødtes fx hver tirsdag for at regne ugeopgaverne, hvilket så betød at de arbejdede med deres andet kursus på den lange dag, hvor de ellers havde deres ”egen-tid” i MatIntro. Andre arbejder individuelt med ugeopgaverne som forberedelse til den lange dags gruppearbejde.

Men studiearbejdet som forberedelse til øvelses- og klassesstimer fylder tilsyneladende ikke så meget. Det virker ikke som om, det er klart nok, hvordan man skal forberede sig så det giver udbytte. Det kan med fordel gøres mere klart – jf. også diskussionerne i afsnittene om klasse- og øvelsestimer. Ud fra hvad de

studerende angiver i midtvejsevalueringen, så har 60 % af de studerende brugt mellem 14 og 20 timer i alt om ugen på kurset. 17 % har brugt mere end dette, mens 22 % angiver at have brugt mindre end 14 timer. En betragtelig del har altså tilsyneladende klaret sig igennem stort set uden forberedelse ud over undervisningstiden, i hvert fald de første uger af kurset.

## Den lange dag generelt

”Den lange dag” har været genstand for megen diskussion, ikke kun i dette kursus, men også i andre blokkurser. Og den er da bestemt også noget af en udfordring. Det skal heller ikke skjules at især klasselærerne har oplevet det som problematisk at skulle gennemføre undervisning fra 15.30 til 17, efter at de studerende har været i gang med MatIntro siden klokken 8.30 om morgenen. Mange studerende har som nævnt også oplevet at disse timer hang dårligt sammen med dagens øvrige aktiviteter: Arbejdet med ugeopgaven og de to forelæsninger, som også refererer til ugeopgaven.

Der er helt sikker basis for at arbejde videre med konstruktioner af den lange dag og eventuelt andre placeringer af klassesetimerne og Maple-øvelser. Vi vil dog også henlede opmærksomheden på at de studerende faktisk langt hen ad vejen er meget tilfreds med den lange dag – selvom den er hård. Tilfredsheden bliver mere udtalt efterhånden som de studerende har fundet en fornuftig arbejdsrytme, ja en del giver faktisk udtryk for glæde ved at kunne fordybe sig i faget på denne dag, ikke mindst med regn-selv tiden, hvor der er blevet arbejdet intensivt. Følgende studentercitater illustrerer forskellige oplevelser af den lange dag.

”Det har været ret rart, dagen har været en af de bedste dage. Der har været så meget regn-selv tid, og man kunne selv planlægge, hvordan det hele skulle køre. ... Der om mandagen, hvor vi havde halvt det ene og halvt det andet, det synes jeg var hårdere end en hel lang dag, der om torsdagen, Men det er mange timer at sidde med det samme. Jeg synes de lange dage giver mere. Jeg synes det var meget hårdt i starten, men lige nu synes jeg det er mere forvirrende at have to fag på samme dag” (C16)

”Ideen er god. Rart kun at have et fag. Auditorierne er dårlige at sidde i, man kan ikke tage noter. Men det er gået overraskende godt med den lange dag, jeg havde frygtet, at det ville være meget hårdere” (C17)

”Første uge var kaotisk, anden uge var mindre kaotisk, det er først nu det er ved at komme på plads. Kurset varer 9 uger og de tre første går med at finde en eller anden rytme” (C18 - interview fra kursets 3. uge)

”Man kunne jo cutte den hele dag op i to, det ville gøre en enorm stor forskel, man ville ikke gå død i den kl. fem [...] Man skulle ikke tænke på matematik hele tiden 8 timer i træk. [...] Matematik en

hel dag, det er lige i overkanten. Det kan godt være, at det er fedt at få lov at arbejde i dybden med tingene, men så vil jeg hellere arbejde i dybden over 2 dage!” (C19)

Men overgangen til klassesetimerne til sidst på dagen har på mange hold ikke fungeret optimalt. Det har været svært at få de studerende til at deltage aktivt i disse timer og/eller de har ikke været forberedt – eventuelt fordi det er blevet oplevet som om forberedelse til disse timer ikke gav udbytte i modsætning til at arbejde med ugeopgaverne.

## Koordineringen mellem kurssets lærere

Der er på MatIntro blevet gjort en hel del for at sikre koordineringen mellem de mange involverede lærere. De kursusansvarlige har holdt møder med klasselærerne og med studenterinstruktorerne. Via ugesedlerne er det overordnede, emnemæssige indhold i klasse- og øvelsetimer fastlagt, og hjemmesiden har generelt været meget informativ og overskuelig. Med det meget store antal involverede lærere, som endda kommer fra en lang række forskellige fag, er der dog behov for endnu mere og bedre koordinering. Fra lærere og instruktører er følgende blevet efterlyst:

- Koordinering med hensyn til kriterier for bedømmelse af ugeopgaver. Som tidligere nævnt er det vigtigt eksplicit at formulere, hvad der lægges vægt på i bedømmelsen, da fagene har forskellige traditioner. Her skal igen understreges, at det generelt – men især for et kursus af denne art – er vigtigt at mål- og kompetencebeskrivelser giver de involverede parter et fælles fokus. Det er dog ikke nok at skrive ned, det skal også drøftes i lærergruppen forinden og undervejs i kurset.
- Bedre koordinering mellem lærere og instruktører med hensyn til hvad der skal foregå i deres timer, og hvilke roller de forventes at udfylde.
- Bedre instruktion i hvordan man underviser, specielt efterlyses redskaber til hvordan man vejleder i opgaver uden selv at give svaret på opgaven.

## Generelle anbefalinger

Grundlæggende har MatIntro været et kursus med rigtig mange gode kvaliteter, som forhåbentlig kan virke inspirerende på andre der skal i gang med at udvikle blokkurser, store som små. Der vil dog altid være mange ting, der kan udvikles videre. Følgende er vores vigtigste anbefalinger og ideer til det videre arbejde med at udvikle kurset.

- Gør en indsats for at forbedre og udvikle kurssets kompetencebeskrivelse. Det vil være en hjælp til klasse- og øvelseslærere om hvilket fokus

og aktiviteter undervisningen skal indeholde. Diskuter hvordan disse kompetencer bedst trænes – hvordan kommer de studerende bedst på banen, uden at det dermed bliver for skoleagtigt.

- Brug fortsat undervisere fra de forskellige studieretningsfag, men gør det til en pligt for disse at indgå i planlægningen af undervisningen, eksempelvis de tonede ugeopgaver. Forlang allokeringen overstået før sommerferien, så de kursusansvarlige har en reel chance for at inddrage klasselærere.
- Nedskriv (helst i samarbejde med klasselærerne) en Best Practice for hvad kurset ser som et godt undervisningsamarbejde, herunder rollefordelingen mellem klasselærer, øvelsesinstruktør og Mapleinstruktør samt retningslinjer for både vejledning og bedømmelse af ugeopgaver.
- Bevar den korte dags opbygning med forelæsning → øvelse → klasstime.
- Bevar den lange dags koncept med ”egen-tid” sammen med mere lærerstyrede aktiviteter, så som forelæsning og klasstime. Overvej hvordan brugen af de sidste tre timer kan forbedres.
- Få klasstimerne til i endnu højere grad at hænge naturligt sammen med de øvrige dele. Man skal føle udbytte, også når man har forberedt sig. Tavlegennemgang behøver ikke at betyde gennemgang af alle detaljer, der bør vælges ud med udgangspunkt i de studerendes ønsker og problemer. Udnyt det som klasseundervisningen kan i modsætning til forelæsningsne: Dialog og styring ud fra de studerendes behov.
- Hvis ideen med lynopgaver som der gives feedback på samme dag, droppes, er en anden mulighed at koble indholdet af klasstimen stærkere til forelæsningen, fx gennem opgaver der direkte omhandler det i forelæsningen gennemgåede, og som der arbejdes med i klasstimen. Hvis lynopgaverne ønskes bevaret, kunne der være et potentiale i at opgaverne mere var diskuterende end beregnende, fordi dette kunne give et bedre udgangspunkt for dialog i den afsluttende klasstime.
- Stil tydeligere krav til de studerende om hvordan de i ugeopgaverne bør argumentere og dokumentere deres brug af Maple.
- Overvej mulighederne for større og måske mere komplekse opgaver mhp. at opnå større fordybelse. Disse kan kombineres med opgaver med fokus på teknikker og metoder, og ikke alle behøver at indgå i evalueringen, i hvert fald ikke med samme vægt.
- Toning og tilpasning af klasseundervisningen til studieretning kan godt ske gennem andet end ugeopgaverne. Det er vores opfattelse, at det har haft stor betydning for udvikling af en faglig identitet de steder, hvor den faglige toning er kommet frem, men det kræver at de pågældende klasselærere føler sig forpligtet på at foretage en sådan toning.

- Vær opmærksom på at gruppen af matematikstuderende både indeholder studerende med matematik som hovedfag og studerende der tager det som linjefag mhp. på at blive gymnasielærere. De to grupper kan ikke nødvendigvis forventes at blive motiveret af samme toninger af matematikken.
- Bevar evalueringskriterier der belønner det løbende arbejde, dvs. giv point (i stedet for karakter) for ugeopgaver som tælles med i den samlede bedømmelse. Overvej dog muligheden af større opgaver med bedre mulighed for fordybelse, evt. i stedet for lynopgaverne, jf. overvejelserne i dette notat.
- Kurset kan fortsat give en samlet karakter, men kunne lige så godt bedømmes ”bestået/ikke bestået”, såfremt det dog sikres at de studerende får en feedback på deres arbejde der gør dem i stand til at vurdere hvor gode de er i forhold til målene. ”Godkendt/ikke godkendt” er ikke nok som feedback på ugeopgaver.
- Bevar talsmandsordningen og de ugentlige lærermøder. Overvej også hvilke andre former for kursusevaluering der kan give udbytte for de kursusansvarlige og underviserne (fx et elektronisk spørgeskema).
- Bed de relevante parter om at fjerne de tekniske flaskehalse omkring brug af Maple, især i forbindelse med udprint, det begrænsede trådløse netværk og antallet af steder hvor man som studerende kan bruge sin egen medbragte computer.
- Med den nuværende indretning af bygningerne i universitetsparken er det uholdbart i længden at forlade sig på at de studerende blot kan finde studiepladser rundt omkring i universitetsparken, fordi flere kurser formentlig vil benytte sig af samme model. Overvej om studienævnene skal tage initiativer, fx oprettelse af flere studiearbejdspladser, evt. med mulighed for reservation.

Med venlig hilsen

Christine Holm & Sebastian Horst  
*Center for Naturfagenes Didaktik*