

København, forår 2010

Holdnr. 7303-00-2010F

---

## **Matematik I: Matematik i fagdidaktisk perspektiv (15 ECTS) Undervisningsplan**

### **Kandidatuddannelsen i didaktik, matematik**

---

Kursusansvarlig: Tomas Højgaard ([tomas@dpu.dk](mailto:tomas@dpu.dk)).

Undervisere: Tomas Højgaard ([tomas@dpu.dk](mailto:tomas@dpu.dk)) og Morten Misfeldt ([mmi@dpu.dk](mailto:mmi@dpu.dk)).

Undervisningstidspunkt: Udvalgte mandage og torsdage kl. 11.00-15.00.

Undervisningssprog: Dansk.

Deltagerbegrænsning: Ingen.

Tilrettelæggelsesform:

I studieordningen karakteriseres indholdet således:

- Matematisk problembehandlings- og modelleringskompetence.
- Tilfældigheds- og sandsynlighedsbegrebet, kombinatorisk sandsynlighedsregning, udvalgte standardfordelinger for stokastiske variable; statistik, herunder parameterestimation, hypotesetestning og regressionsanalyse; differentiaalligningssystemer og numerisk og analytisk løsning heraf.
- Et regneark og et gennemgående CAS-værktøjsprogram.

Arbejdet med dette indhold er på kurset her foldet ud over 22 sessioner der alle foregår mandage eller torsdage kl. 11-15 med underviseren til stede to af disse timer efter nærmere aftale. Kursusplanen er vist i overblikksform på næste side og udfoldes efterfølgende sessionsvis.

## DPU, undervisningsplan, Matematik I, forår 2010

- 1 (01. feb.): Introduktion. Matematisk modelleringskompetence i et didaktisk perspektiv.
- 2 (08. feb.): Kompartimentmodeller og simple differentialligninger.
- 3 (15. feb.): Analytisk løsning af differentialligninger.
- 4 (18. feb.): Differentialligningssystemer I.
- 5 (22. feb.): Differentialligningssystemer II.
- 6 (01. mar.): Numerisk og kvalitativ analyse af differentialligningssystemer I.
- 7 (04. mar.): Numerisk og kvalitativ analyse af differentialligningssystemer II.
- 8 (08. mar.): IT i matematikundervisningen.
- 9 (15. mar.): Opsamling vedrørende differentialligninger. Opstart af miniprojekter. *Sparring på arbejdet med opgavesæt A.*
- 10 (18. mar.): Arbejde med miniprojekter.
- 11 (22. mar.): Opsamling vedrørende matematisk modellering af dynamiske systemer. *Kollega-sparring på miniprojekt-rapporter.*
- 12 (25. mar.): Matematisk problemløsningskompetence i et didaktisk perspektiv.
- 13 (29. mar.): Indledende stokastik.
- 14 (08. apr.): Sandsynlighedsmodeller I.
- 15 (12. apr.): Sandsynlighedsmodeller II.
- 16 (15. apr.): Estimering.
- 17 (19. apr.): Hypotesetestning I.
- 18 (22. apr.): Hypotesetestning II.
- 19 (26. apr.): Analyse af stokastiske sammenhænge I.
- 20 (29. apr.): Analyse af stokastiske sammenhænge II.
- 21 (06. maj): Opsamling vedrørende stokastik. *Kollega-sparring på arbejdet med opgavesæt B og begrebskort.*
- 22 (20. maj): Overblik, evaluering og eksamensafvikling. *Kollega-sparring på overblikspapir.*

Evaluering og eksamen:

Som en integreret del af undervisningsforløbet arbejdes der individuelt eller gruppevis med udarbejdelse af en portefølje bestående af besvarelse af følgende skriftlige opgaver:

Opgavesæt A (afl.opg. 1): Besvar opgaverne 2.11, 2.14, 3.25 og 4.6 i Blomhøj et.al. (2008) med vægt på forklaringer og ræsonnementer. Redegør for hvordan du har oplevet og håndteret hver af opgaverne i et modelleringsperspektiv.

Miniprojekt-rapport (afl.opg. 2): Udarbejd en rapport der dokumenterer en tilfredsstillende indfrielse af målene med det gennemførte miniprojekt.

Opgavesæt B (afl.opg. 3): Besvar opgave A18 og A41 i Løvås (2004) med vægt på forklaringer og ræsonnementer. Redegør for hvordan du har oplevet og håndteret hver af opgaverne i et problemløsningsperspektiv.

Vælg – som den tredje opgave i dette sæt – selv et problemfelt som du mener det vil være relevant at gennemføre en statistisk karakteristik og analyse af. Forklar hvorfor du mener statistik er relevant i forhold til dette problemfelt. Gennemfør på baggrund af fremskaffelse af relevante data den statistiske karakteristik og analyse af problemfeltet, som du mener er relevant. Analysen skal bla. omfatte opstilling og test af en eller flere hypoteser.

Begrebskort (afl.opg. 4): Udarbejd et begrebskort over stokastik som matematisk stofområde.

Overblikspapir (afl.opg. 5): Udarbejd en tekst på maksimalt 12.000 anslag som demonstrerer a) overblik over indholdet på kurset her, sådan som dette indhold har været udspændt af de matematiske kompetencer modellering og problembehandling og de matematiske stofområder dynamiske systemer og stokastik, og b) kompetence i at analysere og diskutere dette indhold i et fagdidaktisk perspektiv.

*Formålet* med afleveringsopgaverne er primært at bidrage til den formative evaluering på kurset, hvilket er baggrunden for at de skal afleveres løbende. Besvarelse af opgaverne indgår herudover i den summative evaluering, jf. beskrivelsen af *eksamensformen* i studieordningen: "Disse godkendte opgavebesvarelser udgør tilsammen en portefølje, som i en gennemskrevet version afleveres til Studieadministrationen indenfor de herfra udmeldte frister. Dette er forudsætningen for at kunne gå til individuel mundtlig eksamen af maksimalt 45 minutters varighed inklusive votering. Den mundtlige eksamination tager udgangspunkt i en på forhånd lodtrukket af de indleverede opgavebesvarelser, men inddrager i øvrigt den samlede opgaveportefølje. Med den lodtrukne opgavebesvarelse følger en tilhørende tekst fra kurset, som skal inddrages i samtalen mellem den studerende, censor og eksaminator. Hvilken del af porteføljen der er blevet lodtrukket og hvilken tekst der af eksaminator er valgt som den ledsagende, meddeles de studerende af Studieadministrationen senest en uge efter afleveringsfristens udløb. Bedømmelse sker på grundlag af en vurdering af den udtrukne del af porteføljen og den studerendes individuelle mundtlige præstation ved eksaminationen. Der anvendes ekstern censur og bedømmelsen følger 7-trinsskalaen."

*Pensum* er de i undervisningsplanen angivne tekster med de afgrænsninger der er angivet i afsnittene "Forberedelse til undervisningen".

Som *indledning* på eksaminationen vil eksaminanden få mulighed for at uddybe, perspektivere, eksemplificere eller på anden måde kommentere sit skriftlige eksamensgrundlag. Det sker i så fald i form af et op til 10 minutter langt mundtligt oplæg, hvor eksaminator og censor kun stiller opklarende spørgsmål. Den resterende del af eksaminationen foregår som en samtale

## DPU, undervisningsplan, Matematik I, forår 2010

mellem eksaminand, eksaminator og eventuelt censor, med det mål at give et så godt grundlag som muligt for den efterfølgende bedømmelse.

*Bedømmelsen følger som nævnt ovenfor 7-trinsskalaen. Brugen af denne skala betyder at bedømmelsen sker med reference til graden af opfyldelse af de i studieordningen udmeldte mål med kurset: "Efter gennemført modul kan den studerende på et videnskabeligt grundlag, forstået som et kritisk, systematisk, teoretisk og empirisk funderet grundlag:*

- demonstrere overblik over og indsigt i udvalgte dele af stofområderne: sandsynlighedsregning, statistik og dynamiske systemer
- demonstrere overblik over og indsigt i udvalgte faglige kompetencer, herunder:
  - problemløsningskompetence: formulere og løse matematiske problemer og vurdere andres matematiske problemløsninger
  - modelleringskompetence: gennemføre og vurdere alle dele af en matematisk modelleringsproces
- analysere og diskutere stofområderne og de faglige kompetencer i et fagdidaktisk perspektiv"

### Litteratur:

Kurset er bygget op omkring større dele af nedenstående publikationer, som det derfor anbefales at man anskaffer.

Blomhøj, M., Kjeldsen, T.H. & Ottesen, J. (2008). *Matematisk modellering af dynamiske systemer*.

Roskilde: Nat-Bas, RUC. Kursusnoter. Kan senest fra medio januar 2010 købes i bogladen på RUC eller via [www.samfundslitteratur.dk](http://www.samfundslitteratur.dk).

Højgaard, T. (red.) (2009). *Matematik I: Matematik i fagdidaktisk perspektiv. Kompendium, forår 2010*.

København: DPU. Kan købes på Danmarks Pædagogiske Bibliotek ([www.dpb.dpu.dk](http://www.dpb.dpu.dk)). Under de enkelte sessioner er litteratur som findes i dette kompendium markeret med \*.

Jensen, T.H. (2007). *Udvikling af matematisk modelleringskompetence som matematikundervisningens omdrejningspunkt – hvorfor ikke?* IMFUFA-tekst nr. 458. Roskilde: Roskilde Universitet.

Ph.D.-afhandling. Kan købes i bogladen på RUC eller via [www.samfundslitteratur.dk](http://www.samfundslitteratur.dk).

Kilpatrick, J. m.fl. (red.) (2003). *A research companion to Principles and standards for school mathematics*. Reston, USA: National Council of Teachers of Mathematics. Kan købes via [www.nctm.org](http://www.nctm.org).

Løvås, G. (2004). *Statistikk – for universiteter og højskoler*, 2. ed. Oslo: Universitetsforlaget. Kan købes via [www.universitetsforlaget.no](http://www.universitetsforlaget.no).

Publikationerne findes også i Danmarks Pædagogiske Biblioteks afdeling for kursislitteratur, hvor man kan læse de fremlagte tekster på stedet, men ikke hjemlåne dem. Den nedenstående publikation, som der nedenfor henvises til som supplerende baggrundslitteratur, er ikke stillet frem på biblioteket, men kan lånes på almindelige vilkår.

Hansen, H.C., Skott, J. & Jess, K. (2007). *Matematik for lærerstuderende, Ypsilon, Basisbog – bind 2*.

Roskilde: Roskilde Universitetsforlag. Kan købes via [www.samfundslitteratur.dk](http://www.samfundslitteratur.dk).

## Session 1

**Dato og klokkeslæt:** 1. februar kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Introduktion. Matematisk modelleringskompetence i et didaktisk perspektiv.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerende

- får mulighed for at tænke med omkring de didaktiske overvejelser som ligger til grund for kursets form og indhold.
- får indsigt i hvordan man kan karakterisere matematisk modelleringskompetence.
- på et eksemplarisk grundlag udvikler kompetence til at analysere og diskutere matematisk modelleringskompetence i et fagdidaktisk perspektiv.

### Indhold:

Formålet med kurset her set i forhold til formålet med de øvrige elementer på uddannelsen.

Klarhed over kursets tilrettelæggelse, undervisningsform, evalueringsform og eksamen. Matematisk modellering som begreb og som aktivitet i matematikundervisning.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Jensen (2007), kap. 3, 4, 6 og 9.

### Forberedelse til undervisningen:

Kig i studieordningen for kandidatuddannelsen i didaktik, matematik (findes på [www.dpu.dk/didaktik-matematik](http://www.dpu.dk/didaktik-matematik)), og dan jer på denne baggrund så klart et billede som muligt af, hvilken rolle kurset her spiller i forhold til uddannelsen som helhed.

Læs de ovennævnte kapitler i Jensen (2007). Kapitel 3 og 4 danner baggrund for kapitel 6 og 9, som er de mest centrale i sammenhængen her og dem vi vil fokusere på i undervisningen.

Vælg fra en officiel skriftlig eksamen i matematik (kan tilgås via [www.uvm.dk](http://www.uvm.dk)) en opgave som du mener kan være interessant at diskutere og arbejde med som led i denne sessions fokus på matematisk modelleringskompetence. Tag fire kopier af opgaveteksten med til undervisningen.

## Session 2

**Dato og klokkeslæt:** 8. februar kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Kompartimentmodeller og simple differentiallyigninger.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerende får indsigt i hvad kompartimentmodeller er og hvordan differentiallyigninger i den forbindelse kommer i spil som matematisk beskrivelsesværktøj.

### Indhold:

Kompartimentmodeller som modeltype. Differentiallyigninger som matematisk begreb og som beskrivelsesværktøj ved modellering. Hædningsfelter.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Blomhøj, M. et.al. (2008), kap. 2 (pp. 31-47) og afsnit 3.1-3.2 (pp. 55-65).

Supplerende:

Blomhøj, M. et.al. (2008), kap. 1.

### Forberedelse til undervisningen:

*Repetér* hvad du forud for kurset her ved om differential- og integralregning, kompartimentmodeller og differentiallyigninger, og forbered dig på en diskussion og hvad der karakteriserer dette stofområde, indholdsmæssigt såvel som didaktisk.

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Spring både nu og senere i teksten de dele over der handler om programmet Matlab, da vi i stedet har sat et par sessioner af til at introducere jer til programmet Wiris. Hjælp til bearbejdningen af teksten:

- *Besvar* så mange som muligt af opgaverne 2.1-2.7, 3.1 og 3.4 mhp. afklaring af spørgsmål på kursusgangen.
- *Orienter* dig i opgaverne 2.8-2.10 og 3.7-3.9 mhp. fælles bearbejdning på kursusgangen.

### Session 3

**Dato og klokkeslæt:** 15. februar kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Analytisk løsning af differentiallyigninger.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

Læringsmål:

At de studerende udvikler deres indsigt i forskellige simple typer differentiallyigninger med fokus på analytisk løsning heraf.

Indhold:

Analytisk løsning af differentiallyigninger.

Litteratur knyttet til undervisningen:

Blomhøj et.al. (2008), afsnit 3.4-3.6 (pp. 73-92).

Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Hjælp til bearbejdningen:

- Besvar så mange som muligt af opgaverne 3.2, 3.3, 3.6 og 3.11 mhp. afklaring af spørgsmål på kursusgangen.
- Orienter dig i opgaverne 3.10 og 3.11-3.13 mhp. fælles bearbejdning på kursusgangen.

## Session 4

**Dato og klokkeslæt:** 18. februar kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Differentialligningssystemer I.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerendes indsigt i hvad kompartmentmodeller er og hvordan differentialligninger i den forbindelse kommer i spil som matematisk beskrivelsesværktøj udvikler sig fra kun at omfatte enkeltstående differentialligninger til også at omfatte differentialligningssystemer.

### Indhold:

Kompartimentmodellering og differentialligningssystemer. Kvalitativ analyse af differentialligningssystemer.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Blomhøj et.al. (2008), afsnit 4.1-4.3 (pp. 103-127).

### Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Hjælp til bearbejdningen:

- *Besvar* så mange som muligt af opgaverne 4.1-4.4 og 4.18-4.19 mhp. afklaring af spørgsmål på kursusgangen.
- *Orienter* dig i opgaverne 4.5 og 4.20-4.22 mhp. fælles bearbejdning på kursusgangen.



## Session 5

**Dato og klokkeslæt:** 22. februar kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Differentialligningssystemer II.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerende udvikler deres indsigt i forskellige simple typer differentiaalligningssystemer med fokus på analytisk løsning heraf.

### Indhold:

Analytisk løsning af differentiaalligningssystemer.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Blomhøj et.al. (2008), afsnit 4.5 og 4.6 (pp. 131-147).

### Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd den anførte litteratur. Hjælp til bearbejdningen:

- Er der nogle af punkterne i det opsummerende afsnit 4.6 der vækker bekymring?
- Besvar så mange som muligt af opgaverne 4.23-4.25 mhp. afklaring af spørgsmål på kursusgangen.
- Orienter dig i opgaverne 4.26-4.29 mhp. fælles bearbejdning på kursusgangen.

## Session 6 og 7

**Dato og klokkeslæt:** 1. og 4. marts kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Numerisk og kvalitativ analyse af differentiallyigninger.

**Undervisere:** Tomas Højgaard og Morten Misfeldt.

**Sted:** DPU, København, lokale D166 d. 1. marts og A416 d. 4. marts.

### Læringsmål:

At de studerende udvikler a) deres matematiske hjælpemiddelkompetence til at omfatte numerisk analyse af simple differentiallyigninger og differentiallyigningssystemer vha. programmet Wiris, og b) deres matematiske symbolbehandlingskompetence til at omfatte kvalitativ analyse af simple differentiallyigningssystemer.

### Indhold:

Numerisk og kvalitativ analyse af differentiallyigninger og differentiallyigningssystemer.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Blomhøj et.al. (2008), afsnit 3.3 (pp. 65-71).

### Forberedelse til undervisningen:

Til den første af de to sessioner:

- Læs og bearbejd den anførte litteratur.
- Besvar de dele af opgaverne 3.14 og 3.16-3.20 som det giver mening at arbejde med uden inddragelse af et it-værktøj.
- Hent programmet Wiris ned på en bærbar computer som I kan have med til undervisningen (hvis det er uladsiggørligt for nogle af jer skal I give os undervisere besked i god tid, så vi kan finde en vej ud af det problem). Konkret går I ind på [www.wiris.com](http://www.wiris.com), Demo download, Wiris Desktop, hvor I skal registrere jer og derefter kan hente en demo-version.
- Begynd at gøre jer fortrolige med Wiris, fx ved at arbejde med hvordan programmet kan være en hjælp i forbindelse med ovennævnte opgaver.

Forberedelsen til den anden af de to sessioner aftales undervejs i forløbet.

## Session 8

**Dato og klokkeslæt:** 8. marts kl. 11.00-15.00.

**Titel:** IT i matematikundervisningen.

**Underviser:** Morten Misfeldt.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerende på baggrund af egne eksperimenter og litteratur får indsigt i de forskellige tankemåder hvormed matematikkens didaktik behandler brug af it i forbindelse med matematiklæring og matematisk aktivitet.

### Indhold:

Mediering af matematisk mening. Den instrumentelle tilgang. Konstruktionisme.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

\*Mariotti (2002). Influence of technologies advances on students' math learning, Appeared in English L., Bartolini Bussi M. G., Jones G., Lesh R., & Tirosh D. (eds.) *Handbook of International Research in Mathematics Education*, Lawrence Erlbaum Associates.

\*Misfeldt, M. (2008). At skrive matematik under påvirkning af nye medier. In L. B. Andreasen, B. Meyer & P. Rattleff (Eds.), *Digitale medier og didaktisk design. Brug, erfaringer og forskning*. København: Danmarks Pædagogiske Universitetsforlag.

Mitchel Resnick, Amy Bruckman, Fred Martin (1996). *Pianos not stereos: creating computational construction kits*. Interactions Volume 3, Issue 5, pp. 40-50.

### Forberedelse til undervisningen:

Læs den angivne litteratur. Vær klar til at fremlægge det plotte-værktøj du har udviklet i Wiris i løbet af de sidste par gange.

Hvordan passer konstruktivisme-tankegangen på det vi har lavet?

Kan man bruge den instrumentelle tilgang til at se på plotte-værktøjet?

## Session 9

**Dato og klokkeslæt:** 15. marts kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Opsamling vedrørende differentiallyigninger. Opstart af miniprojekter.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerende udvikler deres overblik over differentiallyigninger som matematisk stofområde og dækningsgraden af deres matematiske modelleringskompetence i forhold til dynamiske systemer.

### Indhold:

Sparring på arbejdet med opgavesæt A. Gruppearbejde med miniprojekterne.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Litteraturen fra de foregående sessioner om matematisk modelleringskompetence og dynamiske systemer.

### Forberedelse til undervisningen:

Besvar opgavesæt A og aflever et eksemplar af besvarelsen elektronisk via ELearning senest kl. 8.00 dagen inden sessionen. Orienter dig efter eget valg i nogle af de andres besvarelser.

*Indkreds* en eller flere problemstillinger som du/I mener vil være et godt udgangspunkt for et miniprojekt, hvis mål er at I udvikler dækningsgraden af jeres matematiske modelleringskompetence i forhold til dynamiske systemer.

## Session 10

**Dato og klokkeslæt:** 18. marts kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Arbejde med miniprojekter.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A414.

### Læringsmål:

At de studerende udvikler dækningsgraden af deres matematiske modelleringskompetence i forhold til dynamiske systemer.

### Indhold:

Gruppearbejde med miniprojekterne.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen særskilt.

### Forberedelse til undervisningen:

Færdiggør etableringen af det mini-projekt du/I vil gennemføre (jf. den fremlagte model af faser i et projektarbejde) med henblik på at kunne arbejde effektivt med analysedelen af projektet på selve sessionen.

## Session 11

**Dato og klokkeslæt:** 22. marts kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Opsamling vedrørende matematisk modellering af dynamiske systemer.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerende udvikler deres

- overblik over matematisk modellering som kompetence,
- overblik over dynamiske systemer som stofområde, og
- kompetence i at analysere begge dele i et fagdidaktisk perspektiv.

### Indhold:

Opsamling vedrørende matematisk modellering af dynamiske systemer. Kollegasparring på miniprojekt-rapporterne.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen særskilt.

### Forberedelse til undervisningen:

Færdiggør *miniprojekt-rapporten* og aflever et eksemplar af besvarelsen elektronisk via ELearning senest kl. 8.00 dagen inden sessionen. Orienter dig i de andres besvarelser efter nærmere aftale.

*Forbered* et lille overblikforedrag om matematisk modellering af dynamiske systemer, med tanke både på overblikket her og nu og som direkte forberedelse til den mundtlige eksamen. I tekst- eller stikordsform vil et sådant foredrag kunne betragtes som et midtvejsbidrag til det overblikspapir som (jf. oversigten på side 3) udgør sidste afleveringsopgave. På dagen trækker vi lod om hvem der får fornøjelsen af rent faktisk at holde foredraget. Hjælp til forberedelsen:

- Hvordan kan man – med nogle elever som tænkt målgruppe – kort forklare, hvad matematisk modellering af dynamiske systemer går ud på?
- Hvilke begreber og metoder står helt centralt?

## Session 12

**Dato og klokkeslæt:** 25. marts kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Matematisk problemløsningskompetence i et didaktisk perspektiv.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A210.

### Læringsmål:

At de studerende

- får indsigt i hvordan man kan karakterisere matematisk problemløsningskompetence og denne kompetences forhold til matematisk modelleringskompetence.
- på grundlag af introspektion udvikler kompetence til at analysere og diskutere matematisk problemløsningskompetence i et fagdidaktisk perspektiv.

### Indhold:

Matematisk problemløsning som begreb og som aktivitet i matematikundervisning. Introspektion af egen problemløsning. To perspektiver på forholdet mellem matematisk problemløsningskompetence og matematisk modelleringskompetence.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

\*Højgaard, T. (2009). Modellering versus problemløsning – om kompetencebeskrivelser som kommunikationsværktøj. *MONA*, 2, s. 37-54.

Jensen (2007), kap. 5 og 10.

\*Schoenfeld, A. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics. I Grouws, D.A. (ed.): *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York, USA: Macmillan, pp. 334-370.

\*Lesh, R. & Zawojewski, J. (2007). Problem Solving and Modeling. I Lester, Jr., F.K. (ed.): *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York, USA: Information Age, pp. 763-804.

### Forberedelse til undervisningen:

Læs den ovennævnte litteratur i rækkefølgen Jensen (2007), Schoenfeld (1992), Højgaard (2009) og Lesh & Zawojewski (2007). Kapitel 5 i Jensen (2007) danner baggrund for kapitel 10, der bla. kan fungere som en introduktion til Schoenfeld (1992), som er en klassiker på området. Højgaard (2009) og Lesh & Zawojewski (2007) præsenterer to forskellige analyser af forholdet mellem problemløsning og modellering, og sidstnævnte ret lange artikel skal læses med fokus på at kunne diskutere denne forskellighed.

## Session 13

**Dato og klokkeslæt:** 29. marts kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Indledende stokastik.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerende

- begynder at etablere overblik over stokastik som stofområde og analyser heraf i et fagdidaktisk perspektiv.
- får indsigt i begrebet "stokastisk variabel" og andre dertil knyttede statistiske begreber.
- udvikler deres matematiske problemløsningskompetence gennem introspektiv matematisk problemløsning.

### Indhold:

Stokastik som stofområde – indholdsmæssigt og didaktisk. Begrebet "stokastisk variabel" og problemløsning i den forbindelse. Opstart af arbejdet med begrebskort.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

\*Hansen, H.C., Skott, J. & Jess, K. (2007). *Matematik for lærerstuderende, Ypsilon, Basisbog – bind 2*. Roskilde: Roskilde Universitetsforlag, kap. 22.

Løvås (2004), kap. 4.

Supplerende:

Hansen, Skott & Jess (2007), kap. 19 og 20.

Løvås (2004), kap. 1-3.

### Forberedelse til undervisningen:

*Repetér* hvad du forud for kurset her ved om stokastik, og forbered dig – bla. vha. det ovennævnte kapitel i Hansen et.al. (2007) – på en diskussion og hvad der karakteriserer dette stofområde, indholdsmæssigt såvel som didaktisk. De tre første kapitler i Løvås (2004) repræsenterer den indholdsmæssige forhåndsviden som der tages udgangspunkt i på kurset her, så det kan være en ide at orientere sig heri, fx vha. de opsummerings-spørgsmål bogen tilbyder ved afslutningen af hvert kapitel.

Læs og bearbejd de ovennævnte dele af Løvås (2004). Hjælp til bearbejdningen:

- Er der nogle af punkterne i opsummeringen (side 149) der vækker bekymring?
- Begrebsanalytisk hviler en forståelse af begrebet "stokastisk variabel" på en forståelse af begrebet "variabel". Hvordan forstår du disse to begreber og deres indbyrdes relation, og hvordan ville du forklare din forståelse i en undervisningssammenhæng?
- *Besvar* så mange som muligt af opgaverne 402, 404, 405, 410, 412, 414, 415, 418, 419 (Excel) og 423 mhp. afklaring af spørgsmål på kursusgangen.
- *Orienter* dig i opgaverne A13, A14 og A15 mhp. fælles bearbejdning på kursusgangen.

Orienter dig – fx ved hjælp af hjemmesiderne <http://www.graphic.org/concept.html> og <http://cmap.ihmc.us/> – om, hvad det vil sige at udarbejde et begrebskort og hvad det er meningen man skal have ud af et sådant arbejde. Påbegynd arbejdet ved at lave et begrebskort med begreberne "stokastik", "statistik" og "sandsynlighedsregning".



## Session 14 og 15

**Dato og klokkeslæt:** 8. og 12. april kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Sandsynlighedsmodeller.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerende

- får indsigt i præmisserne for og den konkrete brug af forskellige sandsynlighedsmodeller.
- udvikler det tekniske niveau i deres matematiske modelleringskompetence og matematiske problemløsningskompetence i retning af sandsynlighedsmodeller.
- får erfaringer med at analysere og diskutere sandsynlighedsregning i et fagdidaktisk perspektiv.

### Indhold:

Sandsynlighedsmodeller – indholdsmæssigt og didaktisk.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

\*Cobb (1999). Individual and Collective Mathematical Development: The Case of Statistical Data Analysis. *Mathematical Thinking and Learning*, 1 (1), pp. 5-43.

Shaugnessy (2003). Research on Students' Understandings of Probability. I Kilpatrick et.al. (eds.), kap. 14.

Løvås (2004), afsnit 5.1-5.8 og 5.11.

### Forberedelse til undervisningen:

Til den første af de to sessioner:

Læs og bearbejd de ovennævnte dele af Løvås (2004). Hjælp til bearbejdningen:

- Er der nogle af punkterne i opsummeringen (side 199) der vækker bekymring?
- Besvar så mange som muligt af opgaverne 503-505, 508, 513, 514, 517, 520, 523, 526, 528 og 529 mhp. afklaring af spørgsmål på kursusgangen.
- Orienter dig i opgaverne A17, A23 og A26 mhp. fælles bearbejdning på kursusgangen.

Til den anden af de to sessioner:

Arbejd videre med de ovennævnte opgaver efter nærmere aftale på den første af de to sessioner, eventuelt suppleret med andre af bogens opgaver som du finder relevante for at konsolidere din forståelse af de centrale begreber.

Læs Cobb (1999) og Shaugnessy (2003) med fokus på at kunne diskutere hvordan man meningsfuldt kan og bør analysere og diskutere sandsynlighedsregning i et fagdidaktisk perspektiv.

## Session 16

**Dato og klokkeslæt:** 15. april kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Estimering.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A210.

### Læringsmål:

At de studerende

- udvikler deres forståelse af begrebet estimering og får erfaringer med at selv at estimere forskellige parametre.
- udvikler det tekniske niveau i deres matematiske modelleringskompetence og matematiske problemløsningskompetence i retning af estimering.
- får erfaringer med at analysere og diskutere teoretisk statistik i almindelighed og estimering i særdeleshed i et fagdidaktisk perspektiv.

### Indhold:

Estimering – indholdsmæssigt og didaktisk.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Konold & Higgins (2003). Reasoning About Data. I Kilpatrick et.al. (eds.), kap. 13.

Løvås (2004), afsnit 6.1, 6.2.1-6.2.4 og 6.3.1-6.3.5.

Supplerende:

Hansen, Skott & Jess (2007), kap. 21.

### Forberedelse til undervisningen:

Læs og bearbejd de ovennævnte dele af Løvås (2004). Hjælp til bearbejdningen:

- Er der nogle af de tre første punkter i opsummeringen (side 256) der vækker bekymring?
- Besvar så mange som muligt af opgaverne 601, 602, 603, 605, 608, 610, 611, 612, 614 og 615 mhp. afklaring af spørgsmål på kursusgangen.
- Orienter dig i opgaverne A32, A35 og A38 mhp. fælles bearbejdning på kursusgangen.

Læs Konold & Higgins (2003) med fokus på at kunne diskutere hvordan man meningsfuldt kan og bør analysere og diskutere statistik i et fagdidaktisk perspektiv.

## Session 17 og 18

**Dato og klokkeslæt:** 19. og 22. april kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Hypotesetestning.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerende

- udvikler deres forståelse af begrebet hypotesetestning og får erfaringer med at selv at gennemføre sådanne test.
- udvikler det tekniske niveau i deres matematiske modelleringskompetence og matematiske problemløsningskompetence i retning af hypotesetestning.
- får yderligere erfaringer med at analysere og diskutere teoretisk statistik i et fagdidaktisk perspektiv, denne gang med særlig fokus på hypotesetestning.

### Indhold:

Hypotesetestning – indholdsmæssigt og didaktisk.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Løvås (2004), afsnit 6.4-6.8.

### Forberedelse til undervisningen:

Til den første af de to sessioner:

Læs og bearbejd de ovennævnte dele af Løvås (2004). Hjælp til bearbejdningen:

- Er der nogle af de fem sidste punkter i opsummeringen (side 256) der vækker bekymring?
- *Besvar* så mange som muligt af opgaverne 616-624 (brug Excel når der lægges op til databehandling) og 628 mhp. afklaring af spørgsmål på kursusgangen.
- *Orienter* dig i opgaverne A36, A37 og A40 mhp. fælles bearbejdning på kursusgangen.

Til den anden af de to sessioner:

Arbejd videre med de ovennævnte opgaver efter nærmere aftale på den første af de to sessioner, eventuelt suppleret med andre af bogens opgaver som du finder relevante for at konsolidere din forståelse af de centrale begreber.

## Session 19 og 20

**Dato og klokkeslæt:** 26. og 29. april kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Analyse af stokastiske sammenhænge.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerende

- udvikler deres forståelse af begrebet regressionsanalyse og får erfaringer med at selv at gennemføre sådanne analyser.
- udvikler det tekniske niveau i deres matematiske modelleringskompetence og matematiske problemløsningskompetence i retning af regressionsanalyse.
- får yderligere erfaringer med at analysere og diskutere teoretisk statistik i et fagdidaktisk perspektiv, denne gang med særlig fokus på regressionsanalyse.

### Indhold:

Regressionsanalyse – indholdsmæssigt og didaktisk. Arbejde med begrebskort.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Løvås (2004), afsnit 7.1-7.5.

### Forberedelse til undervisningen:

Til den første af de to sessioner:

Læs og bearbejd de ovennævnte dele af Løvås (2004). Hjælp til bearbejdningen:

- Er der nogle af punkterne i opsummeringen (side 303) der vækker bekymring?
- *Besvar* så mange som muligt af opgaverne 701-710 mhp. afklaring af spørgsmål på kursusgangen.
- *Orienter* dig i opgaverne A44-A47 mhp. fælles bearbejdning på kursusgangen.

Til den anden af de to sessioner:

Arbejd videre med de ovennævnte opgaver efter nærmere aftale på den første af de to sessioner, eventuelt suppleret med andre af bogens opgaver som du finder relevante for at konsolidere din forståelse af de centrale begreber.

*Forbered* dig på et kortere gruppearbejde om begrebskortene, som skal afleveres på næste kursusgang.

## Session 21

**Dato og klokkeslæt:** 6. maj kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Opsamling vedrørende stokastik.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerende udvikler deres overblik over stokastik som stofområde og analyser heraf i et fagdidaktisk perspektiv.

### Indhold:

Overblik over stokastik som stofområde. Kollegasparring vedrørende besvarelserne af opgavesæt B og begrebskortet.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen særskilt.

### Forberedelse til undervisningen:

Besvar opgavesæt B og udarbejd begrebskortet. Aflever begge dele elektronisk via eLearning senest kl. 8.00 dagen inden sessionen. Orienter dig i de andres besvarelser efter nærmere aftale.

Forbered et lille overblikforedrag om stokastik, med tanke både på overblikket her og nu og som direkte forberedelse til den mundtlige eksamen. I tekst- eller stikordsform vil et sådant foredrag kunne betragtes som et bidrag til det overblikspapir som (jf. oversigten på side 3) udgør sidste afleveringsopgave. På dagen trækker vi lod om hvem der får fornøjelsen af rent faktisk at holde foredraget. Hjælp til forberedelsen:

- Hvordan kan man – med nogle elever som tænkt målgruppe – kort forklare, hvad hhv. sandsynlighedsregning og statistik går ud på?
- Hvilke begreber og metoder står helt centralt?

## Session 22

**Dato og klokkeslæt:** 20. maj kl. 11.00-15.00.

**Titel:** Overblik, evaluering og eksamensafvikling.

**Underviser:** Tomas Højgaard.

**Sted:** DPU, København, lokale A416.

### Læringsmål:

At de studerende udvikler deres overblik over indholdet på kurset her, sådan som dette indhold har været udspændt af de matematiske kompetencer modellering og problembehandling og de matematiske stofområder dynamiske systemer og stokastik, samt får lejlighed til at analysere og diskutere dette indhold i et fagdidaktisk perspektiv.

### Indhold:

Overblik over og fagdidaktisk perspektivering af kursets samlede indhold. Kollegasparring vedrørende overblikspapiret og begrebekortet. Klarhed over eksamensafviklingen. Kursusevaluering.

### Litteratur knyttet til undervisningen:

Ingen særskilt.

### Forberedelse til undervisningen:

Udarbejd overblikspapiret og aflever det elektronisk via eLearning senest kl. 8.00 dagen inden sessionen. Orienter dig i de andres besvarelser efter nærmere aftale.

Besvar skriftligt de på forhånd via eLearning udleverede spørgsmål som led i den samlede kursevaluering, og tænk over eventuelle mundtlige kommentarer.

Læs afsnittet om evaluering og eksamen på de første sider her i undervisningsplanen og formuler eventuelt spørgsmål til eksamensafviklingen, hvis der er ting der fremstår uklart.