

MONIA

Matematik- og Naturfagsdidaktik
– tidsskrift for undervisere, forskere og formidlere



SYDDANSK UNIVERSITET



DET NATUR- OG BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
KØBENHAVNS UNIVERSITET

2015-4

MONA

Matematik- og Naturfagsdidaktik – tidsskrift for undervisere, forskere og formidlere

MONA udgives af Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet, i samarbejde med Danmarks Tekniske Universitet, Det naturvidenskabelige område ved Roskilde Universitet, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet, Det Tekniske Fakultet og Det Naturvidenskabelige Fakultet ved Syddansk Universitet, Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet på Aalborg Universitet og Hovedområdet Science & Technology ved Aarhus Universitet.

Redaktion

Jens Dolin, professor, Institut for Naturfagernes Didaktik (IND), Københavns Universitet (ansvarshavende)

Ole Goldbech, lektor, Professionshøjskolen UCC

Sebastian Horst, institutadministrator, IND, Københavns Universitet

Kjeld Bagger Laursen, redaktionssekretær, IND, Københavns Universitet

Redaktionskomité

Jan Sølberg, lektor, Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet

Keld Nielsen, lektor, Center for Science Education, Aarhus Universitet

Lars Bang Jensen, videnskabelig assistent, Institut for Læring og Filosofi, Aalborg Universitet

Martin Niss, lektor, Institut for Natur, Systemer og Modeller, Roskilde Universitet

Morten Rask Petersen, adjunkt, Laboratorium for Sammenhængende Uddannelse og Læring, Syddansk Universitet

Rie Popp Troelsen, lektor, Institut for Kulturvidenskaber, Syddansk Universitet

Steffen Elmose, lektor, Læreruddannelsen i Aalborg, University College Nordjylland

Tinne Hoff Kjeldsen, professor, Institut for Matematiske Fag, Københavns Universitet

MONA's kritikerpanel, som sammen med redaktionskomitéen varetager vurderingen af indsendte manuskripter, fremgår af www.science.ku.dk/mona.

Manuskripter

Manuskripter indsendes elektronisk, se www.science.ku.dk/mona. Medmindre andet aftales med redaktionen, skal der anvendes den artikelskabelon i Word som findes på www.science.ku.dk/mona. Her findes også forfattervejledning. Artikler i MONA publiceres efter peer-reviewing (dobbelblindt).

Abonnement

Abonnement kan tegnes via www.science.ku.dk/mona. Årsabonnement for fire numre koster p.t. 225,00 kr., for studerende 100 kr. Meddelelser vedr. abonnement, adresseændring, mv., se hjemmesiden eller på tlf 70 25 55 13 (kl. 9-16 daglig, dog til 14 fredag) eller på mona@portoservice.dk.

Produktionsplan

MONA 2016-1 udkommer marts 2016. Deadline for indsendelse af artikler hertil: 20. november 2015

Deadline for kommentarer, litteraturanmeldelser og nyheder hertil: 6. januar 2016

MONA 2016-2 udkommer juni 2016. Deadline for indsendelse af artikler hertil: 19. februar 2016

Deadline for kommentarer, litteraturanmeldelser og nyheder hertil: 1. april 2016

Omslagsgrafik: Lars Allan Haugaard/PitneyBowes Management Services-DPU

Layout og tryk: Narayana Press

ISSN: 1604-8628. © MONA 2015. Citat kun med tydelig kildeangivelse.

Indhold

- 4 Fra redaktionen
- 6 **Artikler**
- 7 Matematiklæreres planlægningspraksis og læringsmålstyret undervisning
Charlotte Krog Skott og Thomas Kaas
- 25 Fælles Mål og modelleringskompetence i biologiundervisningen
– forenkling nødvendiggør fortolkning
Sanne Schnell Nielsen
- 44 Studiegrupper og studiegruppevejledere på naturvidenskabelige
universitetsuddannelser
Nadia Rahbek Dyrberg, Claus Michelsen og Camilla Gundlach Kromann
- 65 **Aktuel analyse**
- 66 Udsigt til bedre læreruddannelse – Erfaringer fra to udviklingsprojekter
Ole Goldbech og Keld Nielsen
- 73 10 år med MONA – hvordan er det, og hvad skal det blive til?
Kjeld Bagger Laursen og Sebastian Horst
- 77 **Kommentarer**
- 78 Elever som forskere i naturfag – kan S/R løse literacy udfordringen?
Anette Vestergaard Nielsen
- 85 Myter om matematiklæring?
Claus Jessen
- 88 Den åbne skole og skoletjenester
Birthe Bitsch Mogensen
- 92 **Litteratur**
- 93 Værkstedshåndbog til naturfagene
Ole Haubo Christensen
- 95 Lektionsstudier i skolen
Jacob Bahn

Fra redaktionen

Endnu et år hvor uddannelsesverdenen er blevet udsat for mange impulser fra det omliggende samfund nærmer sig sin afslutning. Det er vel grundvilkårene i denne verden: meget er under forandring, men meget fortsætter i nogenlunde vante spor. MONA forsøger i hvert fald fortsat at gøre sit til at styrke de naturvidenskabelige undervisningsfag. Her er vores bidrag.

Vi bringer denne gang to artikler om folkeskolelæreres aktuelle situation over for nylige tiltag fra Undervisningsministeriet. Den første er af Charlotte Krog Skott og Thomas Kaas. Den har overskriften *Matematiklæreres planlægningspraksis og læringsmålstyret undervisning* og tager sit udgangspunkt i et retorisk spørgsmål til ministeriets indsats med læringsmålstyret undervisning: Giver ministeriets angivne didaktiske ramme et tilstrækkeligt grundlag for at lærere kan planlægge en undervisning hvor der er sammenhæng mellem faglige mål, undervisningsaktiviteter og fagdidaktisk grundlag? Det diskuteres her i lyset af dels to teoretiske perspektiver på planlægning, et rationelt og et relationelt, og dels et udviklings- og forskningsprojekt om læreres planlægningspraksis. Artiklen peger på at der er en diskrepans mellem rammens anvisninger og den studerede planlægningspraksis, og den munder ud i forslag til en anden planlægningstænkning end den i ministeriets vejledninger.

Den anden beskæftiger sig med de ny fælles mål for biologi i folkeskolen: Sanne Schnell Nielsen beskriver i *Fælles Mål og modelleringskompetence i biologiundervisningen – forenkling nødvendig* hvilke kvaliteter og begrænsninger disse nye fælles mål har som støtte for lærernes arbejde med at implementere navnlig modelleringskompetencemålet for dette fag i folkeskolen. Hun giver bud på hvordan modelbegrebet og modelleringskompetencemålet kan fortolkes når modeller og modellering skal inddrages kvalificeret i undervisningen, men sætter spørgsmålstejn ved hvor godt indholdet og formatet i Fælles Mål understøtter lærernes arbejde med at kvalificere brugen af modeller og modellering i undervisningen. Hun giver også konkrete eksempler på hvordan modelleringskompetencemålet kan udfoldes og omsættes til undervisningspraksis så der bliver sammenhæng mellem biologifagets formål, modelbegrebet og modelleringskompetencemålet.

Den tredje artikel drejer sig om studiestarten på naturvidenskabelige universitetsuddannelser. I *Studiegrupper og studiegruppevejledere på naturvidenskabelige universitetsuddannelser* beskriver Nadia Rahbek Dyrberg, Camilla Gundlach Kromann og Claus Michelsen hvordan man på Syddansk Universitet i Odense har udviklet et studiegruppekoncept med tilknyttede studiegruppevejledere hvis opgave det er at facilitere gruppernes arbejde og sikre produktivitet og samarbejde og derved hjælpe de nye studerende på vej i transformationen fra elev til studerende. Den her rappor-

terede undersøgelse kan konstatere at de nye studerende oplever gavnlige effekter af studiegrupperne både fagligt, socialt og hvad angår studietekniske kompetencer. Et særligt interessant fund er at også studiegruppevejlederne udvikler deres studiekompetencer gennem funktionen som studiegruppevejleder.

Dette nummers aktuelle analyse har sit udspring i et statusmøde om to interessante læreruddannelsesprojekter, som blev afholdt i september 2015. I *Udsigt til bedre læreruddannelse* beskriver Ole Goldbech og Keld Nielsen de to projekter, ASTE og QUEST, og giver en udmærket oversigt over de udfordringer og muligheder som projekterne har afdækket, både i deres egne rammer og i hele det omkringliggende 'system'.

I den anden, korte analyse, *10 år med MONA – hvordan er det, og hvad skal det blive til?* har MONAs daglige redaktører Kjeld Bagger Laursen og Sebastian Horst benyttet det nylige 10 års jubilæum til at gøre status over hvordan det er gået bladet og hvad der er i udsigt.

Af kommentarer til sidste nummers artikler bringer vi tre. Den første, *Elever som forskere i naturfag – kan S/R løse literacy udfordringen?* af Anette Vestergaard Nielsen, forholder sig til Annette Tingstads beskrivelse af det amerikanske science-undervisningssystem S/R og giver et indblik i nogle fordele og ulemper ved en mulig overførsel af systemet til danske forhold.

Den anden, *Myter om matematiklæring?*, er af Claus Jessen, og den er en reaktion på nogle af de udfordringer og muligheder der er angivet (såvel som antydnet) i Midtby og Ahrenkiels artikel om digitale læremidlers potentiale for udvikling af studerendes matematikkompetencer.

Endelig giver Birthe Bitsch Mogensen i *Den åbne skole og skoletjenester* et indblik i hvordan landets skoletjenester kan forholde sig til folkeskolereformens opdrag om den åbne skole som var emnet i Trine Hyllesteds aktuelle analyse i septembernummeret.

Vi har to boganmeldelser, en af Ole Haubo Christensen om *Guide til Fælles Mål i naturfag* af Peter Norrild, Christina Frausing Binau og en af Jacob Bahn om Arne Mogensens *Lektionsstudier i skolen – kollegial sparring gennem fælles studier*.

Vi ønsker alle vore læsere et godt nytår!

Artikler

I denne sektion bringes artikler der er vurderet i henhold til MONA's reviewprocedure og derefter blevet accepteret til publikation.

Artiklerne ligger inden for følgende kategorier:

- Rapportering af forskningsprojekt
- Oversigt over didaktisk problemfelt
- Formidling af udviklingsarbejde
- Oversættelse af udenlandsk artikel
- Uddannelsespolitisk analyse

Matematiklæreres planlægningspraksis og læringsmålstyret undervisning



Charlotte Krog Skott,
Afdelingen for forskning og
udvikling, UCC



Thomas Kaas,
Læreruddannelsen Zahle,
UCC

Abstract: *Undervisningsministeriet har initieret en indsats med læringsmålstyret undervisning. I artiklen spørger vi til om ministeriets didaktiske ramme herfor giver et tilstrækkeligt grundlag for at lærere kan planlægge en undervisning hvor der er sammenhæng mellem faglige mål, undervisningsaktiviteter og fagdidaktisk grundlag. Vi diskuterer dette spørgsmål i lyset af dels to teoretiske perspektiver på planlægning, et rationelt og et relationelt, og dels et udviklings- og forskningsprojekt der har læreres planlægningspraksis som genstand. Vi peger på at der er en diskrepans mellem rammens praksis og den studerede planlægningspraksis. Vi foreslår bl.a. derfor en anden planlægningstænkning end den som kommer til udtryk i ministeriets vejledninger.*

Planlægning af undervisning med mål

Undervisningsministeriet har med folkeskolereformen 2013 iværksat en indsats der skal forbedre eleveres læring gennem læringsmålstyret undervisning (LMU)¹. Indsatsen har bl.a. resulteret i udgivelsen af et vejledningsmateriale der beskriver en didaktisk ramme for LMU og giver eksempler på LMU i fagene (Undervisningsministeriet, 2014). I denne artikel undersøger vi hvilke potentialer og udfordringer der, i forhold til læreres planlægningspraksis i faget matematik, kan være forbundet med ministeriets indsats med LMU set i forhold til dels teoretiske perspektiver på planlægning, og dels resultater fra udviklings- og forskningsprojektet *Lektionsstudier som gateway til og udvikling af læreres praksis*².

1 Se fx <http://www.uvm.dk/Den-nye-folkeskole/Udvikling-af-undervisning-og-laering/Maalstyret-undervisning-og-laering>.

2 Se evt. [https://www.ucviden.dk/portal-ucc/da/projects/at-planlaegge-laering--undervisningsplanlaegning-i-dansk-og-matematik-vha-lektionsstudier\(9be56bab-3240-4e33-b9e7-c654e759503b\).html](https://www.ucviden.dk/portal-ucc/da/projects/at-planlaegge-laering--undervisningsplanlaegning-i-dansk-og-matematik-vha-lektionsstudier(9be56bab-3240-4e33-b9e7-c654e759503b).html).

Vi er begge involveret i dette projekt hvor vi med afsæt i fagene matematik og dansk udforsker dels læreres planlægningspraksis, og dels muligheder for praksisnær, forskningsunderstøttet videreudvikling af læreres planlægningskompetence. Flere forskningsstudier peger nemlig på at planlægning er af afgørende betydning for de læringsmuligheder der kan etableres i undervisningens gennemførelse, og dermed for elevens læring (John, 2006; Superfine, 2008). I forlængelse heraf er vi optagede af at planlægge en undervisning hvor der er sammenhænge mellem faglige mål, undervisningsaktiviteter og fagdidaktisk grundlag. Vores projekt har det udgangspunkt tilfælles med Undervisningsministeriets indsats med LMU at der er et behov for mål-orientering i planlægning af undervisning, og at en sådan orientering bør udgøre en væsentlig del af det grundlag som de didaktiske valg i planlægningen træffes på.

Flere studier peger imidlertid på at lærere i grundskolen ikke oplever et sådant behov for målorientering i deres planlægningspraksis (Hodgson & Rønning, 2010; Tingleff, 2013). Eksempelvis har Danmarks Evalueringsinstitut (2012) påvist en tendens til at danske lærere ikke anvender de nationale mål i deres planlægning og i det hele taget praktiserer en undervisning der primært er styret af aktiviteter frem for mål. Noget tyder altså på at Undervisningsministeriets indsats vil blive udfordret af skolens virkelighed. I artiklen her søger vi derfor mere præcist at besvare om den didaktiske ramme som ministeriet har opstillet, giver et tilstrækkeligt og hensigtsmæssigt grundlag for læreres planlægning af matematikundervisning hvor der er sammenhæng mellem faglige mål, undervisningsaktiviteter og fagdidaktisk grundlag.

Vi præsenterer indledningsvis to forskellige opfattelser af planlægning, en rationel og en relationel, med det formål at sammenholde disse opfattelser med den som kommer til udtryk i Undervisningsministeriets vejledning. Dernæst beskriver vi vores udviklings- og forskningsprojekt med fokus på dets design og forskningsmetodiske tilgang. I et længere afsnit præsenterer vi resultaterne af en analyse af projektets data som vi efterfølgende trækker på i en diskussion om potentialer og udfordringer ved LMU. I denne diskussion inddrager vi desuden et teoretisk perspektiv i form af den relationelle planlægningsopfattelse. I konklusionen besvarer vi ovenstående spørgsmål ud fra diskussionen og anbefaler en anden form for planlægningstænkning og målorientering end den som Undervisningsministeriets indsats lægger op til.

To forskellige opfattelser af planlægning

I dette afsnit præsenterer vi to væsentlig forskellige opfattelser af planlægning: en rational og en relationel opfattelse.

I artiklen her bruger vi ordet planlægning om lærerhandlinger og -refleksioner i forbindelse med udarbejdelse, udvælgelse og/eller tilpasning af aktiviteter og udformning af konkrete rammer for gennemførelse af en eller flere lektioner. I andre

sammenhænge bruges også termerne tilrettelæggelse og forberedelse (Norman, 2011).

Den ene planlægningsopfattelse har sin oprindelse i Ralph Tylers planlægningsmodel fra 1950. Tyler forstod undervisningsplanlægning som en rational og lineær proces der begynder med målformulering og ender med evaluering af elevernes udbytte. Han talte for en planlægning hvor aktiviteter er gennemtænkt således at de bidrager til at eleverne lærer netop det der er målet med undervisningen, og hvor den efterfølgende evaluering bl.a. skal gøre det muligt at justere undervisningen således at de næste elever opnår et udbytte der er endnu tættere på målet (Laursen, 2012). I Danmark kan vi genkende træk fra Tylers planlægningstænkning i Carl Aage Larsens planlægningsmodel der ifølge Laursen (2012) har spillet en stor rolle i dansk læreruddannelse fra sidst i 1960'erne og ca. 25 år frem. I lighed med Tyler var et af Larsens centrale budskaber at mål og indhold er vigtigere end metoder og former. Lærers beslutninger om indhold er derfor logisk set primære i forhold til beslutninger om metoder og former. Larsen påstod dermed ikke at beslutninger om mål og indhold nødvendigvis skulle træffes først, men hans model angiver en lineær og logisk rækkefølge i de beslutninger en lærer må tage i sin planlægning af undervisning.

Som vi senere viser, er der stadig reminiscenser af en rational tænkning i Danmark, og i England er rationale, lineære planlægningsmodeller, inspireret af Tyler, fortsat dominerende i læreruddannelsen og har været det i de sidste fire årtier (John, 2006).

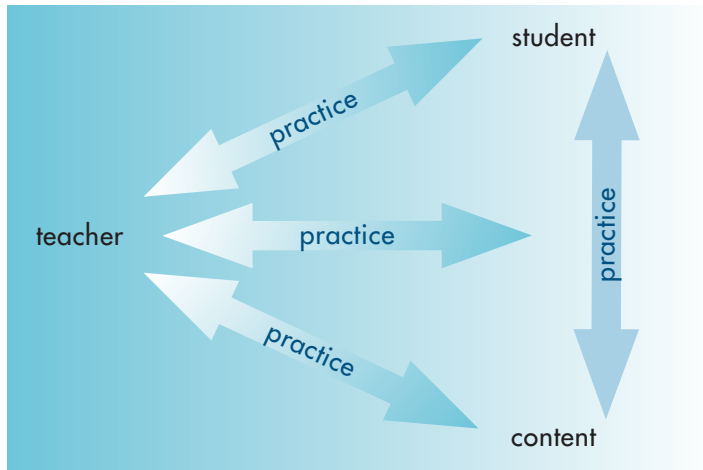
Den anden planlægningsopfattelse, som vi kalder relationel, er beskrevet af Magdalene Lampert der har udviklet sine teoretiske resultater via udforskning af egen lærerpraksis med problemorienteret matematikundervisning i en heterogen amerikansk 5. klasse. Lamperts planlægningsopfattelse er tæt knyttet til hendes undervisningssyn som vi derfor indledningsvis redegør for.

Lampert (2001) beskriver undervisning som forskellige relationer der er i spil på samme tid:

“Undervisningspraksis handler om at strukturere studieaktiviteter i relation til et bestemt indhold og til bestemte elever” (Lampert, 2001, s. 32, vores oversættelse).

“Studieaktiviteter” skal her forstås som de praksisser (“practices”) elever engagerer sig i med henblik på at lære matematik, som fx at undersøge, ræsonnere og forhandle mening. Lampert har udviklet en undervisningsmodel der indeholder fire grundlæggende relationer: “Lærer-Elev”, “Lærer-Indhold”, “Elev-Indhold” og “Lærer-(Elev-Indhold)” (se Figur 1). Det særlige ved relationerne “Lærer-Elev” og “Lærer-Indhold” er at “Elev” og “Indhold” ses både som kilde til de undervisningsproblemer læreren må forholde sig til, og som ressourcer til at kunne løse sådanne problemer. Relationen “Elev-Indhold” er central da elever lærer gennem deres “study” af et bestemt indhold. Med henblik på at facilitere elevs studie skal læreren undervise eleverne i hvordan de bedst arbejder med indholdet. Dette er udtrykt i den sidste, “nye” relation “Lærer-

(Elev-Indhold)". I undervisningen arbejder læreren på tværs af relationerne, og de begrænser og udvider hver især hendes muligheder for at kunne håndtere generelle og specifikke undervisningsproblemer.



Figur 1. Lamperts model af undervisning.

I dette undervisningssyn bliver relationerne "Lærer-Indhold", "Lærer-Elev" og "Elev-Indhold" centrale i planlægningen når hensigten er at kunne facilitere elevers arbejde med det faglige indhold. Det centrale planlægningsproblem består derfor af:

"Hvordan engageres denne klasse, med dens særlige variation af færdigheder og forståelse, i studiet af de ideer der omgiver denne del af matematikken?" (Lampert, 2001, s. 117, vores oversættelse).

I planlægningen analyserer læreren både det faglige indhold og elevernes faglige og sociale forskelle. Samtidig og i vekselvirkning hermed udarbejder (eller udvælger og tilpasser) hun aktiviteter ud fra det som Lampert kalder faglige fokuspunkter ("focal points"). Det er begreber, procedurer og deres relationer som det er hensigten at elever skal arbejde med (i betydningen at studere). I analysen af eleverne fokuserer læreren på hvordan de enkelte elever tidligere har arbejdet med et relateret fagligt indhold.

Hensigten er at få indblik i: hvordan eleverne forventes at handle på aktiviteterne, om aktiviteterne giver eleverne mulighed for at bringe tidligere lærte strategier m.m. i spil, hvilke dele af aktiviteterne eleverne kan løse alene eller i grupper, hvordan og hvornår de forskellige elever forventes at have brug for lærerstøtte i deres arbejde. Lærerstøtten anses for central og udforskes grundigt i planlægningen.

Man kan sige at de faglige fokuspunkter i denne relationelle planlægningspraksis bliver mere specifikke efterhånden som det faglige indhold udvikles og tilpasses den

aktuelle elevgruppe, dog uden at de formuleres som specifikke mål. Fokuspunkterne er et planlægningsredskab for læreren da de tjener som pejlemærker for de didaktiske valg der skal træffes, og i den forstand bliver de et redskab til at orientere planlægningen i forhold til mål (forstået bredt).

Undervisningsministeriets vejledning: rational eller relationel planlægning?

I dette afsnit præsenterer vi centrale træk ved planlægning af LMU som den kommer til udtryk i Undervisningsministeriets vejledning *Læringsmålstyret undervisning i folkeskolen* (Undervisningsministeriet, 2014), og sammenholder den med de to opfat- telser af planlægning fra forrige afsnit.

Undervisningsministeriet karakteriserer LMU som et paradigmeskift og som en reaktion mod læreres traditionelle optagethed af aktiviteter³. Tanken er at opstillingen af og styringen efter klare læringsmål der er nedbrydninger af de nationale mål, giver både læreren og eleverne mulighed for at prioritere og fokusere på det der er vigtigst at lære, og for at skabe fælles engagement om at nå målene (Undervisningsministeriet, 2014, s. 4). Læringsmål der nedbrydes ud fra nationale mål, er således det centrale og styrende element i LMU.

I vejledningen findes på den ene side en model der i planlægningen skal støtte lærerens refleksioner over relationen mellem følgende fire indbyrdes uafhængige elementer: læringsmål, undervisningsaktiviteter, tegn på læring og evaluering. I til- knytning til denne såkaldte relationsmodel beskrives planlægning som overvejelser over relationerne mellem disse fire elementer uden at angive en bestemt rækkefølge i arbejdet med dem. På den anden side fremhæves senere i vejledningen en rækkefølge i planlægningen ud fra elementerne: Først skal læreren udvælge de færdigheds- og vidensmål fra Forenklede Fælles Mål⁴ som eleverne skal arbejde frem mod. Dernæst skal hun på baggrund af formative evalueringer nedbryde disse mål til specifikke læringsmål for hvert undervisningsforløb. Til sidst i planlægningsfasen skal læreren operationalisere læringsmålene ved at opstille tegn på læring med henblik på at gøre målene synlige og målbare for både elever og lærer og ved at udvælge undervisnings- aktiviteter der kan fremme den tilsigtede læring.

Der er således spor af både en relationel og rational planlægningstænkning i vej- ledningen, og dens planlægningsopfattelse synes derfor at placere sig et sted midt imellem de to præsenterede planlægnings syn, bl.a. fordi det i et vist omfang er over- ladt til læreren om hun vil tænke/handle rationalt eller relationelt i sin planlægning.

3 Se fx <https://www.uvm.dk/Den-nye-folkeskole/Udvikling-af-undervisning-og-laering/Maalstyret-undervisning-og-laering/Faelles-Maal/Eksperten-om-maalstyret-undervisning-og-laering>. Lokaliseret december 2014.

4 Se <http://www.emu.dk/omraade/gsk-1%C3%A6rer/ffm/matematik>.

Vi ser fire forskelle mellem Lamperts relationelle planlægningsopfattelse og planlægningssynet i LMU som det bl.a. kommer til udtryk i vejledningens relationsmodel:

1. I Lamperts fremstilling er fokus på relationer mellem undervisningens centrale aktører, lærer, elev og indhold, og disse udgør derfor også kernen i lærerens planlægning. I vejledningens model er fokus på fire centrale planlægningselementer hvoraf mål indtager en særlig central rolle. Der er altså forskel i det perspektiv som udgør planlægningens udgangspunkt, et helhedsorienteret perspektiv hvor aktørernes indbyrdes relationer er centrale, og et snævre perspektiv hvor få planlægningselementer er valgt ud.
2. I vejledningen tildeles mål en afgørende og dominerende rolle som styringsredskab i planlægningen. Der lægges op til styring efter tydelige og målbare læringsmål som dét centrale bindeled mellem planlægningens elementer. I Lamperts model lægges der op til en anden målorientering hvor faglige fokuspunkter udgør et centralt, men ikke det eneste, pejlemærke i planlægningens didaktiske valg.
3. Ifølge vejledningen skal de nationale mål nedbrydes til specifikke læringsmål. Det er væsentligt at denne nedbrydning resulterer i læringsmål der præcist og konkret angiver hvad eleverne forventes at lære, og at læringsmålene kan bruges som målkriterier i en evaluering. I forlængelse heraf lægges der op til at læringsmålene kan tydeliggøres for eleverne. I modsætning hertil er faglige fokuspunkter i Lamperts model et planlægningsredskab til læreren som skal angive faglige retninger for elevernes arbejde med indholdet, og som udgør en væsentlig del af planlægningens didaktiske grundlag. Der er ikke tilsvarende forventninger om specifikke, præcise formuleringer eller om målbarhed og tydelighed for elever.
4. Planlægning af LMU udspænder et mindre udsnit af undervisningen end Lamperts model. Selvom Lampert bruger andre termer end relationsmodellen, kan modellens elementer ses som værende indeholdt i den del af undervisningen som Lampert planlægger for. Derudover planlægger hun flere andre elementer hvoraf nogle af de vigtigste er lærerstøtte, elevernes forventede handlinger og deres sociale relationer. Lamperts planlægningsmodel favner altså faglige såvel som sociale aspekter, mens vejledningens relationsmodel er centreret omkring det faglige indhold.

En central forskel mellem de to planlægningsopfattelser angår "mål". Mere præcist kan forskellene formuleres i relation til LMU som grad af specificering/nedbrydning af nationale mål, kravet om målbarhed og graden af målstyring. At dømme ud fra vores udviklings- og forskningsprojekt synes disse forskelle snarere at være udfordringer ved LMU set i forhold til læreres daglige praksis. Med henblik på at bruge vores forskningsresultater i en diskussion af de tre udfordringer beskriver vi projektet og udvalgte resultater i de følgende to afsnit.

Lektionsstudier som gateway til og udvikling af læreres praksis

I 2014 gennemførte vi første del af et simultant udviklings- og forskningsprojekt *Lektionsstudier som gateway til og udvikling af læreres praksis*. Formålet med projektet er i første instans at støtte lærere i at løse konkrete undervisningsproblemer i deres daglige arbejde gennem planlægning af undervisning. Idéen er at samarbejdet mellem lærere og os om løsningen af konkrete undervisningsidéer kan danne grundlag for udviklingen af forskningsbaseret viden om og forståelse for hvordan lærere kan udvikle deres planlægningskompetencer sådan at det bidrager til at fremme elevers læring. I artiklen her inddrager vi ét af vores forskningsspørgsmål:

På hvilke måder hæmmer (og fremmer) læreres planlægningspraksis planlægning af undervisning hvor der er sammenhænge mellem faglige mål, undervisningsaktiviteter og fagdidaktisk grundlag?

Som interventionsmetode valgte vi lektionsstudier (LS) (jf. boksen). Forskning i udvikling af læreres professionelle kompetencer fremhæver særligt fire forhold som lovende for at interventioner kan bidrage til vedvarende udviklingsorienterede forandringer hos lærerne. Det fremhæves som afgørende at udviklingsarbejdet foregår praksisnært, kollektivt, lokalt forankret og over længere tid (Hennessy, 2014). LS imødekommer de første tre forhold og kan bruges i længerevarende forløb (det fjerde forhold). Derudover var det også vigtigt for vores valg af metode at LS tilbyder en relativt velbeskrevet og gennemprøvet systematik for etablering af praksisnært samarbejde mellem lærere og forskere. Dette er i sig selv en betydelig og vanskelig udfordring.

Lektionsstudiemetoden

Lektionsstudier er en forskningsunderbygget metode der baserer sig på praksisnært samarbejde mellem lærere og evt. forskere om udvikling af undervisning. Metoden bygger på følgende grundstruktur der kan gentages cyklisk:

- 1. Planlægningsfase:** Et lærerteam planlægger grundigt en lektion med henblik på at imødekomme et undervisningsproblem og producerer en detaljeret lektionsplan.
- 2. Udforskningslektion:** En lærer gennemfører lektionen ud fra planen mens de øvrige observerer.
- 3. Fælles refleksion:** Ud fra elevobservationer reflekterer deltagerne over undervisningen med specifikt fokus på elevers læring. Lektionsplanen justeres.
- 4. Ny udforskningslektion:** Lektionen kan gennemføres i en ny klasse.

I forskningsøjemed bruger vi LS som en metode til at få adgang til læreres planlægningspraksis. Gennem deltagelse i planlægningsfasen får vi mulighed for at udforske en sådan praksis "live". Denne adgang er relativt unik da læreres planlægningspraksis normalt er vanskeligt tilgængelig dels fordi lærere typisk planlægger alene, og dels fordi en stor del af denne planlægning foregår mentalt og ikke skrives ned (Hodgson & Rønning, 2010). En anden begrundelse for brug af LS som forskningsmetodisk greb er at planlægningsfasen på den ene side har en central plads i metoden, mens den på den anden side anskues i sammenhæng med undervisningens gennemførelse og evaluering. Dette gør det muligt for os i analyserne at fokusere specifikt på planlægning samtidig med at vi kan fastholde et helhedsperspektiv på undervisning som fænomen.

Da projektets hensigter dels var at støtte læreres kompetenceudvikling ift. planlægning, og dels at få adgang til en sådan praksis, etablerede vi et tæt samarbejde med de deltagende lærere, i særdeleshed i planlægningsfasen. I den henseende adskiller vores design sig fra de fleste andre LS-baserede projekter der ofte kun tilbyder rammer og strukturer fra LS til lærerne (Hart et al., 2011).

Helt konkret påbegyndte vi i foråret 2014 projektet sammen med tre matematik- og tre dansk lærere på en københavnsk folkeskole. Disse lærere udgjorde i det daglige to fagteams omkring skolens tre 5. klasser. Fra UCC deltog seks læreruddannere og forskere, og i LS-forløbet knyttet til matematik, som er denne artikels fokus, deltog to fra UCC (artiklens forfattere der i det følgende omtales som UCC-gruppen). Vores planlægningsfase bestod af tre fællessessioner a 2 timer. Lærerne ønskede at tage udgangspunkt i et undervisningsproblem der handler om at elever bruger faglige termer uden nødvendigvis at forstå de tilhørende begreber. Med henblik på at løse dette problem i forhold til et emne om rumfang formulerede vi fælles det overordnede formål med udforskningslektionen: Eleverne skulle via en problemorienteret tilgang udvikle rumfangsformlen for kasser. Rammen for samarbejdet mellem lærere og UCC-gruppen var løst formuleret. Den fælles målsætning for samarbejdet var at udvikle en lektionsplan som både lærerne og UCC-gruppen kunne stå inde for og i princippet undervise ud fra. UCC-gruppen rammesatte planlægningsarbejdet konkret i form af dagsordener samt en skabelon for lektionsplanen og deltog derudover med en intention om at etablere sammenhæng mellem mål, aktiviteter og fagdidaktisk grundlag i lektionsplanen (jf. forskningsspørgsmålet). UCC-gruppen introducerede ikke særlige planlægningstilgange eller lignende, men var tværtimod opsat på at give rum til lærernes praksis. LMU var i sin vorden på dette tidspunkt, og projektet er således gennemført før dette syn og dets terminologi blev introduceret i skolen.

Forskningsdelen af projektet er et kvalitativt studie baseret på en omfattende mængde af forskellige data. I artiklen her er følgende data centrale:

1. Præinterview: observationer af undervisning med efterfølgende individuelle lærerinterview med fokus på planlægningspraksis før projektstart. Hovedformålet var af informerende karakter: at etablere et grundlag for vores efterfølgende samarbejde med lærerne.
2. Lydoptagelser af planlægningssessionerne.
3. Postinterview: fokusgruppeinterview med hvert lærerteam med fokus på deres udbytte af at deltage i LS-projektet.

Disse materialer er alle transskriberede. Med henblik på at tilgå data på en udforskende måde (uden prædefinerede kategorier) analyserede vi de første lærerinterviews med inspiration fra *grounded theory* (Charmaz, 2014). Denne forskningsmetode består af:

“systematiske, fleksible retningslinjer for indsamling og analyse af kvalitative data med henblik på at konstruere teorier ud fra disse data” (ibid., s. 1, vores oversættelse).

Som den første guideline benyttede vi “line-by-line” (ibid., s. 124) i den indledende kodning. Vi læste interviewtransskriptionerne linje for linje og formulerede en kort sætning der kondenserer handlinger, implicitte antagelser eller meninger i en eller flere sætninger. Vi kodede fx udsagnene, “Dem [Fælles Mål] kigger jeg stort set aldrig på ... de står jo i lærervejledningen, så er der jo ridset op med hvad de mener der er fra Fælles Mål. Så det kan man sige, det bruger jeg lidt som sikkerhed også” (præinterview, lærer 2), som “Lærervejledningen er garant for imødekommelse af Fælles Mål”. I den efterfølgende “focused coding” (ibid., s. 138) udvalgte og samlede vi de mest betydende og/eller hyppige koder i overordnede kategorier. Vi fik bl.a. konstrueret kategorierne “Curriculum Materialer (CM)”, såsom lærebogssystemer, nationale mål og deres rolle, “Lærernes fagsyn”, “Aktiviteter”, “Arbejdsformer” og “Målsætninger”. En indledende kodning af planlægningssessionerne viste at kategorierne “CM”, “Aktiviteter” og “Målsætninger” forekom oftest. Vi brugte derfor disse kategorier som specifikke indgange til i analyserne af planlægningsfasen at identificere forhold der syntes at hæmme planlægning af den type undervisning der beskrives i forskningsspørgsmålet. I analyserne opstod få andre temaer, fx “Sprogbrug”, som ikke var dækket ind af kategorierne, og som vi også analyserede i forhold til. I næste afsnit præsenterer vi analysen.

Som forskere er vi opmærksomme på at vores deltagelse i planlægningsfasen har påvirket denne. Det er derfor overvejende generelle tendenser som vi kan konkludere på i forhold til planlægningssessionerne. Af denne grund trækker vi i høj grad på data fra præinterviews, og, som en central del af vores analytiske tilgang, sammenholder vi derfor også foreløbige hypoteser baseret på én datakilde med de to andre kilder.

Hvilke mål – og hvorfor?

UCC-gruppen oplevede planlægnings samarbejdet som produktivt og ligeværdigt. I post-interviewet siger en lærer: "... så kommer I på lige fod med os jo med input til planlægningen, til hvad der skal foregå i lektionen, og hvad der skal komme ud af det i refleksionen. Det virker meget ligeværdigt". De to andre lærere er enige. Denne karakteristik er vigtig at have i baghovedet når vi i det følgende præsenterer resultater fra analysen af planlægningsfasen.

På trods af et fælles lærings syn og engagement blandt lærerne og UCC-gruppen oplevede UCC-gruppen det som vanskeligt via samarbejdet at etablere sammenhængende faglige mål der kunne informere og pejle didaktiske valg. Med henblik på at undersøge årsager og forklaringer herpå analyserede vi præinterviews og planlægnings sessionerne ud fra "CM", "Aktiviteter" og "Målsætninger". Vi præsenterer resultater fra analysen som et samlet hele og opdeler altså ikke præsentationen i forhold til kategorier eller datakilder.

Samlet peger analysen på at lærerne ikke oplever et påtrængende behov for at specificere eller selv formulere matematikfaglige mål med henblik på at skabe pejlemærker for didaktiske valg i planlægning. Det er der flere mulige forklaringer på. En forklaring kan være at de deltagende lærere i høj grad er vant til at basere deres planlægning på klassens lærebogsmateriale. Dette er også en international velkendt tendens (Haggarty & Pepin, 2002). Lærerne begrundet det med en grundlæggende tillid til at lærebogsmaterialet imødekommer de nationale mål, fx "Jeg vurderer at materialet er så godt at det sikrer at jeg kommer igennem de trinmål jeg skal" (præinterview, lærer 1). Analyserne viser at lærerne opfatter målene som implicit givet via bogens aktiviteter, og at de kun oplever et behov for at supplere lærebogsmaterialet med en generel opmærksomhed på udvalgte (for lærerne særlig vigtige) matematiske kompetencer for at give eleverne mulighed for at lære det intenderede. Lærerne bruger overvejende lærervejledningens mål til ved start af et forløb at synliggøre nogle mål for eleverne: "Når jeg starter et emne, så står der jo rent faktisk i lærervejledningen hvad eleverne skal lære ud fra det her emne, så bruger jeg nogle af pindene med mål, ikke dem alle, for jeg synes der er for mange. Så præsenterer jeg dem for eleverne" (præinterview, lærer 1). I nogen grad og med variation blandt lærerne bliver vejledningens mål også lærernes mål, men målene er ikke styrende for didaktiske valg. Derimod kan lærernes orientering mod udvalgte kompetencer ses som faglige opmærksomhedspunkter lidt i stil med Lamperts faglige fokuspunkter.

Meget tyder på at lærerne tildeler særligt lærebøgerne stor autoritet ved at overlade flere didaktiske beslutninger til dem, såsom valg af indhold, valg af rækkefølge af indhold og i en vis udstrækning valg af aktiviteter. Denne tildeling af autoritet ses også i andre sammenhænge; fx endte vi med at skrive nationale mål i lektionsplanen frem for de konkrete mål som vi fælles havde formuleret i en planlægnings session.

Autoriteten genfindes altså i relation til både de nationale mål og lærebogssystemets mål (jf. citatet i forrige afsnit). Mens det er lovpligtigt at tildele nationale mål stor autoritet (velvidende at en konkretisering er nødvendig), så er det hensigtsmæssigt at være kritisk over for målformuleringer i et lærebogssystem. Denne målautoritet kommer til at udgøre et dilemma for lærerne fordi de på den ene side ikke skelner mellem forskellige typer af CM i tildeling af autoritet og opfatter nationale mål og lærebogsmål som to sider af samme sag, mens de, på den anden side, ikke oplever nogen af målene som egentlig anvendelige. Det sidste giver lærerne udtryk for i forbindelse med evaluering: "Så præsenterer jeg dem [udvalgte mål fra lærervejledningen] for eleverne, det er det og det I skal lære. Men derfra og til at bruge dem fornuftigt i evaluering. Men så er det jo et skridt på vejen at præsentere det for eleverne" (præinterview, lærer 1), og "men det bliver bare ikke så vedkommende når der står en hel række mål" (præinterview, lærer 2). Det tyder på at lærerne opfatter CM's mål som utilstrækkelige og ikkerekvivalente i forhold til undervisningens faglige indhold, men derimod som noget de er forpligtede på, og som noget de skal huske at gøre: "Vores matematikvejleder siger altid vi skal huske de mål. Det tror jeg nok at vi er mange der kan sige at vi er rigtig dårlige til at huske" (præinterview, lærer 2). Det signalerer en opfattelse af mål som noget udvendigt i forhold til undervisningens egentlige indhold og som noget det ikke i planlægningen er nødvendigt at forholde sig til for at kunne gennemføre god undervisning.

Når lærerne ikke oplever et påtrængende behov for at formulere faglige mål, og når CM's mål har mere forpligtende end anvendelseskarakter, er det naturligt at lærernes erfaringer med at formulere og bruge mål er begrænsede. Lærerne er bevidste herom og formulerer det eksplicit i præinterviewene. Det er derfor ikke overraskende at det i planlægningssamtalerne er vanskeligt at fastholde en sammenhængende faglig tråd om hvad eleverne skal lære. Analysen peger på fire tendenser der bidrager til forklaring af denne vanskelighed⁵:

1. Vi forvekslede flere gange undervejs i planlægningsfasen mål for elevers læring med:
 - Generelle formål, fx styrkelse af elevernes erfaringsgrundlag
 - Refleksioner knyttet til læring, fx at afdække og bygge videre på elevernes forståelser
 - Læringsmotiverende faktorer, fx aktiviteter med konkurrenceelementer.
2. Vi ekspliciterede ikke disse forvekslinger, og de medvirkede til at samtalen ofte blev drejet i andre retninger.

5 'Vi' omfatter her både lærerne og UCC-gruppen

3. Vi formulerede populære didaktiske termer, såsom inklusion, brug af it og hands-on-aktiviteter, som selvstændige mål i sig selv. En typisk aktivitetsbegrundelse var: "Vi skal have en vis aktivitet i klassen ... have alle i gang" (planlægnings-session 2).
4. I forlængelse af de to første tendenser begrundede vi sjældent aktiviteter ud fra matematikfaglige overvejelser, ligesom vi sjældent formulerede mål med et fagligt indhold. Det betød at vi foretog væsentlige didaktiske valg i planlægningsfasen uden at de var begrundet i eller havde relation til det faglige indhold. Fx kom it-begrundelser for aktiviteter til at fremstå som legitime begrundelser i sig selv: "Vi kan jo godt vælge at de skal have en computer ... det kunne være ret fedt hvis eleverne sad med de der programmer" (planlægnings-session 3). Der opstod imidlertid flere matematikholdige refleksioner når vi formulerede tegn⁶ ud fra spørgsmål som: Hvordan forventer vi at eleverne handler ift. denne aktivitet? Hvilke handlinger vil vi betragte som tegn på læring? Lærerne sagde fx: "Jeg ved ikke hvilke faglige begreber vi kan forvente at der kommer ud af deres [elevernes] mund så vi kan sige "kliiing", og så har de fattet noget" (planlægnings-session 3), og "Vi har ikke snakket om længde, bredde, højde. Kan vi forvente at de siger det?" (planlægnings-session 3). Begge udsagn skal ses i relation til lektionens undervisningsproblem der vedrører elevers brug af faglige termer uden forståelse af tilknyttede begreber.
5. Vi formulerede indirekte mål i tilknytning til aktiviteter, fx siger en lærer: "... men vil det ikke være genialt nok at vi har den samme model [af en kasse] liggende foran os eller på tavlen, og så tager vi, efter et minuts tænketid: "Godt Anne, du er A, fortæl Bodil, B, hvordan du har fundet ud af hvor mange kuber der er". Og så B: "Fortæl hvor mange". Godt være at B har gjort det samme. Det kunne også være, "jeg gjorde det på en anden måde". "I fællesskab skriv ned hvordan I har regnet det sammen. I må godt hjælpe hinanden. Du sagde $9 + 9 + 9$, jeg siger sådan" (planlægnings-session 2). Der formuleres ikke læringsmål i episoden, men der er (formodentlig) et implicit mål om matematisk kommunikation som et middel til at lære at beregne rumfang. Det er vanskeligt at tolke om sådanne implicite mål blev "læst" af deltagerne og dermed udgjorde en fælles underliggende forståelse som det var unødvendigt at ekspliciterer. Der er imidlertid flere faktorer der tyder på at disse implicite formuleringer ikke var udtryk for fælles forståelser.

Analyser af planlægningsfasen viser også at UCC-gruppens sprogbrug var præget af måltermer, som "læringsmål" og "tegn på læring", og at UCC-gruppen generelt var optaget af at reformulere og genforhandle mål. Lærerne udtrykte sig om læringsintentioner uden brug af tilsvarende måltermer og var optagede af at diskutere aktiviteter.

6 "Tegn" er en kategori i lektionsplanen som henviser til observerbare elevhandling som læreren og observatørerne skal være opmærksomme på i udforskningslektionen.

I præinterviewene beskrev lærerne deres fælles planlægning som centreret omkring praktiske og logistiske forhold: koordinering og fordeling af opgaver, udarbejdelse af årsplaner, holddeling på tværs af klasser, udveksling af tavler m.m. Dette er i overensstemmelse med andre undersøgelser af læreres teamsamarbejde (Tingleff, 2013). Lærerne har opbygget et sprogbrug og en praksis der knytter sig til koordinering og fordeling af deres arbejdsopgaver, men de har, naturligt nok, i mindre grad opbygget et målorienteret sprog og praksis. I løbet af planlægningssessionerne udviklede vi heller ikke et sådan fælles sprog eller praksis, og dette vanskeliggjorde naturligvis også etablering af faglige mål der kunne tjene som orienteringspunkter.

I forlængelse heraf peger analyserne ikke overraskende på forskelle i måder at bruge mål på. UCC-gruppen bruger mål som pejlemærker for udvælgelse og udarbejdelse af aktiviteter, fx “det vigtige er at vi finder ud af hvad eleverne skal kunne ... altså hvad målene er og så vælge efter det” (planlægnings-session 1), som begrundelser for fra- og tilvalg af faglige emner som grundlag for evaluering af elevers læringsudbytte og til at skabe sammenhænge på tværs af lektioner. Lærerne bruger primært mål som evalueringskriterier for elevernes læring og til elevernes selvurderinger: “Så det er meget klart for eleverne, hvad er det de kan få ud af denne her lektion ... så har de jo en meget bedre chance for at evaluere sig selv” (præinterview, lærer 2). Disse forskelle i målbrug er også en del af forklaringen på at vi ikke etablerer sammenhængende faglige mål.

Opsummerende peger analysen på at flere og delvist relaterede forhold bidrager til at forklare hvorfor det ikke lykkedes at etablere fælles faglige mål der kunne orientere de didaktiske valg i planlægningsfasen. Vi kan derfor konkludere at der var flere forhold der virkede hæmmende for at planlægge undervisning med sammenhæng mellem faglige mål, aktiviteter og fagdidaktisk grundlag. De væsentligste af disse forhold er:

- Lærerne oplevede ikke et påtrængende behov for at konkretisere eller selv formulere mål.
- Lærerne oplevede CM's mål som udvendige og ikke som nødvendige for at planlægge eller gennemføre god undervisning.
- Lærerne stod i et dilemma mellem at være forpligtede på CM's mål og ikke at opleve disse mål som egentlig anvendelige.
- Vi forvekslede ofte mål med andre forhold.
- Lærerteamet havde – af gode grunde – ikke udviklet et fælles sprog og en fælles praksis ift. at planlægge undervisning med og ud fra mål.

Potentialer i forhold til læringsmålstyret undervisning

I dette og det følgende afsnit diskuterer vi projektets resultater i forhold til Undervisningsministeriets indsats med LMU. Vi starter med at sammenholde indsatsen med den planlægningspraksis vi studerede, og dernæst fremhæver vi "tegn" som et lovende potentiale i forhold til LMU.

En vigtig konklusion som vi kan drage på baggrund af projektet, er at der er en diskrepans mellem ambitionerne om LMU og den planlægningspraksis vi studerede. Vores forskningsresultater tyder på at lærerne ikke oplever et påtrængende behov for at specificere eller selv formulere mål, og at hverken CM- eller selvformulerede mål tjener den styrende funktion som ministeriet lægger op til. De deltagende lærere udgør et erfarent team, og deres engagement i at udvikle såvel problemorienteret matematikundervisning som egne fagdidaktiske kompetencer får os til at tro at diskrepansen ikke er mindre blandt hovedparten af alle danske matematiklærere. Denne tese understøttes af Danmarks Evalueringsinstitut (2012) der peger på en generel tendens til at læreres planlægningspraksis er orienteret mod aktiviteter frem for mål.

En anden central konklusion i forhold til LMU er at læreres planlægningspraksis i højere grad kan beskrives som relationel end som rational planlægning. Planlægningssessionerne var kendetegnet ved en stadig vekslen mellem forskellige planlægningsselementer såsom valg/udarbejdelse af aktiviteter, refleksioner ift. elevgruppen, valg af arbejdsformer og materialer. Fra vores perspektiv er en sådan vekselvirkning nødvendig også i en mere målorienteret planlægningsproces (uddybes nedenfor). Vores projekt underbygger dermed Johns (2006) påstand om at rationale modeller ikke reelt afspejler læreres planlægningspraksis.

I forhold til realisering af LMU peger vores projekt på ét lovende potentiale: formulering af tegn. Der er et stort overlap mellem forståelse af tegn som observationer af elevhandling i LS-terminologi og forståelse af tegn på læring i LMU-termer. I LS-projektet opstod der i forbindelse med vores diskussioner af mulige "tegn" flere sekvenser hvor vi reflekterede frem og tilbage mellem det faglige indhold og andre af planlægningsselementerne, fx aktiviteter og mål. Det er derfor vores hypotese at formulering af tegn kan tjene som et fagligt bindeled mellem planlægningens forskellige elementer. Formulering af tegn må nødvendigvis ske ud fra vurderinger af elevens forventede faglige handlinger set i forhold til konkrete aktiviteter og mål i en vekselvirkende proces. Derved kobles det matematiske indhold på en konkret og praksisnær måde til både aktiviteter, mål og elevgruppen, og omvendt. Formulering af tegn synes altså at udgøre et lovende potentiale i forhold til at styrke en målorientering, forstået på den måde at tegn kan bidrage til at faget tænkes ind i relationerne mellem planlægningens elementer. Det er også en pointe at dette nødvendigvis må ske i en vekselvirkende proces.

Udfordringer i forhold til læringsmålstyret undervisning

I dette afsnit diskuterer vi de tre tidligere præsenterede udfordringer ved LMU (som beskrevet i ministeriets vejledning) ud fra både vores forskningsresultater og Lamperts teoretisering i forhold til planlægning.

Den første udfordring angår graden af læreres nedbrydning af nationale mål. To væsentlige forskningsresultater er at lærerne ikke oplever nødvendigheden af at konkretisere nationale mål eller selv formulere mål, og at de ikke har erfaringer hermed. En norsk rapport (Hodgson & Rønning, 2010)⁷ viser at det derudover er en særdeles kompleks opgave for lærere at nedbryde nationale mål. To væsentlige spørgsmål er derfor: Hvor specifikt skal lærere formulere læringsmål? Og er der et bedre alternativ? Set i forhold til de fremhævede forskningsresultater er der i LMU en risiko for at nedbrydning af læringsmål kan komme til at tage uforholdsmæssig meget planlægnings tid. Frem for at spidsformulere læringsmål er der ud fra vores projekt at dømme i langt højere grad brug for i planlægningen at formulere, begrunde og sammenkoble elementer i relation til det faglige indhold. Lamperts begreb om faglige fokuspunkter, der ikke er konkrete mål, men pejlemærker for elevens studie af matematik, er et lovende alternativ til LMU's nedbrydning af nationale mål. Disse matematikfaglige fokuspunkter formuleres mere overordnet og er derfor mindre tidskrævende hvilket giver tid i planlægningen til at arbejde med at etablere faglige sammenhænge mellem dens elementer. Derudover låser fokuspunkterne ikke i samme grad læreren fast i en bestemt faglig retning (uddybes senere).

Den anden udfordring vedrører kravet om målbarhed af læringsmål. I den norske rapport konkluderes at lærerne havde nemmere ved at formulere målbare produktmål end procesorienterede mål (Hodgson & Rønning, 2010). Det er også en tendens der kan iagttages i vores datamateriale. Der er fx flere produktorienterede end procesorienterede mål, og lærerne giver udtryk for at det er vanskeligt at formulere procesmål: "Hvad det er for nogle kompetencer der er i spil? ... det kan være svært at sætte ord på" (planlægnings session 1). Kravet om målbarhed i Undervisningsministeriets vejledninger indeholder derfor en risiko for at matematikundervisningen i høj grad bliver produktorienteret frem for procesorienteret. Dette synes at være i modstrid med de sidste årtiers indsats for at dreje undervisningen i en mere procesorienteret retning som de nationale bestemmelser siden 1976-målene har været toneangivende for. Vurderet ud fra Lamperts brug af faglige fokuspunkter synes fokuspunkterne nemmere at formulere i forhold til matematiske processer primært pga. deres mere overordnede karakter.

Den tredje udfordring angår graden af målstyring. I vores LS-projekt har det været

7 Rapporten handler om implementering af målorienteret undervisning med tilsvarende krav om specificering af overordnede mål, herunder også kompetencemål, som i Danmark.

afgørende at lærerne ikke opfattede lektionsplanen som ufravigelig, men derimod som et script de kunne støtte sig til i undervisningens gennemførelse. En central del af planlægningsarbejdet har drejet sig om at få indsigt i hvordan eleverne forventes at handle matematikfagligt i forhold til konkrete aktiviteter. Hensigten hermed var at gøre det muligt for læreren i højere grad at inddrage og bygge videre på elevers faglige bidrag i undervisningens gennemførelse. Denne tænkning om læreren som *facilitator* for elevers læring er gennemgående i Lamperts opfattelse af planlægning/undervisning, og den er også en central del af den såkaldte reform af matematikundervisningen som bl.a. de nye Forenklede Fælles Mål bygger på. Denne facilitatorrolle er meget udfordrende og vanskelig for lærere generelt at håndtere (Van Zoest & Bohl, 2005). En snæver og specifik målorientering kan derimod begrænse lærerens refleksioner over bredden og variationen af elevbidrag i planlægningsfasen. Dermed er der større risiko for at læreren ikke "ser" faglige potentialer i elevbidrag i undervisningens gennemførelse og får vanskeligere ved at varetage facilitatorrollen. Faglige fokuspunkter forekommer altså mere fleksible i såvel undervisningens planlægning som gennemførelse; lærerne låses ikke i samme grad fast i specifikke, faglige retninger og vil i højere grad kunne agere fleksibelt i det kompleks som planlægning udgør, og kunne udnytte uforudsigelighed i elevers faglige bidrag i undervisningens gennemførelse. Læreren får derved en anden mulighed for at styre undervisningen derhen hvor hun i situationen og ud fra elevbidrag vurderer at det fagligt og socialt giver bedst mening. Det er derfor et væsentligt spørgsmål i hvilken udstrækning LMU i praksis kan støtte lærerne i at bedrive reformorienteret undervisning, eller om lærerne og eleverne er bedre tjent med bredere formuleringer i form af faglige fokuspunkter?

En anden målorientering?

I vores projekt *Lektionsstudier som gateway til og udvikling af læreres praksis* fandt vi to væsentlige forhold der kan hæmme læreres planlægning af matematikundervisning hvor der er sammenhæng mellem faglige mål, undervisningsaktiviteter og fagdidaktisk grundlag. Det ene forhold er at lærere ikke nødvendigvis oplever et påtrængende behov for at konkretisere eller selv formulere faglige mål. Det andet er at det ikke kan forventes at et lærerteam har udviklet et fælles sprog og en praksis i forhold til at planlægge undervisning med og ud fra mål.

Vores projekt og Undervisningsministeriets vejledning har den forståelse tilfælles at målorientering bør spille en væsentlig rolle i læreres planlægning. I vores projekt viste det sig imidlertid vanskeligt i samarbejdet mellem lærerne og UCC-gruppen at etablere en sådan målorientering. Undervisningsministeriet giver i deres vejledning et konkret bud på hvordan målorientering kan praktiseres gennem LMU. Spørgsmålet er dog om LMU er svaret på hvordan vi kan komme til at skabe den sammenhæng

mellem faglige mål, undervisningsaktiviteter og fagdidaktisk grundlag som vi søger i forskningsprojektet?

Der er flere forskningsstudier omhandlende læreres professionelle udvikling som peger på at det er af afgørende betydning at nye udviklingsinitiativer ikke er for langt fra den måde som læreres daglige arbejde udføres på (Hennessy, 2014). Som det fremgår af de forrige to afsnit kan det forventes at de tre diskuterede udfordringer, nedbrydningen af nationale mål, kravet om målbarhed og (snæver) målstyring, vil udfordre lærere betydeligt i forhold til deres nuværende praksis. Dertil kommer at nedbrydning af nationale mål skaber risiko for en produktorientering af matematikundervisningen som ikke er i overensstemmelse med Forenklede Fælles Mål, og for at læreren i undervisningens gennemførelse overser eller vælger ikke at forfølge faglige potentialer i elevbidrag der falder uden for de specifikke og planlagte læringsmål.

På den anden side antyder vores projekt at den del af ministeriets vejledning som lægger op til refleksioner over relationer mellem centrale elementer i planlægningen, i højere grad harmonerer med læreres planlægningspraksis, og at særligt formuleringen af "tegn på læring" kan udgøre et potentiale som fagligt bindeled mellem de forskellige planlægningselementer hvis refleksioner over mulige "tegn på læring" knyttes til konkrete oplæg til undervisningsaktiviteter.

Opsummerende tyder det ikke på at LMU (på nuværende tidspunkt) er svaret på spørgsmålet om at understøtte en planlægning med sammenhæng mellem mål, aktiviteter og fagdidaktisk grundlag. På baggrund af vores forskningsresultater og denne artikels diskussioner foreslår vi derfor en tilgang til planlægning som er baseret på en relationel opfattelse, og som ikke er målstyret i LMU's forstand, men er orienteret mod mål, fx i form af faglige fokuspunkter. Vi har argumenteret for at en målorientering i form af faglige fokuspunkter synes at kunne imødegå de tre udfordringer som vi udpeger, diskuterer og problematiserer i relation til LMU. Desuden er der i den planlægningspraksis vi studerede, antydninger af faglige fokuspunkter i form af opmærksomhed på særlige matematiske kompetencer. På trods af at disse ikke etableres som fælles pejlemærker der informerer didaktiske valg, så kan vores planlægningssamarbejde i højere grad siges at minde om Lamperts praksis end den i LMU. En relationel planlægningstilgang med en målorientering ud fra faglige fokuspunkter synes derfor at være et mindre radikalt brud med læreres daglige planlægningspraksis end indsatsen med LMU og derfor som havende et større potentiale for reelt at bidrage til hensigtsmæssig udvikling af læreres planlægningskompetencer.

Referencer

Charmaz, K. (2014). *Constructing Grounded Theory*. London, England: SAGE.

- Danmarks Evalueringsinstitut. (2012). *Fælles Mål i folkeskolen: En undersøgelse af lærernes brug af Fælles Mål*. København, Danmark.
- Haggarty, L. & Pepin, B. (2002). An Investigation of Mathematics Textbooks and their Use in English, French and German Classrooms: Who Gets an Opportunity to Learn What? *British Educational Research Journal*, 28(4), s. 567-590.
- Hart, L.C., Alston, A. & Murata, A. (red.). (2011). *Lesson Study Research and Practice in Mathematics Education*. Dordrecht: Springer.
- Hennessy, S. (2014). *Bridging between Research and Practice: Supporting Professional Development through Collaborative Studies of Classroom Teaching with Technology*. Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.
- Hodgson, J. et al, W. (2010). På vei fra læreplan til klasserom. *Nordlandsforskning*.
- John, P.D. (2006). Lesson Planning and the Student Teacher: Rethinking the Dominant Model. *Journal of Curriculum Studies*, 38(4), s. 483-498.
- Lampert, M. (2001). *Teaching Problems and the Problems of Teaching*. USA: Yale University Press.
- Laursen, P.F. (2012). Grundopfattelser af undervisning og tre didaktiske modeller. I: P.F. Laursen & H.J. Kristensen (red.), *Effektiv undervisning: Didaktiske nærbilleder fra klasserummet* (s. 272-289). København: Gyldendal.
- Norman, P.J. (2011). Planning for What Kind of Teaching? Supporting Cooperating Teachers as Teachers of Planning. *Teacher Education Quarterly*, 38(3), s. 49-68.
- Superfine, A. (2008). Planning for Mathematics Instruction: A Model of Experienced Teachers' Planning Processes in the Context of a Reform Mathematics Curriculum. *Mathematics Educator*, 18(2), s. 11-22.
- Tingleff, L.N. (2013). *Teamsamarbejdets dynamiske stabilitet: En kulturhistorisk analyse af læreres læring i team*. Aarhus Universitet og UCC.
- Undervisningsministeriet. (2014). *Læringsmålstyret undervisning i folkeskolen: Vejledning*.
- Van Zoest, L.R. & Bohl, J.V. (2005). Mathematics Teacher Identity: A Framework for Understanding Secondary School Mathematics Teachers' Learning through Practice. *Teacher Development: An International Journal of Teachers' Professional Development*, 9(3), s. 315-346.

English abstract

The Ministry of Education has initiated a learning outcome based approach to teaching. Here we discuss whether the Ministry's didactical framing of this provides an adequate basis for teachers' planning of a teaching approach with coherence between learning outcome, activities and didactical foundation. We discuss this in the light of both two theoretical perspectives on planning: a rational and a relational, and our research and development project which focuses on teachers' planning practices. We stress a discrepancy between the practice in the framing and the examined practices and propose a different kind of planning than that of the Ministry's guidelines.

Fælles Mål og modelleringskompetence i biologiundervisningen

– forenkling nødvendiggør fortolkning



Sanne Schnell Nielsen,
Professionshøjskolen UCC
& Institut for Naturfagenes
Didaktik, KU

Abstract: Artiklen beskriver hvilke kvaliteter og begrænsninger de nye Forenklede Fælles Mål indeholder i forhold til at understøtte lærernes arbejde med at implementere modelleringskompetencemålet for biologifaget i folkeskolen. Der gives et bud på hvordan modelbegrebet og modelleringskompetencemålet i de nye Forenklede Fælles Mål kan fortolkes når modeller og modellering skal inddrages kvalificeret i undervisningen. Artiklen problematiserer hvordan indholdet og formatet i de nye Forenklede Fælles Mål understøtter lærernes arbejde med at kvalificere brugen af modeller og modellering i undervisningen. Desuden gives der konkrete eksempler på hvordan modelleringskompetencemålet kan udfoldes og omsættes til undervisningspraksis så der bliver sammenhæng mellem biologifagets formål, modelbegrebet og modelleringskompetencemålet.

Introduktion

Fælles Mål er udarbejdet med henblik på at understøtte lærernes arbejde med at få omsat de lovmæssige intentioner i folkeskoleloven til praksis i skolen (UVM, 2014a). Der sker løbende en revidering af Fælles Mål. Den seneste udgave, de nye Forenklede Fælles Mål, skal implementeres på alle skoler fra august 2015 (UVM, 2014b).

Baggrunden for den seneste revision er bl.a. Danmarks Evalueringsinstituts undersøgelse af læreres brug af Fælles Mål. Undersøgelsen viste at Fælles Mål kun anvendes i begrænset omfang i den daglige praksis (Danmarks Evalueringsinstitut, 2012). Derudover pegede undersøgelsen på at lærernes planlægning og tilrettelæggelse af undervisning ikke er præget af tænkning om læringsmål som styrende for undervisningen (ibid.).

Formålet med ændringerne var at formulere målene så enkelt og klart at de bliver lettere at anvende som didaktisk planlægningsredskab, og herigennem at understøtte at lærernes undervisning bliver mere målstyret (Dolin, 2014).

Forenklingen af Fælles Mål betyder dog også at ansvaret for fortolkningen af Fælles Mål i vid udstrækning er lagt ud hos den enkelte lærer eller det enkelte lærerteam. Det er derfor interessant at undersøge hvordan indholdet og formatet i de nye Forenklede Fælles Mål enten kan bidrage til eller udgøre en barriere for at lærerne kan omsætte intentionerne til praksis.

Forenklede Fælles Mål – forskrifter og vejledning til læreren

De nye Forenklede Fælles Mål (herefter: FM) indeholder fagets formål, en læseplan og en vejledning. Derudover indeholder FM en oversigtsmatrix som beskriver fagets kompetenceområder og kompetencemål samt fagets færdigheds- og vidensmål (UVM, 2014b). Fagformålet og læseplanen inkl. kompetencemålene er det lovmæssige grundlag for lærerens undervisning. Derudover stiller Undervisningsministeriet en række understøttende tiltag til rådighed, bl.a. oplæg, kurser og supplerende materiale på hjemmesiden EMU Danmarks læringsportal (www.emu.dk). Denne artikel forholder sig til det lovmæssige grundlag og vejledningen. For en uddybning af de andre tiltag henvises til kommentarindlægget "Udvikling og forankring af ny undervisningspraksis tager tid" (Nielsen, 2015).

Ifølge FM skal der nu i biologi og i skolens andre naturfag ud over de fagspecifikke mål også arbejdes med fagenes praksis inden for de fire kompetenceområder: undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation (UVM, 2014b). Hvert af disse kompetenceområder består af et overordnet kompetencemål og en række underliggende progressionsopdelte færdigheds- og vidensmål (figur 1).

Fagenes praksis er i FM kendetegnet ved de arbejdsmetoder, processer og tankegange som er fælles for alle skolens naturfag, fx modellering.

Modellernes potentialer i forhold til undervisning og læring

Modeller og modellering er centrale kendetegn for naturvidenskaberne og rummer potentialet til at integrere fagets andre praksisser (Lehrer & Schauble, 2015), fx undersøgelse, perspektivering og kommunikation. Det er imidlertid udfordrende for både elever og lærere at arbejde med modellering i naturfagsundervisningen (Schwarz et al., 2009).

Inddragelse af modellering i undervisningen har betydning for elevernes erkendelse af hvorledes naturvidenskaberne skaber og formidler viden. Derudover peger empiriske undersøgelser på gode læringspotentialer i forhold til elevernes begrebs- og

Kompetenceområde	Overordnet kompetencemål	Fase	Færdigheds- og vidensmål	
Modellering	Eleven kan anvende og vurdere modeller i biologi.	1	Eleven kan anvende modeller til forklaring af naturfaglige fænomener og problemstillinger i naturfag.	Eleven har viden om modellering.
		2	Eleven kan vælge modeller efter formål.	Eleven har viden om karakteristika ved modeller i naturfag.
		3	Eleven kan vurdere modellers anvendelighed og begrænsninger.	Eleven har viden om vurderingskriterier for modeller i naturfag.

Figur 1. Eksempel fra biologifagets Fælles Mål på et af de fire kompetenceområder og forskellige måltyper. De tre faser henviser til en indbygget progression i færdigheds- og vidensmålene (UVM, 2014b).

sammenhængsforståelse samt elevernes forståelse for og brug af naturvidenskabelige arbejdsmetoder og tankegange (Nicolaou & Constantinou, 2014).

Der er altså relevante begrundelser for at inddrage modeller og modellering i naturfagsundervisningen. Forståelsen af de to begreber har imidlertid stor betydning for hvorfor og hvordan modeller og modellering bliver anvendt i en undervisningskontekst.

Modelbegrebet og modellernes funktion i undervisningen

Modeller og modellering defineres ikke i FM. Det er derfor op til den enkelte lærer at tolke og udfolde begrebet. Dette kan være problematisk da lærernes tolkning og dermed også forståelse af begreberne har stor betydning for hvordan modelleringskompetencemålet bliver omsat til praksis (Krell & Krüger, 2015).

Internationale undersøgelser peger på at modeller (a) i høj grad tolkes som kopier eller idealiserede beskrivelser af virkeligheden af både lærere og elever, (b) primært anvendes i undervisningen for at vise eller forklare naturvidenskabelige fænomener eller objekter og (c) sjældent bliver sammenlignet, evalueret eller ændret gennem elevaktiviteter (Krell & Krüger, 2015; Oh & Oh, 2011).

Ovenstående peger på at lærerne i høj grad tolker modeller som et statisk produkt

og i mindre grad forholder sig til modeller som vidensgenererende, kumulative og i fortsat udvikling. Tolkningen kan være problematisk i en undervisningskontekst da den afspejler modeller som et statisk beskrivende billede af virkeligheden. Det kan bidrage til at bekræfte elevernes generelle fejlopfattelse af modeller som statiske og tro kopier af naturen (Grünkorn et al., 2014). Læseplanen og vejledningen i FM forholder sig til ovennævnte problemstilling og fremhæver at der skal arbejdes med elevernes evne til at skelne mellem virkelighed og model.

Hvis lærerne primært har fokus på modellernes forklaringsværdi, kan det reducere modellernes potentiale til at udvikle elevernes naturfaglige kompetencer. Det skal forstås således at læringen i biologifaget gennem modeller primært bliver et spørgsmål om elevernes evne til at kunne forklare begreber og sammenhænge samt anvende praktiske færdigheder til modelkonstruktion.

Det kan betyde at der i undervisningen vil blive mindre opmærksomhed på hvilken rolle modeller spiller som proces, som metode og som redskab til at svare på nye spørgsmål. I værste fald kan det bidrage til en (mis)forståelse af videnskabs- og biologifaget som statiske vidensprodukter frem for en kumulativ proces.

Som nævnt indeholder FM en oversigtsmatrix der beskriver fagets kompetenceområder og mål. Oversigtsmatrixen har en central placering på EMU's hjemmeside og findes desuden i en Excel-version så den direkte kan eksporteres til en årsplan eller elevplan. Mit gæt er at oversigtsmatrixen vil blive lærernes centrale planlægningsværktøj når de arbejder med FM. Matrixens indhold og lærernes tolkning af formuleringerne spiller derfor en central rolle i forhold til hvordan modelleringskompetencemålet bliver omsat til praksis.

Formuleringerne i FM-matrixen kan let fortolkes som et udtryk for en relativt produktorienteret brug af modeller og modellering i undervisningen med fokus på modellernes forklaringsværdi. I UVM's første matrixudgave skulle eleverne "udvikle" og "udvælge" modeller. Ifølge den reviderede udgave skal eleverne kun "vælge" modeller (UVM, 2014b), og der er primært fokus på at eleverne skal bruge modeller til at beskrive og forklare naturfaglige begreber og sammenhænge. Det gælder både når de anvender, vælger og vurderer modeller. Det afspejles fx i formuleringerne af matrixens 12 fagspecifikke færdighedsmål. Her bruges verbet "forklare" 11 gange og "vurdering" en gang. I forbindelse med modellering nævnes verberne "udvikle" og "ændre" ikke i matrixen, men alene i læseplanen og vejledningen.

Ifølge læseplanen skal elevernes vurdering af modeller ligeledes knyttes til modellernes anvendelighed i forhold til at kunne synliggøre og forklare naturfaglige forhold. Vejledningen har primært fokus på modellernes forklaringsværdi, men den åbner dog samtidig op for en mere procesorienteret tilgang til modeller. Fx nævnes at eleverne kan teste en model mod virkelige processer og ændre i modellen eller finde en anden og bedre model hvis der er uoverensstemmelse med virkeligheden.

Baseret på ovenstående betragtninger sammenholdt med de tidligere nævnte undersøgelser af lærernes forståelse og brug af modeller mener jeg at der er en reel fare for at lærerne vil omsætte formuleringerne i FM til en undervisningspraksis som prioriterer modellernes forklaringsværdi højt, og at det finder sted på bekostning af en mere procesorienteret tilgang til modeller. Der er dermed en risiko for at der ikke bliver fokus på modellernes procesegenskaber til fx at opstille hypoteser og problemformuleringer, valg af variabler, tolkning af observationer og undersøgelsesdata, vidensgenerering, -deling og -diskussion.

Procesorienterede modelaktiviteter kan bidrage til elevernes epistemologiske forståelse

I den nuværende udformning af FM er fagets epistemologi udelukkende placeret under kompetenceområdet perspektivering. Procesorienterede modelaktiviteter har imidlertid oplagte potentialer til at bidrage til elevernes epistemologiske forståelse gennem elevernes egne erfaringer. Det kan fx ske gennem modelaktiviteter som drager nytte af modellernes egenskaber til fx forudsigelse og hypotesedannelse. Eleverne kan også diskutere hinandens modeller og derefter udarbejde en konsensusmodel. Det vil også være oplagt at eleverne udvikler deres egne modeller på baggrund af egne observationer. Eleverne vil herved få en praksisbaseret forståelse for at modeller er en tolkning af virkeligheden og i høj grad kan være personafhængige. Aktiviteterne vil også åbne op for en generel diskussion om modellers status, muligheder og begrænsninger.

Hvis undervisningen primært har fokus på produkt frem for på proces, kan det begrænse de potentialer modeller har til at bidrage til opfyldelse af formålet med biologifaget. Formålet fremhæver netop at eleverne skal opnå indblik i hvordan biologi og biologisk forskning kan bidrage til vores verdensforståelse, samt erkende at naturvidenskab er en del af vores kultur. I forhold til fagets formål (UVM, 2014b) og det naturfaglige kompetencebegreb (Dolin et al., 2003) kan man derfor argumentere for at der i undervisningen bør arbejdes med et modelleringsbegreb som inkluderer forskningens epistemologi. Hermed menes at elevernes arbejde med og om modeller også bør omfatte centrale processer der foregår i videnskabelig forskning. Fx modellernes funktion i forhold til kommunikation, forklaring, forudsigelse samt idé- og vidensgenerering. Herved bliver der også mulighed for at arbejde med et modelleringsbegreb der både indbefatter modeller som produkt og som proces. Derudover bliver der mulighed for at udnytte den synergieffekt det har at arbejde integreret med flere af kompetencemålene, fx kommunikation, modellering og undersøgelse.

Modeltyper og vurderingskriterier

Det er svært for lærerne at se læringspotentialerne og -udfordringerne i de forskellige modeltyper (Justi & Gilbert, 2003). FM giver en række eksempler på forskellige modeltyper som kan indgå i undervisningen. Der er imidlertid ingen systematisk opdeling af de nævnte modeltyper. Ifølge FM skal eleverne kunne vurdere naturfaglige modellers anvendelighed og begrænsninger (figur 1). FM uddyber dog ikke hvilke vurderingskriterier der kan være relevante i forhold til modellernes forskellige formål og egenskaber. Eksempelvis har formålet betydning for hvilke puljer, processer og relationer der repræsenteres gennem en model over kulstoffets kredsløb.

En systematisk opdeling af modellerne og en konkretisering af vurderingskriterierne kunne sandsynligvis bidrage til en bedre forståelse af hvorfor, hvordan og hvornår de forskellige modeller kunne inddrages i undervisningen. I forhold til progression ville det fx være relevant at opdele og vurdere modellerne efter kompleksitet, abstraktionsniveau og forklaringsværdi.

En konkretisering af vurderingskriterierne for modeller ville også understøtte lærerens arbejde i forhold til at give formativ feedback når eleverne arbejder med at vurdere egne eller andres modeller.

Modelleringskompetencemålet er beskrevet i generelle vendinger

FM er modelleringskompetencemålets tilhørende færdigheds- og vidensmål opdelt i tre faser (figur 1). Beskrivelsen af faserne og modelleringskompetencemålet er meget overordnet. Det kan være en fordel da det åbner op for lærerens mulighed for fortolkninger og tilpasninger. Fx kan undervisningen i høj grad planlægges i forhold til elevforudsætninger, elevernes medbestemmelse, arbejdsformer og skolebaserede indsatsområder.

Hvordan modelleringskompetencemålet og faserne udfoldes i praksis, er imidlertid meget afhængig af hvordan den enkelte lærer fortolker de tre faser og modelleringskompetencemålet. Fx kan begrebet "anvende" i fase 1 fortolkes og udfoldes meget forskelligt.

Jeg har formuleret nedenstående eksempler for at illustrere variationsbredden i fortolkningsmulighederne.

Eleverne skal kunne anvende modeller til:

- At beskrive hvordan et objekt eller fænomen ser ud: Eleverne kan fx beskrive hvordan et glukosemolekyle er opbygget, vha. et molekylesæt, eller beskrive befolkningssammensætningen i et bestemt land vha. en befolkningspyramide.

- At forklare hvordan et fænomen opstår: Eleverne kan fx forklare hvordan dag og nat opstår, vha. en animationsmodel af Jordens rotation om sin egen akse.
- At forklare hvordan et fænomen er i overensstemmelse med empiri eller teori: Eleverne kan fx forklare sammenhængen mellem den kemiske formel for fotosyntesen og en grafisk afbildning af plantevækst baseret på elevernes egne forsøgsresultater med bygplanter.
- At forudsige et fænomen: Eleverne kan fx forudsige hvordan en reduktion i afbrænding af fossile brændstoffer eller genplantning af skov vil påvirke CO₂-indholdet i atmosfæren, baseret på en computerbaseret interaktiv model. Eller eleverne kan forudsige en sandsynlig fremtid for en befolkning ud fra befolkningspyramider.
- At forklare det samme fænomen vha. flere forskellige modeller: Eleverne kan fx forklare kulstoffets kredsløb vha. forskellige modeller tilpasset forskellige formål. En model kan fx repræsentere kredsløbet på (plante)individniveau med fokus på opbygning af organisk stof. En anden model kan repræsentere kredsløbet på samfunds niveau med fokus på puljer, processer og sammenhænge i forhold til klimaforandringer.
- At illustrere hvordan modeller ændres når nye teknikker og viden udvikles: Eleverne kan fx analysere forskellige historiske modeller af genetik og arvelighed.
- At planlægge en undersøgelse: Eleverne kan fx få idéer til relevante variabler til et laboratorieeksperiment eller centrale målparametre til en naturundersøgelse ud fra en model.
- At evaluere egen læring: Eleverne kan fx følge udviklingen i deres egen læring når de løbende reviderer deres modeller baseret på ny viden og færdigheder.

Ovenstående eksempler viser variationsbredden i fortolkningsmulighederne af FM og måske også intentionerne i FM. Men eksemplerne illustrerer samtidig at det i høj grad er lærerens fortolkning som har betydning for hvordan modellernes potentiale i forhold til undervisning og læring udnyttes.

Derudover har lærerens tolkning stor betydning for hvilke evalueringskriterier elevernes modelleringskompetence bliver vurderet ud fra. Er det fx (a) elevernes kompetencer til at anvende modeller som metode til at forudsige hvordan et fænomen vil udvikle sig? Eller er det (b) elevernes kompetencer til at anvende modeller til at beskrive et naturfagligt fænomen der skal evalueres?

Hvis beskrivelserne i FM skal bruges som planlægnings- og evalueringsværktøj, vil det som minimum kræve at læreren forstår intentionerne, variationsmulighederne og evalueringskriterierne i de enkelte faser. Den manglende detaljeringsgrad og tydelighed i fasebeskrivelserne kan derfor være en barriere for lærerens arbejde. Det gælder især hvis læreren ikke har de faglige og tidsmæssige ressourcer det vil kræve at fortolke og omsætte modelleringskompetencemålet til praksis. Dette arbejde vil

kræve at læreren eksplicit kan formulere mål og evalueringskriterier for de forskellige faser i de enkelte undervisningssekvenser.

En mere detaljeret beskrivelse af modelleringskompetencemålets faser vil derfor være et godt supplement til FM i forhold til at støtte læreren i dette arbejde. Beskrivelsen kan fx indarbejdes i den eksisterende vejledning. Det supplerende materiale på EMU-hjemmesiden vedr. biologifaget bør ligeledes beskrive flere (og mere nuancerede) eksempler på hvordan de forskellige faser kan omsættes til praksis når eleverne arbejder med modeller.

Er progressionen i modelleringskompetencemålet logisk?

Strukturen i matrixen og formuleringerne i læsevejledningen signalerer en indbygget progression i de tre faser i figur 1. Eleverne skal først kunne anvende modeller, derefter skal eleverne kunne udvikle og udvælge modeller – og til sidst skal eleverne kunne vurdere modeller. Beskrivelsen af den indbyggede progression kan være problematisk hvis læreren tolker beskrivelsen i FM som en forskrift på hvordan brugen af modeller og elevernes læring forventes at følge en bestemt fastlagt progression i undervisningen. Ofte vil undervisningen være en vekselvirkning mellem de forskellige progressionsniveauer.

Dertil kommer at elevernes læring ikke altid kan forventes at følge en forudbestemt lineær proces. Derudover har lærerens formål med at anvende modeller i en konkret undervisningssituation betydning for om det fx er oplagt at starte med udvikling eller med vurdering af modeller. Fx kan det være oplagt at eleverne vurderer forskellige modellers egenskaber til at forklare en specifik problemstilling som de skal undersøge inden de selv skal udvikle en model.

Som tidligere nævnt er de tre faser kun beskrevet meget overordnet. Man kan derfor argumentere for at progressionsmulighederne i et tænkt undervisningsforløb inden for én af de tre faser (fx “anvende”) kan være mindst lige så store som progressionsforskellen mellem de tre faser (fx “anvende” og “vælge”). Begrebet “anvende” kan fx indeholde følgende progressionsforløb: Eleverne starter med at beskrive sammenhængen mellem temperatur og luftfugtighed vha. en model. Herefter skal eleverne forudsige ændringer i luftfugtigheden over et døgn i forskellige landskabstyper baseret på samme model og deres egne temperaturmålinger.

I matrixens fastlagte progression nævnes “anvende” før “vælge”. Det er dog ikke altid den mest logiske rækkefølge i en undervisningskontekst. Fx kan det godt kræve mere indsigt at anvende en model til forudsigelse af et komplekst naturfagligt fænomen (fx klimaforandringer) end den indsigt det kræver at vælge en model der illustrerer opbygningen af et simpelt organ.

Som illustreret i ovenstående vil den indbyggede progression i de tre faser ikke altid

være i overensstemmelse med den progression som findes i et undervisningsforløb. Matrixens progressionsopdelte faser kan derfor være problematiske hvis læreren i sin tolkning og undervisningspraksis altid sætter lighedstegn mellem målprogressionerne og undervisningsforløbets progression.

Over et længerevarende uddannelsesforløb kan den beskrevne progression måske give mening. Men om progressionen som den beskrives i FM, er meningsfuld, er både afhængig af: (i) lærerens forståelse af de generelle fasebeskrivelser og deres indbyrdes forhold og (ii) lærerens fortolkning af hvordan faserne skal omsættes til praksis. Derudover er det vigtigt at være opmærksom på at relevansen af den fastlagte progression i de tre faser ikke er indholds- eller formålsneutral.

Gensidighed og synergieffekt mellem naturfagenes praksis og den fagspecifikke viden

Internationalt er der de senere år sket et skift i tilgangen til naturfagsundervisningen. Udviklingen er gået fra en opdelt til en mere integreret opfattelse af undervisningen og læring. Tidligere har der i høj grad været fokus på *enten* udvikling af elevernes faglige begrebs- og sammenhængsforståelse *eller* elevernes færdigheder til at bruge naturvidenskabelige arbejdsmetoder og tankegange. Dette er i en dansk kontekst kommet til udtryk gennem opdelingen i henholdsvis videns- og færdighedsmål i FM (UVM, 2014b). I modsætning hertil er der i dag mere fokus på en mere integreret karakteristik af naturvidenskab i skolen som en "praksis" (Lehrer & Schauble, 2015). Begrebet praksis anvendes i denne artikel ud fra et epistemologisk perspektiv, forstået som en beskrivelse af hvordan viden bliver udviklet og revideret inden for naturvidenskaben (*ibid.*). Dvs. der i højere grad er fokus på at eleverne producerer viden med fagets metoder (fx modellering) frem for adskilt at lære dem fagets på forhånd producerede viden og fagets arbejdsmetoder. Dette er også i tråd med biologifagets udvikling mod en mere undersøgelsesbaseret og "scientific-literacy" orienteret tilgang til læring (Hansen, 2007).

Skiftet i retning af at lade eleverne arbejde med autentiske arbejdsformer og lade dem producere viden med faget kan i høj grad også udnytte den gensidighed der findes mellem naturfagenes praksis og den faglige viden (Manz, 2012). Fx vil elevernes praksis med at planlægge en feltundersøgelse ud fra en model tage afsæt i deres eksisterende viden om biotopens økosystem og feltmetoder. Eleverne kan gennem arbejdet udvikle deres viden og færdigheder relaterede til biotopen og de anvendte feltmetoder. Derudover kan eleverne gennem arbejdet opnå en øget forståelse for modeller som en praksis. Det er en praksis hvor modeller fx bruges til at planlægge og forudsige naturfaglige undersøgelser, give ny viden om undersøgelsesfænomenet samt forklare undersøgelsesresultater – og evt. revidere modellen på basis af resultaterne.

FM fremhæver at de fire kompetencemål, herunder modelleringskompetencemålet, skal kombineres med fagets fagspecifikke færdigheds- og vidensmål. Dette er i fin overensstemmelse med ovenstående betragtninger og internationale strømninger. Men det er imidlertid ikke uvæsentligt hvordan modelbegrebet forstås og dermed også anvendes i denne kombination.

Hvis kombinationen af modelleringskompetencemålet og fagets fagspecifikke mål skal bidrage til (a) en mere integreret karakterisering af naturvidenskab i skolen som en "praksis" og (b) udnytte den gensidighed der findes mellem naturfagenes praksis og den fagspecifikke viden, bør undervisningen tage udgangspunkt i et modelbegreb som ikke kun inkluderer modellernes funktion i forhold til forklaring. Modellernes funktion i forhold til kommunikation, diskussion, forudsigelse samt idé- og vidensgenerering bør også inddrages hvis kombinationen skal udnyttes optimalt.

Som tidligere nævnt har FM en tendens til at vægte modellernes forklaringsværdi frem for modellernes egenskaber til at forudsige og generere ny viden. Dette kan være u hensigtsmæssigt i forhold til at udnytte den gensidighed og synergieffekt der ligger i at arbejde integreret med fagenes praksis og faglige viden.

Kompetencebegrebet og Fælles Mål

Som tidligere nævnt beskriver FM modelleringskompetencemålet i meget generelle termer (figur 1). Derudover fremgår det ikke entydigt af FM om modelleringskompetencemålet udelukkende er en beskrivelse af naturfagenes faglige kerne, eller om formålet er af mere dannelsesmæssig karakter. Udfordringen med at operationalisere modelleringskompetencemålet bliver ikke nemmere af at selve kompetencebegrebet er et uklart og omdiskuteret begreb der anvendes i mange betydninger.

Det er derfor relevant at undersøge: (a) hvilken forståelse af kompetencebegrebet der ligger til grund for udformningen af FM, og (b) hvilken betydning denne forståelse har hvis den overføres til modelleringskompetencemålet når sidstnævnte skal omsættes til en undervisningspraksis som kan bidrage til at opfylde fagets formål.

Modelleringskompetencemålet omsat til undervisningspraksis

Rammen for FM har været "Den danske kvalifikationsramme for livslang læring". Her defineres kompetencer som: "*Kompetencer er den bevidste evne til at anvende viden og færdigheder i en given kontekst...*" (UVM, 2010). Derudover er der udarbejdet en "master" for udformningen af de konkrete FM som er en skabelon for hvordan målbeskrivelsen skal udformes i de enkelte fag (UVM, 2013). Masteren indbefatter bl.a. en afklaring af de grundlæggende begreber fra "Den danske kvalifikationsramme for livslang læring". Masteren anbefaler at følgende definition anvendes for arbejdet

med at formulere FM: *“Kompetencer omfatter brug af viden og færdigheder (personligt, socialt og metodisk), herunder kompetencen til at kunne reflektere over viden og færdigheder”*.

Spørgsmålet er hvordan eleverne med udgangspunkt i formålet for faget og ovennævnte definition kan udvikle deres modelleringskompetence i en undervisningssituation?

Ifølge formålet for biologi skal elevernes læring baseres på varierede arbejdsformer som i vidt omfang bygger på deres egne iagttagelser og undersøgelser (UVM, 2014b). Dvs. undervisningen bør i betydelig grad tilrettelægges så elevernes kompetencer udvikles gennem elevernes egne bevidste modelaktiviteter. Dette er i overensstemmelse med læseplanen og vejledningen for FM som fremhæver at eleverne skal kunne finde, kritisk udvælge, anvende, udvikle og vurdere naturfaglige modeller til forklaring af naturfaglige fænomener og problemstillinger. I forbindelse med elevernes arbejde med udvikling af modeller fremhæver FM at eleverne skal kunne udvikle modeller som sammenfatter egne observationer af naturfaglige forhold. Hensigten er at eleverne skal kunne forstå forholdet mellem det fænomen som modellen repræsenterer, og modellen. Fx kan eleverne baseret på feltundersøgelser arbejde med at udvikle modeller af sø-økosystemer i form af små akvarier i klasseværelset. Hermed bliver der også mulighed for at udnytte den synergieffekt der ligger i at arbejde integreret med modelleringskompetencemålet og undersøgelseskompetencemålet.

Denne praksis skal derudover udfoldes på et personligt, socialt og metodisk plan. Omsat til undervisning vil det betyde at elevernes kompetencer skal tage afsæt i og udvikles når de anvender deres viden og færdigheder til at bruge modeller: (a) personligt, fx til at tilegne sig faglige begreber og sammenhænge omkring søens økosystem, (b) socialt, fx til at formidle, udvikle og revidere deres akvariemodeller på gruppe- eller klassebasis, og (c) metodisk, til fx at anvende modeller til at forudsige resultatet af forskellige næringsstofbelastninger på søens økosystem.

Det fremgår af masteren at eleverne skal vise kompetence i konkrete situationer ved at bruge viden og færdigheder til at løse opgaver og reflektere over opgaveløsningen (UVM, 2013). Kompetence omfatter altså ikke kun brug af viden og færdigheder til fx metodisk at designe en model af en søs økosystem. Den reflekterende dimension af kompetencebegrebet betyder at eleverne skal tilegne sig kompetencer så de kan anvende et vist omfang af metaviden om modeller og modellering. Hvis vi kigger på sømodellen igen, vil det betyde at eleven ud over at designe modellen også skal være i stand til at reflektere over modelleringsopgaven i den givne kontekst. Det omfatter fx en vurdering af hvilke styrker og begrænsninger deres models egenskaber har i forhold til at forudsige processer i en virkelig sø. Denne form for vurdering er i tråd med FM som fremhæver at eleverne skal kunne vurdere naturfaglige modeller mht.

deres anvendelighed og begrænsninger i forhold til at kunne synliggøre og forklare naturfaglige forhold. Hermed bliver der også mulighed for eleverne for både at arbejde med modellering som *proces* og modeller som *produkt*.

Masteren fremhæver ligeledes at ansvar og selvstændighed er vigtige elementer i kompetencebegrebet, fx i forhold til i hvor høj grad eleven kan tage ansvar for sin egen læring. Man kan derfor argumentere for at elevernes metaviden også bør forholde sig til modellernes betydning for elevernes egen læring. I den sammenhæng vil det være oplagt at bruge elevernes praksis med modeller som en integreret del af den formative evaluering. Fx kunne eleverne aktivt involveres i at forholde sig til hvordan deres egne modeller løbende bliver revideret baseret på ny erfaring og viden. Denne revision af modellerne og elevernes refleksion over denne udvikling kan fx dokumenteres gennem elevernes portefølje. Eleverne kan herigennem erkende at modelleringsaktiviteten er relevant og giver mening på det personlige plan.

Ifølge formålet for faget i skolen skal eleverne opnå indblik i naturfagenes epistemologi. Set i det perspektiv bør modelleringskompetencemålet i FM også inkludere elevernes evner til at kunne reflektere over hvorfor og hvordan modeller bruges generelt i naturvidenskab til fx forklaring, forudsigelse eller vidensgenerering. Eleverne kan herigennem erkende at modeller og modellering har en væsentlig værdi i deres egen kulturs forståelse af omverdenen. Fx kan sømodeller bruges til at forudsige hvordan forskellige typer af naturgenopretningsprojekter vil påvirke søens økosystem. Man kan også inddrage historiske modeller i undervisningen som afspejler forskellige verdensopfattelser.

I forbindelse med modellernes betydning for naturfagenes epistemologi vil det også være oplagt at arbejde med det sociale aspekt i forhold til læring og vidensgenerering. Fx kan eleverne præsentere deres sømodeller for klassen og give hinanden feedback i forhold til hvordan modellen kan forbedres så validiteten af elevbesvarelserne på den aktuelle problemstilling bliver styrket. Denne aktivitet kan både bidrage til elevernes erkendelse af at et fagligt fællesskab kan generere ny viden, samt at elevernes egen viden anerkendes og bruges til at løse en konkret problemstilling. Dette kan som læreproces være stimulerende og meningsgivende. Derudover vil klassens præsentationer, diskussioner og feedback kunne fungere som en efterligning af den proces der løbende foregår i den naturvidenskabelige kultur. En kultur hvor modeller netop kommunikeres, diskuteres og evt. efterfølgende revideres med henblik på forudsigelse eller vidensgenerering.

Det understreges i masteren for udformningen af de konkrete FM at elevernes kompetencer skal udvikles gennem viden, færdigheder *samt* holdninger og værdier i et gensidigt og vekselvirkende samspil. Dvs. at elevernes kompetencer ikke kun skal udvikles gennem viden og færdigheder, men også gennem holdninger og værdier. Det vil nok være for ambitiøst at inddrage et værdi- og holdningsperspektiv i enhver

kontekst når eleverne arbejder med modeller og modellering. Som antydnet i de ovenstående afsnit er der imidlertid ofte mulighed for at arbejde med elevernes indsigt i modellernes betydning for egen læring og verdensforståelse. Hermed er der mulighed for at eleverne erkender hvordan og hvorfor modeller og modellering har en værdi i forhold til læring samt deres og andres verdensforståelse.

Derudover er det indlysende at forskellige naturfaglige problemstillinger indeholder forskellige potentialer i forhold til at arbejde med holdninger, værdier og stillingtagen. Fx vil det være relevant hvis eleverne arbejder med modeller i forhold til at forudsige resultatet af forskellige naturgenopretningstiltag i en sø. Derimod er elevernes holdninger og værdier mindre relevante at inddrage hvis det primære formål med modellen er at afspejle årstidsvariationer i søen.

FM fremhæver at modelleringskompetencemålet skal kombineres med fagets fagspecifikke færdigheds- og vidensmål. Hermed får eleverne mulighed for at integrere det fagspecifikke indhold med fagets praksis (fx modellering), og dermed kan eleverne udnytte den gensidighed og synergieffekt der findes mellem praksis og den fagspecifikke viden. Fx vil elevernes viden om søens økosystem og færdigheder i brug af måleinstrumenter påvirke praksis i forhold til hvad og hvordan der måles, observeres og tolkes på en akvariemodel af søens økosystem. Samtidig vil elevernes praksis med modellen kunne generere ny viden for eleverne om søens økosystem og modellering som metode.

Sammenhæng mellem kompetence-, færdigheds- og vidensmål

De reviderede Fælles Måls måltyper er baseret på "Den danske kvalifikationsramme for livslang læring" hvor der skelnes mellem viden, færdigheder og kompetencer (UVM, 2010). Formuleringerne i FM afspejler eller uddyber imidlertid ikke forskellen på færdigheds- og kompetencemål.

Men som jeg nævnte ovenfor (i afsnittet "Modelleringskompetencemålet omsat til undervisningspraksis"), er en væsentlig forskel at en kompetence er karakteriseret ved en bevidst og reflekteret handling. Forskellen mellem færdigheder og kompetencer kan derudover også baseres på hvor kompleks den foreliggende opgave er, og i hvor høj grad opgaven stiller krav til elevernes metakognitive evner (Dolin, 2014).

Formuleringerne i FM afspejler imidlertid ikke denne forskel på færdigheds- og kompetencemål. Under kategorien færdighedsmål står fx at eleverne skal vælge modeller efter formål og vurdere modellers anvendelighed og begrænsninger (figur 1). Dette kan næppe betegnes som en færdighed da eleverne i høj grad skal bruge deres metakognitive evner til at vurdere og udvælge modeller baseret på komplekse vurderingskriterier i forhold til modellernes egenskaber og opgavens formål.

FM's misvisende brug af begreber udvasker derved forskellen på færdigheds- og

kompetencemål. Konsekvensen er at lærerens arbejde med at skelne mellem de to forskellige typer af mål bliver næsten umulig.

Derudover giver FM ingen anvisninger til hvordan læreren gennem undervisningen kan mediere elevernes læring fra videns- og færdighedsmål til kompetencemål.

Hvis FM i højere grad fremhævede at modelleringskompetencen skulle udvikles gennem elevernes reflekterede praksis med modeller, ville det nok også blive tydeligere for lærerne at det var nødvendigt at arbejde med en mere procesorienteret tilgang til modeller.

Derudover er sammenhængen mellem kompetenceområdernes færdighedsmål og de fagspecifikke færdighedsmål ikke systematisk. Det fremgår fx af en usystematisk brug af verber. Fx beskrives færdighedsmålene under kompetenceområdet modellering med følgende verber: "anvende" og "vælge" (figur 1). Ingen af de nævnte verber optræder imidlertid i de tilhørende fagspecifikke færdighedsmål. Eleven skal fx ifølge færdighedsmålet for naturfaglig modellering "vælge naturfaglige modeller". Hvorimod eleverne ifølge de tilknyttede færdighedsmål for de faglige områder evolution, økosystemer, krop og sundhed samt mikrobiologi skal "forklare naturfaglige forhold vha. modeller" (figur 2).

Færdighedsmål				
Naturfaglig modellering	Evolution	Økosystemer	Krop og sundhed	Mikrobiologi
Eleven kan vælge naturfaglige modeller.	Eleven kan med modeller forklare miljøforandrings påvirkning af arters udvikling.	Eleven kan med modeller af økosystemer forklare energistrømme, herunder med digitale databaser.	Eleven kan med modeller forklare reproduktion og det enkelte menneskes udvikling.	Eleven kan med modeller forklare dna's funktion, herunder med digitale programmer.

Figur 2. Eksempel fra biologifagets Fælles Mål på manglende overensstemmelse mellem brug af verber i modelleringskompetenceområdets færdighedsmål og de fagspecifikke færdighedsmål der omhandler modeller. Verbet "vælge" anvendes fx ikke i de fagspecifikke færdighedsmål (UVM, 2014b).

De fire kompetencemål: integrering versus opdeling

Ifølge læseplanen skal undervisningen tilrettelægges med *udgangspunkt* i kompetencemålene og *med hensyntagen* til de fagspecifikke mål. De fire kompetencemål, inklusive modelleringskompetencemålet, har herved fået en meget central lov-

mæssig betydning for lærerens tilrettelæggelse af undervisningen og elevernes læring i biologi.

Et centralt spørgsmål er om matrixens skarpe opdeling i de fire kompetencemål er hensigtsmæssig da der er et stort overlap mellem de fire kompetencer. Fx kan både modellerings- og undersøgelseskompetencen karakteriseres ved følgende egenskaber: analysere, præcisere, videreudvikle, beskrive og generalisere mellem praksis og teori.

Derudover kan den skarpe opdeling signalere en unødvendig mekanisk tilgang til undervisningen som vil modarbejde den synergieffekt det har at arbejde integreret med flere af kompetencemålene i en og samme undervisningssekvens. Fx vil det være oplagt at eleverne anvender modeller til opstilling af undersøgelseshypoteser og til perspektivering af undersøgelsesdata.

Hvis overlappet mellem de fire kompetencer og synergieffekten skal udnyttes funktionelt, vil det kræve at lærerne er opmærksomme på at flere af kompetencemålene kan bringes i spil som en helhed i undervisningen. Elevernes modelleringskompetencer kan fx bringes i spil når eleverne planlægger, gennemfører, vurderer, kommunikerer og perspektiverer deres egne undersøgelser.

Man kan dog også argumentere for at en opdeling og kategorisering af kompetencebegreberne i FM er nødvendig og meningsfuld for lærerne i deres undervisningspraksis. Fx vil beskrivelsen af de fire kompetencemål hver for sig tydeligt fremhæve kompetencemålenes forskellige karakteristika. Dette kan være en hjælp til læreren når den målstyrede undervisning skal planlægges, gennemføres og evalueres. Derudover kan det være en fordel for eleverne i forhold til at forstå hvilken naturfaglig praksis de arbejder med, og skelne mellem naturfagenes forskellige praksisser.

Som det fremgår af ovenstående, vil det være kontekst- og formålsbestemt hvornår det vil give mening at arbejde integreret eller opdelt med de forskellige kompetencemål.

Progression i de fire kompetencemål

Det fremgår af vejledningen at læreren skal tilstræbe en vis progression i tre af de fire overordnede kompetencemål. Således skal der indlejres en progression fra undersøgelse over modellering til perspektivering. Dette kan sikre en vis sammenhæng mellem kompetencemålene. Det er dog ikke uproblematisk at tilstræbe denne progression i alle undervisningsforløb. Ud fra et motivationsaspekt kan det fx være meningsfyldt at starte med en perspektivering fx med udgangspunkt i en dagsaktuel historie. Det vil også være oplagt at arbejde med modeller af naturfaglige fænomener inden eleverne skal opstille hypoteser for deres undersøgelser af fænomenet som modellen repræsenterer.

De fire kompetencemål og fagets formål

Man kan ligeledes problematisere om denne fokusering på de fire kompetencemål kan risikere at forsimple biologifaget og dermed reducerer mulighederne for at opnå det overordnede formål for faget. Hvis denne forsimpelse skal undgås, kræver det at lærerne: (a) har en nuanceret forståelse af de fire kompetencer og (b) løbende forholder sig til hvordan de fire forskellige kompetencemål bedst kan bidrage til at opfylde formålet for faget.

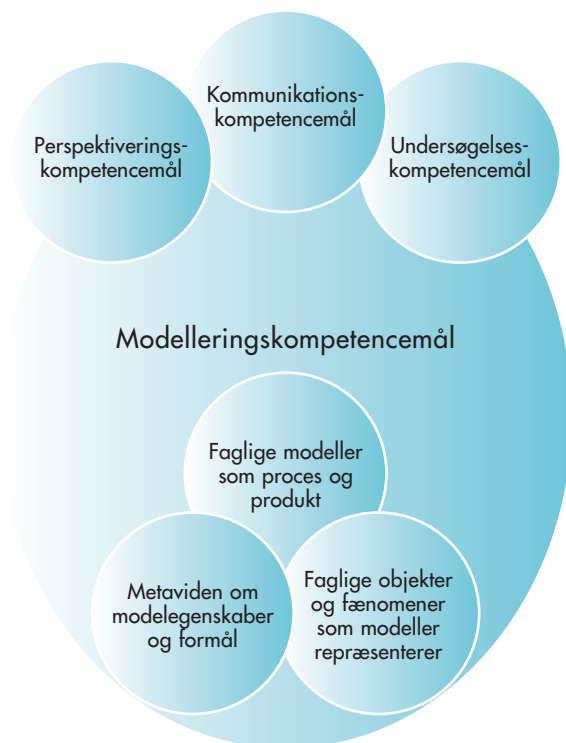
Jeg vil påstå at FM inklusive det understøttende materiale på hjemmesiden kun i begrænset omfang beskriver: (a) de fire overordnede kompetencer og (b) hvordan de forskellige kompetencemål kan bidrage til at opfylde fagets formål. Jeg mener derfor at en uddybelse af sammenhængen mellem formålet og kompetencemålene illustreret med konkrete eksempler vil bidrage væsentligt til lærernes arbejde med at realisere fagets formål gennem kompetencemålene.

Konklusion

Sammenfattende kan man sige at modelleringskompetencemålet i en undervisningskontekst bør inkludere elevernes evner til, sammen med andre eller individuelt, at designe, anvende, sammenligne, udvikle, evaluere og revidere biologifaglige modeller som *produkt* og *proces*. Dertil kommer at modelleringskompetencemålet bør inkludere elevernes evner til at forstå sammenhængene mellem det fænomen som modellen repræsenterer, og modellen.

Modelleringskompetencemålet bør også inkludere elevernes *metaviden* om modellernes karakteregenskaber og formål. Dvs. målet bør inkludere elevernes evner til at forstå og reflektere over modellernes egenskaber og formål i forhold til: (a) kontekstbundne opgaveløsninger, (b) hvordan modeller som en del af de naturvidenskabelige arbejdsmetoder kan bidrage til forudsigelse, idé- og vidensgenerering, (c) hvordan modeller som formidlingsværktøj kan bidrage til vores omverdensforståelse, og (d) hvordan modeller kan bidrage til egen læring og omverdenforståelse.

I overensstemmelse hermed vil en integrering af modelleringskompetencemålet med et eller flere af de andre kompetencemål udnytte den potentielle gensidighed og synergieffekt der ligger i at arbejde integreret med de forskellige kompetencemål. Fx kan modelleringskompetencemålet i en specifik undervisningssekvens inkludere elevernes evne til at anvende faglige modeller til planlægning af undersøgelsesdesign, dataanalyse og formidling. Ovenstående betragtninger er illustreret i figur 3.



Figur 3. En fortolkning af modelleringskompetencemålet i Fælles Mål præsenteret som et samspil mellem (a) biologifagets faglige modeller som produkt og proces, (b) metaviden om modellernes karakteregenskaber og formål og (c) det fænomen som modellen repræsenterer og modellen. Fortolkningen indebærer at modelleringskompetencemålet integreres med de andre kompetencemål.

Formålet med revisionen af FM var at formulere målene så enkelt og klart at de blev lettere at anvende som didaktisk planlægningsredskab, og herigennem at understøtte at lærernes undervisning blev mere målstyret. Fælles Måls meget generelle formuleringer, manglende definitioner på centrale begreber, begrænsede detaljeringsgrad, en uklar sammenhæng og manglende tydelighed i fasebeskrivelserne, usystematisk skelnen mellem færdigheder og kompetencer og matrixens skarpe opdeling af kompetencemålene kan imidlertid udgøre en betydelig barriere for at lærerne kan omsætte disse intentioner til praksis. Vejledningen og undervisningseksempler på EMU-hjemmesiden beskriver hvordan eleverne konkret kan arbejde med modeller i biologi. Eksemplerne kan uden tvivl understøtte lærerens arbejde, men de kan ikke stå alene som fortolkningsramme for intentionerne i FM.

Udformningen af FM for biologi inklusive læseplanen og vejledningen indebærer at ansvaret for fortolkningen af kompetencemålene i dag i vid udstrækning er lagt over til den enkelte lærer eller det enkelte lærerteam.

Såfremt modelleringskompetencemålet i FM fortolkes og kan omsættes til praksis, som det er illustreret i figur 3, kan inddragelse af modeller og modellering i undervisningen dog i høj grad bidrage til at opfylde formålet for biologifaget i folkeskolen – og dermed også intentionerne i FM. Men det vil som minimum kræve at lærerne arbejder med et bredt og nuanceret modelleringskompetencebegreb, og at de forstår intentionerne, variationsmulighederne og evalueringskriterierne i de tre faseopdelte målprogressioner i figur 1.

Derudover vil det kræve at lærerne i deres tolkning og undervisningspraksis ikke altid pr. automatik sætter lighedstegn mellem undervisningsforløbets progression og de faseopdelte målprogressioner.

Tak til Seth Chaiklin, Jens Dolin, Lars Sejersgård Jakobsen og Jens Aarby for gode diskussioner og konstruktive kommentarer.

Referencer

- Danmarks Evalueringsinstitut (2012). *Fælles Mål i folkeskolen. En undersøgelse af lærernes brug af Fælles Mål*. København: Danmarks Evalueringsinstitut
- Dolin, J. (2014). Naturfaglige kompetencer: Om kompetencetænkningen i nye Forenklede Fælles Mål. I: S. Tougaard & L.H. Kofod (red.), *Metoder i naturfag: En antologi* (2. udg., kapitel 4, s. 49-66). 2. udgave. København: Forlaget Experimentarium.
- Dolin, J., Krogh, L.B. & Troelsen, R. (2003). En kompetencebeskrivelse af naturfagene. I: H. Busch, S. Horst & R. Troelsen (red.), *Inspiration til fremtidens naturfaglige uddannelser: En antologi* (s. 59-142). København: Undervisningsministeriet.
- Gericke, N.M. & Hagberg, M. (2010). Conceptual Incoherence as a Result of the Use of Multiple Historical Models in School Textbooks. *Research in Science Education*, 40(4), s. 605-623.
- Grünkorn, J., Upmeier zu Belzen, A. & Krüger, D. (2014). Assessing Student's Understandings of Biological Models and Their Use in Science to Evaluate Theoretical Framework. *International Journal of Science Education*, 36(10), s. 1651-1684.
- Hansen, B.J. (2007). Biologi. I: J.C. Jacobsen & B. Steffensen (red.), *Læreruddannelsens Didaktik 1* (s. 149-168). Aarhus: Forlaget Klim.
- Justi, R.S. & Gilbert, J.K. (2003). Teachers' Views on the Nature of Models. *International Journal of Science Education*, 25(11), s. 1369-1386.
- Krell, M. & Krüger, D. (2015). Testing Models: A Key Aspect to Promote Teaching Activities Related to Models and Modelling in Biology Lessons? *Journal of Biological Education*, DOI: 10.1080/00219266.2015.1028570.
- Lehrer, R. & Schauble, L. (2015). The Development of Scientific Thinking. I: R.M. Lerner (red.), *Handbook of Child Psychology and Developmental Science*, 2(7), *Cognitive Processes* (s. 671-714). New Jersey, USA: Wiley.

- Manz, E. (2012). Understanding the Codevelopment of Modeling Practice and Ecological Knowledge. *Science Education*, 96(6), s. 1071-1105.
- Nicolaou, C.T. & Constantinou, C.P. (2014). Assessment of the Modeling Competence: A Systematic Review and Synthesis of Empirical Research. *Educational Research Review*, 13, s. 52-73.
- Nielsen, S.S. (2015). Udvikling og forankring af ny undervisningspraksis tager tid. *MONA*, 2015-3, s. 92-95.
- Oh, P.S. & Oh, S.J. (2011). What Teachers of Science Need to Know about Models: An Overview. *International Journal of Science Education*, 33(8), s. 1109-1130
- Schwarz, C.V., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., Shwartz, Y., Hug, B., & Krajcik, J. (2009). Developing a Learning Progression for Scientific Modeling: Making Scientific Modeling Accessible and Meaningful for Learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), s. 632-654.
- UVM (2010). *Introduktion til den danske kvalifikationsramme for livslang læring*. Lokaliseret den 4. februar 2015 på: <http://www.uvm.dk/Service/Publikationer/Publikationer/Uddannelse-og-undervisning-forvoksne/2010/kvalifikationsramme-stor?Mode=full>.
- UVM (2013). Forenkling af Fælles Mål. Master for forenkling af Fælles Mål. Lokaliseret den 29. april 2015 på: <http://www.uvm.dk/~media/UVM/Filer/Udd/Folke/PDF13/Faelles%20Maal/130923%20Master%20til%20praecisering%20og%20forenkling%20af%20Faelles%20Maal.pdf>.
- UVM (2014a). Folkeskoleloven. LBK nr. 665 af 20/06/2014.
- UVM (2014b). Fælles Mål, Biologi. Lokaliseret den 4. februar 2015 og den 23. juni 2015 på: <http://www.emu.dk/omraade/gsk-l%C3%A6rer/ffm/biologi>.
- www.emu.dk. EMU Danmarks læringsportal. En del af Undervisningsministeriets hjemmeside som fx indeholder udvalgte undervisningsforløb og udfordringsopgaver til eleverne.

Engelsk abstract

This paper describes the strengths and weaknesses of the new Simplified Common Objectives with regard to their ability to facilitate the teachers' efforts to implement the modeling-competence-objective in biology classes. It is suggested how the modeling term and the modeling-competence-objective can be interpreted, when models and modeling should be integrated in the teaching in a qualified manner. It is discussed how the content and format of the new Simplified Common Objectives facilitate teachers' efforts to qualify the use of models and modeling in their teaching. Concrete examples are provided with regard to how the modeling-competence-goal can be unpacked and operationalized in order to enable coherence between the overall aim of the biology curriculum, the modeling term and the modeling-competence-objective.

Studiegrupper og studiegruppevejledere på naturvidenskabelige universitetsuddannelser



Nadia Rahbek Dyrberg,
Laboratorium for
Sammenhængende
Uddannelse og Læring (LSUL),
Det Naturvidenskabelige
Fakultet



Camilla Gundlach Kromann,
Det Naturvidenskabelige
Fakultet



Claus Michelsen, (LSUL), Det
Naturvidenskabelige Fakultet,
alle på Syddansk Universitet

Abstract: *Studiegruppekonceptet på Det Naturvidenskabelige Fakultet, Syddansk Universitet, er et resultat af fakultetets uddannelsesudvikling og består i prædefinerede studiegrupper med tilknyttede studiegruppevejledere der faciliterer gruppernes arbejde og sikrer produktivitet og samarbejde. De nye studerende hjælpes på vej i transformationen fra elev til studerende af både deres gruppemedlemmer og af studiegruppevejlederen – en ældre studerende der er både rollemodel og facilitator. De nye studerende oplever gavnlige effekter af studiegrupperne i forhold til både faglige, sociale og studietekniske kompetencer. Et særligt interessant fund er at også studiegruppevejlederne udvikler deres studiekompetencer gennem funktionen som studiegruppevejleder.*

Indledning og baggrund

Overgangen fra gymnasiale til videregående uddannelser er en udfordring for de studerende. Selvom studerende ved de videregående uddannelser formelt set opfylder de generelle og specifikke kompetencer der kræves for at blive optaget på uddannelserne, viser det sig imidlertid ofte at de studerende har svært ved at opfylde de krav og forventninger de reelt mødes med på uddannelserne. Universiteterne rekrutterer stadig de fleste af deres studerende fra deres egen region, og problematikken

vedrørende overgang og kobling mellem gymnasiale og videregående uddannelser giver specielt udfordringer for en videregående uddannelsesinstitution som Syddansk Universitet (SDU) der rekrutterer hovedparten af sine studerende fra en region med lavt uddannelsesniveau.

Under overskriften "Uddannelser, vi er stolte af" iværksatte Det Naturvidenskabelige Fakultet¹, SDU, i 2011 et omfattende udviklingsarbejde der bl.a. skal understøtte transformationen fra elev til studerende. Målet er at de studerende fra første studiedag oplever at de er optaget på et målrettet fuldtidsstudium hvor der skal investeres både tid og kræfter. Men de studerende skal ikke overlades til sig selv. De skal føle at de bliver fulgt ad rette vej. Derfor er der oprettet studiegrupper der skal give den enkelte studerende en fast og tryk base i studiet og en oplevelse af at forståelse og udvikling af kompetencer sker i dialog med både medstuderende og undervisere.

Studiegrupperne faciliteres af studiegruppevejledere, erfarne studerende som har gennemgået et særligt uddannelsesforløb. Studiegruppevejlederne fungerer endvidere som rollemodeller der ud fra egne positive og negative erfaringer kan bringe sig selv i spil som eksempel. Vi beskriver i denne artikel de grundlæggende didaktiske idéer og processen bag etableringen af studiegruppekonceptet og forholder os efterfølgende på baggrund af studenterevalueringer til betydningen af studiegruppekonceptet for både førsteårsstuderende og de ansatte studiegruppevejledere.

Faglig og social integration – to sider af samme sag

Gennem to studerende, 'Academic' Susan og 'Non-Academic' Robert, beskriver Biggs & Tang (2007) de udfordringer studerende står overfor når den akademiske kode skal knækkes. Susan er den ideelle universitetsstuderende. Hun er reflekteret, interesseret og velforberedt i sit studium. Robert derimod baserer i højere grad sit studievalg ud fra karrieremuligheder og ikke nødvendigvis ud fra en dyb interesse for et bestemt fag, han er ikke akademisk i traditionel forstand. Robert'erne udgør i dag på masseuniversitetet en langt større del af de studerende end tidligere, og de behøver hjælp – måske særligt i studiestarten hvis de skal nærme sig Susans niveau. Susan og Robert illustrerer to yderpoler i den meget brogede studentermasse på nutidens universiteter, og forskere peger på at processen mod at blive en succesfuld studerende er langt mere kompleks end blot et spørgsmål om niveau, og at selv Susan'erne ikke nødvendigvis oplever studiestarten helt gnidningsfri.

Både national og international forskning kaster lys over kompleksiteten i de udfordringer de studerende møder ved overgangen fra gymnasial til universitetsuddannelse. Ulriksen (2009) peger med begrebet "implicit studerende" på at der på en uddannelse findes implicite antagelser om de nye studerendes indstilling til studiets

1 Herefter benævnt Naturvidenskab.

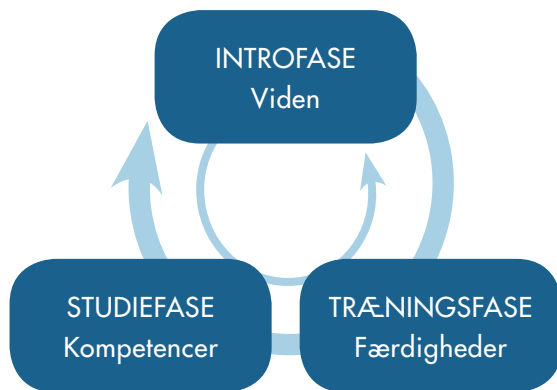
indhold, arbejdsform og arbejdsmængde. Det handler for den studerende om at aflæse såvel implicitte som eksplicitte koder for hvad det vil sige at være studerende ved studiet. Det er tilsyneladende ikke de faglige krav de studerende oplever som den største udfordring i overgangen til universitetet. De udfordringer de studerende møder, handler om hvordan man organiserer sin tid og tilrettelægger sine studier, og om det indhold de studerende havde forventet at møde, kontra det de rent faktisk møder (Johannsen et al., 2013). Disse er dog stadig elementer af den faglige eller akademiske integration på studiet. Med udgangspunkt i en dybdegående longitudinal undersøgelse blandt naturvidenskabs- og ingeniørstuderende beskriver Holmegaard et al. (2014) og Ulriksen et al. (2015) hvordan mange bliver overraskede over uddannelsens indhold, særligt matematikkens fremtrædende rolle på første studieår forskrækker, og nogle har ligefrem svært ved at genkende deres valgte studieretning. Selvom der er forskel på størrelsen af den kløft de studerende møder mellem forventning og virkelighed, så oplever alle de studerende i undersøgelsen en kløft. Universiteterne må således medregne at de studerende har brug for at justere deres egne forventninger efter at de er startet på studiet (Ulriksen et al., 2015). Dette er netop medregnet i studiegruppekonceptet hvor der afsættes tid og rum til at dele uindfrie forventninger og frustrationer med andre førsteårsstuderende og med en ældre studerendes (studiegruppevejlederens) perspektiv på emnet. Snakken skal dog ikke blive til en "medlidenhedsklub", men i stedet igangsætte en konstruktiv diskussion hvor de studerende aktivt forholder sig til hvordan fx matematikken er relevant for netop deres studieretning.

Brennan et al. (2010) understreger med begrebet "social mediering" betydningen af studiets sociale kontekst. Social mediering refererer til de studerendes individuelle og kollektive livssituation på en specifik uddannelse inklusive de studerendes sociale og uddannelsesmæssige baggrund som særlige kendetegn ved studiekulturen ved den specifikke uddannelse eller institution. Overgangen fra det gymnasiale uddannelsesniveau til universitetet må således i tillæg til den faglige integration også have en social integration der handler om at motivere den studerende til at føle sig som en aktiv deltager i det fællesskab studiet rammesætter. Dette bakkes op af Tinto (1987) der vurderer at succesfuld omstilling til studielivet på universitetet afhænger af om den studerende magter både de akademiske og de sociale aspekter af de nye omgivelser. Holmegaard et al. (2014) beskriver hvordan den sociale integration for nogle studerende til en vis grad kan kompensere for en manglende faglig integration og (omend for en tid) fastholde den studerende på studiet.

Trefasemodellen for undervisning

På Naturvidenskab, SDU, indplaceres alle studerende ved studiestarten på et stamhold der underopdeles i tre studiegrupper med syv-ti studerende. Hver studiegruppe har en studiegruppevejleder tilknyttet. Med baggrund i trefasemodellen er undervisningen

organiseret som en iterativ proces bestående af tre faser: 1) introfasen som foregår på årgangsniveau, 2) træningsfasen med stamholdet og 3) studiefasen med studiegruppen (og til dels individuelt) (figur 1, Michelsen & Dyrberg, 2013).



Figur 1. Trefasemodellen for undervisning på Det Naturvidenskabelige Fakultet, SDU.

Introfasen:	Begreber, teorier, modeller og idéer introduceres. Fælles referenceramme og perspektivering af stoffet.
Træningsfasen:	Opøve færdigheder og trænge dybere ned i stoffet.
Studiefasen:	Fordybelse i stoffet, forståelse og udvikling af samarbejdskompetencer.

Tekstboks 1. Trefasemodellens tre faser

Stamholdet og studiegruppen giver de studerende en fast base hvor de kan følge op på forelæsningsernes introduktion af begreber, teorier og modeller. Aktiviteterne på stamholdet har til formål at styrke og træne de studerendes faglige færdigheder, mens studiegruppen skal styrke de studerendes mulighed for at få de faglige, personlige og sociale erfaringer der sætter dem i stand til at befæste og videreudvikle deres kompetencer. Fokus er fordybelse i stoffet, forståelse og udvikling af samarbejdskompetencer.

Studiegruppen danner rammen om studenterstyrede læringsaktiviteter hvor de studerende diskuterer undervisningens indhold, stiller spørgsmål til hinanden og planlægger studieaktiviteter. Gennem aktiviteterne kan de studerende opleve i praksis at der er en faglig og social gevinst ved at være en del af en studiegruppe hvilket studiegruppevejlederne er med til at bakke op om. Inspirationen til brugen af vejledere til studiegrupperne udsprang af flere erfaringer/input:

Ved studiestarten 2011 forsøgte etablering af faste studiegrupper som selv havde ansvaret for at tilrettelægge aktiviteter og mødes i grupperne. Erfaringer viste dog at de fleste studiegrupper hurtigt faldt fra hinanden.

Flere gymnasierektorer der gav konstruktiv feedback på fakultetets udviklingsarbejde, pegede på at de studerende er vant til megen vejledning og støtte fra gymnasiet. Det bliver således universitetets opgave at tage vare på udvikling af studiekompetencer omhandlende selvstændig organisering af sit studium.

Uddannelseseksperter henviste til positive erfaringer fra Bergen Universitet hvor studiegrupper i høj grad faciliteres af en gruppeleder – oftest en ældre studerende (Michelsen et al., 2012).

Behovet for en form for vejledning fra fx en underviser til succesfuld brug af studiegrupper påpeges også af Rybczynski & Schussler (2011) der konkluderer at udbyttet af gruppearbejde vil kunne maksimeres ved at gøre de studerende opmærksomme på potentielle problemer i forbindelse med gruppesammensætning. Ligeledes bør underviserne levere materiale til studiegrupperne som gruppernes faglige indsats kan fokuseres omkring. På det første studieår af de naturvidenskabelige uddannelser, SDU, tages der hånd om begge disse aspekter af hhv. studiegruppevejlederne og underviserne.

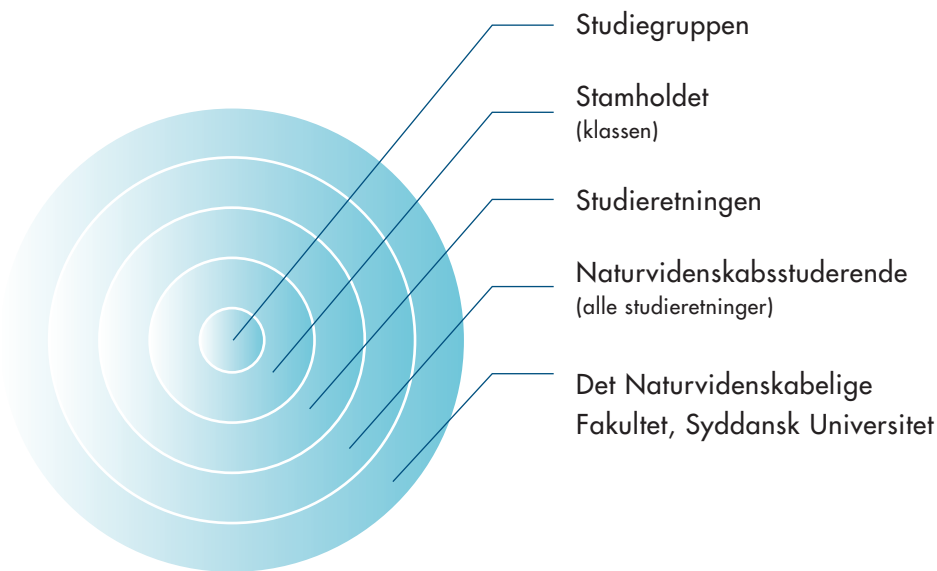
De studerendes fællesskaber og tilhørsforhold

Læringsopfattelsen bag studiegruppekonceptet er at de studerende skal inddrages i meningsfulde naturvidenskabelige praksisser og have adgang til læringsressourcer der styrker deres deltagelse i praksisserne og åbner deres naturvidenskabelige horisont. Det betyder at undervisningen skal inddrage og aktivere de studerende så de kan påbegynde læringsbaner de kan identificere sig med, samt involvere dem i handlinger, diskussioner og overvejelser der har betydning for de naturvidenskabelige praksisser. Brugen af termen naturvidenskabelige praksisser er et bevidst valg med henblik på at understrege forbindelsen til Wengers (1998) beskrivelse af læring som identitetsforandrende deltagelse i specifikke praksisfællesskaber.

De studerende på Naturvidenskab bevæger sig i en række fællesskaber (figur 2) hvoraf det mindste formelle (arbejds)fællesskab udgøres af studiegruppen. Den enkelte studiegruppe er del af et stamhold som følges ad det første studieår og har træningsfasetimer (fx opgaveregning- og laboratorietimer) sammen. Det næste fællesskabslag omfatter studerende på samme studieretning som igen er del af fakultetets samlede gruppe af naturvidenskabsstuderende. Det største fællesskab udgøres af fakultetet som helhed der både inkluderer studerende og ansatte. Der er således mange niveauer af fællesskabsmuligheder for den enkelte studerende at forholde sig til og navigere i. Samtidig skal det medregnes at naturvidenskabsstuderende tilbringer meget tid på universitet hver uge grundet mange konfrontationstimer. Heraf er deltagelse i nogle

timer, fx laborietimer, obligatoriske. De naturvidenskabelige førsteårsstuderende på SDU skal således forvente ca. 25 skemalagte timer om ugen hvor de skal forholde sig til medstuderende og ansatte på fakultetet. Hertil lægges den tid de studerende vælger at mødes til forberedende aktiviteter.

For at understrege vigtigheden af studiegrupperne, tydeliggøre forventningen om brugen af grupperne samt at grundlægge en kultur hvor studiegrupperne er et naturligt studieelement, er studiefasetimerne skemalagt så de fremgår på lige fod med andre undervisningsaktiviteter i de studerendes skema. De studerende har fire-seks skemalagte studiefasetimer (på hver 45 min.) ugentligt. Disse timer er koblet til de fagfaglige kurser og dermed en del af de pågældende kursers samlede undervisningsaktiviteter. Studiegruppevejlederen vil være til stede til at facilitere gruppearbejdet i to af studiefasetimerne.



Figur 2. Førsteårsstuderendes fællesskaber på Det Naturvidenskabelige Fakultet, SDU.

I forlængelse af tanken om fællesskaber kan det endelige mål med en naturvidenskabelig uddannelse betragtes som den studerendes gradvise udvikling til et kompetent og fuldbyrdet medlem af det naturvidenskabelige praksisfællesskab, jævnfør Wengers tanker om praksisfællesskaber hvor forbindelsen mellem praksis og fællesskab beskrives ved tre dimensioner: gensidigt engagement, fælles virksomhed og fælles repertoire (Wenger, 1998).

Studiegrupperne skal muliggøre det gensidige engagement blandt de studerende. Ud over at være en fast base hvor de studerende sammen følger op på introfasen og

træningsfasen, er studiegruppen også stedet hvor de studerende skaber relationer når de sammen aftaler og tilrettelægger deres studieaktiviteter. Tilrettelæggelsen af studieaktiviteter bygger på gensidig ansvarlighed blandt de studerende i studiegruppen idet de med studiegruppevejlederen som facilitator gennem forhandling fastlægger rammerne for studiegruppens fælles virksomhed. Der aftales procedurer for opgavefordeling, mødeform, gensidige forpligtigelser og lignende.

Studiegruppens aktiviteter tager udgangspunkt i de ressourcer der skabes gennem udøvelsen af den fælles virksomhed. Det har fra etableringen af studiegrupperne været intentionen at den fælles virksomhed skal have en tydelig faglig forankring så studiegruppens fælles repertoire også omfatter faglige referencepunkter. Dette understøttes med tilknytningen af en ældre studerende som studiegruppevejleder der allerede har erfaring med stoffet. I studiegruppen skal de studerende og studiegruppevejlederen gøre ting sammen så de studerende får faglige, personlige og sociale erfaringer der sætter dem i stand til at styrke og videreudvikle deres naturvidenskabelige viden, kompetencer og færdigheder.

Det understreges over for de studerende at de samarbejder med det videnskabelige personale, studiegruppevejlederne og medstuderende om deres læring. Undervisere og studiegruppevejledere får herved en særlig rolle som dem der inviterer de nye studerende ind i den naturvidenskabelige forskningspraksis som legitime perifere deltagere der skal have mulighed for at opleve og erfare hvad det betyder at arbejde med det naturvidenskabelige vidensområde og med naturvidenskabelige problemstillinger.

Studiegruppevejlederens rolle og funktion

Studiegruppevejledernes funktion er overordnet at facilitere gruppearbejdet i studiegrupperne – dvs. at understøtte og fremme gruppens produktivitet og samarbejde. Formålet med funktionen er treleddet idet de studerendes sociale, studietekniske og faglige kompetencer og integration understøttes. Trivsel og følelsen af at "høre til" er et vigtigt sigte med studiegruppen som også hører under studiegruppevejlederens ansvarsområde. Heri adskiller studiegruppevejledernes funktion og rolle sig fra underviserrollen. Studiegruppevejlederne tjener desuden som vertikalt bindeled mellem de forskellige lag af fællesskaber for de nye studerende gennem kontakt til ældre studerende, mens det horisontale netværk og fællesskab skabes via studiegruppen, holdet og studieretningen.

Studiegruppevejlederen og studiegruppen mødes som nævnt i to skemalagte studiefasetimer om ugen. I de resterende skemalagte studiefasetimer mødes studiegruppen uden vejlederen. Her organiserer de selv studiegruppearbejdet. De faglige aktiviteter i studiefasen udarbejdes af underviserne, mens studiegruppevejlederne tilrettelægger

faciliteringen af aktiviteterne ved at anvende kooperative læringsmetoder. Enkelte studiefaseter der ikke er koblet til de fagfaglige kurser, er rettet mod mere generelle studiekompetencer; her er studieteknik, personlige læringsstile, tidsstyringskemaer, læsetyper m.m. i fokus. Målet er at studiegruppevejlederen hen over semestret bliver mere og mere overflødig i takt med de studerendes progression i transformationen fra elev til studerende. Studiefaseterne intensitet nedtones derfor hen over første studieår hvorefter de studerende står på egne ben. Studiegruppevejlederen mødes med studiegruppen sidste gang i marts.

Studiegruppekonceptets forankring og udmøntning i praksis

Studiegruppernes arbejde er forankret i de fagfaglige kurser som en del af læringsaktiviteterne heri. Ofte følges der op på studiegruppernes arbejde ved den efterfølgende træningsfasetime (øvelsestime) hvor en underviser/instruktor er til stede. Studiegruppevejlederne agerer ikke undervisere og forventes ikke at kunne besvare (alle) faglige spørgsmål; de skal blot facilitere gruppens faglige arbejde og sikre inklusion af alle gruppens medlemmer.

Studiegruppevejlederne er studerende på mindst tredje studieår der ansættes efter opslag og jobinterview. Alle studiegruppevejlederne er studerende på Naturvidenskab, SDU. Ved rekrutteringen udvælges studerende som har et generelt middel til højt fagligt niveau, men de skal i høj grad samtidig give udtryk for refleksion over gruppearbejde og det at være universitetsstuderende på godt og på ondt. For at der kan ske en vellykket identifikation mellem gruppemedlemmerne og studiegruppevejlederen, må vejlederen kunne sætte sig i de studerendes sted og møde dem hvor de er. Hyppige spørgsmål til ansættelsessamtalerne er bl.a.: "Hvad oplevede du som den største udfordring ved at starte på universitetet?", og "Hvordan vil du håndtere det hvis din studiegruppe er frustreret over og ikke kan se meningen med at de som biomedicinere skal have kurser i fysik og matematik?".

De tre studiegruppevejledere der er tilknyttet samme stamhold, udgør sammen et team. Ønsket er at teamet kan komplementere hinanden i forhold til (tvær)faglige aspekter, forberedelse og gensidig sparring i de relationelle situationer samt håndtering af evt. opståede konflikter. Det tilstræbes at sammensætte så mangfoldige studiegruppevejlederteams som muligt hvor studiegruppevejledernes studieretning, studietrin, personlighed og tidligere erfaring tages i betragtning. Selvom der sikres faglig bredde i teamet, er der dog altid mindst en studiegruppevejleder i teamet som har samme studieretning som de studerende på stamholdet.

Studiegruppevejledernes uddannelsesforløb

Gennem et tredages uddannelsesforløb (på i alt 24 timer) kvalificeres studiegruppevejlederne til at varetage facilitatorrollen via teoretiske såvel som praktiske øvelser samt diskussion af cases (tabel 1). Undervisningen varetages af konsulenter inden for universitetspædagogik, studiemiljø, studievejledning og studieteknik samt af en ph.d.-studerende i universitetspædagogik. Uddannelsesdagene er placeret i slutningen af august da det endelige antal førsteårsstuderende først på det tidspunkt er kendt, og for at undgå universitetets reksamensperiode. Det har dog vist sig at være en udfordring helt at undgå sammenfald med sommerkurser.

På uddannelsesdagene præsenteres studiegruppevejlederne bl.a. for forskellige læringsstile, og der er fokus på at det der har fungeret for studiegruppevejlederne selv, ikke nødvendigvis vil være hensigtsmæssigt for (alle) medlemmer i studiegruppen. Gennem diskussioner udveksler studiegruppevejlederne erfaringer og udvider derved deres egen viden om og forståelse for andre studerendes studiemæssige tilgange. Studiegruppevejlederne præsenteres også for kooperativ læring og afprøver selv en række øvelser i praksis. Det er op til studiegruppevejlederne at vurdere hvilke kooperative læringsaktiviteter der bedst egner sig i forbindelse med løsningen af de faglige opgaver leveret fra underviserne. Underviserne er bevidste om den kooperative læringsstilgang der benyttes i studiegrupperne, og de tilrettelægger derfor (i større eller mindre grad) opgaverne til som udgangspunkt at være målrettet gruppearbejde. Underviserne har dog ikke modtaget anden undervisning i hvordan sådanne opgaver formuleres, end at de er blevet oplyst om at opgaverne gerne skulle lægge op til diskussion og perspektivering af stoffet samt illustrere sammenhænge mellem pensumdele og de øvrige kurser.

Studiegruppevejlederne trænes i at turde bringe sig selv i spil med de gode og mindre gode studieerfaringer og tanker de har gjort sig undervejs i deres studium. Idéen er at jo mere de studerende kan relatere sig til studiegruppevejledernes erfaringer, jo bedre udgangspunkt har de for en realistisk start på studielivet. Det er håbet at studiegruppevejlederne formår at gøre de implicite krav til at være studerende på studiet mere eksplicite for de nystartede studerende.

Studiegruppens første møde og gruppeomdannelse

Ved studiegruppens første møde udarbejdes en studiegruppekontrakt mellem gruppens medlemmer samt en kontrakt mellem studiegruppevejlederen og studiegruppen for at sikre en konkret forventningsafstemning. Kontrakten kan på et senere tidspunkt tjene som redskab ved diskussion hvis der opstår konflikter i gruppen. Studiegrupperne er ved studiestart prædefinerede og tilfældigt sammensat dog med hensynstagen til køn og etnicitet. For at videreudvikle de studerendes samarbejdskompetencer

Indhold i uddannelsesforløb
Kooperativ læring
Kommunikation og samarbejde
Studiegruppekonceptets organisatoriske placering
Studiegruppevejlederens virke
Vejledningsstrategier og afgrænsning af studiegruppevejlederrollen
Reception og diplomoverrækkelse

Tabel 1. *Indhold af studiegruppevejlederes uddannelse.*

samt at give det enkelte gruppe medlem mulighed for at bryde ud af en bestemt (til-lagt eller tilegnet) rolle finder en gruppeomdannelse sted seks uger efter studiestart. Gruppeomdannelsesprocessen sker ud fra en række fastlagte kriterier – der er således ikke helt frit slag for de studerende. Ved inddragelse af de studerende i dannelsen af de nye studiegrupper er målet at give den enkelte større ejerskabsfølelse i gruppen.

Administration af studiegruppekonceptet

Administrationen af studiegrupperne varetages af tre fast tilknyttede medarbejdere med studieledelsen i spidsen, mens indholdet af studiefasetimerne leveres af underviserne. De administrative medarbejders ansvarsområder er bl.a. udvikling af studiefasen, organisering af den faglige og organisatoriske drift – herunder fordeling af studiefasetimer, ansættelse og uddannelse af studiegruppevejledere m.m. Det er gruppens ansvar at inddrage alle relevante parter, herunder undervisere på første studieår, og sikre deres samarbejde. Endvidere står medarbejderne dagligt til rådighed så studiegruppevejlederne har mulighed for afklaring af praktiske spørgsmål, sparring i forhold til særlige problemstillinger eller hvis de blot ønsker at fortælle en succesoplevelse fra dagens studiefasetime. Ved høj tilgængelighed er ønsket at anerkende studiegruppevejledernes indsats og bidrag i den samlede undervisningsmodel og studiestart.

Til brug for den videre udvikling af studiegruppekonceptet er en række tiltag til løbende evaluering blandt både studerende, studiegruppevejledere og undervisere iværksat. Disse evalueringer sker bl.a. gennem møder hvor parterne gensidigt kan erfaringsudveksle, og der kan gives feedback på konkrete faglige opgaver, samt gennem den årlige studiestartsevaluering hvor de førsteårsstuderende i et spørgeskema vurderer både den faglige og sociale studiestart.

Erfaringer med studiegruppekonceptet

De tidligste erfaringer med studiegruppekonceptet er beskrevet i Michelsen & Dyrberg (2013). Allerede efter første gennemløb af studiegruppekonceptet (studieåret 2012/2013) blev det bemærket at mange studerende fremhævede sociale aspekter som noget positivt ved studiegrupperne, og at studiegruppevejlederen i mange tilfælde blev set op til.

I evalueringen af studieåret 2013/2014 var der derfor særligt fokus på hvilken betydning de sociale og relationelle aspekter ved studiegruppekonceptet har for de nystartede studerende. Et andet fokusområde var de studerendes oplevelse af studiefasens faglige opgaver idet mange af opgaverne havde modtaget en del kritik af de studerende for fx at være uegnede til gruppearbejde, løsrevet fra kursernes øvrige aktiviteter eller for at være useriøse. Denne kritik var blevet videreformidlet til underviserne, og opgavernes karakter blev drøftet igen.

Endelig blev der spekuleret i hvorvidt det at være ansat som studiegruppevejleder også har en gavnlige feedbackeffekt på studiegruppevejledernes studieidentitet, fx gennem større bevidsthed om egne studievaner. Tanken opstod idet flere studiegruppevejledere i den daglige kontakt netop gav udtryk for lignende udsagn. Dette ønskedes også undersøgt.

Metode

Fokusområderne blev evalueret ved to spørgeskemaundersøgelser med hhv. 1) alle (465) førsteårsstuderende med studiestart i september 2013 og 2) alle (64) studiegruppevejledere i studieåret 2013/2014 (størstedelen er fra årgang 2009-2011) som respondenter (tabel 2). Spørgeskema 1 udgør fakultetets studiestartsevaluering som årligt udsendes til de nystartede studerende som opfølgning på både den faglige og den sociale studiestart. Studiestartsevalueringen omhandler også tiden inden studiestart, fx valget af SDU som studiested og informationsniveauet op til studiestart. Kun elementer vedrørende studiegruppekonceptet og de studerendes reaktion på strukturen af første studieår medtages her. Spørgsmålene var både af kvalitativ (som åbne kommentarfelter) og kvantitativ karakter (typisk på en fempunkts likertskala (Likert, 1932) hvor 1: helt uenig – 5: helt enig). Spørgeskemaet blev udsendt efter tre måneders studium på et tidspunkt hvor studiegruppekonceptet stadig var intensivt, og hvor de studerende havde nået at danne sig erfaringer med studierne.

Evalueringen blandt studiegruppevejlederne omhandlede deres oplevelse og selv-vurderede udbytte af jobbet som studiegruppevejleder. Spørgsmålene vedrørende studiegruppevejledernes oplevelser havde primært til hensigt at afdække hvorvidt studiegruppevejlederne følte sig anerkendt som en vigtig del af studiestarten på naturvidenskab. Disse spørgsmål var formuleret som udsagn med besvarelse på en syv-punkts likertskala. I spørgsmålene vedrørende udbytte vurderer studiegruppevej-

lederne hvorvidt de gennem jobbet har opnået udvidet netværk, bevidsthed om egne studievaner og øgede faglige kompetencer eller ej. Disse spørgsmål blev suppleret med kommentarfelter. Spørgeskemaet blev udsendt ved afslutning af studieåret i juni hvor studiegruppevejlederne ikke har mødtes med deres studiegruppe siden starten af marts. Besvarelserne vil således give et tilbageblik på studiegruppevejledernes oplevelser.

Uddrag af de to spørgeskemaundersøgelseres resultater beskrives i det følgende.

Undersøgelse	Emne	Respondenter	Svarprocent	Tidspunkt
(I) Studiestarts-evaluering	Den faglige og sociale studiestart, herunder studiegruppekonceptet	Alle førsteårs-studerende med studiestart i 2013	76 % n = 353	Efterår 2013
(II) Studiegruppe-vejlederevaluering	Oplevelse af ansættelse som studiegruppevejleder	Alle studiegruppevejledere i studieåret 2013/2014	67 % n = 43	Sommer 2014

Tabel 2. Oversigt over spørgeskemaundersøgelser.

De førsteårsstuderendes oplevelser og udbytte

Respondenterne fra studiestartsevalueringen er jævnt fordelt på stamholdene, og de enkelte optag og studieretninger er repræsenteret med en fordeling svarende til den aktuelle fordeling af de førsteårsstuderendes optag og studieretning. Sammen med en svarprocent på 76 % tyder dette på at respondenterne er repræsentative for den samlede population af førsteårsstuderende.

Reaktion på strukturen af første studieår

Strukturen af første studieår på Naturvidenskab, SDU, er i høj grad flerfaglig for alle studieretninger undtagen datalogi. Alle studerende har således et stort basiskursus i fysik og matematik og et stort basiskursus i kemi, biologi og molekylærbiologi. I et åbent kommentarfelt blev de studerende bedt om at forholde sig til denne høje grad af flerfaglighed. Kommentarerne hertil (i alt 126) deler sig i tre kategorier (tabel 3). Den første "positive" gruppe (21%) omtaler gode muligheder for studieskift², at kunne lide den faglige bredde eller det at blive rustet med en basisviden inden for de

2 Ved studiestarten 2013 blev de fleste studieretninger (matematik, fysik, kemi, biomedicin og biokemi og molekylærbiologi) optaget på et fællesoptag hvilket gjorde det muligt at skifte studieretning uden konsekvenser inden for det første semester. Dette er ikke længere muligt grundet dimensionering og som følge deraf indførelse af særoptag.

enkelte faggrene. Nogle fremhæver også fordele ved at få “alle op på samme niveau”. Den anden “både-og”-gruppe (36 %) giver udtryk for holdningen: “Det er hårdt og til tider demotiverende, men der er en mening bag det, og det er for det bedste”. Der er således hos mange en anerkendelse af nytteværdien af flerfaglighed, dog oplever flere at “grundforløbet” tager for lang tid. Den tredje mere “negative” gruppe (43 %) omtaler problematikker omkring manglende motivation for fag uden for deres eget interessefelt som de i mange tilfælde også oplever fagligt svære. Disse studerende har svært ved at se relevansen af kurserne og føler at der bruges for meget tid på andre fagområder end deres eget – de venter på at “komme i gang” med deres studium. Især fysik og matematik er udskældt blandt biostudieretningerne, og biomedicinere giver ofte udtryk for slet ikke at have mødt deres studieretning endnu, men ser frem til andet studieår.

Holdning	Svarfordeling	Eksempel
Positiv	21 %	<i>“Det er dejligt at der er så meget tværfaglighed, også for dem der ikke har været helt sikker på linjevalg. Jeg har valgt en linje som også i sig selv er tværfaglig fordi jeg synes man får mest ud af at kombinere flere fag om en sag.”</i>
Både-og	36 %	<i>“Rigtig fint, godt med basisviden. Men bruger meget energi på de fag jeg ikke har den store interesse for. Det er også de fag jeg har svært ved. Det er træls.”</i>
Negativ	43 %	<i>“Det er meget frustrerende at man skal bruge så lang tid på at lære ting man på ingen måde skal bruge fremover.”</i>

Tabel 3. Fordeling af kommentarer vedrørende den flerfaglige struktur af første studieår.

Betydning af studiegrupper og studiegruppevejledere

De førsteårsstuderende blev bedt om at nævne mindst et positivt og et negativt aspekt ved at arbejde i studiegrupper. I de positive kommentarer nævnes bl.a. fordele i udvikling af samarbejdskompetencer særligt i forhold til arbejdsmarkedet, fordele i at kunne supplere og hjælpe hinanden med flere vinkler på det faglige stof, øget forståelse af stoffet, mulighed for at stille spørgsmål og mulighed for diskussion, motivation til at lære eller til at forberede sig samt et socialt element i det at få etableret studiekontakter. Det blev særligt bemærket at flere oplevede en forpligtigelse over for deres gruppe der motiverede dem til at “komme afsted” eller “få tingene gjort”. I nogle tilfælde har studiegruppen ligefrem kunnet støtte studerende der har haft motivationsudfordringer i forhold til studiet. En studerende skriver: *“Det sociale, studiegruppen. Det har holdt modet oppe når man har været stresset.”*

Negative kommentarer vedrørende studiegrupperne omhandler typisk gruppernes store størrelse, manglende relevans og seriøsitet i opgaverne samt varierende fremmøde, engagement og ambitionsniveau blandt gruppemedlemmerne. Enkelte konkluderer at deres studiegruppe simpelthen ikke "kunne sammen". Udvalgte kommentarer vedrørende studiegrupperne ses i tekstboks 2.

Positive

"[...] Grupperne var sat tilfældigt sammen hvilket bidrog til at man kom til at snakke med personer man måske ikke havde haft så meget kontakt med før. Super godt gået!"

"Man får et nyt perspektiv på en problemstilling, altså man ser et problem fra flere forskellige vinkler."

"[...] Man kan hjælpe hinanden til at forstå stoffet og på den måde bedre selv forstå stoffet. Man kan få nye arbejdsværktøjer fra de andre ligesom de kan lære noget fra en selv."

"Der er utrolig mange ting der skal nås det første år, og en gruppe kan hjælpe med det faglige, men også med at motivere til at møde op og gøre sit bedste."

"[...] Man lærer sig selv bedre at kende og begynder at studere efter de studieteknikker man synes der er bedst for ens indlæringssevne."

"[...] Jeg ser helt klart relevansen i at udfordre os på vores sociale kompetencer, for i sidste ende vil vi have lettere ved det på arbejdsmarkedet.[...]"

Negative

"Jeg bryder mig ikke om at arbejde sammen med nogen som har lavere ambitionsniveau end mig selv, men det er ofte det der sker ved tvunget samarbejde."

"Min studiegruppe var dybt dysfunktionel, så det er virkelig strengt at komme gennem de første mange ugers SF/SFV-timer [studiefasetimer hhv. uden og med studiegruppevejlederen til stede; forf.anm.] selvom vores vejleder prøvede at gøre hvad hun kunne."

"Ofte er der en del useriøse quizzer og en masse tegn og gæt der går op i hat og briller."

Tekstboks 2. Kommentarer vedrørende studiegrupperne

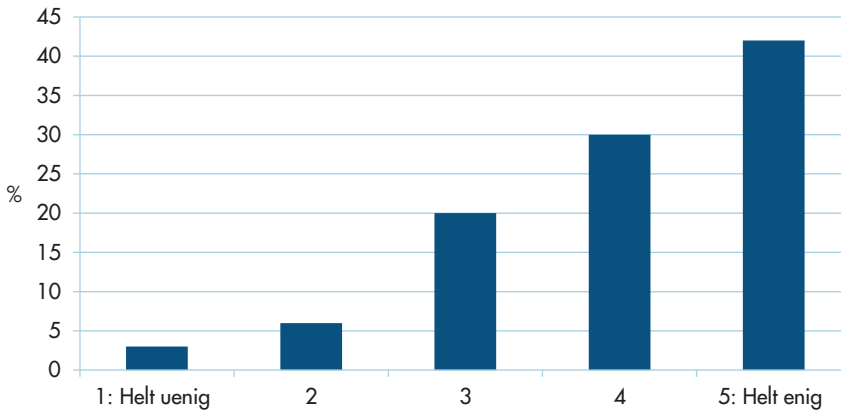
Respondenterne har angivet hvor ofte de har deltaget i SFV- og SF-timerne (hhv. studiefasetimer med og uden studiegruppevejlederen til stede). Hertil har hhv. 75 % og 70 % angivet at have været til stede i alle/næsten alle timerne i SFV og SF. Dette tyder

på en stigning i forhold til året før³ hvor det tilsvarende fremmøde var hhv. 66 % og 64 %. Tabel 4 viser de angivne deltagelsesprocenter i studiefasen fra både denne og fra sidste års tilsvarende undersøgelse.

I hvilken grad har du deltaget i SFV- og SF-timerne?	SF		SFV	
	2012	2013	2012	2013
Alle/næsten alle timerne	66 %	75 %	64 %	70 %
Mere end halvdelen af timerne	22 %	19 %	21 %	23 %
Mindre end halvdelen af timerne	12 %	6 %	14 %	6 %
Ingen af timerne	0 %	0 %	1 %	1 %

Tabel 4. Svarfordeling på "I hvilken grad har du deltaget i SFV- og SF-timerne?" i hhv. 2012 og 2013.

Tilfredsheden med studiegruppevejlederne har generelt været stor med et gennemsnit på 4,0 (1: meget utilfreds og 5: meget tilfreds, figur 3). Kommentarer afslører at enkelte har oplevet deres studiegruppevejleder uengageret, ligesom enkelte efterlyser mere faglig hjælp fra studiegruppevejlederne. Langt størstedelen giver dog udtryk for at have haft meget engagerede og velforberedte studiegruppevejledere. Der gives stor ros for hjælpsomhed og god energi.



Figur 3. Svarfordeling på spørgsmålet: "Hvor tilfreds er du med din studiegruppevejleder?" (1: meget utilfreds – 5: meget tilfreds), n = 348.

³ Tallene er fra studiestartsevalueringen 2012 hvor svarprocenten var 64 %.

Det bemærkes at flere respondenter gav udtryk for at se op til studiegruppevejlederne idet disse allerede har lært at navigere i studielivet og kan give et indblik i hvad der venter de nye studerende. Der er dog også en erkendelse af at studiegruppevejlederne udspiller deres væsentligste rolle i begyndelsen af de nye studerendes studieliv. Tekstboks 3 indeholder udvalgte kommentarer vedrørende studiegruppevejlederne.

“Min studiegruppevejleder er meget kompetent og engageret i vores gruppe. Hun er med til at motivere da vi deler den samme interesse, ligeledes hjælper hun med konflikter i gruppen – det bedste er at hun har hjulpet os med at få et godt overblik over tingene.”

“Studiegruppevejlederne [...] har kunnet give os en god forsmag på hvad man kan forvente af studiet. (Man kommer lidt til at se op til dem) [...]”

“I starten var det fint med vejledere, men efterhånden som vi kom ind i hvor vi skulle finde ud af hvad vi skulle lave, behøver vi ikke vejlederne.”

Tekstboks 3. Kommentarer vedrørende studiegruppevejlederne

Studiegruppevejledernes oplevelser og udbytte

Studiegruppevejlederne blev adspurgt om deres oplevelser og udbytte af rollen som studiegruppevejledere. Tabel 5 viser de gennemsnitlige svar angående oplevelser, mens tabel 6 opsummerer svarene på kvalitative spørgsmål angående udbytte i forhold til netværk, studievaner og faglige kompetencer.

Udsagn	Gennemsnit
Jeg oplever at kontaktpersonerne/koordinatorene er interesserede i mine oplevelser/erfaringer.	5,97
Jeg oplever at underviserne på førsteåret er interesserede i mine oplevelser/erfaringer.	3,82
Som studiegruppevejleder udgør jeg en vigtig del af fakultetets introduktion til de nye naturvidenskabsstuderende.	5,67
Som studiegruppevejleder kan jeg gøre en forskel for den enkelte studerende.	5,59

Tabel 5. Studiegruppevejledernes gennemsnitlige svar angående oplevelser som studiegruppevejleder (1: helt uenig – 7: helt enig).

Studiegruppevejlederne lader til at se deres funktion som betydningsfuld, og de oplever at de daglige kontaktpersoner er interesserede, mens det tilsyneladende kniber med oplevelsen af underviserens lydhørhed over for studiegruppevejledernes input. Sidstnævnte peger på at der er plads til forbedringer i forhold til det oplevede underviserengagement, mens den bevidst anerkendende strategi fra kontaktpersonerne ser ud til at virke.

Spørgsmål	Svarfordeling	Eksempel
Udvidet netværk?	Ja: 67 % Nej/tvivl: 33 %	<i>“Ja. Jeg snakkede med nogle mennesker som jeg ellers aldrig ville snakke med da vores uddannelser ikke krydser hinanden.”</i>
Bevidsthed om egne studievaner?	Ja: 60 % Nej/tvivl: 40 %	<i>“Ja, at undervise om studievaner kræver indsigt i sine egne studievaner.”</i>
Øgede faglige kompetencer?	Ja: 40 % Nej/tvivl: 60 %	<i>“Ikke faglige kompetencer, men mere kompetencer i forhold til godt gruppearbejde.”</i>

Tabel 6. Opsummering af svar på spørgsmålene: “Gennem dit job som studiegruppevejleder mener du da at have opnået...?”

De fleste studiegruppevejledere mener at have udvidet deres netværk og øget deres bevidsthed om egne studievaner som følge af deres funktion som studiegruppevejledere, mens ca. 40 % også vurderer at have udviklet deres faglige kompetencer. Mange giver udtryk for ligesom de nye studerende at opnå relationer der både er horisontale (studiegruppevejledere) og vertikale (ansatte og nye studerende) gennem arbejdet med studiegrupperne.

Det er gjort klart over for studiegruppevejlederne at de ikke er faglige instruktører og derfor ikke forventes at kunne give specifikke faglige svar. De studiegruppevejledere der alligevel mener at have udviklet sig fagligt, giver typisk udtryk for øgede formidlingskompetencer, evne til at se stoffet fra nye vinkler samt en gavnlig repetition af stoffet.

Diskussion og konklusion

Studiegruppekonceptet bestående af faste prædefinerede studiegrupper med tilknyttede studiegruppevejledere lader til at have gavnlige effekter for de naturvidenskabelige førsteårsstuderende der både oplever faglige, sociale og studietekniske fordele ved arbejdet i studiegrupperne. De studerende får dermed understøttet deres faglige

og sociale integration på studiet. De studerende giver i høj grad udtryk for de samme udfordringer og frustrationer som blev beskrevet af Holmegaard et al. (2014). Også på SDU oplever de studerende således “irrelevante kurser som bare skal overstås”. Studiegruppekonceptet kan ikke afhjælpe dette problem, men studiegrupperne kan fungere som en tryk base hvor frustrationer luftes, og hvor de medstuderende og studiegruppevejlederen sammen kan hjælpe hinanden med at justere forventningerne og skabe mening i studiet. I forhold til den sociale integration rammesætter studiegruppekonceptet en mulighed for at skabe relationer til både medstuderende og ældre studerende. Selvom den sociale integration ifølge Ulriksen et al. (2015) ikke lader til at være de studerendes største udfordring, vil der med al sandsynlighed være enkeltpersoner der ikke af sig selv ville have fundet en studiegruppe, eller som ikke naturligt ville få skabt de sociale relationer. Alt i alt betragter vi studiegrupperne med tilknyttede studiegruppevejledere som et middel der giver de studerende forudsætninger for hurtigere at knække den akademiske kode.

For de studerende lader det til at studiegruppevejlederne primært er rollemodeller der viser vej gennem den forvirrende studiestart. Kun få nævner studiegruppevejleders rolle i faciliteringen af de faglige opgaver. Et andet element som er værd at være opmærksom på, er studiegruppevejledernes tætte relation til de studerende. Blandt alle ansatte på Naturvidenskab er studiegruppevejlederne dem der har de førstårsstuderende på tætteste hold og kender dem bedst. Studiegruppevejlederne har, som rollemodeller, stærk indflydelse på de studerendes opfattelser og diskurs. Derfor er det vigtigt at studiegruppevejlederne er skolet til at være sig deres ansættelsesforhold bevidst som repræsentanter for Naturvidenskab. Til gengæld kan relationen udnyttes i forhold til den værdifulde information som studiegruppevejlederne har om temperaturen “derude” på første studieår.

Studiegruppekonceptets udfordringer og rækkevidde

Udviklingen af en så omfattende ændring af undervisningsstrukturen som studiegruppekonceptet tager tid, og mange aktører i form af studieledelse, administrative medarbejdere, undervisere og studiegruppevejledere har været involveret i implementeringen. Processen har været top-down-styret hvilket har betydet at underviserne som udgangspunkt ikke har taget del i tankerne bag konceptet. Dette har medført at mange undervisere har oplevet det som en ekstra arbejdsbyrde (uden hjælp) at skulle udarbejde opgaver til studiefasen.

De erfaringer der præsenteres i denne artikel, stammer fra andet gennemløb af studiegruppekonceptet ved studiestarten 2013. Allerede her spillede de faglige fordele ved studiegrupperne en mere fremtrædende rolle i de studerendes bevidsthed end året før når de skal nævne “mindst en ting der er godt ved studiegrupperne”. En udvikling der fortsatte året efter i 2014 i takt med at kritikken af de faglige opgavers

kvalitet næsten er forstummet. Dette tyder på at underviserne gradvist har taget studiegruppekonceptet til sig og efterhånden betragter studiefasen som en integreret del af deres kurser.

Fremmødet til studiefasetermerne er steget fra første til andet gennemløb af studiefasen hvilket kan have en naturlig sammenhæng med at også de administrative rammer og hele strukturen omkring studiefasen er blevet betydelig mere driftssikker, og at formålet og meningen med studiefasen har manifesteret sig hos studiegruppevejlederne såvel som underviserne. Efter første gennemløb af konceptet var det tydeligt at skepsis fra både undervisere og studiegruppevejledere skinnede igennem til de studerende som således også gav udtryk for skepsis. Denne skepsis er nu, hvor vi er i gang med fjerde gennemløb ved studiestarten 2015, stort set forsvundet.

Selvom det er svært at forestille sig en helt gnidningsfri implementering af så stor en ændring som studiegruppekonceptet, så vil mange u hensigtsmæssigheder kunne undgås ved fra starten at sikre opbakning fra dem som i det daglige har berøring med de studerende: her underviserne og studiegruppevejlederne. Desuden er det vigtigt at have de administrative og praktiske rammer på plads inden implementeringen da situationer med fx lokalemangel eller manglende skemalægning skaber unødigt forstyrrelse og forvirring hos de nye studerende samt frustration hos de ansatte.

Studiegruppekonceptets rækkevidde strækker sig formelt over første studieår på de naturvidenskabelige uddannelser på SDU. Men en succesfuld implementering vil for de studerende potentielt kunne række langt ud over første studieår da der både etableres studievaner og netværk der kan gavne den studerende gennem hele studietiden. Trefasemodellen er formelt gældende for al undervisning på Naturvidenskab, SDU, og de studerende må efter første studieår selv administrere deres arbejde i studiefasen. Derfor er det vigtigt at de studerende fra begyndelsen af deres studier oplæres i at gøre brug af studiefasen – dette arbejde er godt i gang med studiegruppekonceptet. Lige så vigtigt er det dog at underviserne formulerer studiefaseegne opgaver som de studerende oplever et større udbytte af ved samarbejde end ved individuelt arbejde, og at underviserne ved behov støttes i udviklingen af disse opgaver. Særligt på disse sidstnævnte punkter kan udviklingsarbejdet på Naturvidenskab, SDU, stadig styrkes.

Studiegruppevejledernes udbytte

Studiegruppevejledernes oplevelser tyder på at også studiegruppevejlederne gaves i deres videre studieliv. Dette sker særligt gennem øget bevidsthed om egne studievaner samt et generelt øget netværk på Naturvidenskab. Formidlingen af bl.a. studieteknik til de studerende kan fordre en refleksion over egne studievaner der kan gøre studiegruppevejlederne til endnu bedre studerende. Studiegruppevejlederne gives altså mulighed for og redskaber til at udvikle sig som studerende. Dette er en positiv feedbackeffekt som ikke indgik i de oprindelige begrundelser for indførelsen

af studiegruppekonceptet. Studiegruppevejledernes besvarelser indikerer endvidere en stolthedsfølelse over at være med til at give de nye studerende en god start på studiet og være behjælpelig i transformationen fra elev til studerende idet de anser deres funktion som en vigtig del af den samlede studiestart.

I en tid hvor masseuniversitetet er et vilkår, og hvor både fremdrift, fastholdelse og talentpleje er i fokus, er det måske netop tiltag som studiegruppekonceptet der skal iværksættes både for at give nye studerende den bedst mulige start på studielivet og også for at fastholde ældre studerende og videreudvikle deres studiekompetencer – kompetencer der i høj grad også vil kunne gavne de studerende uden for studiet og efter studiets afslutning. Det vil være interessant at undersøge hvor substantiel den positive effekt på studiegruppevejlederne er, og hvorvidt en lignende effekt også gør sig gældende for andre typer studenteransættelsesforhold, fx tutorer og instruktører. Måske kan netop det at være repræsentant for et fakultet i sig selv være talentudvikling og fordre nytænkning af begrebet talentpleje i en form der ikke kun er fagfaglig i traditionel forstand.

Referencer

- Biggs, J. & Tang, C. (2007). *Teaching for Quality Learning at University*. Maidenhead Berkshire: Open University Press.
- Brennan, J., Edmunds, R., Houston, M., Jary, D., Lebeau, Y. & Osborne, J.T.E. (2010). *Improving What is Learned at University: An Exploration of the Social and Organisational Diversity of University Education*. London & New York: Routledge.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-determination in Human Behaviour*. New York: Plenum.
- Goodenow, C. (1993). The Psychological Sense of School Membership among Adolescents: Scale Development and Educational Correlates. *Psychology in the Schools*, 30, s. 79-90.
- Holmegaard, H.T., Madsen, L.M. & Ulriksen, L. (2014). A Journey of Negotiation and Belonging: Understanding Students' Transitions to Science and Engineering in Higher Education. *Cultural Studies of Science Education*, 9(3), s. 755-786.
- Jensen, J.M. & Knudsen, T. (2014). *Analyse af spørgeskemaer med SPSS: Teori, anvendelse og praksis* (3. udgave). Odense: Syddansk Universitetsforlag.
- Johannsen, B.F., Ulriksen, L. & Holmegaard, H.T. (2013). Deltagerforudsætninger. I: L. Rienecker, P.S. Jørgensen, J. Dolin & G.H. Ingerslev (red.), *Universitetspædagogik* (s. 115-132). Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of psychology*, 22(140), s. 1-55.
- Michelsen, C., Rasmussen, L.S. & Rosenfeldt, H.K. (2012). Besøg af det eksterne ekspertpanel, d. 26. januar 2012. Odense: Det Naturvidenskabelige Fakultet, Syddansk Universitet.

- Michelsen, C. & Dyrberg, N.R. (2013). Trefasemodellen: Didaktisk planlægning af lokalprogression. *Dansk Universitetspædagogisk Tidsskrift*, 9(16), s. 18-30.
- Pittman, L.D. & Richmond, A. (2008). University Belonging, Friendship Quality, and Psychological Adjustment during the Transition to College. *The Journal of Experimental Education*, 76(4), s. 343-362.
- Rybczynski, S.M. & Schussler, E.E. (2011). Student Use of Out-of-class Study Groups in an Introductory Undergraduate Biology Course. *Life Science Education*, 10, s. 74-82.
- Tinto, V. (1987). *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Ulriksen, L. (2009). The Implied Student. *Studies in Higher Education*, 34(5), s. 517-532.
- Ulriksen, L., Madsen, L.M. & Holmegaard, H.T. (2015). The First-Year Experience: Students' Encounter with Science and Engineering Programmes. I: *Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education* (s. 241-257) af Henriksen, E.K., Dillon, J. & Ryder, J. (red.). Springer.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Engelsk abstract

The concept of study groups at The Faculty of Science, University of Southern Denmark, is a product of the faculty's educational development. It consists of predefined study groups with associated study group supervisors that facilitate group work to secure productivity and cooperation. The students get help from both team members and study group supervisors in their transformation to university students. The study group supervisor is a role model and an older student. The new students experience benefits with regards to academic competences, social competences, and study technique. An interesting finding is that the study group supervisors also develop their study competences.

I denne sektion tages aktuelle problemstillinger i relation til matematik- og naturfagsdidaktik op til analyse og diskussion. Teksterne gennemgår ikke peer review, men skal være saglige, analytiske og argumenterende. Kontakt gerne redaktionen med idéer til indhold på mona@ind.ku.dk.

Aktuel analyse

Udsigt til bedre læreruddannelse

Erfaringer fra to udviklingsprojekter



Ole Goldbech,
Professionshøjskolen UCC



Keld Nielsen, Center for
Science Education, Aarhus
Universitet

Abstract: Artiklen fortæller med afsæt i et statusmøde hos Lundbeckfonden om erfaringerne fra to udviklingsprojekter vedr. henh. læreruddannelse og lærerefteruddannelse (ASTE og QUEST). Begge projekter bliver vurderet til at være udbytterige og succesrige, om end de også begge oplever udfordringer. Artiklen diskuterer herefter udfordringer ved at udbrede projekterne til større skala i Danmark.

Siden 2012 har Lundbeckfonden støttet to projekter rettet mod henholdsvis uddannelse og efteruddannelse af naturfagslærere i grundskolen. I *ASTE (Advanced Science Teacher Education)* er der udviklet en ny læreruddannelse med vægt på tværfaglighed og bedre sammenhæng mellem teori og praksis. I *QUEST (Qualifying In-Service Education of Science Teachers)* er en ny model for efteruddannelse udviklet. Modellen lægger vægt på samspil mellem den enkelte lærers kompetenceudvikling og team-baseret faglig udvikling på skolen.¹

I denne aktuelle analyse vil vi gerne fortælle om erfaringerne i kort form og diskutere hvad vi kan lære af projekterne, og hvordan vi kommer videre. Anledningen er at der hos Lundbeckfonden den 21. september 2015 afholdtes "statusmøde" for de to projekter. 35 deltagere fra professionshøjskoler, universiteter, ATV, DLF, kommuner og ministerier var samlet for at høre hvordan det er gået, og for at diskutere resultaterne i lyset af folkeskolens situation. Udfordringerne for at udvikle undervisningen i naturfagene var i fokus, men som det vil fremgå, var der på mødet mange røster der pegede på at det er nødvendigt at se muligheder og forhindringer for udvikling af lærernes uddannelse og efteruddannelse i et bredt – et systemisk – perspektiv.

Konklusionen på mødet var at resultaterne fra begge projekter er overbevisende og lovende. Hanne Andersen, institutleder ved Institut for Naturfagenes Didaktik (IND)

¹ Læs mere om QUEST på www.q-model.dk. QUEST har tidligere være omtalt i MONA 2013-2: Birgitte Lund Nielsen, Birgitte Pontoppidan, Martin Sillasen, Arne Morgensen, Keld Nielsen: QUEST – et storskalaprojekt til udvikling af naturfagsundervisning og i MONA 2015-1: Arne Mogensen, Birgitte Lund Nielsen, Martin Krabbe Sillasen: Processer der forandrer – fagteamsamarbejde efter QUEST-modellen.

ved Københavns Universitet, opsummerede: “Der er tale om to ‘proof of concept’-projekter. Vi kan se at QUEST virker som efteruddannelse, og at ASTE virker som læreruddannelse.”

ASTE

Projektet er udviklet i samarbejde mellem professionshøjskolerne UCC og Metropol samt IND og Institut for Pædagogik og Uddannelse ved Aarhus Universitet (DPU). Projektet sigter på at skabe en uddannelse af lærere til de naturvidenskabelige fag i grundskolen hvor en række principper tilgodeses². Disse principper kan beskrives ved følgende:

- Mulighed for den nyuddannede for at få et godt lærerliv – det vil blandt andet sige et begrænset antal klasser at forholde sig til og et begrænset antal fag der er beslægtede, at skulle undervise i.
- Den studerende oplever tværfaglig undervisning i sit studium.
- Undervisningen i fagdidaktik bygger på den nyeste forskning inden for feltet.
- Praktik og praksistilknytning i uddannelsen foregår for den enkelte studerende på samme skole gennem de fire år på studiet, og formatet lektionsstudier benyttes gennem hele uddannelsen.
- Universitetsmiljøer og professionshøjskolemiljøer samarbejder så vidt muligt om udvikling af uddannelsens moduler og ved gennemførelse af lektionsstudier.

Det første punkt tilgodeses ved at ASTE-studerende udelukkende uddannes i undervisningsfagene biologi, fysik/kemi, geografi og matematik (mellemtrinnet og udskoling). Det giver gode muligheder for at udnytte synergien mellem beslægtede fag, især hvad angår fagenes didaktik. I en skolehverdag betyder det at en lærer med disse fag kan udfylde et skema ved at have 2 – 3 klasser i matematik og naturfagene. ASTE studerende får således undervisningskompetence i 4 fag, i modsætning til andre lærerstuderende der kun får det i op til 3 fag.

Det tværfaglige tilgodeses i fire moduler på hver 10 ECTS point som er beskrevet som de særlige tværfaglige ASTE moduler, nemlig “Sundhed – risiko eller chance” (biologi og matematik), “Bæredygtighed – fødevarer og energi” (biologi, fysik/kemi og geografi), “Energi og klima” (fysik/kemi og geografi) og “Naturens terningspil” (fysik/kemi og matematik).

De første to hold ASTE-studerende begyndte på henholdsvis Metropol og UCC i

² Læs mere om ASTE: www.ucc.dk/laerer/om-uddannelsen/sciencelaerer eller http://www.phmetropol.dk/Uddannelser/Laerer/Uddannelsen/Uddannelsens_opbygning/Science. Se også MONA-artiklen <https://tidsskrift.dk/index.php/mona/article/view/66535/122253>

2013, og der er nu i alt seks hold, hver med 15-20 studerende fordelt på de to professionshøjskoler. De første studerende vil dimittere i 2017. ASTE-projektet afsluttes ved udgangen af 2017.

Praktikken i ASTE gennemføres på skoler som i udgangspunktet er særlig udvalgte, altså skoler der har en særlig naturfaglig profil eller hvor der er særlig interesserede lærere i matematik og naturfag. Allerede nu i løbet af de første år udtrykker flere skoler ønsket om at være med i ASTE-projektet. Der er således grobund for skabelsen af solide fagdidaktiske netværk mellem skoler og professionshøjskole- og universitetsmiljøer.

ASTE-uddannelsen ligger inden for rammerne af den nuværende lovgivning for læreruddannelsen. Det giver bl.a. den udfordring at der i ASTE-uddannelsen er fokus på tværfaglighed, mens eksaminer i alle fag er monofaglige. Med justeringer af den nye læreruddannelse forventes det at nye eksamensformer vil blive mulige.

Det ser indtil nu ud til at ASTE tiltrækker motiverede og arbejdsomme studerende – en del af dem med en uafsluttet naturvidenskabelig uddannelse på universitet som baggrund. De studerendes baggrund og incitament til at vælge uddannelsen er dog endnu ikke kortlagt.

Deltagelse af både professionshøjskoler og universiteter øger kvaliteten i undervisningen, men giver også logistiske og fagkulturelle udfordringer. Den nok indtil nu mest succesrige del af det har været universitetsansattes deltagelse i lektionsstudier, også kaldet åbne lektioner.

QUEST

Også dette projekt blev udviklet i samarbejde mellem en professionshøjskole – i dette tilfælde VIA – og en universitetsenhed, nemlig Center for Scienceuddannelse ved AU. Projektet blev afviklet i samarbejde med fem kommuner i Midtjylland på i alt 40 skoler. QUEST har varet fire år og afsluttes ved udgangen af 2015.

Udgangspunkt for projektet var at de sidste 15-20 års forskning i professionel udvikling af lærere har vist at dersom målet er at eleverne skal lære mere og bedre, så kræver det at de involverede lærere udvikler og ændrer deres undervisningspraksis. Det gør lærerne bedst hvis efteruddannelsen opfylder en række betingelser:

- Indsatsen er baseret på lærersamarbejde og kooperative læreprocesser. Derfor skal flere kolleger fra samme skole involveres samtidig.
- Indsatsen stækker sig over lang tid.
- Der er tid til refleksion og afprøvning af nye tiltag undervejs.
- Der er fokus på konkret fagligt indhold og hvordan eleverne tilegner sig indholdet.
- Der er overensstemmelse mellem kursusindhold, skolens læreplan og den eksisterende undervisning.

For at opfylde ovenstående krav blev projektet organiseret omkring samarbejde i de deltagende skolars fagteam, støttet af faglige netværk mellem skolerne. Netværksaktiviteterne blev organiseret af en kommunal science-koordinator i samarbejde med didaktikere fra VIA og AU.

Der var omfattende følgeforskning i projektet, og der er mange positive meldinger fra deltagende lærere og skoleledere om at arbejde fagteambaseret, praksisnært, og med lang udviklingshorisont. På 90 % af de deltagende skoler samarbejder lærerne i fagteamet nu om at udvikle deres egen praksis i undervisningen.

Skolereformen har dog været en udfordring for projektet. Den satte en række dominerende dagsordener for kommuner og skoler og fokuserede brutalt på dansk og matematik som skolens vigtigste fag. Og den nye arbejdstidsaftale har på nogle skoler gjort det vanskeligt at finde tid til at holde de fagteammøder som er en altafgørende forudsætning for at lærerne på en skole kan arbejde sammen i deres fagteam der i QUEST fungerer som et professionelt læringsfællesskab.

Efter projektophør ønsker de deltagende kommuner og skoler at fortsætte med at bruge metoder og indhold fra QUEST i kompetenceudviklingen af deres naturfagslærere. Der holdes fokus på fagteam og netværk i den såkaldte QUEST-rytme.³ To kommuner – Randers og Aarhus – vil fremover basere skoleudvikling i alle fag på idéer fra QUEST.

Systemperspektiv og fora for kvalificeret samtale

Jens Dolin, professor i naturfagsdidaktik ved IND, indledte Lundbeckfondens statusmøde den 21. september. Han pegede på at projekter som ASTE og QUEST er indlejret i et stort system hvis mange niveauer påvirker hinanden indbyrdes. Men vekselvirkningen mellem niveauerne er så tilfældig, ukoordineret og uigennemskuelig at der ikke er noget der sikrer at de forskellige niveauer ikke modarbejder hinanden.

For eksempel kan man anskue uddannelsesfeltet som opdelt i følgende niveauer der er adskilte, men alligevel griber ind i hinanden:

1. skolernes ledelse
2. lærernes arbejdsvilkår
3. kvalitet og rammer i læreruddannelserne
4. rammer for og ressourcer til efter/videreuddannelse
5. fagdidaktisk forskning og formidling
6. fagdidaktiske institutioner og diskussioner
7. undervisningsministeriets arbejde
8. uddannelsespolitiske beslutninger

³ se QUEST-artiklen i MONA 2013-2 hvor det er beskrevet hvad der ligger i QUEST-rytmen.

Alle niveauer influerer på kvaliteten af undervisning og læring i naturfagene, men der er mangel på mekanismer som kan samordne indflydelsen fra de mange niveauer. Der er tale om en sammenfiltret kæde hvor tingene trækker i hinanden, men det er uigennemskueligt om og hvordan de enkelte led er forbundet.

ASTE berører niveau 3, og QUEST niveau 4. Men, som det også er antydnet ovenfor, har begge projekter mødt udfordringer som kan henføres til nogle af de andre niveauer. For eksempel er det et problem for ASTE at niveau 7 og 8 sætter snævre rammer for forsøg i læreruddannelserne. QUEST har problemer med forandringer der er sket på niveau 2 og 7, ligesom fagteamet – lærernes professionelle lærende fællesskab på den enkelte skole, som er helt central i QUEST – er stærkt afhængigt af hvad der sker på niveau 1.

I sammenligning med andre lande svækkes udviklingen af undervisning i Danmark især af to faktorer: 1) Vi mangler styrke på niveau 5: fagdidaktisk forskning og formidling. 2) Vi er exceptionelt dårlige til at få de forskellige niveauer til at spille sammen og løfte udviklingen i samme retning. Den manglende koordinering vil kunne afhjælpes hvis vi udvikler fora hvor de forskellige niveauer – forskere, politikere, beslutningstagere, fonde m.fl. – snakker sammen. I den forbindelse pegede Jens Dolin på at projekter som ASTE og QUEST, ud over at være vigtige i sig selv, har format til at fungere som rugekasser for nye praksisser og som anledning til drøftelser af policy-ændringer.

Den efterfølgende diskussion gav i høj grad Dolin ret. Der kom flere opfordringer fra deltagerne:

“Samarbejder mellem universiteter og professionshøjskoler har af og til karakter af silo-projekter. Der bør i højere grad være sammenfald i personkonstellationer på tværs af institutionerne så projekterne kan åbne sig over for andre parter”.

“Vi må vedvarende arbejde med at udvikle naturfagsuddannelsen for lærere bedre. Samarbejdet mellem universiteter og professionshøjskoler skal være bedre”.

“Der er manglende resonans mellem niveauerne i uddannelsessystemet. Mange niveauer har forskellige dagsordener og ved ikke hvad de andre laver. Der mangler respekt for hvor lang tid det tager at lave kulturændringer. Det kræver ekstern facilitering og en plan”.

“Vi ved ikke hvor efteruddannelsesmidlerne på folkeskoleområdet går hen. Der er ingen der har overblik. Brugerne ude i kommunerne må være med til at træffe beslutninger om udbud fra f.eks. professionshøjskolerne”.

To eksempler på godt samarbejde

Forskningschef Lise Tingleff, UCC, fremhævede på statusmødet at begge projekter har hentet styrke af at foregå i det produktive rum der opstår når professionshøjskoler og universiteter samarbejder på en måde så hvert miljø kan byde ind med det man er god til. Forskelle i viden og erfaringer udnyttes så de to miljøers respektive styrker kommer i spil og supplerer hinanden.

Hun gjorde opmærksom på at det er påfaldende at begge projekter bygger på udenlandske forskningsresultater som med held er omsat til en dansk kontekst. Det understreger de muligheder der ligger i nationalt at have forskningsmiljøer som er tilstrækkeligt veletablerede til at skabe og vedligeholde internationale kontakter og til at følge med helt fremme ved fronten af den forskning der foregår i andre lande. Og hun pegede på behovet for en styrkelse af den fagdidaktiske forskning herunder et tættere samarbejde mellem professionshøjskoler og universiteter.

Hvad er der brug for i fremtiden?

Mødet var indkaldt under overskriften "Uddannelse og efteruddannelse af lærere i naturfag: nye idéer -- nye måder – nye erfaringer – nye resultater – nye udfordringer". Deltagerne brugte den sidste time til at diskutere hvilke muligheder resultaterne fra ASTE og QUEST giver for at fremme nye ideer og initiativer der kan medvirke til at naturfagenes situation i folkeskolen udvikles og forbedres.

Igen blev der peget på betydningen af at den gode fremtid ligger i mere og bedre samarbejde:

"Der skal mere fokus på at sælge erfaringerne fra QUEST og ASTE til policy-laget/ beslutningstagerne. Budskabet kan være at ASTE er godt for læreruddannelserne, og at QUEST er godt for skolerne".

"Hurdlen i det her ligger i koblingen mellem systemerne. Hvordan kommer politikere, professionshøjskoler, universiteter og skoler til at snakke sammen om at løse de fælles problemer?"

"Det her er en langsigtet udvikling. Vi efterlyser kontinuitet i form af langsigtet resonans mellem niveauerne. Vi må gøre det med evidens og anvendelige formuleringer. Vi må lave en model for læreruddannelse og efteruddannelse der er genkendelig og langsigtet".

"Det er nødvendigt, at vi bliver bedre til at lave ordentlige aftaler om samarbejde og udvikling mellem skolelederne, lærerne og fagforeningerne".

Hvad nu?

Så på den ene side må man sige at dagen gav anledning til en vis optimisme. Det er muligt at gennemføre langvarige projekter, knyttet til naturfagsundervisning der håndterer store mængder kompleksitet, men alligevel holder fokus. Og som bygger på frugtbart samarbejde mellem universiteter og professionshøjskoler.

QUEST viser at det er muligt at lave en kollektiv udvikling af undervisningen i naturfag på en skole, samt at når de støttes på den rette måde, så er professionelle læringsfællesskaber virkelig et stærk instrument i dansk skolesammenhæng. Samtidig passer QUEST godt ind i tænkningen fra skolereformen fordi modellen giver lærerne reel indflydelse og ejerskab på både form og indhold for deres egen professionelle udvikling hen imod bedre læring, samtidig med at skolens ledelse støtter og rammesætter og kan gå i dialog med fagteamet. Og ASTE viser at det er muligt at tiltrække unge med stor motivation og en stærk interesse for naturfag til læreruddannelsen, og at der dels kan skabes bedre sammenhæng mellem fagene i uddannelsen, dels kan skabes en bedre og mere frugtbar sammenhæng mellem den teoretiske del af uddannelsen og den praksisnære del i form af praktik og praksistilknytning, bl.a. gennem den enkelte studerendes tilknytning til én/"sin" skole igennem uddannelsens fire år.

Men hvor ligger ansvaret for at der i bredere sammenhænge bliver fulgt op på den slags projekter? Er det professionshøjskolerne, universiteterne, kommunerne, eller fondene der bør tage handsken op? Og kan de det?

Mødets indleder, Jens Dolin, sluttede af med at opsummere nogle af de udfordringer som er blevet tydelige i lyset af resultaterne fra ASTE og QUEST, og ligger som sten på vejen til bedre naturfagsundervisning:

- for lidt fokus på samarbejde mellem skoleledelsesniveauet, kommunalforvaltningen og lærerteamet
- silotænkning mellem universiteterne og professionshøjskolerne
- politiske slingrekurser på folkeskoleområdet
- manglende strategiske og langsigtede indsatser i læreruddannelse
- mangel på mødefora hvor der kan udvikles en meningsfuld og respektfuld dialog mellem forskningsniveauet, policy-niveauet og skole-lærerniveauet
- mangel på stærke fagdidaktiske miljøer der kan producere anvendelig didaktisk viden og indgå i dialog med politikere og skoler.

Der er altså afdækket et påtrængende – men måske ikke så overraskende – behov for strategiske indsatser, herunder skabelse af nye fora for dialog.

10 år med MONA

– hvordan er det, og hvad skal det blive til?



Kjeld Bagger Laursen,
Institut for Naturfagernes
Didaktik, Københavns
Universitet



Sebastian Horst,
Institut for Naturfagernes
Didaktik, Københavns
Universitet

Det første nummer af MONA kom i september 2005. Og MONA lever fortsat i bedste velgående. Da vi fornylig fejrede jubilæet gav det selvfølgelig anledning til ikke bare lidt fest og nogle skåltaler, men også naturligt nok til nogle overvejelser om hvordan det ser ud for MONA fremover. I denne korte analyse vil vi gerne benytte jubilæet til at fortælle vores læsere om dette.

Først lidt statistik om os. Det økonomiske grundlag for MONAs start var en pæn bevilling fra Undervisningsministeriet som gjorde det muligt at køre bladet på lutter friabonnementer. Det gav os naturligvis et stærkt udgangspunkt for at gøre bladet kendt i næsten alle uddannelsesmiljøerne, og oplaget var da også ret stort, ca. 5000 eksemplarer. Da den startbevilling udløb, blev der udviklet et system med en blandet finansiering: de naturvidenskabelige universitetsfakulteter tegnede sig for en slags sponsorater, og kombineret med de almindelige abonnementer som alle har kunnet tegne, har det kørt sådan lige siden. Vi har nu et oplag på godt og vel tusind, og det ser ud til at være nogenlunde stabilt, om end svagt faldende.

Som det nok ikke er overraskende for nogen, koncentrerer vi os om matematik og naturfagene. Men hvad der måske gør os mere særlige, er at vi beskæftiger os med hele uddannelsessystemet, lige fra vuggestue til ph.d. – og naturligvis alt det imellem. Det mener vi at kunne gøre rimelig godt, fordi det 'kun' drejer sig om en forholdsvis veldefineret og relativt fokuseret fagkreds og tilmed én som hvad angår *fagene* har et vist fælles metodegrundlag. At det ser mere broget ud hvad angår metodegrundlaget for *undervisning* i disse fag (tænk bare på hvilke professioner vi bl.a. tæller i vores læserskare: Pædagoger, folkeskolelærere, gymnasielærere, udviklere, forskere, didaktikere, uddannelsesdesignere og -ledere, for at nævne nogle) er straks en antydning af hvilke udfordringer et *didaktisk* tidsskrift for matematik og naturfagene har. MONA prøver at dække så bredt vi kan, men det er oplagt at for mange undervisere med en ret stram interesseramme kan det enkelte nummer af MONA forekomme lidt tyndt.

I løbet af de ti år har bladet fundet en form som vi – trods de bekymringer om hvor godt vi rammer vores potentielle læserskare, vi lige har nævnt – ikke har planer om at lave drastisk om på. Men der kommer naturligvis hele tiden meldinger om nye muligheder for bladets form og indhold – senest ved jubilæumsfesten – og dem kommer vi tilbage til.

Hvad indeholder MONA?

Vi er udkommet med i alt 42 numre, hvoraf ét var et særnummer i 2009, "Læreruddannelsens naturfagsundervisning i udvikling – erfaringer fra CAND-udviklingsprojekter" som opsummerede hvad der var kommet ud af en række projekter under Center for Anvendt Naturfagsdidaktik. I alt har vi bragt 169 artikler, ca. 160 kommentarer og ca. 40 anmeldelser af litteratur, heraf nogle enkelte af elektroniske undervisnings-systemer. I perioden 2009-15 har ca. 250 forfattere bidraget og de flittigste har gjort det seks gange. Efter at vi fik vores online-udgave på tidsskrift.dk har vi kunnet følge med i antallet af down-loadninger og kan se at de mest populære numre er blevet downloadet 220 gange.

Hvad indhold angår så har vi i Tabel 1 lavet en ret grov optælling af hvad de 10 års artikler har drejet sig om.

Fagområde	Antal artikler
Matematik	58
Naturfagene (dvs. mere end ét naturfag eller som samlet fag/'science')	31
Fysik	14
Kemi	4
Biologi	7
Geografi	4
Natur/ teknik	11
Did./pæd. generelt (dvs. ingen specifik reference til bestemte fag, herunder også en række artikler om fx it)	47

Tabel 1. Fordeling af MONA-artikler på fagområder.

Det overrasker vist ingen at matematik får mest opmærksomhed i MONA: dels er faget jo et af de allerstørste fag i skoleverdenen, dels er matematikdidaktik den ældste fagdidaktik inden for vores fagområde.

Hvis vi laver optællingen på den anden led, nemlig med inddeling efter uddannelsesniveaut, har der været den fordeling der fremgår af Tabel 2.

Uddannelsesniveau	Antal artikler
Førskole	4
Folkeskole	78
Gymnasium	58
Universitet	29
Læreruddannelse	21
Efter/videreudd.	10

Tabel 2. Fordeling af MONA-artikler på uddannelseniveauer. Kolonnen 'Antal artikler' summer til flere end de 169 artikler da flere artikler omhandler flere niveauer.

Som allerede indrømmet, så er vi en blandet landhandel. Men der er dog visse ting vi i redaktionen særlig godt kan lide. Vi ønsker altid at holde forbindelsen til undervisningspraksis i hævd så godt vi kan. Eller rettere sagt: vi skal arbejde på at dyrke forbindelserne mellem praksis og teori så godt vi kan. Så vi bliver glade hver gang vi får en chance for at bringe en artikel der rapporterer om udviklingsprojekter som er rimelig godt relateret til didaktisk teori, og som diskuterer holdbarheden af disse relationer. Vi bliver også glade når artikler der formidler forskningsarbejde, også har et tydeligt blik på implikationer for undervisningspraksis. Endelig hilser vi artikler velkomne der introducerer til et didaktisk problemfelt – især fordi vi oplever at mange læsere, også på læreruddannelser, finder dem anvendelige.

Fremtidens MONA

Og hvordan kommer fremtidens MONA så til at se ud? Her er der to aspekter at forholde sig til, udgivelsesformen og indholdspolitikkerne. Hvad det første angår så drejer det overordnet set om udgivelse på papir eller online. Vi gør allerede begge dele, så spørgsmålet er om vi skal lave om på det. Der er to hovedpointer at tage hensyn til her: økonomien og synligheden. Der er ingen tvivl om at onlineudgivelse er en del

billigere end udsendelse på papir. Trykkeudgifterne forsvinder (men til gengæld gør lay-out udgifterne ikke) og portoer er også en stor post på udgiftssiden. Til gengæld er vi jo alle blevet forvænte med internettets gratistilgang. Og mange af deltagerne i vores nylige læserundersøgelse svarer da også at de forventer gratis adgang til MONA hvis vi bliver et rent online-tidsskrift (det skal dog tilføjes at ca. lige så mange regner med at skulle betale for adgangen).

Men vi er bekymrede over om en ren online-udgivelse vil betyde tab af synlighed. Hvad er fx effekten på kendskabet til MONA hvis vi forsvinder fra lærerværelsernes tidsskriftreoler? Vi spurgte i læserundersøgelsen og fik et temmelig tydeligt svar: halvdelen af respondenterne mener at de vil læse mindre i MONA hvis det bliver rent online. Det er klart at denne mindre synlighed kan imødegås ved en aktiv meddelelse der i mail- eller sms-form gør læserne opmærksom på at et nyt nummer med det-og-det indhold netop er udkommet. Vi fik i øvrigt også meldinger om nogle af fordelene ved online-udgaven: søgbarheden, eksempelvis; og den lettere adgang til at lave pæne kopier af artiklerne. Men skal vi fastholde den trykte udgave fremover, skal vi i hvert fald ikke have færre abonnenter. Så, kære læser, du er meget velkommen til at opfordre din kollega til at tegne abonnement!

Der er gode og konstruktive impulser fra læserundersøgelsen. Og endnu flere – og generelt også mere konkrete – er kommet fra den debat vi holdt i forbindelse med 10års jubilæet. Det handler bl.a. om at være mere opsøgende og igangsættende i forhold til hvad der bliver skrevet om. Og det handler også om at overveje nye tekstkategorier. De mange forslag bliver drøftet i redaktionskomitéen netop i disse dage. Resultaterne heraf vil følge i de kommende numre af MONA Vi vil gøre hvad vi kan for at holde MONA frisk og interessant, samtidig med at vi udnytter de 10 års erfaringer. Og skulle du, kære læser, have forslag, er du altid velkommen til at skrive til redaktionen på mona@ind.ku.dk.

Kommentarer

I denne sektion bringes kommentarer til tidligere bragte artikler. Kommentarerne skal være saglige, samt fagligt og analytisk funderede. Kontakt gerne redaktionen forinden indsendelse af kommentar. Indsendte kommentarer vurderes af redaktionen og er ikke genstand for peer-review.

Elever som forskere i naturfag

– kan S/R løse literacy udfordringen?



Anette Vestergaard Nielsen,
NTS-center Øst, Vordingborg

Kommentar til Annette Tingstad: "Elever som forskere i faget natur/teknologi", MONA, 2015(3).

Annette Tingstad skriver i artiklen "Elever som forskere i faget natur/teknologi – bedre læring med ny model" at vi bør kigge nærmere på undervisningsmodellen Seeds of Science, Roots of Reading.

Det mener jeg bestemt også vi bør gøre og reflektere over hvordan denne didaktiske metode til inddragelse af science literacy skiller sig ud fra andre kendte didaktiske metoder. Herefter bør vi diskutere om vi skal importere science literacy i form af en didaktisk metode, eller vi skal noget andet.

S/R – science inquiry møder science literacy

Seeds of Science/Roots of Reading, S/R, bygger på at kombinere praktisk undersøgende arbejde med en læse-/skrivetilgang for at opnå naturfaglig viden og færdigheder inden for bestemte faglige temaer. Med en tydelig progression gennem skoleforløbet udvikler eleverne deres kompetencer i at tale, læse og skrive naturfagligt med udgangspunkt i egne og andres undersøgelser. Ikke kun gennem skoleforløbet, men også inden for de enkelte temaer er der en tydelig progression i forhold til elevernes udvikling af faglige begreber.

Med metoden følger et omfattende undervisningsmateriale der guider både den erfarne og uerfarne lærer gennem undervisningen samt giver forslag til aktiviteter elever kan udføre hjemme sammen med familien. Fx kan eleven sammen med familien observere månen og tegne et billede af hvordan den ser ud, og også beskrive hvor den er. Observationen skal gentages og observationerne sammenlignes.

I S/R arbejder eleverne i en stadig vekslen mellem at udføre praktisk arbejde, mundtlig kommunikation, læsning og skrivning. I det praktisk undersøgende arbejde skelnes der mellem førstehåndsoplevelser, det eleverne selv erfarer, og andenhåndsoplevelser,

det andre har erfaret, og som eleverne kan erhverve sig gennem kommunikation med andre elever eller gennem læsning.

Materialerne sikrer en tydelig progression så faglige ord og begreber gennem flere forskellige aktiviteter bliver forankret i elevernes naturfaglige sprog. Science inquiry og science literacy går hånd i hånd på samme måde som i det øvrige samfunds naturvidenskabelige arbejde.

Arbejdet med “do it, talk it, read it, write it” skal forstås som en iterativ proces hvor eleven hele tiden springer frem og tilbage mellem aktiviteterne i forhold til kontekst og på den måde bygger ovenpå nyerehvervet viden.

Do it: Eleverne stiller spørgsmål og finder svar gennem undersøgelser, førstehåndserfaringer.

Talk it: Eleverne taler indbyrdes om deres data/observationer.

Read it: Eleverne læser fagbøger der giver dem andenhåndserfaringer.

Write it: Eleverne skriver deres resultater.

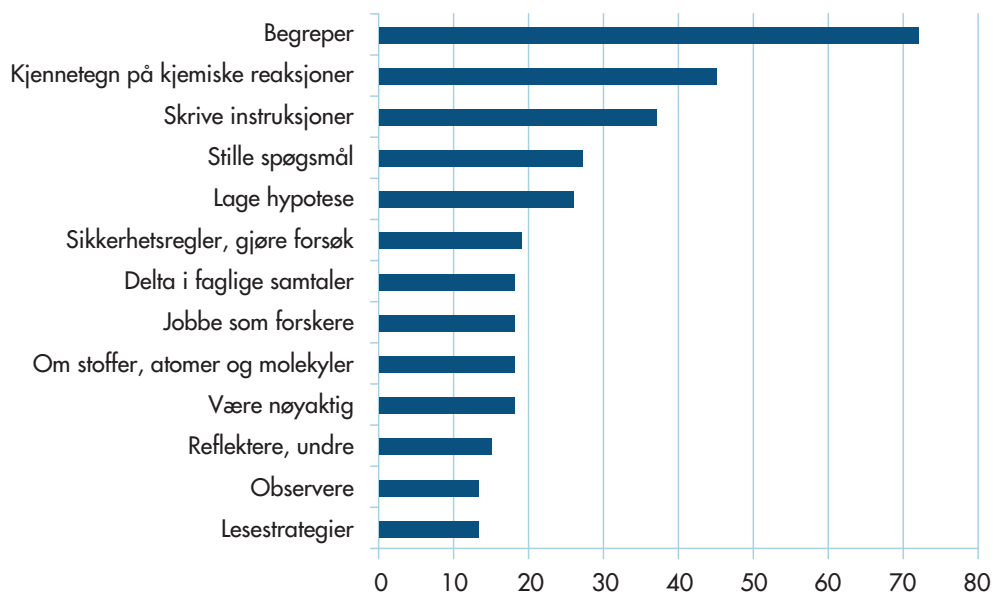
Til hvert tema er der forfattet en del fagbøger der kan give eleverne svar på deres spørgsmål.

Forskerfætter og leserætter

Naturfagscenteret i Norge har på baggrund af S/R gennemført projektet *Forskerfætter og Leserætter*. I projektet har lærere gennemført et kursusforløb og haft adgang til omfattende materiale og detaljeret lærervejledning. På spørgsmålet om hvad lærere mener deres elever har lært, svarer de at det især er de faglige begreber der er blevet styrket. Se Figur 1. Figuren viser også at lærerne ikke synes eleverne har udviklet deres læsestrategier, som jo ellers også er en del af formålet med *Leserætter* og med science literacy. Nu er lærerens egne synsninger ikke altid sigende for hvad eleverne egentlig har lært. Og måske har der netop i det konkrete forløb ikke været fokus på læsestrategier. Det kan være svært at gennemskue hvorfor resultatet ser sådan ud. Men under alle omstændigheder noget vi skal være opmærksomme på.

En lærer udtaler: “Lærervejledningen og undervisningsoplægget samt materialekassen får læreren til at fremstå professionel.”

En tankevækkende udtalelse. For er det materialekassen, et færdigt og gennemprøvet oplæg eller en god lærervejledning der skaber følelsen af professionalisme, og hvorfor er den ikke naturligt til stede i hverdagen?



Figur 1. *Hvad synes du dine elever har lært i forløbet "Kemiske ændringer"? (<http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2116561>).*

Hvis science literacy er udfordringen, er S/R så svaret?

I en undersøgende og udforskende naturfagsundervisning hvor elever stiller spørgsmål, planlægger og gennemfører undersøgelser, tolker data, formulerer argumenter, bygger modeller og kommunikerer, er det oplagt at bruge danskfaget som redskab til at udvikle elevernes literacykompetencer. Eksempelvis skal eleverne ifølge Fælles Mål i dansk i 5.-6. klasse have viden om fagteksters struktur og kunne anvende denne viden til at kunne gengive hovedindholdet i faglige tekster. Desuden skal eleverne kunne læse og forholde sig til tekster i faglige og offentlige sammenhænge. Ifølge Fælles Mål i natur/teknologi skal eleverne kunne udtrykke sig skriftligt og mundtligt ved brug af fagord og begreber, kunne argumentere samt diskutere og være kildekritiske (Fælles Mål 5.-6. kl.). I 3.-4. klasse er det et af færdigheds-/vidensmålene at eleverne har viden om naturfaglige teksttypers formål og struktur. Teksttyper, kildekritik, argumentation er altså nogle af de begreber der er skrevet ind i Fælles Mål, og som vi har en forpligtelse til at uddanne lærere i og udvikle materialer til.

Udfordringen som jeg ser den, er at vi ikke i grundskolen har tradition for at inddrage læsning og skrivning i det omfang det er nødvendigt for at leve op til nuværende Fælles Mål. Derfor har vi ikke udviklet værktøjer i naturfagene til at løse denne opgave. Jeg mener naturfagslæreren fundamentalt ikke er klar til at undervise i science literacy.

Science literacy, forstået som kompetencer til at tale, læse og skrive i et nuanceret naturfagligt sprog der passer til konteksten, bør være en indsats i naturfagsundervisningen. Og naturfagslærere skal uddannes og have materialer til rådighed for at styrke denne indsats. Professionelle omkring undervisningen, lærere, ledere, konsulenter og læremiddelsproducenter, skal træffe beslutninger om hvordan dette kan gøres bedst. Bør vi som naturfagslærere samarbejde med dansklærere i fælles faglige forløb hvor dansk bliver et værktøj til at lære mere og bedre naturfag, eller ligger ansvar helt på vores naturfagslærerens skuldre? Kan vi bruge de undervisningsmaterialer der er til rådighed nu, eller skal der udvikles nyt? Hvilke lærere har brug for uddannelse i hvad og hvordan?

Andre didaktiske metoder og design til naturfagsundervisningen

I grundskolen arbejder lærere allerede i fx aktionslæringsforløb med en række didaktiske metoder og designmodeller der på den ene eller anden måde sætter praktisk undersøgende arbejde ind i en brugbar kontekst.

Fx:

EIE – Engineering Is Elementary

EIE har gennem EU-projektet *Engineer*, som Experimentarium har været projektpartner i, udviklet en række undervisningsforløb. I EIE lærer eleverne at tænke som ingeniører og på baggrund af naturvidenskabelige undersøgelser at udvikle idéer og teknologier der kan løse et problem. Den didaktiske metode inddeler undervisningen i fem faser.

Ask: Med udgangspunkt i en udfordring stiller eleverne spørgsmål og finder svar der skal gøre dem i stand til at løse udfordringen. **Imagine:** Eleverne forestiller sig hvor udfordringen kan løses. Til det bruger de den allerede opnåede viden. **Plan:** Eleverne lægger en plan for hvordan de vil løse udfordringen. **Create:** Eleverne bygger teknologier der løse problemet. **Improve:** Eleverne gør teknologien bedre.

IBSE – Inquiry-based science education

IBSE som didaktisk metode er ligeledes en faseopdelt undervisning.

Problemafdækning: Eleverne arbejder egenhændigt med at løse naturfaglige problemstillinger som den enkelte elev eller klassen i fællesskab har opstillet. **Hypotesedannelse:** På baggrund af deres egen eksisterende viden opstiller eleverne løsningsforslag til problemet som de efterfølgende i grupper diskuterer og argumenterer for. **Undersøgelse af hypotese:** Gennem undersøgelser og eksperimenter afprøver eleverne et fælles løsningsforslag. **Konklusion:** Validering og kontekstualisering. Eleverne præsenterer forslag og argumenterer for at be- eller afkræfte deres løsningsmodeller.

Sprogbaseret læring

I Sprogbaseret læring tages udgangspunkt i en sproglig tilgang til læring. Også her findes en opdeling af undervisningen i flere faser hvor hver fase beskrives i forhold til et fagligt felt, relationen mellem lærer og elev samt den måde sproget bliver brugt på. I alle tre forhold sker der en udvikling fra en konkret oplevelse til en generel viden, fra lærerstyrede aktiviteter til elevstyrede aktiviteter og fra brug af mundtligt hverdagsprog til skriftligt fagsprog. Faser:

Inspiration: Elevernes fælles oplevelse af naturen og teknologien. **Rekonstruktion:** Elevernes beskrivelse af den oplevede virkelighed. **Transformation:** Eleverne tilegner sig ny viden gennem undersøgelser af det faglige felt. **Konstruktion.** Eleverne udgiver deres nye viden. **Refleksion:** Eleverne reflekterer over det de har lært.

Der er ingen tvivl om at de fleste kendte didaktiske metoder og design ikke har samme fokus på science literacy som S/R, og der er tydeligvis positive erfaringer i forhold til læring af naturfag med fokus på læsning og skrivning.

Introduktion af en ny didaktisk metode kan være kostbar i både tid og penge. Kurser, materialer, udbredelse, forankring. Med det siger jeg ikke at et dansk S/R er en dårlig idé. Men måske kan vi bruge de positive erfaringer fra S/R i metoder der allerede er kendte?

Langtidsholdbar indsats

Da jeg blev lærer, blev metodefrihed tolket som fri for metoder. Didaktiske metoder var ikke noget vi brugte tid på på seminariet og da heller ikke i de første år jeg fungerede som lærer. I **Metodelab** arbejder eleverne med undersøgelsesmetoden PDF – *Prøv Dig Frem*, og det var i høj grad den "metode" vi brugte. Vi kendte ikke til didaktiske metoder! Men havde i høj grad brug for dem. Det er kendskab til metoderne der giver læreren frihed og kreativitet til at designe undervisningen i forhold til kontekst. Uden metodekendskab og overblik bliver det ofte til metodekaos. Derfor hilser jeg didaktiske metoder velkommen, men er også klar over at metoder ikke løser udfordringen med den manglende kendskab og indsigt i science literacy som jeg kan se der er blandt lærere.

Med introduktion af IBSE blev der for alvor sat skub i praktisk undersøgende arbejde i undervisningen. IBSE kan forstås som en didaktisk metode, men omtales ofte også som alment praktisk undersøgende arbejde i naturfag. IBSE er blevet fri af metoden fordi det var en god og indlysende idé. Desuden havde IBSE en tradition for praktisk undersøgende arbejde at bygge videre på og blev forholdsvis hurtigt integreret i naturfagskulturen.

"IBSE" bliver som begreb synliggjort i projekter og events som fx Naturfagsmaraton, First Lego League, Dansk Naturvidenskabsfestival, Unge forskere m.fl.

I *MONA*, 2010(4) (s. 41) skriver Lars Domino m.fl. under overskriften *Inquiry-based science education – har naturfagsundervisningen i Danmark brug for det?*

Endvidere er det nødvendigt at metoden forankres i læringsnetværk hvor både nuværende og kommende naturfagslærere og personer fra de fagdidaktiske miljøer på de højere læreanstalter er tilknyttet, for derigennem at kunne dele idéer og erfaringer samt i fællesskab udvikle metoden yderligere i relation til en dansk undervisningspraksis. Uden et aktivt netværk har en ny undervisningspraksis kun spinkle overlevelsese- og udviklingsmuligheder i en dansk kontekst.

Jeg mener det er meget omfangsrigt at udvikle en ny undervisningspraksis på baggrund af en ny metode. Projekt, kurser, materialer mv. Og hvad sker der egentligt når projektlygterne slukker og læreren igen er alene med 5. A uden midler til at købe S/R-materialer, opbakning fra ledelsen og projektkonsulenter?

Vi har brug for fokus på science literacy forstået som elevernes kompetencer til at bruge det rette sprog i den rette kontekst. Men jeg er ikke sikker på at en ny metode er vejen frem.

Når nu vi har en god idé, nemlig at gøre science literacy til et redskab til science inquiry og den naturfaglige dannelse og at bruge dansk som værktøj til naturfag, kan vi så ikke gøre det bedre ved eventuelt at bruge nogle af de didaktiske metoder og design der allerede er i spil?

Jeg mener vi bør definere hvad der er vores udfordring i forhold til science literacy, og handle på baggrund af den. Undervisningsmaterialer? Materialekasser? Lektionsplaner? Didaktisk viden?

Måske skal vi som velmenende konsulenter ikke gætte os frem og kaste projekter i søen, men i bedste RRI-stil spørge brugerne/lærerne hvad der er brug for inden vi kaster os ud i et nyt vi-gør-det-samme-som-de-andre-fordi-det-virker-hos-dem-projekt.

Med ingeniørens arbejdsmetoder i baghovedet (*Engineer*-projektet) bør vi undersøge alt hvad der er at undersøge om science literacy, herunder hvad behovet er, og hvad andre har gjort. På baggrund af alle vores undersøgelser skal vi få gode idéer, lægge en plan og i en iterativ proces udvikle et eller flere produkter som vi hele tiden forbedrer så det passer til ny kontekst, nye behov. Lad os lave produkter der holder, som kan blive en del af vores naturfaglige kultur og en integreret del af naturfagslærerens didaktiske værktøjsskabe der udvikler sig gennem tid og i forhold til kontekst. Vi bør klart bruge erfaringer fra S/R og erfaringer fra andre forsknings- og udviklingsprojekter. Vi skal have arbejdshandskerne på og se udfordringerne i øjnene, for de er der uanset hvordan de gennem undersøgelser viser sig at se ud. Science literacy er fundamental i naturfagsundervisningen, og vi kan ikke lade læreren stå alene med den udfordring!

Kan S/R være det startskud vi alle forstår, så må det blive sådan. Men som jeg ser det, er udfordringen større end et metodeindspark kan klare.

Kilder

<http://utdanningsforskning.no/artikler/forskerfotter-og-leserotter--et-tilpasningsdyktig-prosjekt-i-naturfag/>.

<http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2116561>.

http://www.forskningsradet.no/prognett-utdanning/Nyheter/Ny_undervisningsmodell_for_bedre_lering_i_naturfag/1253982548932/p1224697819084.

<http://scienceandliteracy.org>.

<http://www.ind.ku.dk/mona/2010/MONA-2010-4-Inquiry-basedScienceEducation.pdf>.

<http://www.eie.org/eie-curriculum>.

<http://www.engineer-project.eu/>.

<http://www.metodelab.dk/>.

<http://www.rri-tools.eu/da>.

Myter om matematiklæring?



Claus Jessen,
e-learningafdelingen, VUC
Hvidovre-Amager

Kommentar til artiklen "Digitale læremidlers potentiale til at støtte udviklingen af matematiske kompetencer" (MONA, 2015(3)).

Myter har det med at være sejlivede. Myter er kulturbårne og anses for at være fakta, men viser sig senere at være, ja myter. Omkring matematikundervisning er der også opstået myter. Og mange af disse myter lever i bedste velgående.

Man hører ofte at man ikke kan lære matematik uden brug af blyant og papir, at læreren er den afgørende faktor i forbindelse med matematiklæring, at man får større udbytte af at læse i en bog frem for på en skærm, at undervisningsmaterialer skal fremstilles af professionelle på et forlag hvor kvaliteten er sikret.

Artiklen "Digitale læremidlers potentiale til at støtte udviklingen af matematiske kompetencer" (MONA, 2015(3)) om de gode resultater der er opnået på syv ingeniøruddannelser på SDU ved hjælp af Khan Academy, er spændende læsning. Her er foretaget en undersøgelse af studerende der ikke mestrer fundamentale færdigheder i elementær matematik. Det lykkes de studerende der har anvendt Khan Academy, at forbedre deres basale færdigheder signifikant på mange områder. Derfor er artiklen forhåbentlig med til at punktere en del myter og pege på nye muligheder for matematiklæring.

Khan Academy består af rigtig mange videoer hvor et emne demonstreres i en video. Det hele er håndskrevne noter på en imaginær tavle – som god gammeldags tavleundervisning. Men man ser aldrig Salman Khan eller en anden af medarbejderne der tegner og fortæller, og videoerne varer få minutter. Hertil kommer så en række opgaver som løses ved at anvende viden fra videoen. Som det ses på billedet, er videoerne meget lowtech, ja næsten amatøragtige. De er holdt i speak og billeder. Khan kunne lige så godt have siddet ved siden af dig og forklaret matematikken på et stykke papir, men det foregår på computerskærmen og uden brug af blyant og papir.

$$y'' + 5y' + 6y = 0$$

$$r^2 e^{rx} + 5r e^{rx} + 6e^{rx} = 0$$

$$e^{rx} (r^2 + 5r + 6) = 0$$

$$r^2 + 5r + 6 = 0$$

$$(r+2)(r+3) = 0$$

$$y = e^{rx}$$

$$y' = r e^{rx}$$

$$y'' = r^2 e^{rx}$$

Skærbillede fra video fra Khan Academy

Mange undersøgelser peger på læreren som den afgørende faktor for læring. Men det betyder ikke at lærerens rolle er den traditionelle faglige formidler. I Khan Academy er computeren den faglige formidler. Lærerens rolle er ikke forsvundet, men nu ændret til den faglige vejleder – coachen. I flipped classroom er der byttet om på klasseundervisning i skolen og lektielæsning hjemme. Her foregår den faglige gennemgang via videoer som eleven kan se hjemme. Når eleven så skal arbejde med det faglige stof i skolen, fx i opgaveregning, træder læreren til som igangsætter og faglig vejleder. Når man ser videoer fra Khan Academy, kan man godt føle at Khan faktisk er nærværende i situationen. Han fortæller og tegner for dig. Du kan godt nok ikke spørge, men du kan se udvalgte afsnit igen og igen – og i dit eget tempo.

Videoerne i Khan Academy lever ikke op til moderne krav til layout og design, som man ser i moderne e- og i-bøger, men det forhindrer åbenbart ikke materialet i at virke. Måske er det en fordel at materialet er lidt uprofessionelt så man faktisk oplever at det er et produkt hvor der umiddelbart bagved optræder en lærer. I dag er det uhyre nemt på computer at producere videoer om faglige emner. De kan erstatte den faglige gennemgang i klasserummet hvor det kan være vanskeligt at få alle elever i tale på samme tid. Og måske vil disse videoer virke bedre hvis eleverne i videoen oplever at det er den lærer de kender der forklarer matematikken på en måde de er vant til. Ligesom eleverne oplever Facebook som nærvær med vennerne trods afstand i tid og sted, kan lærerproducerede videoer og netbaseret kommunikation give eleverne en oplevelse af nærvær med læreren. Her får begrebet *digitalt nærvær* en positiv betydning.

I artiklen beskrives en situation hvor Khan Academy anvendes til hurtigt og effektivt at lære studerende grundlæggende færdigheder som ikke er indlært i gymnasiet, og som forhindrer dem i at lære den mere avancerede matematik. I gymnasieundervisningen kan man tilsvarende forestille sig at Khan Academy kan give

eleverne de grundlæggende færdigheder som de ikke har opnået i folkeskolen. På ingeniøruddannelserne er metoden ikke brugt i den videre matematikundervisning, men hvorfor egentlig ikke når den nu er så succesfuld? Tilsvarende kunne man i gymnasiet udnytte computer og video i matematiklæring både ved at eleverne ser lærerproducerede videoer og selv producerer videoer med egne forklaringer. På VUC er en del undervisning gennem de sidste år tilrettelagt som e-learning hvor kursisterne selv sætter sig ind i de matematiske emner og løser en række opgaver der rettes og kommenteres af læreren. Her er undervisningen næsten 100 % computermedieret. I disse år udvikles dette koncept meget ved inddragelse af forløb tilrettelagt som Khan Academy. Kunsten er her at få det virtuelle nærvær til at blive et reelt oplevet nærvær mellem kursist og lærer.

I gymnasiet oplever vi at mange elever har store vanskeligheder med at læse en matematikbog. Faglig læsning er et problem – ikke kun i matematik – og faglig læsning er et indsatsområde på mange skoler. Det kunne være at manglende færdigheder i faglig læsning hænger sammen med manglende faglige kompetencer og således er en dobbelt forhindring for læring. Derfor kan man indføre eleverne i den faglige verden ved videoer og så senere arbejde med faglig læsning på et fagligt grundlag som de behersker. Her kan eleverne lære matematik ved at arbejde med computer/tablets hvor speak, videoer og animationer er naturlige elementer, og som ikke indgår i en papirudgave af matematikbogen, uden at selve læsningen er en forhindring.

Meget udviklingsarbejde i undervisningen bygger på supervision og lektionsstudier hvor interaktionen mellem lærer og elever studeres. Det passer fint til at udvikle en lærerstyret og lærercentreret undervisning. Det ville være interessant at undersøge hvordan elever arbejder med de faglige begreber når undervisningen er computermedieret og de arbejder selvstændigt. Hvordan udvikles deres matematiske kompetencer gennem arbejdet med interaktive programmer og dialog med klassekammerater? Hvordan dannes deres begreber? Hvilken læringsstil anvender de her?

Jeg vil håbe at erfaringer med computermedieret undervisning vil udbredes, og at lærere på skoler i faggrupper samarbejder innovativt med at udvikle nye metoder til matematiklæring og sideløbende diskuterer de nye lærerroller det medfører. Samtidig vil jeg opfordre didaktikforskere til at undersøge de læringsmæssige potentialer der ligger i computermedieret undervisning. Dette kunne fx ske gennem didaktisk forskning i læringen hos de e-learningkursister der søger ind på VUC.

Den åbne skole og skoletjenester



Birthe Bitsch Mogensen,
koordinator for Midtjylland,
SkoletjenesteNetværk
– Nationalt netværk af
skoletjenester

Kommentar til artiklen “Den åbne skoles rammer, didaktik og pædagogik” i MONA, 2015(3).

Trine Hyllested har skrevet en artikel i *MONA* om “Den åbne skoles rammer, didaktik og pædagogik”. Hun kommer bl.a. ind på skoletjenesterne, og her kommer en refleksion over netop skoletjenesterne og deres arbejde. Som koordinator i SkoletjenesteNetværk tager mit perspektiv på den åbne skole udgangspunkt i skoletjenesternes virkelighed, og jeg vil som et supplement til Trine Hyllesteds artikel komme med forskellige bud på det SkoletjenesteNetværk møder rundt i landet. SkoletjenesteNetværk er sat i verden i forbindelse med folkeskolereformen i et samarbejde mellem Kulturministeriet og Undervisningsministeriet, og Skoletjenesten på Sjælland er ansvarlig for projektet. Vi sidder fem koordinatore rundt i landet (Hjørring, Randers, Esbjerg, Fredericia og København) og en central projektledelse, og vores daglige virke er at skabe *vidensdeling, udvikling og netværk. Det gør vi mellem kultur-, lærings- og skoletjenester på museer, kulturinstitutioner og i kommuner. Alt sammen til gavn for skolerne og elevernes læring. Vi tilbyder gratis udvikling, konsulentbistand og vidensdeling* til skoletjenester, kommuner og skoleverdenen.

Læs mere om projektet her: <http://skoletjenestenetvaerk.dk/>.

Skoletjenesterne

Vi arbejder med skoletjenesterne både på museer, kulturinstitutioner, videnspædagogiske aktivitetscentre, naturvejledninger, historiske værksteder og forsyninger. Forsyning i denne forbindelse er renovation, affald, vand og varme. Vi hjælper med at få en forståelse af folkeskolereformen og hvilke muligheder der er i den for skoletjenesterne, fx den åbne skole og de gældende Fælles Mål som skoletjenesterne også skal arbejde med i deres forløb. Mange skoletjenester henviser direkte til gældende

Fælles Mål og nævner de for deres tilbud udvalgte kompetenceområder samt færdigheds- og vidensmål i skolens fag og skolens tværgående emner. Nogle skoletjenester kommer også med forslag til læringsmål der beskriver de fag-faglige læringsmål det konkrete undervisningsforløb understøtter, men netop læringsmål vil altid i sidste ende være lærerens ansvar. Det kan næsten lyde som om skolen bare er flyttet ud til en skoletjeneste, men det er ikke det der er vores formål. Det handler om at få en forståelse og et fælles sprog så det bliver nemmere at kommunikere sammen og sikre de rigtige læringsmål. Skoletjenesterne har det unikke i deres miljø og kan tilbyde noget som skolen ikke kan: de læringspotentialer den enkelte skoletjeneste og dens genstandsfelt på særlig vis rummer, og som rækker ud over de enkelte fag og emner i skolen. Det autentiske og anvendelsesorienterede kommer som en naturlig del i spil og fremmer den enkelte elevs alsidige udvikling.

SkoletjenesteNetværk har udbudt studiegrupper og temadage for skoletjenesterne om reformen, gældende Fælles Mål og pædagogiske emner. Vi har faciliteret at skoletjenester på tværs af institutioner har mødtes, diskuteret og udviklet sammen. Et eksempel er studiegruppen "Arkæologi i skolen" som er mundet ud i et konkret projekt hvor Ann Bodilsen, Holstebro Museum, og lærer/naturfagskonsulent Allan Sørensen udvikler et tværfagligt naturfagsforløb med arkæologi som omdrejningspunkt. Det vil du forhåbentlig høre mere om på Big Bang 2016.

Hvordan er det på skolerne?

Det som er sket med reformen, er at vi ikke kan sige at "sådan er det ude på skolerne". SkoletjenesteNetværk er nationalt og kommer hele landet rundt, og vi ser at det er vidt forskelligt fra kommune til kommune hvad der er fokus på, og hvordan det bliver udmøntet. Som Trine Hyllested nævner, kan pædagogisk læringscenter (PLC) være en god vej ind på skolerne. Det vi har oplevet, er at det er meget forskelligt hvordan PLC har fokus og bliver udmøntet i de forskellige kommuner. Nogle kommuner har det som fokus at samle alle faglige vejledere på skolerne i PLC så lærerne kan gå direkte til dem og få hjælp med deres undervisning i fx matematik eller hvordan de kan gribe undervisningen an så den bliver mere anvendelsesorienteret. Andre kommuner er slet ikke nået til at organisere PLC på deres skoler, og det er skolebibliotekarerne der er PLC. Det er det samme med den åbne skole: I rigtig mange kommuner er fokus lige nu på "Målstyret undervisning", mens andre har bevægelsesfokus. Vi oplever at det er svært at lave en fælles beskrivelse af hvordan det er i skolerne. Der er vi nødt til at være undersøgende hvad angår samarbejder med og kontakt til skolerne. I nogle kommuner er det også vidt forskelligt fra skole til skole da kommunerne vælger at lægge ansvaret ud til skoleledelserne. Nogle kommuner har organiseret en samlet skoletjenestekatalog med de samlede læringstilbud i kommunen der kommer ud

på lærerværelserne, og måske er der også en ambassadør på skolen som kan hjælpe lærerne ved spørgsmål. Eksempelvis har Københavns Kommune uddannet åbensko-leambassadører som er på alle skolerne og hjælper lærerne med mulighederne i den åbne skole.

Oplevelse af besøg efter folkeskolereformen

Det er meget forskelligt rundt i landet hvordan skoletjenesterne oplever forventningerne til skoletjenesten efter at folkeskolereformen for alvor er trådt i kraft. Nogle oplever mere efterspørgsel, andre oplever en anden efterspørgsel. Skoletjenesterne skal fx nu være gearret til at der kommer en hel årgang. Der er fagdage på skolerne som betyder at hele årgangen skal afsted. Fx har Naturcenteret i Randers oplevet denne forskel i efterspørgsel, og de skal kunne tage fire 3. klasser ad gangen. Det bliver så i et tæt samarbejde med lærerne, og de tager forskellige værksteder i brug for at det kan lade sig gøre med så mange elever på en gang. Andre steder oplever de en nedgang i besøgene som handler mere om strukturen og skemalægningen på skolen; det har nok ikke så meget med folkeskolereformen at gøre, men er mere en konsekvens af den ny arbejdstidsaftale.

Oplevelse til læring

Hvad er det som kendetegner det gode besøg hvor det bliver til mere end en oplevelsestur? Hvor oplevelse bliver til læring? Med baggrund i et par interviews jeg har foretaget af formidlingsansvarlige på Science Museerne og Naturhistorisk Museum i Aarhus, så er der nogle ting som er særlig vigtige for skoletjenesterne: at eleverne kommer før undervisningen starter så der er tid til lige at få jakker hængt op, placeret deres rygsække med mad og mulighed for at nå toiletbesøgene. At forløbet er afstemt på forhånd mellem lærer og formidler: Hvor er dette besøg i forhold til det emne som eleverne arbejder med? Er det et forforståelsesbesøg, er det inde i selve forløbet, eller er det en efterbehandling af et emne som eleverne er ved at afslutte? At der er en afstemning af roller mellem formidleren og lærerne om hvem der står for hvad.

Hvis der bliver taget højde for den slags aspekter, har eleverne optimale muligheder for læring og ikke bare en oplevelsestur. Det bliver en hukommelsesknage som læreren kan bruge hjemme på skolen i den efterfølgende tid når der skal bygges broer til museumsbesøget. Ved efterfølgende at tale besøget ind i undervisningen vil eleverne kunne huske oplevelserne, sansningerne etc. og kunne koble mere læring på besøget.

Transport

Som Trine Hyllested nævner, møder vi en del steder at transport til kulturinstitutionen er en udfordring. Vi er lige nu i gang med en kortlægning af dette så vi kan få synliggjort nogle gode modeller for hvordan det bliver løst rundt omkring i landet. Alle skoleledere på landets folkeskoler er desuden blevet spurgt om de strukturelle forhold der er ved at skulle have eleverne mere ud i de eksterne læringsmiljøer, og sammen udgør de to sæt svar indholdet i vores kortlægning om transport. Kortlægningen ventes færdig og offentliggjort lige inden jul 2015.

Kommende kortlægninger fra SkoletjenesteNetværk

SkoletjenesteNetværk laver i det kommende år flere nationale kortlægninger. Her sætter vi bl.a. fokus på skolernes brug af kulturinstitutionerne og skoletjenesterne, på forskellige måder at indgå partnerskaber og på læringsmål i forbindelse med de ture eleverne tager på. Det er spændende felter at dykke ned i, og vi ser frem til at dele vores viden med jer. I kan følge med via vores nyhedsbrev som I kan tilmelde jer på hjemmesiden www.skoletjenestenetvaerk.dk.

Konkrete spørgsmål til kortlægningerne kan stiles til Maria Havgry MH@skoletjenestenetvaerk.dk.

Dette var en refleksion over den virkelighed vi oplever at skoletjenesterne og kulturinstitutionerne har efter den åbne skoles og folkeskolereformens indtog i hele landet. Vi arbejder ihærdigt med at gøre det nemmere for skolerne at komme ud med deres elever og med at klæde skoletjenesterne endnu bedre på.

Kommentarer og spørgsmål modtages gerne på bbm@skoletjenestenetvaerk.dk.

I denne sektion bringes anmeldelser af og notitser om nye bøger, rapporter og andre væsentlige ressourcer inden for det matematik- og naturfagsdidaktiske felt. Læsere opfordres til at kontakte redaktionen med henblik på at få bragt anmeldelser og notitser. Indlæg er ikke genstand for peer-review.

Litteratur

Værkstedshåndbog til naturfagene

Anmeldelse af Peter Norrild, Christina Frausing Binau: *Guide til Fælles Mål i naturfag*, Gyldendal Uddannelse (2015).

Da jeg som ganske ung købte min første gamle bil, var det den mest naturlige ting straks at køre til gør det selv-bilshoppen og købe værkstedshåndbogen til bilen. Uden den og bilens instruktionsbog var jeg prisgivet. På samme måde kan *Guide til Fælles Mål i naturfag* sammen med ffm.emu.dk opfattes som naturfagslærernes værkstedshåndbog.

Hvad skal det nu til for? Hvornår går det over? Skal vi nu også arbejde sammen? Kommer prøven eller...? Kunne alt sammen have været overskrifter i *Guide til Fælles Mål i naturfag*. Bogen gi-

Ole Haubo Christensen,
VIA Center for
Undervisningsmidler, Aarhus,
og NTS-centeret, Bjerringbro



ver en grundig indføring i tænkningen bag og opbygningen af skolereformen og forenkledede Fælles Mål. Hvorfor er det at kompetencer og samarbejde på tværs af naturfagene har så stor plads i Fælles Mål anno 2015, beskrives indgående i *Guide til Fælles Mål i naturfag*? Bogens forfattere har indgående kendskab til maskinrummet i Fælles Mål. Peter Norrild har i en menneskealder stået i spidsen for et utal af ekspertudvalg, herunder arbejdsgruppen for Fælles Mål 2009. Christina Frausing Binau har bl.a. været medlem af arbejdsgruppen til forenkling af Fælles Mål for naturfagene.

Guide til Fælles Mål i naturfag giver i kapitlet *Sådan skal man læse og forstå de nye mål* en enkel og overskuelig indføring i opbygningen og tænkningen bag forenkledede Fælles Mål for naturfagene. Hvordan skal målskemaerne læses? Hvori ligger det fælles og det fagspecifikke? Og hvad er det nu det der med læringsmålsstyret undervisning betyder i praksis? Undervejs i bogen lægges der op til at delagtiggøre læserne. Der lægges op til at diskutere en lang række problemstillinger med fagkolleger eller medstuderende.



Bogen er dejlig konkret og bevæger sig helt ned i naturfagslærerens maskinrum med eksempler på skitser til undervisningsforløb for alle naturfag (natur/teknologi, biologi, geografi, fysik/kemi) tilrettelagt efter forenklede Fælles Mål.

Bogens sidste del fokuserer på samarbejdet med naturfagene i udskoling og de obligatoriske fællesfaglige forløb. Hvilke rammer gælder, og hvad skal vi huske på når vi skal formulere problemstillinger til de fællesfaglige forløb?

Forfatterne ville sikkert gerne have sluttet bogen med et afsnit om den fælles naturfagsprøve frem for et generelt

afsnit om evaluering af færdigheder, viden og kompetencer. Den fælles naturfagsprøve er vedtaget af Folketinget, men prøvebekendtgørelsen må vi vente med til efteråret pga. valg til Folketinget.

Brug *Guide til Fælles Mål i naturfag* til at komme under huden på forenklede Fælles Mål. Bogen bør stå sammen med alle de andre håndbøger på fagbogsreolen hos naturfagslæreren. Den vil også blive flittigt brugt i naturfagene på læreruddannelsen og på efteruddannelseskurser i de næste par år indtil Fælles Mål skal forenkles nok en gang.

Lektionsstudier i skolen

Anmeldelse af Arne Mogensen: *Lektionsstudier i skolen – kollegial sparring gennem fælles studier*, 1. udgave 2015. Dafolo. <http://www.dafolo.dk/Forside.6081.aspx>

Lektionsstudier i skolen er den første egentlige bog på dansk om lektionsstudier hvilket illustrerer den begrænsede udbredelse af formatet. Blandt danske og internationale forskere og praktikere af lektionsstudier (inkl. lærere og ledere) er der udbredt enighed om at formatet indeholder et væsentligt potentiale for læreres fagdidaktiske udvikling, men kendskabet til det i Danmark er endnu noget begrænset. Emnet er således vigtigt og underformidlet, og en bog om emnet er på sin plads.

Det fremgår ikke direkte hvem målgruppen er, men bogen indgår i serien *Undervisning og læring* som beskrives at henvende sig til “undervisere og studerende på grund-, efter- og videreuddannelse samt til lærere, pædagoger, kon-

Jacob Bahn, Professionshøjskolen UCC og Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet. ind.ku.dk/lektionsstudier



sulenter og ledere uanset skoleform”. Denne brede målgruppe kan forklare at bogen spreder sig over temmelig forskellige emner der godt nok alle har med undervisning at gøre, men ikke alle virker lige fokuserede på lektionsstudier.

Bogen er bygget op af femten kapitler, grupperet i tre dele.

Del 1, *Lektionsstudier – teori og baggrund* Første del består af otte kapitler der lægger op til at tydeliggøre potentialer ved og bevæggrunde for at anvende lektionsstudier. Efter en kort beskrivelse af *faserne* i et lektionsstudium (kap. 1) følges op med et alsidigt og komprimeret kapitel om forskellige aspekter der vedrører skolens og lærernes arbejde, både praktiske (fx *forpligtelser*) og teoretiske (fx *lærernes professionelle viden om undervisning i et fag*) (kap. 2). Efterfølgende gennemgås udvalgte danske og udenlandske fund fra hhv. PISA, PIRLS og TIMSS (kap. 3), og i kapitel 4 gennemgås lidt teori om samarbejde i fagteam. Kapitel 5 og 6 resumerer resultater og konklusioner fra AM’s ph.d.-afhandling om faglige pointer og pointestyret undervisning. De to sidste kapitler omhandler *skolekultur, overbevisninger*



(*beliefs*) og *rutiner* (kap. 7) og eksempler på AM's erfaringer med kollegial sparring via hhv. e-mail og lektionsstudier (kap. 8).

Del 2, *Erfaringer i Japan og Danmark*

Anden del viser gennem to kapitler eksempler på AM's egne observationer af japanske studielectioner (kap. 9) og arbejde med lektionsstudier i Danmark (kap. 10). Selvom noterne fra de japanske studielectioner ikke giver indblik i lektionsstudier som sådan, giver især eksemplet der er fulgt op med et referat af den efterfølgende diskussion, et billede af hvordan man underviser i matematik i Japan.

Del 3, *Lektionsstudier i praksis – kom i gang*

Især dette afsnit henvender sig til folk der gerne vil have indsigt i hvordan man udfører lektionsstudier, hvordan man *kommer i gang*. Afsnittet er delt op i fem kapitler. Det første af de fem (kap. 11) handler om forberedelse af lektionsstudier og tager emner som organisering, eventuel videooptagelse og fagteamsamarbejde op. I de tre følgende kapitler giver AM sin præsentation af arbejdet med de tre overordnede faser i lektionsstudier: planlægning, studielectionen og den efterfølgende refleksion. I kapitlet om forberedelse (kap. 12) ses på arbejdet med at sætte mål op og udfærdige en lektionsplan, mens kapitel 13 handler om hvad man kan fokusere på og observere under den enkelte studielection. I kapitel 14 fokuseres især på struktur og etik ift. den fælles refleksion over lektionsplanen og studielectionen. I bogens sidste kapitel

(kap. 15) udpeger AM en række forhold og misforståelser som det er vigtigt at have øje for når man arbejder med lektionsstudier. Disse kan i høj grad være med til at belyse hvad lektionsstudier er og ikke er.

Alt i alt kommer bogen således omkring mange ting der på forskellige måder er relateret til skole og undervisning, men de bindes ikke tydeligt sammen hverken med hinanden eller med bogens tema, lektionsstudier. Det er op til læseren selv at finde den røde tråd og binde sløjfen.

Især for lærere eller andre der gerne vil i gang med lektionsstudier, savner man som læser indsigt i erfaringer med arbejdet med at forberede studielectionen. Det havde været et godt supplement til lektionsplanerne og observationerne.

Til bogen hører en hjemmeside der både har til formål at promovere bogen og at tilbyde læsere let adgang til materialer. Her kan man hente de eksempler på og skabeloner til lektionsplaner man finder i bogen. Desuden er der en sektion med videoer af en enkelt dansk og en række udenlandske *studielectioner*, dvs. lektioner der indgår i et lektionsstudie. Der er også mulighed for at se og høre AM fortælle om bl.a. lektionsstudier.

Det havde været sjovt (og informativt) at høre om lektionsstudiernes vej til vesten der i høj grad skyldes analyser fra TIMSS 1995 Video Study. For interesserede kan jeg på det kraftigste anbefale at læse *The Teaching Gap* af Stigler og Hiebert (1999) (som bogen refererer til) der var startskuddet til Vestens interesse i Japans tilgang til udvikling af fagenes didaktik og lærerens fagdidaktiske kompetencer.