

Så er det tid til at indbetale kontingent for 2005

Kontingent i Forum For Matematikkens Didaktik.

Hvis du er i tvivl om din kontingentstatus kan du kontakte kassereren

Knud Flemming Andersen på e-mail kfa@eucsyd.dk (bemærk ny adresse)

Kontingentet er 200 kr. Du kan indbetale på tre måder:

1. Brug vedlagte girokort
2. Indbetal på netbank eller bank 200 kr. til Reg.nr. 9800 konto 16616672
3. Betal med girokort på netbank. Vælg 01 og + 16616672.

Hvis alt går galt kontakt kassereren på tlf. 74453516

Mvh Knud Flemming Andersen

Generalforsamling

Der indkaldes hermed til ordinær generalforsamling i Forum for Matematikkens Didaktik. Generalforsamlingen finder sted i forbindelse med konferencen:

Reform og efteruddannelse: fokus på matematikunderviseren (se side 7)

Tid og sted: den 19. januar 2006 kl. 20.00 i Storebæltscetret, Nyborg

Dagsorden (foreløbig):

Valg af dirigent

1. Bestyrelsens beretning
2. Godkendelse af FMD's regnskab for 2005
3. Fastlæggelse af kontingent for 2006
4. Valg af formand
5. Valg af 3 bestyrelsesmedlemmer og 2 suppleanter

6. Valg af 2 revisorer

7. Indkomne forslag

- Nordisk forening af matematikdidaktiske foreninger

8. Eventuelt

Forslag fra medlemmer til behandling på generalforsamlingen bedes inden den 12. januar sendt til Lisser Rye Ejersbo, lre.ild@dpu.dk

Gode Nyheder

Mette Andresen er nu adjunkt ved Institut for Curriculumforskning, Danmarks Pædagogiske Universitet, mens **Morten Misfeldt** er adjunkt ved Learning Lab Denmark, også DPU. I sommer blev han også far til Asta og Sigurd. Redaktionen ønsker stort tillykke med det hele!

Du kan stadig være med! Nu har vi en liste med 60 medlemmers email-adresser, som bestyrelsen bruger til at udsende nyheder om matematikdidaktiske begivenheder.

Hvis du også gerne vil stå på listen, så send en email til tjw@ruc.dk.

Indhold	Midt i en reformtid – didaktiske perspektiver på samspil	side 2
	Mona er på gaden	side 7
	Nyborgkonferencen 2006	side 8
	Fremme af evalueringskultur i folkeskolen	side 11
	Aktivitetskalender	side 16

En reaktion på vores opfordring til debat i nr. 9.2:

Midt i en reformtid – fagdidaktiske perspektiver på samspillet mellem matematik, naturfagene og samfundsfag

Claus Michelsen, Institut for Matematik og Datalogi og Institut for Filosofi, Pædagogik og Religionsstudier, Syddansk Universitet

Med starten af det nye skoleår i august 2005 trådte gymnasireformen i kraft. Et af reformens hovedformål er at styrke fagligheden. Det skal bl.a. ske ved at øge vægten på samspil mellem fagene i de såkaldte studieretningsforløb. Specielt fremhæves vigtigheden af et øget samspil mellem de naturvidenskabelige fag. I reformoplægget henvises der til, at forsøg med særlige naturvidenskabelige klasser og med fagpakker inden for matematik, fysik og kemi har vist, at øget samspil på fagenes høje niveauer styrker mulighederne for faglig fordybelse (Undervisningsministeriet 2003). Der er fra politisk hold lagt op til omfattende ændringer af de gymnasiale uddannelsers matematikundervisning i forbindelse med reformen. Spørgsmålet er så, om der reelt vil finde større ændringer af undervisningen sted.

Den amerikanske uddannelsesforsker Larry Cuban beskriver på baggrund af historisk-samfundsmæssige analyser skolen som en institution i spændingsfeltet mellem stabilitet og ændring. Ifølge Cuban kommer reformer igen, igen og igen i uddannelsessystemet. Ikke på samme måde hver gang og ikke under de samme betingelser, men med en vis stædighed. Det er dog kun få af de reformer, der er rettet mod undervisningspraksis, som passerer døren til klasseværelset og får permanent fodfæste. Det skyldes ifølge Cuban, at der er forskel på at have kendskab til en reform og at tage reformen til sig og anvende den. Reformen er normalt initieret ovenfra, hvilket betyder at den enkelte lærer ikke føler medejerskab til reformen, og derfor kun inkorporerer udvalgte elementer af reformen i den eksisterende praksis. Politikerne iværksætter reformer med en næsten fast periode. I stedet må de sammen med administratoerne anvende kræfterne på at forstå, hvorfor reformer returnerer, men sjældent medfører substantielle ændringer i skolens hverdag, - og gøre det i samarbejde med uddannelsesforskere og praktiserende lærere. Risikoen ved den manglende forståelse er bl.a., at det kun bliver til lappeløsninger, med deraf følgende unødvendigt energiforbrug og akkumulation af fortvivlelse hos alle involverede parter.

Ifølge Cuban bør det overlades til lærerne at reformere undervisningspraksis, mens politikere og administratorer skal koncentrere sig om at opstille betingelserne for reformen. Uddannelsessystemet kan kun reformeres inde fra og ud og ikke oppe fra og ned. Og skal der gennemføres en reform af praksis, må der stilles ressourcer til rådighed for lærerne. Cuban peger specielt på, at uddannelsesforskere er en ressource, der kan inspirere lærerne til at udvikle nyt indhold og nye metoder i undervisningen (se fx. Tyack & Cuban 1995). Den fagdidaktiske forskning må spørge, hvor lærerne ser forhindringer og muligheder i reformen, og etablere aktive partnerskaber mellem forskere og praktikere for at kunne stille forskningsresultaterne til rådighed for lærerne.

Mange matematiklærere ser kravet om øget samspil mellem fagene som både en mulighed og forhindring. Jeg er af den opfattelse, at reformens intention om et øget samspil mellem fagene giver mulighed for at igangsætte innovative tiltag i matematikundervisningen og for at etablere en kontaktoverflade mellem fagdidaktisk forskning og undervisningspraksis.

Matematikfagets isolation

I rapporten *Kompetencer og Matematiklæring* peges der på, at der er problemer med at bringe matematikfaget i samspil med andre fag. Det er vanskeligt for lærere i andre fag - og for matematiklærere - at se, hvad matematik gør godt for i netop deres fag. Og det på trods af, at flere og flere fag rummer matematikholdige ingredienser i stadig stigende omfang. Vanskelighederne skyldes bl.a. sprogbrug eller begrebsapparat (Niss & Jensen 2002). Mange matematiklærere værner om matematikfagets logisk stringente begrebsapparat og vægrer sig mod at indgå i et samarbejde med andre fag. Denne problemstilling blev tydeliggjort af Paul Drijvers fra Freudenthal Institute i Utrecht, der i et interview den 7. juli 2004 i ICME avisen, som udkom hver dag under ICME-konferencen i København 2004:

“There is a tendency towards integrating different subjects. It is a big challenge for

mathematics education to find its way – On one hand you don't want students' knowledge to be split up in little compartments, on the other hand, you want to keep something you see as relevant for mathematics itself.”

Blandt en række førende matematikdidaktiske forskere er der bred enighed om, at en mere anvendelsesorienteret undervisning centreret om modeller, modelleringsaktiviteter og modelbaserede ræsonnementer har afgørende betydning for elevernes tilegnelse og forståelse af matematisk tankegang (se fx Gravemeijer 1997, Lesh & Doerr 2003). Specielt har en række studier vist, at relationerne mellem matematik og naturfagene bliver transparente for eleverne, når de engagerer sig i modellering af fænomener som fx bestemmelse af korrekt medicin dosis, bestemmelse af lysets hastighed i vand, beskrivelse af bevægelse etc. (se fx Wikström 1997, Doormann 2005). Undervisning baseret på et samspil mellem matematik og andre fag, som fx naturfagene eller samfundsfag kan tilbyde et læringsmiljø, hvor eleverne forankrer deres forståelse af abstrakte begreber i konkrete problemstillinger, samtidig med at matematiske begreber gennem matematisering af problemstillingerne naturligt introduceres som redskaber til løsning af disse. Matematisering kombineret med refleksion vil ifølge de Lange (1996) føre til konstruktion af modeller, der resulterer i matematiske begreber, som er mere fuldstændige end begreber, der introduceres ved en definition efterfulgt af eksempler på anvendelse.

Fagoverskridende kompetencer som konceptuel ramme for samspillet mellem fag

I en matematikundervisning centreret omkring modeller, modelleringsaktiviteter og modelbaserede ræsonnementer vil der naturligt blive inddraget aspekter, som findes udenfor matematikfagets område. Dette aspekt af samspillet mellem matematik og andre fag har i imidlertid kun i begrænset omfang været genstand for forskning i matematikkens didaktik – og andre fags didaktik (Blum & Niss 1989, Blomhøj 2003). Det er et generelt problem i forhold til udvikling af en undervisning centreret om modeller og modellering, hvor matematik spiller sammen med andre fag, at den fagdidaktiske forskning ikke i højere grad har været opmærksom på det potentiale, der findes i et samspil mellem fag som matematik, naturfagene og samfundsfag, hvor modeller og modellering spiller en central rolle. Der findes endnu ikke en bredt accepteret teori, der tilbyder sprog og begreber, som kan udgøre et grundlag for forskning i og udvikling af undervisningsforløb, hvor samspillet mellem matematik og andre fag udnyttes til at overskride læringsvanskeligheder i fagene. Det bør her bemær-

kes, at modelleringskompetencen optræder i kompetencebeskrivelsen både i *Kompetencer og Matematiklæring* og i den faglige rapport om naturfagene *Fremtidens naturfaglige uddannelser* (Anderesen et al. 2003). Og mon ikke de fleste lærere i samfundsfag vil betegne modelleringskompetencen som en vigtig kompetence i samfundsfag. I øvrigt optræder også repræsentationskompetencen i begge de faglige rapporters kompetencebeskrivelser. Det er interessant set i lyset af, at netop sprogbrug eller begrebsapparat ofte angives som en af barriererne for matematiks samspil med andre fag og ikke mindst som årsag til det såkaldte transferproblem, der handler om elevernes vanskeligheder med at ”overføre” matematiske begreber til andre fag.

Netop udvikling af repræsentationer, der går tværs af fagene, kunne være et vigtigt redskab til at styrke samspillet mellem matematik og andre fag for at afhjælpe transferproblemet. I det hele taget er en udvidelse af de eksisterende kompetencebeskrivelser til at omfatte *fagoverskridende kompetencer* et oplagt udgangspunkt, når opgaven er at opstille en pædagogisk-didaktisk ramme for samspillet mellem matematik og andre fag. Fx. kunne matematik, naturfagene og samfundsfag samarbejde om at udvikle modellerings- og repræsentationskompetencen som fælles kompetencer.

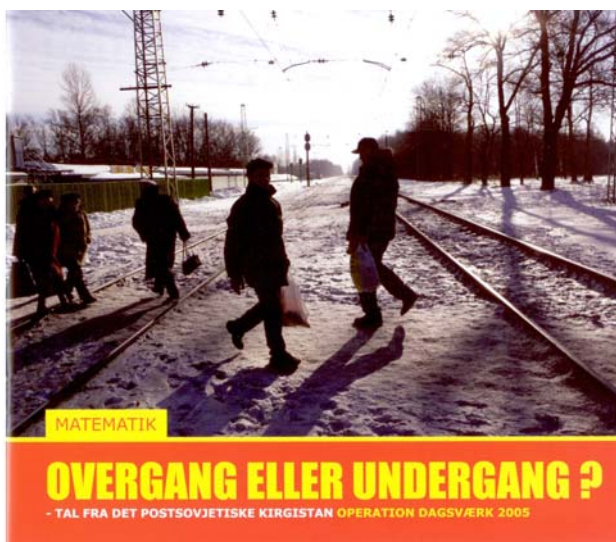
Samspillet mellem fag som et element i det almindelige projekt

Det er dog ikke kun i læringsøjemed, at et samspil omkring modellering mellem matematik og naturfagene eller samfundsfag er interessant. Jeg interviewede for nylig en række gymnasieelever fra 2.g om deres holdninger til og interesse for matematik. Mange af eleverne finder matematik interessant, og der var udbredt enighed om, at matematik er et meget vigtigt fag. På spørgsmålet om, hvorfor matematik er vigtigt, var det typiske svar, at faget giver adgang til videregående uddannelser. Med hensyn til matematiks nytteværdi, så svarede eleverne typisk, at man skal lære at addere, trække fra, gange og dividere! For at udfordre svar af denne type blev eleverne spurgt, om de kunne pege på erhverv ud over matematiklærergerningen, hvor matematiske kompetencer er af afgørende betydning. Flere elever kunne ikke give et eksempel, andre pegede på bankverdenen, og kun ganske få elever pegede på matematiks betydning for erhverv inden for teknologi. Ingen af eleverne nævnte matematik som et forskningsområde. Elever, der i skolesammenhæng har beskæftiget sig med matematik i mere end 11 år, er altså uden forståelse for matematikkens samfundsmæssige betydning. Den i

skolen erhvervede viden er en kontekstbundet træghed, der kun kan anvendes i den kontekst, hvor den er lært. (forts. s.4)

Matematiske modeller bruges i forbindelse med mange samfunds- og erhvervsmæssige beslutninger og påvirker dermed vigtige beslutningsprocesser. Matematik er således en ingrediens i demokratiet, og matematikfaget er i samspil med andre fag forpligtiget til at skabe rammer for, at eleverne kan udvikle modelleringskompetencer, der sætter dem i stand at være aktive borgere i et demokratisk samfund, hvor de deltager i og vurderer en levende debat. Netop demokratiargumentet fremhæves af den norske fysikdidaktiker Svein Sjøberg i *Naturfag som allmendannelse – en kritisk fagdidaktik*, som det ene af to vigtige begrundelser for, at naturfagene skal spille en central rolle i det almendannende projekt. Argumentet gælder selvfølgelig også matematikfaget. Den anden begrundelse er kulturargumentet, som henviser til naturfagenes

A propos samspil mellem matematik og samfundsfag
For første gang nogensinde er der lavet et matematikhæfte til Operation Dagsværk. Titlen er "Overgang eller Undergang? – Tal fra det postsovjetske Kirgistan", og hæftet sigter mod samarbejde mellem matematik og samfundsfag i 1. g. (Se www.od.dk – Undervisning)



I LMFK-bladet, september 2005, har Morten Blomhøj givet undervisningshæftet en flot anmeldelse. Hans overskrift er "Matematik med mening og mening med matematik", og han diskuterer bl.a. betingelser for og muligheder i samarbejde med samfundsfag. TW

bidrag til vores kultur og historie (Sjøberg 1998). Også dette argument kan udvides til at omfatte matematik. Samtidig bør det noteres, at der er en lang historisk tradition for et tæt samspil mellem matematik og naturfagene. Dette gælder specielt matematik og fysik. Som Davis & Hersh (1980) peger på i en gennemgang af analysens historie, så var der i det 18. århundrede ingen tydelig grænse mellem matematik og fysik. Ifølge professor i matematikkens historie Jesper Lützen, var der også det 19. århundrede et tæt samspil mellem matematik og fysik, bl.a. i forbindelse med udviklingen af den ikke euklidiske geometri (Lützen 2005). Også i den moderne matematik er der et samspil med andre videnskabelige discipliner. I *Life's other secret* peger professor i matematik Ian Stewart (1998) på, at både matematik og fysik i dag har bevæget sig udover ren erkendelse og er blevet mere kraftfuld, mere fleksibel, og tættere på livets indviklede og komplekse detaljer. Denne ændring medfører nye og radikale muligheder for at forene det biologiske, det fysiske og det matematiske verdensbillede på et tidspunkt, hvor der er et fornyet og presserende behov for netop sådan en forening. Nye matematiske ideer vil interagere med de biologiske videnskaber på helt nye måder. Hvor matematikken ender og fysikken og biologien starter vil blive et spørgsmål om smag.

Lad os her et øjeblik vende tilbage til Sjøberg, der fremhæver naturvidenskabens samfundsmæssige betydning som en central dimension af en almendannende undervisning. Han peger på, at eleverne i skolen møder den del af videnskaben, som er veletableret, stabil og ukontroversiel. Det er selvfølgelig vigtigt, at skolen formidler kundskaber, der er veletableret og har vist sig at være velegnede redskaber til at forstå verden med. Men det medvirker også til at give videnskaben et præg af at være autoritær, evig, sikker og uforanderlig. Og der findes gode argumenter for at inddrage forskningsfronten i undervisningen. Vores samfund står overfor en række problemer, hvor videnskabelig indsigt er afgørende for at kunne formulere en fornuftig politik. Derfor må skolen ifølge Sjøberg i sit stofvalg finde en balance mellem det gamle, sikre og stabile – men måske kedelige – og det nye, usikre – men også spændende og måske interessante.

Et øget samspil mellem matematik, naturfagene og samfundsfag vil give mulighed for at præsentere et billede af matematik som et udadrettet fag, at synliggøre matematikholdige ingredienser i andre fag og at inddrage temaer fra den nye videnskab.

En didaktisk model for samspil mellem fag

Men hvordan skal samspillet mellem matematik, naturfagene og samfundsfag organiseres. I den hollandske "Realistic Mathematics Education" tilgang beskrives matematisering som den centrale aktivitet i matematikundervisningen, og der skelnes mellem horisontal og vertikal matematisering. *Den horisontale matematisering* er rettet mod at gøre et problemfelt fra elevernes virkelighed tilgængelig for matematisk handling, mens *den vertikale matematisering* handler om matematisering inden for matematikkens symbolverden. Begge former for matematisering indgår med lige stor vægt i matematikundervisningen (Freudenthal 1991).

Det har inspireret mig til at foreslå en didaktisk model for samspil mellem matematik og andre fag, hvori der skelnes mellem *horisontal sammenkædning af fagene* og *vertikal strukturering i fagene*. Min grundlæggende ide er, at undervisningen tilrettelægges som en vekselvirkning mellem et tæt samspil mellem fagene (horisontal sammenkædning) og en fagspecifik undervisning (vertikal strukturering). I den horisontale sammenkædning er indhold, problemstillinger og handlemåder fra de indgående fag sammenkædet med henblik på at engagere eleverne i modelfrembringende aktiviteter og samtidig tydeliggøre relationerne mellem fagene. Den horisontale sammenkædning har også som funktion, at tilbyde nye kontekster for anvendelse samt at gøre begreber og modelforestillinger mere fleksible. De i den horisontale sammenkædning frembragte begreber og ideer forankres efterfølgende konceptuelt i de enkelte fag gennem vertikal strukturering (Michelsen 2005). I modellen er den horisontale sammenkædning kilden til den vertikale strukturering. Det er ikke tanken at fagene først skal introducere de begreber og ideer, som skal indgå i samspillet. Tværtimod er udfordringen at udvikle undervisningssekvenser på tværs af fagenes aktiviteter, der indledningsvis engagerer eleverne i ikke-rutine problemsituationer, som fremkalder konstruktion af signifikante konstruktioner, som efterfølgende udvides, udforskes og anvendes i andre problemsituationer, og slutteligt forankres i hvert af de indgående fags begrebsapparater.

Den horisontale sammenkædning giver mulighed for en dobbelt åbning af fagene. For det første åbner fagene sig mod hinanden, og samtidig åbner fagene sig i fællesskab mod nye og uudforskede områder i en gymnasial sammenhæng. Der skabes mulighed for at inddrage nyt og mere aktuelt indhold i undervisningen. Det kan handle om konkrete problemløsninger i samarbejde med erhvervslivet eller forskningsinstitutioner, hvor eleverne får ind-

sigt i videnskabens og teknologiens betydning for samfundets udvikling eller om risikovurdering, kaotiske systemer, emergens o. lign., som giver eleverne mulighed for at udvikle kompetencer til at forstå og håndtere kompleksitet.

Konklusion

Erfaringerne med bevidst at inddrage matematiske kompetencer i andre fag er begrænsede. Det skyldes bl.a., at der mangler såvel en konceptuel ramme som en didaktisk model for samspillet mellem matematik og andre fag. I hver enkelt fags didaktik findes der elementer, som er unikke for netop det fag. Derudover findes der elementer, som tilhører to fag, men ikke et tredje osv. Der kan altså blandt de forskellige fags didaktik findes en række relativt analoge elementer, som udgør en fællesmængde. Denne fællesmængde kan vi kalde sammenfaldende didaktiske opfattelser. Fællesmængden antages at indeholde flere elementer jo mere beslægtede fagene er. Det faktiske indhold i fællesmængden kan selvfølgelig diskuteres og vil afhænge af det anlagte perspektiv. Handler det fx. om læringsvanskeligheder, så viser forskning, at anvendelse af begreber som proportionalitet og variabel er problematisk for eleverne i både matematik og naturfagen (se fx. Lybeck 1981). Anvendes kompetencebegrebet som perspektiv, så vil sammenfaldende didaktiske opfattelser her betyde, at der på tværs af to eller flere fag findes en række ens faglige kompetencer, som kan kaldes fagoverskridende kompetencer. En identifikation og beskrivelse af fagoverskridende kompetencer på tværs af matematik og andre fag er efter min opfattelse et lovende bud på et fundament for den manglende konceptuelle ramme. Jeg har i denne artikel peget på modellings- og repræsentationskompetencen som fagoverskridende kompetencer for matematik, naturfagene og samfundsfag, men en tilsvarende øvelse kan sandsynligvis udføres mellem matematik og fag, der ikke er nævnt her. Fagoverskridende kompetencer udgør sammen med den didaktiske models to elementer, horisontal sammenkædning og vertikal strukturering, et redskab til udvikling af undervisningssekvenser, som kan bidrage til at styrke fagligheden gennem øget vægt på samspillet mellem fagene. Specielt bør det fremhæves, at udviklingen af repræsentationer på tværs af fagene kan være et vigtigt skridt mod en afhjælpning af transferproblemet.

Fokus på samspillet mellem matematik, naturfagene og samfundsfag vil også sætte indholdsdiskussionen på dagsordenen. Ved The First International Symposium of Mathematics and its Connection to the Arts and Sciences i Schwäbisch Gmünd i Tyskland den 19. - 21. maj 2005 understregede professor i matematikkens didaktik Richard Lesh

med reference til John Dewey, at forudsætningen for udvikling af matematisk forståelse er, at eleverne involveres i læringsaktiviteter, hvor de opmuntres til at matematisere virkeligheden ved at udtrykke, teste og revidere deres egne måder at tænke på. Dette gør udviklingen af kraftfulde modeller til et af matematikundervisningens vigtigste mål, og eleverne må allerede tidligt i uddannelsesforløbet involveres i modellering af virkelighedens komplekse systemer (Lesh & Sriraman 2005).

Verden ændrer sig og problemløsning foregår ikke som den gang størstedelen af det nuværende yderst akademiske pensum for gymnasiets matematikfag blev formuleret. Derfor handler det nu om at skue ud over snævre faggrænser med henblik på at skabe sammenhæng i skolens hverdag og bringe eleverne i kontakt med verden uden for skolen fx ved at inddrage problemstillinger knyttet til miljø, forskning, teknologi samt kultur og samfund. Målet må være at eleverne udvikler kompetencer til at håndtere kompleksitet og agere som aktive borgere i et demokratisk samfund. Ifølge Cuban vil lærerne, som nævnt ovenfor, udvælge elementer af reformen og inkorporere dem i deres praksis. Forhåbentlig vælger lærerne støttet af det fagdidaktiske miljø at gøre samspillet mellem matematik og andre fag med modellering som et centralt element til et af de reformelementer, de inkorporerer i praksis.

Referencer

- Andersen, N.O., Busch, H., Troelsen, R. & Horst, S. (2003). *Fremtidens naturfaglige uddannelser*. Undervisningsministeriet, København.
- Blomhøj, Morten (2003). Modellering som undervisningsform. In O. Skovsmose og M. Blomhøj (red.), *Kan det virkelig passe? Om matematiklæring* (pp. 51-72). L&R Uddannelse, København.
- Blum, Werner og Niss, Mogens (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects: state, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 37-69.
- Davis, P.J. & Hersh, R. (1990). *The Mathematical Experience*. Penguin Books, London.
- de Lange, Jan (1996). Using and Applying Mathematics in Education. I Bishop et al. (red.) *International Handbook of Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 49-97.
- Doorman, L.M. (2005). *Modelling motion: from trace graphs to instantaneous change*. CD-β Press, Utrecht
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education. China Lectures*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- Gravemeijer, K. (1997). Mediating between concrete and abstract. I Nunes & Bryant (red.) *Learning and Teaching Mathematics: An International Perspective*. Psychology Press, Hove, 315-345.
- Lesh, R. & Doerr, H. (red.) (2003). *Beyond Constructivism. Models and Modeling Perspectives on Mathematical Problem Solving, Learning, and Teaching*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah.
- Lesh, R. & Sriraman, B. (2005). John Dewey revisited – Pragmatism and the models-modeling perspective on mathematical learning. I Beckmann, Michelsen & Sriraman (red.) *Proceedings of The First International Symposium of Mathematics and its Connection to the Arts and Sciences*. Verlag Franzbecker, Hildesheim og Berlin, 7-31.
- Lützen, J. (2005). Mechanistic Images in Geometric Form. Heinrich Hertz's Principles of Mechanics. Oxford University Press, Oxford.
- Lybeck, L. (1981). *Arkimedes i klassen. En ämnespedagogisk berättelse*. Acta Universitatis Gothoburgensis, Göteborg.
- Michelsen, C. (2005). Expanding the domain: Variables and functions in an interdisciplinary context between mathematics and physics. I Beckmann, Michelsen & Sriraman (red.) *Proceedings of The First International Symposium of Mathematics and its Connection to the Arts and Sciences*. Verlag Franzbecker, Hildesheim og Berlin, 201-214.
- Niss, M. & Jensen, T.H. (red.) (2002): *Kompetencer og matematiklæring. Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisningen i Danmark*. Undervisningsministeriet, København.
- Sjøberg, S. (1998). *Naturfag som allmendannelse – en kritisk fagdidaktikk*. Ad Notam Gyldendal, Oslo
- Stewart, I. (1998). *Life's other secret*. Penguin Books, London.
- Tyack, D. & Cuban, L. (1995). *Tinkering toward utopia. A century of public school reform*. Harvard University Press, Cambridge.
- Undervisningsministeriet (2003). *Historisk gymnasiereform på plads*. Pressemeddelelse den 28. maj 2003.
- Wikström, H. (1997). *Att förstå förändring. Modellbyggande, simulering och gymnasieelevers lärande*. Acta Universitatis Gothoburgensis, Göteborg.

Hvis ikke du allerede har været i PC-bank, så husk det en af de nærmeste dage.

Det er nemlig tid for betaling af kontingent.

Se forsiden!

MONA er på gaden

De fleste læsere af dette Nyhedsbrev har formentlig allerede haft MONA i hænde (ellers www.dpu.dk/mona).

Et citat fra redaktionens forord:

"En stor del af de vanskeligheder vi kender fra det danske uddannelses-system, kan især tilskrives manglen på sammenhængskraft mellem del-systemer, individuelle fagområder og mellem forskning og praksis. Det er et kendt fænomen at elever og studerende oplever vanskelige uddannelseskulturelle og bureaukratiske overgange mellem de forskellige uddannelsesniveauer."

(Hvad kom der i øvrigt ud af KOM-rapporten?)

MONA er delt op i Artikler, Kommentarer, Litteratur og Nyheder, og redaktionen opfordrer undervisere, forskere og formidlere til at indsende manuskripter til redaktionen med henblik på publikation i MONA - denne opfordring er hermed givet videre til Nyhedsbrevets læsere.

Hvad er der så af speciel interesse for læsere af dette Nyhedsbrev?

Inge Henningsen har skrevet en artikel: "Et kritisk blik på opgaverne i PISA med særlig vægt på matematik" - en meget grundig gennemgang af nogle af opgaverne i PISA 2003 med efterfølgende replik og duplik. Måske kunne dette være optakt til en drøftelse af hvordan de af opgavestillerne forventede svar hænger sammen med de af opgaveløserne forventede opgaver.

En artikel "Fagets Videnskabsteori - et større alment perspektiv" af Ole Ravn Christensen, som omhandler den nye Filosofikum-ordning på de danske universiteter, eksemplificeres med faget matematik. Forfatteren tager hul på spørgsmål som f.eks. Hvad gør en matematisk model?, Hvorfor skal alle lære matematik i skolen?, Hvor sikker er matematikken? osv.

Helt for egen regning - hver gang spørgsmålet Hvorfor skal alle lære matematik? bliver stillet, tænker jeg Hvis ikke alle, hvem da?

Alt i alt: Hvis du ikke allerede har fået (og læst) MONA, så se at komme i gang. Det er et forrygende godt initiativ som her er taget, og indholdet er varieret og interessant. Forums medlemmer er udover at være målgruppe også oplagte bidragydere til kommende numre.

H.C. Thomsen
Frederiksberg Gymnasium

Forum for matematikkens didaktik
Konference den 19-20. januar 2006, Nyborg

Reform og efteruddannelse: fokus på matematikunderviseren

Program

Torsdag den 19. januar

- 12.00 Ankomst og Frokost
- 13.00 – 13.15 Velkomst v/Lisser Rye Ejersbo
- 13.15 – 14.30 *Interpretation of teaching and learning development*
v/ **Mike Askew**, King's College London, UK
- 14.30 – 16.00 Gruppearbejde men henblik på plenum – kaffe i grupperne.
- 16.00 – 16.30 Pause
- 16.30 – 17.30 Plenum ud fra skriftlige spørgsmål fra grupperne til Mike Askew.
Ordstyrer Morten Misfeldt.
- 18.00 Middag
- 20.00 Generalforsamling for Forum i Matematikkens Didaktik

Fredag den 20. januar

- 9.00 – 9.45 *Fagdidaktik for kommende gymnasielærere i matematik*
v/**Carl Winsløw**, Københavns Universitet.
- 9.45 – 10.30 *Problemorienteret projektarbejde i det nye gymnasiums
matematikundervisning: forhindringer og udfordringer.*
v/ **Tinne Hoff Kjeldsen**, Roskilde Universitetscenter.
- 10.30 – 11.00 Kaffepause
- 11.00 – 11.45 *Efteruddannelse af matematiklærere i folkeskolen med fokus på
arbejdet med åbne praktiske problemstillinger.*
v/ **Lisser Rye Ejersbo**, Learning Lab Denmark
- 11.45 – 12.30 Diskussion og opsamling i plenum. Ordstyrer Mette Andresen
- 12.30 – 13.30 Frokost og afrejse

Se abstracts si. 10

Sted: Storebæltscetret, Østerøvej 121, 5800 Nyborg, tlf. 65314002

Pris: Medlemmer: 1600 kr. Ikke-medlemmer: 2000 kr.

Tilmelding: Inden 20. december til Knud Flemming Andersen kfa@eucsyd.dk

Mike Askew: årets hovedtaler på Nyborgkonferencen

Professor Mike Askew er leder af det matematikdidaktiske institut på Universitetet King's College London samt freelance skribent, underviser og forsker. Mike har undervist i London på skoler fra 1. til 7. klasse før han blev seminarlærer og senere forsker. Hans forskningsarbejde omfatter evaluering af matematiklæreres fortolkning af problemløsning, som beskrevet i Englands Nationale Curriculum, samt studier af hvordan dygtige lærere håndterer matematikundervisningen i de mindre klasser; igen fra 1. til 7. klasse. Resultater fra sidstnævnte projekt har haft politisk indflydelse i og uden for England. Beskrivelser og resultater af undersøgelserne kan læses i bogen "Effective Teachers of Numeracy" udgivet af King's College, London i 1997. For nylig var han leder af det femårige projekt "Leverhulme Numeracy Research Programme", som undersøgte undervisning og læring af matematik for omkring 3.000 elever i alderen 5 til 12 år. For øjeblikket udvikler han et interventionsprogram "Mathematics, Teachers and Children (MATCh)", som involverer direkte arbejde med lærere på skoler og i klasser, hvor eleverne har svært ved matematik.



I 2004 udkom bogen "Primary Mathematics and the Developing Professional" på Kluwer forlaget med Mike Askew som en af redaktørerne. I bogen beskrives projektet "Leverhulme Numeracy Research Programme". Der diskuteres og foreslås, hvordan en effektiv ramme for læreres udvikling og forandring kan skabes. Udviklingen af en sådan ramme betyder at kompleksiteten bevares og reduceres på samme tid. Læreres matematikundervisning er påvirket af mange forskellige faktorer, såsom skiftende curriculum, krav om specifik pædagogik og en retorik om livslang læring. Et udtryk som går igen i bogen er "zone of enactment" der som en parallel til Vygotskijs nærmeste udviklingszone beskrives som det område af potentiel udvikling, hvor den enkelte (lærer) bliver opmærksom, fortolker, konstruerer og operationaliserer diverse reformideer. Zonen er ikke noget der bare eksisterer; den kan skabes på forskellig vis, bl.a. gennem diverse former for efteruddannelse. Men spørgsmålet er om og hvordan zonen bliver skabt, hvilket er afgørende for om projektet lykkes. Hvad er nøglebetingelserne, som støtter realiseringen af "zone of enactment"? Hvad er kernen i lærerens daglige praksis og hvordan påvirkes den? Og hvordan snakker man med læreren om hans/hendes overbevisninger, bevidst som ubevidst? Og hvordan kan de eventuelt påvirkes? Det er nogle af spørgsmålene som bogen tager op.

I foråret tilbragte jeg tre måneder på King's College London, hvor jeg havde mange samtaler med Mike Askew. Det vi altid vendte tilbage, og som optog ham meget, var, hvad der var afgørende for at læreren blev overbevist om at ændre sine undervisningsvaner og så blev i stand til at gøre det. Hvordan kan en klassesamtale være afgørende for om den enkelte elev føler sig opmuntret eller afvist, hvad ser og oplever læreren, og hvad ser og oplever forskeren? Er der overensstemmelse mellem de oplevelser, og hvem har "retten til rigtigheden af oplevelsen"? Det er sådanne diskussioner vi kan forvente, når Mike Askew besøger os på Nyborgkonferencen.

Sidst vi havde fornøjelsen af Mike Askew i Danmark, var da han afholdt en Regular Lecture ved den store ICME 10 konference i sommeren 2004. Her talte han om hvorvidt intentionerne fra det officielle curriculum var synlige i klasserne. Om undervisningen var forandret, og om eleverne var blevet dygtigere af disse tiltag, samt om de uventede effekter af reformen havde en positiv eller negativ indvirkning.

Lisser Rye Ejersbo

Tre oplæg fredag formiddag om efteruddannelse i reformtider

Fagdidaktik for kommende gymnasielærere i matematik

Carl Winsløw, Center for Naturfagenes Didaktik, KU

I videnskabsministeriets nye retningslinier for uddannelser rettet mod undervisning i gymnasieskolen indgår et nyt element. Det drejer sig om "ca. 10 ECTS" videnskabsteori og fagdidaktik for to-fagskombinationer inden for naturvidenskabelige fag. Videnskabsteori findes allerede i bachelorstudierne, men fagdidaktik er nyt som obligatorisk element. Det er også nyt, at det skal tænkes i forhold til (i princippet vilkårlige) kombinationer inden for den naturvidenskabelige fagrække. I oplægget vil jeg beskrive, hvordan vi tænker at løse opgaven på Københavns Universitet, især indholdsmæssigt og i forhold til fagdidaktik som del af en læreruddannelse. Som et vigtigt eksempel vil jeg sige noget erfaringsbaseret om den rolle, som teorien om didaktiske situationer kan få i den sammenhæng - og i sammenhæng med gymnasireformen.

Problemorienteret projektarbejde i det nye gymnasiums matematikundervisning: forhindringer og udfordringer

Tinne Hoff Kjeldsen, IMFUFA, Roskilde Universitetscenter

Ud fra vores erfaringer på to efteruddannelseskurser for gymnasielærere om problemorienteret projektarbejde i matematisk modellering vil jeg udpege nogle udfordringer og forhindringer som lærerne oplevede med projektarbejdsformen i matematik og i forhold til reformen. Jeg vil diskutere forhindringer og udfordringer med eksempler fra konkrete projektforsøg udført af kursusedtagerne i deres egne klasser.

Efteruddannelse af matematiklærere i folkeskolen med fokus på arbejdet med åbne praktiske problemstillinger

Lisser Rye Ejersbo, Learning Lab Denmark, DPU

Udgangspunktet er et konkret efteruddannelseskursus. Som led i mit ph.d. arbejde undersøgte jeg effekten af dette kursus i nogle klasser, hvor læreren havde deltaget i kurset. Disse undersøgelser gav anledning til nye tanker om at efteruddanne. Det drejede sig om, hvilke underforståede antagelser og forventninger jeg selv havde til lærerne, der kom på kurset. Konsekvensen blev et redesign af kurset. Processen bag dette redesign samt det produkt, der kom ud af samme proces, vil jeg beskrive og problematisere.

Forum for Matematikkens Didaktik

er et dansk selskab for matematikkens didaktik, åbent for enhver med interesse inden for feltet. (Se www.matematikdidaktik.dk)

Det årlige kontingent er 200 kr. (100 kr. for studerende og pensionister).

Medlem bliver man via foreningens kasserer Knud Flemming Andersen

(kfa@eucsyd.dk).

Bank reg. nr. 9800 konto 16616672 eller blot gironr. 16616672

Undervisningsministeriets ønskeseddel maj - juni 2005

Om udbudsmaterialet *Fremme af evalueringskultur i folkeskolen*

Lena Lindenskov, Institut for Curriculumforskning, DPU

Forligspartierne bag folkeskoleloven 23. september 2005 har indgået aftale om blandt andet at indføre obligatoriske afgangsprøver og test i folkeskolen. Den offentlige debat i tilknytning hertil har både handlet om generelle forhold og om matematik. Endnu en gang har matematik været pladsholder for en diskussion, der vedrører alle fag.

Jeg bakker op om bekymringen, udtrykt i bl.a. Folkeskolen og dagbladet Information, for at fagligt indhold, der ikke indgår i de obligatoriske test, risikerer at blive nedprioriteret i læring og undervisning. De obligatoriske test er både nye og nationale. Derfor er den faglighed, der kommer med, sikret en vis grad af opmærksomhed, mens bestræbelser rettet mod hele bredden af trinmål kan få sværere vilkår.

Samtidig må man være bevidst om, at formen for de obligatoriske test ser ud til at blive it-baserede test, hvor den enkelte test - fx om matematik i 3.klasse - skal omfatte tre profilområder og gennemføres inden for en lektion. Formen sætter selvsagt nogle begrænsninger, og jeg vil advare mod, at man inkluderer trinmål, som ikke egner sig til at blive evalueret på den måde. Efter min vurdering ville en endnu snævrere afgrænsning af trinmålene til de it-baserede test være hensigtsmæssig, men det uddyber jeg ikke her. Det er altid vigtigt at diskutere, hvilken faglighed der skal prioriteres, men der er risiko for, at en hurtig sammenblanding af diskussioner om faglighed og diskussioner om de it-baserede test vil give dem en mere privilegeret plads i evalueringslandskabet, end de fortjener og er tiltænkt. De obligatoriske it-baserede test kan ikke ses alene. Men man må betragte hele viften af evalueringsværktøjer sammen med hele viften af trinmål.

Med indlægget ønsker jeg at bidrage til et in-formeret grundlag for debatten om de nationale test og for fremtidig iagttagelse af, hvordan Undervisningsministeriets ønsker efterfølgende bliver fortolket og implementeret. Det vil jeg gøre ved at beskrive de vidtfavnende ønsker om fremme af evalueringskultur, som Undervisningsministeriet har givet udtryk for i løbet af første halvår af 2005. Jeg beskriver de eksplicit fremførte begrundelser, og jeg overvejer, hvilke rationaler der kan ligge bag den faglige udvælgelse af trinmål til de it-baserede test.

Regeringsgrundlaget

Vi kan lade historien starte februar 2005, hvor det i regeringsgrundlaget for VK-Regeringen II under

punktet "Fremme af evalueringskultur" konstateres, at eleverne i folkeskolen får et utilstrækkeligt tilbagespil i forhold til deres præstationer, og at forældrene har svært ved at vurdere børnenes fremskridt. På den baggrund vil regeringen supplere det gældende lovkrav om evaluering, med at skolerne får pligt til at evaluere elevernes udbytte med udgangspunkt i de bindende mål for undervisningen fra 2003.

I regeringsgrundlaget nævnes derefter, at regeringen vil indføre nationale, obligatoriske test i bestemte fag på bestemte klassetrin fra 2005/06, og at "testene skal være et værktøj til at sikre faglige fremskridt for den enkelte elev ved at målrette undervisningen til den enkelte elevs særlige evner". Fokus er således på den enkelte elev og den enkelte elevs faglige fremskridt, mens "testene hverken (skal) bruges til offentliggørelse af resultater eller til at rangordne skoler og elever".

Målene for test skal være de nationalt gældende aktuelle mål i modsætning fx til PISA, hvor målene er udtænkt på tværs af nationale og kulturelle grænser og med et kig mod fremtiden. Målingen skal foregå på en national målestok, hvor "formålet er at opstille en national standard for, hvad elever på forskellige klassetrin og i forskellige fag rent faktisk har tilegnet sig på nationalt plan." Sigtet er at den nationale norm skal "give skoler og lærere i hele landet bedre mulighed for at vurdere fremskridtene i den enkelte klasse og styrke indsigten i, hvilke faktorer der fremmer gode faglige præstationer."

Begrundet ønske om pædagogiske redskaber

Næste kapitel i historien starter maj 2005, hvor Undervisningsministeriet 4.maj afsender en udbudsbekendtgørelse, som stadig kan findes på <http://us.uvm.dk/grundskole/folkeskolen/documents/Udbudsbekendtgørelse.pdf>

Heraf fremgår, at ministeriet ønsker sig en bred vifte af "redskaber til understøttelse af den løbende interne evaluering og undervisningsdifferentiering i folkeskolen. Evalueringen skal danne grundlag for vejledning af den enkelte elev, for undervisningens videre planlægning og for meddelelse til forældre om skolens syn på elevernes udbytte af skolegangen".

I dokumenter fra 28. juni findes Undervisningsministeriets detaljerede og begrundede ønskeseddel. Særligt interessant er Bilag 2 (<http://presse.uvm.dk/nyt/pm/06.pdf>). Begrundelserne for at styrke evalueringskulturen er hentet i

EVA-rapporter om evaluering og undervisningsdifferentiering og i OECD review 2004, hvorfra der citeres ”Men dette er sikkert den enkeltforandring, det er vigtigst at opnå, hvis andre initiativer skal kunne indføres, så de får virkning, og standarderne kan hæves”, s.8-9, Bilag 2. Fra Folkeskoleloven 1993, § 13 og § 18 hentes formålet med den løbende interne fremadrettede evaluering, som er at oplyse lærere og elever om, i hvilket omfang undervisningen har givet det tilsigtede resultat, og på hvilken måde den videre undervisning kan planlægges og gennemføres.

Om de it-baserede test er det Undervisningsministeriets ønske, at de ”først og fremmest (er) et pædagogisk værktøj”. ”De skal indgå i den formative evaluering. (...) De skal være diagnostiske og skal kunne give et nuanceret billede af den enkelte elevs faglige styrker og potentiale. (...) De kan anvendes fleksibelt, når den enkelte lærer vil gøre brug af dem. (...) Testene er tilgængelige for skolerne hele året.” (s. 35). Det ønskes, at de it-baserede test er adaptive, randomiserede og selvscorende, enkle og entydige at besvare, samt omfatter en vifte af opgavetyper. Det slås fast hvilke fag og hvilke trin, testene skal omhandle. Det bliver til i alt 12 test i 7 fag, heraf en om matematik i 3. klasse og en om matematik i 6. klasse.

Rationalet bag ønskesedlen er, at der evalueres i forhold til trinmålene i Fælles Mål: Fordi den løbende interne evaluering i folkeskolen skal ske i forhold til trinmålene, skal også evaluering ved it-baserede test ske i forhold til dem. Man kan tænke sig idéer til at udvikle og forandre Fælles Mål for matematik, som ligger i forlængelse af de eksisterende diskussioner om matematisk faglighed. Ved næste revision kan man fx forestille sig en ændret vægtning mellem stof og kompetencer i trinmålene, man kan forestille sig præciseringer om algoritmer, og man kan forestille sig andre formuleringer af de fire faglige områder. Ønskesedlen forholder sig ikke til tanker om mulige udviklingstendenser, men holder sig strikt til trinmålene i Fælles Mål.

Profilområder og trinmål

Mens Fælles Mål for matematik indeholder fire fagområder (arbejde med tal og algebra, arbejde med geometri, matematik i anvendelse, samt kommunikation og problemløsning), ønsker ministeriet, at enhver it-baseret test organiseres i tre såkaldte profilområder. Der kan tænkes mange organiseringer, men ønskesedlen foreslår de to første fagområder som hvert sit profilområde, og det tredje profilområde som en kombination af de

to sidste fagområder. Det vil sige matematik i anvendelse samt kommunikation og problemløsning.

Til hvert profilområde er der på ønskesedlen udvalgt en del af trinmålene til at indgå i den it-baserede test. To kriterier angives bag udvælgelsen. Dels at trinmålene er egnede for evaluering ved it-baserede test, dels at trinmålene er centrale for faget og trinnet. Til det første kriterium vil jeg pointere den relativt korte tidsramme for gennemførelsen: det er tanken, at testen på tre profilområder skal gennemføres i løbet af en lektion.

Som et indlæg i debatten om ønskesedlens udvalg af trinmål til it-baseret testning har jeg samlet trinmålene i to kasser og givet nogle bud på, hvilke rationaler der kan ligge bag, at et trinmål **ikke** ønskes evalueret gennem it-baserede test. Den ene kasse indeholder trinmål nævnt på ønskesedlen for it-baserede test, og den anden indeholder trinmål, som må evalueres på anden vis. (Se s. 12-13)

3. klasse

I 3. klasse fra ’arbejde med tal og algebra’, første profilområde, er et ud af fem trinmål **ikke** med på ønskesedlen for de it-baserede test. Rationalet kunne være, at der indgår brug af konkrete materialer i trinmålet.

Fra ’arbejde med geometri’, andet profilområde, er fire ud af fem trinmål **ikke** med. Rationalet kunne også her være brugen af konkrete materialer, hvor måling også er konkret handling på konkrete materialer (7,9). Desuden er der mundtlighed (6), som ikke kan evalueres med skolernes eksisterende it. Endelig er der trinmål om at undersøge og eksperimentere, hvor man kan anføre, at trinmålens kompleksitet vanskeligt lader sig evaluere med de meget kortvarige og individuelle it-baserede test (10).

Fra ’matematik i anvendelse’, i tredje profilområde, er tre ud af fem trinmål **ikke** med. Rationalet kunne være brugen af konkrete materialer (13,15) samt kompleksiteten i at behandle data med lommeregner og computer (14).

Fra ’kommunikation og problemløsning’, i tredje profilområde, er fem ud af syv trinmål ikke med. Rationalet kunne være, at kompleksiteten i trinmålene gør det mere hensigtsmæssigt at anvende andre evalueringsværktøjer. Det er komplekst at beskrive med flere repræsentationsformer (18), at kende til problemløsning som et element i arbejdet med matematik (19) og at kende til og at anvende forskellige metoder, arbejdsformer og redskaber (16,20). Endelig lader samarbejde sig vanskeligt evaluere i individuelle test (21).

**KASSE 1: trinmål foreslået juni 2005
evalueret med it-baserede test**

3. klasse Arbejde med tal og algebra

1. kende til de naturlige tals opbygning, herunder rækkefølger, tælleremser og titalssystemet

3. kende eksempler på praktiske problemstillinger, der løses ved addition og subtraktion

4. arbejde med forberedende multiplikation og helt enkel division

5. kende til eksempler på brug af decimaltal, bl.a. i forbindelse med penge og enkle brøker som en halv og en kvart.

3. klasse Arbejde med geometri

8. undersøge og beskrive mønstre, herunder symmetri

3. klasse Matematik i anvendelse

11. vælge og benytte regningsart i forskellige praktiske sammenhænge

12. kende til, hvordan tal kan forbindes med begivenheder i dagligdagen

3. klasse Kommunikation og problemløsning

17. arbejde med informationer fra dagligdagen, som indeholder matematikfaglige udtryk

22. gennemføre eksperimenter og undersøgelser med sigte på at finde mønstre.

6. klasse Arbejde med tal og algebra

23. kende til de hele tal, decimaltal og brøker

25. kende tallenes ordning, tallinjen, positions-

KASSE 2: Trinmål til evaluering med andre værktøjer – kursiv angiver muligt rationale

3. klasse Arbejde med tal og algebra

2. bestemme antal ved at anvende simpel hovedregning, *tællematerialer*, lommeregner og skriftlige notater

3. klasse Arbejde med geometri

6. *tale om* dagligdags ting og billeder med brug af det geometriske sprog og udgangspunkt i former, beliggenhed og størrelser

7. arbejde med enkle, *konkrete modeller* og gengive træk fra virkeligheden ved tegning

9. arbejde med enkel *måling* af afstand, flade, rum og vægt

10. *undersøge og eksperimentere* inden for geometri, bl.a. ved anvendelse af computeren.

3. klasse Matematik i anvendelse

13. *indsamle og ordne ting* efter antal, form, størrelse og andre egenskaber

14. *behandle data*, herunder ved hjælp af lommeregner og computer

15. opnå erfaringer med "tilfældighed" gennem *spil og eksperimenter*.

3. klasse Kommunikation og problemløsning

16. *kende til* eksperimenterende og undersøgende *arbejdsformer*

18. *beskrive enkle løsningsmetoder*, bl.a. ved hjælp af tegning

19. *kende til* problemløsning som et element i arbejdet med matematik

20. *anvende forskellige* metoder, arbejdsformer og redskaber til løsning af matemat. problemer

21. *samarbejde med andre* om at løse problemer, hvor matematik benyttes

6. klasse Arbejde med tal og algebra

24. *benytte erfaringer* fra hverdagen sammen med arbejdet i skolen *ved opbygningen af talforståelse*

systemet og de fire regningsarter

28. arbejde med optællinger og eksempler på sammenhænge og regler inden for de fire regningsarter

29. kende til eksempler på brug af variable, herunder som de indgår i formler, enkle ligninger og funktioner

30. kende til procentbegrebet og forbinde begrebet med hverdags erfaringer

31. regne med decimaltal og benytte brøker knyttet til procent og konkrete sammenhænge

32. arbejde med "forandringer" og strukturer, som de indgår i bl.a. talfølger, figurrækker og mønstre

33. kende til koordinatsystemet og herunder sammenhængen mellem tal og tegning.

6. klasse Arbejde med geometri

35. undersøge og beskrive enkle figurer tegnet i planen

36. kende til grundlæggende geometriske begreber som vinkler og parallelitet

37. arbejde med fysiske modeller og enkle tegninger af disse

40. måle og beregne omkreds, areal og rumfang i konkrete situationer

6. klasse Matematik i anvendelse

42. vælge og benytte regningsarter i forskellige sammenhænge

43. anvende og forstå enkle informationer, som indeholder matematikfaglige udtryk

45. arbejde med enkle procentberegninger, herunder ved rabat køb

46. beskrive og tolke data og informationer i tabeller og diagrammer

6. klasse Kommunikation og problemløsning

26. benytte hovedregning, overslagsregning og skriftlige udregninger

27. anvende lommeregner og computer ved gennemførelse af beregninger

6. klasse Arbejde med geometri

34. benytte geometriske metoder og begreber i beskrivelse af *fysiske objekter* fra dagligdagen, herunder figurer og mønstre

38. kende til forskellige kulturernes metoder til at angive dybde i billeder

39. undersøge de enkelte tegnetodernes anvendelighed til beskrivelse af form og afstand

41. tegne, undersøge og eksperimentere med geometriske figurer, bl.a. ved at benytte computer.

6. klasse Matematik i anvendelse

44. anvende faglige redskaber, herunder tal, grafisk afbildning og statistik, til løsningen af matematiske problemstillinger fra dagligliv, familieliv og det nære samfundsliv

47. indsamle og behandle data samt udføre simuleringer, bl.a. ved hjælp af en computer

48. foretage eksperimenter, hvori tilfældighed og chance indgår.

6. klasse Kommunikation og problemløsning

49. kende til eksperimenterende og undersøgende arbejdsformer

50. beskrive løsningsmetoder gennem samtaler og skriftlige notater

51. opstille hypoteser, og efterfølgende ved at "gætte og prøve efter" medvirke til at opbygge faglige begreber og indledende generaliseringer

52. formulere, løse og beskrive problemer og i forbindelse hermed anvende forskellige metoder, arbejdsformer og redskaber

53. samarbejde med andre om at anvende matematik ved problemløsning

54. undersøge, systematisere og begrunde matematisk ud fra arbejde med konkrete materialer.

6. klasse

I 6.klasse fra 'arbejde med tal og algebra' er tre ud af elleve trinmål **ikke** medtaget på it-ønskesedlen, måske fordi der er i forvejen er så mange egnede trinmål medtaget er disse tre udeladt, og måske fordi de omhandler hjælpemidler i processen mod forståelse og beregningsresultater.

Fra 'arbejde med geometri' er fire ud af otte trinmål udeladt. Rationalet kunne igen være anvendelsen af konkrete materialer (34) og kompleksiteten af trinmålene (39,41). Endelig er udeladt kendskab til forskellige kulturers metoder (38).

Fra 'matematik i anvendelse', tredje profilområde, er tre ud af syv **trinmål** ikke med. Rationalet kunne igen være konkrete handlinger med konkrete materialer (47,48), samt at kompleksiteten i trinmålene gør brugen af andre evalueringværktøjer mere oplagt (44,47,48).

Fra 'kommunikation og problemløsning', velsagtens tænkt som del af tredje profilområde ligesom i 3.klasse, er samtlige seks ud af seks trinmål **udeladt**. Rationalet kunne være, at samtale og samarbejde ikke egner sig til individuel evaluering (50,53), og at der er brug af konkrete materialer i trinmålet (54). Endelig kunne man forestille sig, at kompleksiteten i at kende til arbejdsformer, i at opstille hypoteser, i at medvirke til indledende generalisering og i at formulere problemer, inviterer til at blive evalueret med brug af andre værktøjer end it-test (49,51,52).

Undervisningsministeriet er i udbudsmaterialet åben over for også at få noget, der ikke står på ønskesedlen, herunder ændringer i udvælgelsen af trinmål og i måden at formidle testresultater på.

En bred vifte af redskaber

'Fremme af evalueringsskulptur' er et vidtfavnende initiativ, der også indeholder

1. en kampagne til fremme af evalueringsskulptur,
2. en generel, skriftlig vejledning om løbende intern evaluering, evalueringsskulptur, resultatformidling samt betydningen for efterfølgende undervisning,
3. fagspecifikke inspirationsmaterialer til støtte for læreren rettet mod obligatoriske fag og emner samt tilbudsfag,
4. to materialer til brug ved sprogscreeninger af tosprogede børn/elever, dels ved visitering og

løbende vurdering af sprogstimuleringsindsatsen, og dels ved optagelse og skoleskift. Det består altså af meget mere end de nationale tests.

Den generelle vejledning om løbende evaluering (2) og de fagspecifikke inspirationsmaterialer (3) har de samme hensigter: De skal kunne fungere som støtte for lærere og ledere, medvirke til at få belyst elevens stærke/svage sider og potentialer i relation til trin- og slutmål, og medvirke til at få fulgt op i planlægning af undervisning, undervisningsindhold og forløb. Der nævnes ni forskellige evalueringværktøjer, som bl.a. skal indgå, ligesom der er et ønske om, at redskaberne i KIF (Kvalitet – Inspiration – Faglighed www.kif.emu.dk) inddrages. Både den generelle vejledning og de fagspecifikke inspirationsmaterialer skal give vejledning i gennemførelse og fortolkning af de it-baserede test, i opfølgning på klasse- og elevniveau, og i resultaternes anvendelse som grundlag for vejledning af den enkelte elev og for underretning af forældrene.

Der er al mulig grund til at følge udviklingen mod en realisering af 'Fremme af evalueringsskulptur i folkeskolen' med hele viften af evalueringsskulptur, for det kan få afgørende betydning for praksis i læring og undervisning. Specielt for de vedtagne obligatoriske nationale test er det min vurdering, at de i øjeblikket vil få sværere ved at opnå bred legitimitet, hvis de ikke retter sig mod trinmålene som de aktuelt vedtagne bestemmelser. Forhold der beskrives i undervisningsvejledning, som fx kompetencer, er netop kun vejledende. På baggrund af denne vurdering vil jeg opfordre til en opmærksomhed på, at den praktiserede evaluering, som de nationale test bliver en ægte delmængde af, samlet set får alle trinmål i fokus, og jeg vil opfordre til at understøtte de gode intentioner om evalueringernes formative brug i undervisning og i vejledning af eleverne.

Referencer

Danmarks Evalueringsinstitut (december 2004). *Løbende evaluering af elevernes udbytte af undervisningen i folkeskolen*. www.eva.dk
OECD-rapport om grundskolen i Danmark – 2004. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 5 – 2004. <http://pub.uvm.dk/2004/occd/index.html>

Aktivitetskalender 2005-2006

DATO	AKTIVITET	STED
27. oktober kl. 13-15	Seminar When is a problem solved? Phil Davis	IMFUFA, RUC, hus 27 Se http://mmf.ruc.dk Og abstract si. //
8. november 14.15-16	NAFADISE Modellering i gymnasiets matematika- kundervisning Morten Blomhøj	CND, KU HC Ørstedsinstituttet Se www.cnd.ku.dk
20. november kl. 12-17.30	Seminar Køn, matematik og teknik: hvad sker når de bringes sammen?	NSMO, NTNU Trondheim Se www.stud.ntnu.no/~oisteing/seminar.html
20.-21. november	Novemberkonference: Matematikkundervisning og IKT: muligheder og begrænsninger	Nasjonalt Senter for Matematikkundervisning, NTNU Se www.matematikkcenteret.no
22 november	Konference Matematikundervisning og rummelig- hedens Paradox	Aalborg seminarium Se www.ak.aau.dk/~lj/
23-25 november	Matematikundervisning og inklusion. Den tredje nordiske konference om matematikvanskeligheder	Comwell Rebild Bakker Se www.ak.aau.dk/~lj/
30. november	NAFADISE Didaktik og læreruddannelse - nati- onale og internationale perspektiver Carl Winsløw	CND, KU HC Ørstedsinstituttet Se www.cnd.ku.dk
19-20 januar 2006 Frist for tilmelding: 20. december	Konference Reform og efteruddannelse: fokus på matematikunderviseren Forum for Mat. Didaktik	Storebæltscentret, Nyborg Se program si. 7 og www.matematikdidaktik.dk
24-25. januar	MADIF-5 Developing and Researching Quality in Mathematics Teaching and Learning	SMDF Malmö Högskola www.mai.liu.se/SMDF/
26-27 januar 2006	Matematikbiennalen	Malmö Högskola www.mah.se/templates/Page_14761.aspx

Ansvarshavende for nyhedsbrevet er forums formand Lisser Rye Ejersbo, CVU København & Nordsjælland, Titangade 11, 2200 København N - 8888 9924 - <lr.ild@ldpu.dk>

Redaktør er Tine Wedege, Nasjonalt Senter for Matematikk i Opplæringen, NTNU, Trondheim, <tiw@ruc.dk>

Indlæg, boganmeldelser, omtale af konferencer m.v. er velkomne (Word- eller RTF-format uden særlig opsætning - det ordner redaktionen). **Deadline til nr. 9.4:** 1. december 2005.