



SKJØNNHETEN
OG UDYRET

Nasjonal konferanse i matematikdidaktikk

28. og 29. november 2017
Scandic Lerkendal, Trondheim

KONFERANSEPROGRAM

Presentasjon av bidragsyttere og opplegg



MATEMATIKKSENTERET

Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

Logo: Anne-Gunn Svorkmo og Vegard Stengrundet

Program tirsdag 28. november

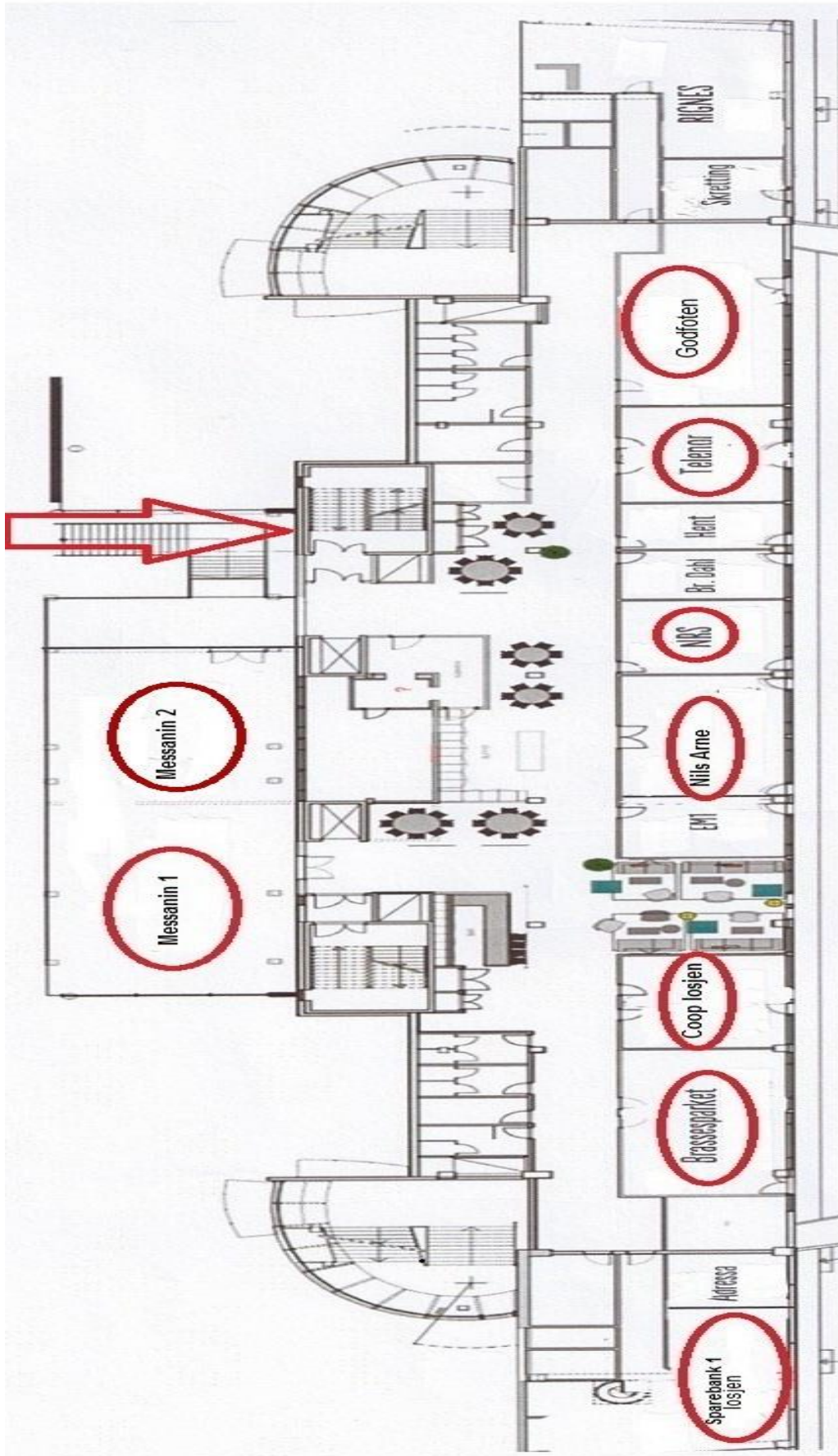
Kl	Plenum/ verksted	Navn/tittel	Trinn	Rom
09.00-10.00		Registrering		Vrimleareale
10.00-10.30		Åpning	Alle	San Siro 1 og 2
10.30-11.20	Plenum 1 (P1)	Maarten Dolk Young mathematicians constructing emerging mathematical models	Alle	San Siro 1 og 2
11.20-11.40		Pause		
11.40-12.30	Plenum 2 (P2)	Mona Røsseland Hva snakker vi om?	Alle	San Siro 1 og 2
12.30-13.30		Lunsj		
13.30-14.30	Delplenum 1 (D1)	Nuria Planas New insights in the use of language in mathematics education	S+M+(U)	San Siro 1
13.30-14.30	Delplenum 2 (D2)	Mike Naylor Fantastic mathematical beasts and where to find them	U+Vgs	San Siro 2
14.30-14.50		Tid for utstillinger etter delplenum 1 og 2		
13.30-14.50	Verksted 1 (V1)	Camilla Justnes og Monica Rehaug Brettspill – en vei inn til matematikkens språk	M	Messanin 1
13.30-14.50	Verksted 2 (V2)	Oda Burheim og Frode Rønning Elevens beskrivelse og løsning av kombinatoriske problemer	S+M	Messanin 2
13.30-14.50	Verksted 3 (V3)	Sigurd Hals og Andrea Hofmann Hvordan jobbe med argumentasjon og bevis i grunnskolen	S+M+U	Telenor
13.30-14.50	Verksted 4 (V4)	Svein Anders Heggem Oppgaver som involverer og utfordrer alle elevene kognitivt. Hvordan kan vi gjøre oppgaver og problemer utforskende?	M+U	Nils Arne
13.30-14.50	Verksted 5 (V5)	Eva-Britt Riise og Anna Krogstad Matematiske samtaler med høgtpresterande elevar i eit virtuelt klasserom	U	Brassesparket
13.30-14.50	Verksted 6 (V6)	Anne-Mari Jensen Å lese matematikkttekster	U+Vgs	Coop losjen

13.30-14.50	Verksted 7 (V7)	Tor Espen Kristensen Innføring av derivasjonsbegrepet for vgs- elever	Vgs	Go'foten
13.30-14.50	Verksted 8 (V8)	Birte Vestergaard Matematiske begreper – frukten av elevenes eget forskningsarbeid	Vgs	Sparebank 1 losjen
14.50-15.20		Pause		
15.20-16.20	Delplenum 3 (D3)	Görel Sterner Intensivundervisning – en effektiv metod för särskilt stöd i matematik	S	San Siro 1
15.20-16.20	Delplenum 4 (D4)	Jeyabal Sivaloganathan Mathematics and the search for unity in diversity	U+Vgs	San Siro 2
16.20-16.40		Tid for utstillinger etter delplenum 3 og 4		
15.20-16.40	Verksted 9 (V9)	Camilla Justnes og Monica Rehaug Brettspill – en vei inn til matematikkens språk	M	Messanin 1
15.20-16.40	Verksted 10 (V10)	Maarten Dolk Investigating matematizing in elementary school	S+M+(U)	Go'foten
15.20-16.40	Verksted 11 (V11)	Grethe Ravlo Ti år med Nasjonale prøver i regning	M+U	Messanin 2
15.20-16.40	Verksted 12 (V12)	Svein Anders Heggem Oppgaver som involverer og utfordrer alle elevenes kognitivt. Hvordan kan vi gjøre oppgaver og problemer utforskende?	M+U	Nils Arne
15.20-16.40	Verksted 13 (V13)	Bjørge Eilertsen Utvikling av det matematiske språket – elevaktiv undervisning i arbeid med areal og volum	M+U	Telenor
15.20-16.40	Verksted 14 (V14)	Eva-Britt Riise og Anna Krogstad Matematiske samtalar med høgtpresterande elevar i eit virtuelt klasserom	U	Brassesparket
15.20-16.40	Verksted 15 (V15)	Anne-Mari Jensen Å lese matematikkttekster	U+Vgs	Coop losjen
15.20-16.40	Verksted 16 (V16)	Birte Vestergaard Matematiske begreper – frukten av elevenes eget forskningsarbeid	Vgs	Sparebank 1 losjen
19.30	Middag	San Siro		

Program onsdag 29. november

Kl.	Plenum/ verksted	Navn/Tittel	Trinn	Rom
08.30-09.30	Delplenum 5 (D5)	Marit Johnsen-Høines og Toril Eskeland Rangnes Elevene forvalter flere språk – også i matematikk	S+M	San Siro 1
08.30-09.30	Delplenum 6 (D6)	Trygve Solstad Minner og hjernens matematiske språk	Alle	San Siro 2
09.30-09.50		Tid for utstillinger etter delplenum 5 og 6		
08.30-09.50	Verksted 17 (V17)	Judy Sayers It's about Time!	S	Coop losjen
08.30-09.50	Verksted 18 (V18)	Olaug Svingen, Morten Svorkmo og Astrid Bondø What's in it for me? Blir jeg en bedre matematikklærer av å planlegge undervisning sammen med mine kolleger?	S+M	Go'foten
08.30-09.50	Verksted 19 (V19)	Arne Kåre Toppol og Hilde Opsal Forstår elevene desimaltal?	S+M+(U)	Messanin 2
08.30-09.50	Verksted 20 (V20)	Désiré Baartman og Pauline Vos Word formula as a bridge between informal algebraic reasoning and symbolic algebra	S+M+U	Telenor
08.30-09.50	Verksted 21 (V21)	Anne-Gunn Svorkmo Snakk om problemløsningsstrategier!	M+U	Messanin 1
08.30-09.50	Verksted 22 (V22)	Steinar Thorvaldsen Ord – symboler – formelspråk: Trekk fra matematikkens historie	U+Vgs	Nils Arne
08.30-09.50	Verksted 23 (V23)	Stig Atle Myhre m.fl. Læringsstøttende prøver i regning Vg1 for 2015-2017. Interessante funn og prøvenes videre bruksverdi	U+Vgs	Brasssparket
08.30-09.50	Verksted 24 (V24)	Simon Goodchild og Frode Rønning Symboler og språk – utfordringer med overgangen fra skole til høyere utdanning	Vgs	Sparebank1 losjen
09.50-10.20		Pause		
10.20-11.20	Delplenum 7 (D7)	Tone Dalvang Språkutvidende fellesskap i matematikk	S+M+(U)	San Siro 1

10.20-11.20	Delplenum 8 (D8)	Steinar Thorvaldsen Ord – symboler – formelspråk. Trekk fra matematikkens historie	U+Vgs	San Siro 2
11.20-11.40		Tid for utstillinger etter delplenum 7 og 8		
10.20-11.40	Verksted 25 (V25)	Judy Sayers It's about Time!	S	Coop losjen
10.20-11.40	Verksted 26 (V26)	Olaug Svingen, Morten Svorkmo og Astrid Bondø What's in it for me? Blir jeg en bedre matematikklærer av å planlegge undervisning sammen med mine kolleger?	S+M	Go'foten
10.20-11.40	Verksted 27 (V27)	Désiré Baartman og Pauline Vos Word formula as a bridge between informal algebraic reasoning and symbolic algebra	S+M+U	Telenor
10.20-11.40	Verksted 28 (V28)	Margrethe Naalsund Algebra – forståelse, undervisning og læremidler	(M)+U	Brassesparket
10.20-11.40	Verksted 29 (V29)	Anders Støle Fidje Digital interaktiv matematikkundervisning: Videoens potensiale i matematikkundervisning	U	Messanin 1
10.20-11.40	Verksted 30 (V30)	Kari Bale og Marita Tolaas Læremetoder som kan gi tilgang til matematisk språk og symbol	U	Messanin 2
10.20-11.40	Verksted 31 (V31)	Paul Andrews Uncovering the power of 'half the base times the height'	Vgs	Nils Arne
10.20-11.40	Verksted 32 (V32)	Simon Goodchild og Frode Rønning Symboler og språk – utfordringer med overgangen fra skole til høyere utdanning	Vgs	Sparebank1 losjen
11.40-12.40		Lunsj		
12.40-14.00	Paneldebatt	Erlend Dehlin (ordstyrer), Sondre Elstad, Helmer Aslaksen, Line Johnsen, Mona Røsseland og Gerd Nilsen	Alle	San Siro 1 og 2
14.00-14.20		Pause		
14.20-15.10	Plenum 3 (P3)	Tadashi Tokieda	Alle	San Siro 1 og 2
15.10-15.20		Avslutning	Alle	San Siro 1 og 2



Plenum 1, tirsdag 28. november kl. 10.30 – 11.20

Rom: San Siro 1+ 2



Maarten Dolk

is a Dutch designer and researcher of mathematics education. Over the past 25 years, he has been associated with the Freudenthal Institute in the Netherlands, where he has been involved in the development of in-service materials for teachers and of multimedia learning environments for student teachers. Presently he is involved in mathematics education projects in Asia: Indonesia, Bangladesh, and the Philippines. Maarten is co-author of the

first three books in the Young Mathematicians at Work series. Maarten is the CEO of Inspiration4Learning.

(<http://people.bath.ac.uk/mascjb/>)

Young mathematicians constructing emerging mathematical models

Models support students to move between more informal and more formal mathematical thinking. This movement happens in three phases from *Creating models of a situation* to *Using models for all situations*:

1. Models are first developed as a *model-of* a realistic situation
2. Models are used as a representation *of* a student's computation strategy
3. Models become tools *for* thinking

In the beginning, students develop representations and informal models while investigating a realistic situation mathematically. Next, teachers support them to develop models-as-a-tool-to-think-with.

In this lecture, I will use examples from several classes to discuss the role of modelling and the role of the teacher to support students in developing mathematical theory.

Plenum 2, tirsdag 28. november kl. 11.40 – 12.30

Rom: San Siro 1+ 2



Mona Røsselund har bakgrunn som allmennlærer med fordypning i matematikk. Hun har Mastergrad i undervisningsvitenskap med vekt på matematikk fra Høgskolen i Bergen, og er nå i avslutningen på sin doktorgrad i matematikdidaktikk ved Universitet i Agder.

Mona har arbeidet som lærer i grunnskolen og som prosjektleder for ressurslærerordningen ved Matematikksenteret. Hun er medforfatter til læreverket Multi og foredragsholder med fokus på matematikdidaktikk.

Hva snakker vi om?

Hvor ligger fokuset og hva snakker lærere om når de sammen skal planlegge, gjennomføre og evaluere sin undervisning i matematikk? Hvordan er vektleggingen i diskusjonene mellom det å finne konkrete aktiviteter og refleksjon over elevenes læring?

Foredraget bygger på erfaringer fra et Learning Study-prosjekt mellom tre barnetrinns lærere og en didaktiker. Et slikt samarbeid kan inspirere deltakerne til å tenke sammen og skape relevans mellom daglig undervisning, læringsaktiviteter og en mer analytisk tilnærming, og på denne måten være med å støtte deres utviklingsprosesser. Språket vil ha stor betydning i denne utviklingen, og når deltakerne skaper et felles begrepsapparat kan det gjøre at samhandlingen blir effektiv og bidra til læring og utvikling.

Et viktig element i diskusjonene er læringsmålet (læringsobjekt) for en undervisningstime. Et læringsobjekt vil ha tre dimensjoner; *planlagt læringsobjekt* (det lærer planlegger for i forberedelsen til timen), *tilbudt læringsobjekt* (relatert det som faktisk skjer i klasserommet) og *erfart læringsobjekt* (det elevene oppfatter og lærer). Et analyserende blikk på sammenhengen mellom de tre variantene av læringsobjektet kan løfte den didaktiske diskusjonen over fra praktiske gjøremål til mer refleksjon over undervisningens konsekvenser for elevenes læring.

Delplenum 1, tirsdag 28. november kl. 13.30 – 14.30

Rom: San Siro 1



Nuria Planas

Autonomous of Barcelona (Catalonia, Spain), and since 2013 also Extraordinary. Professor in the Department of Mathematics Education, University of South Africa. Her research interests include multilingual and discourse issues in the teaching and learning of school mathematics, particularly with multilingual learners. More details can be found at http://pagines.uab.cat/nuria_planas.

New insights in the use of language in mathematics education

The field of mathematics education has come to important knowledge concerning language and language diversity. Of special importance are the contributions to the conceptualisation of the language of the mathematics classroom as a pedagogic resource for teaching and learning. In line with this, international work on the social and political dimensions of mathematics learning in bilingual and multilingual classrooms is growing fast. Here, language diversity refers to the languages of the learners as they interact with mathematics but also to the languages for communication: the official languages of instruction, the languages of teaching, and the languages of thinking and learning. My investigation interrogates implications of the construction of the deficient multilingual mathematics learner and challenges taken for granted 'truths' about who is the competent learner of mathematics in the multilingual classroom.

Delplenum 2, tirsdag 28. november kl. 13.30 – 14.30

Rom: San Siro 2



Mike Naylor

Mike Naylor er kunsterisk leder ved Matematikkølgen i Leksvik, et matematikk kreativitet- og kompetansesenter. Han er en internasjonal anerkjent matematisk kunster og forfatter som designer matematiske lekeapparater og matematikkrom, utvikler matematikk læringsmidler og gir kurs og kompetansehevingsprogram i matematikkdidaktikk. Han var tidligere professor i matematikk og matematikkdidaktikk i USA og jobbet ved Matematikksenteret i 8 år. Han jobber som gjesteprofessor hos NLA i Bergen, er fast spaltist for Tangenten og er utnevnet som realfagshelt av kunnskapministeren.

Fantastic mathematical beasts and where to find them

Join us for a tour to the wildest ends of the kingdom in search of rare, dangerous and magnificent mathematical creatures. Some are breathtakingly beautiful, some are monstrously beastly... but all that we meet on our safari will leave you hungry for more! Bring your map, your compass and your sense of adventure! Some of us might not make it back, but those who do, will return with stories to share...

Verksted 1, tirsdag 28. november kl. 13.30 – 14.50

Rom: Messanin 1



Camilla Normann Justnes

Jeg er ansatt ved Matematikksenteret der jeg blant annet jobber med utvikling av læringsstøttende prøver. Jeg er utdannet på HiST og har 4-årig allmennlærerutdanning med vekt på realfag, og videreutdanning i norsk for minoritetsspråklige, nordisk og engelsk. Etter noen år som lærer tok jeg mastergrad i Matematikdidaktikk på HiST, der jeg undersøkte hvordan matematikklærere jobber med ressurser.

Jeg har jobbet som lærer i 12 år og de siste årene har jeg undervist i matematikk på Saupstad skole i Trondheim. Skolen er mottaksskole og jeg er interessert i flerspråklige elevers læring i matematikk. Jeg har vært rådgiver i kompetanseutvikling for realfagslærere og har erfaring som kursholder i undersøkende matematikkundervisning.



Monica Rehaug har jobbet som lærer i grunnskolen i 17 år og har siden 2014 arbeidet ved Matematikksenteret med utvikling av læringsstøttende prøver i regning for Vg1. Har allmennlærerutdanning med vekt på realfag og tar for tiden master i matematikdidaktikk på deltid. Er lidenskapelig opptatt av moderne brettspill og har ofte tatt i bruk ulike brettspill i matematikkundervisningen.

Brettspill – en vei inn til matematikkens språk

Vi ønsker å holde et verksted der vi viser hvordan brettspill kan brukes til utvikling av matematisk språk. Selv om mange skoler har brettspill i sitt læringsmiljø, blir brettspill sjelden brukt som en del av matematikkundervisningen med et klart faglig mål. Vi vil i dette verkstedet vise hvordan brettspill kan være hovedaktiviteten i en matematikkøkt. Brettspill kan blant annet tilby en kontekst som kan ufarliggjøre matematikkens språk for elevene, i tillegg til økt engasjement og motivasjon for faget.

Verkstedet vil være en blanding av utprøving av 4 – 6 brettspill med etterfølgende diskusjon. Noen av brettspillene utfordrer barns romforståelse, mens andre stimulerer tallforståelse. Alle spillene kan tilpasses ulike aldersgrupper, og muligheter for å lage lokale variasjoner. Vi vil sammen diskutere de matematiske mulighetene brettspillene i verkstedet kan tilby og hvordan vi kan involvere elevene i matematikken i spillet; slik at spillene kan bidra til å utvikle elevenes matematiske kompetanse. Vi vil tilby egne erfaringer med bruk av brettspill i skolen.

Verksted 2, tirsdag 28. november kl. 13.30 – 14.50

Rom: Messanin 2



Oda Tingstad Burheim

er lærer ved Charlottenlund barneskole. Hun er utdannet allmennlærer og har i tillegg en mastergrad i matematikdidaktikk fra NTNU. Hun har arbeidet i grunnskolen siden 2011, hovedsakelig på småskoletrinnet. Oda er også med i prosjektet Språkbruk og språkutvikling i matematikk, <http://www.laudim.no>



Frode Rønning

er professor i matematikk og matematikdidaktikk ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU. Han har lang erfaring fra lærerutdanning for alle skoleslag, og han har vært involvert i flere forsknings- og utviklingsprosjekter spesielt rettet mot læring og undervisning av matematikk på småskoletrinnet. Her har han spesielt vært opptatt av å undersøke og forstå hvordan barn skaper innhold og mening i matematiske begreper. For tiden arbeider han med prosjektet Språkbruk og språkutvikling i matematikk, <http://www.laudim.no>

Elevers beskrivelse og løsning av kombinatoriske problemer

Kombinatoriske problemer kan gi opphav til rike aktiviteter på barnetrinnet. Slike problemer kan lett knyttes til situasjoner som er lette å forestille seg, f.eks. hvor mange ulike pizzaer kan man lage dersom man har tre forskjellige typer bunn og fire forskjellige typer fyll? De har dermed lav inngangsterskel, men de inneholder også utfordringer blant annet fordi det ikke er åpenbart når problemet er løst – hvordan kan man være sikker på at man har funnet alle de ulike pizzatypene? Hvilke representasjoner vil være gunstige for å skaffe seg oversikt over situasjonen og dermed gi grunnlag for å argumentere for hvorfor man har funnet alle mulighetene?

Matematikkfaglig sett er kombinatoriske problemer knyttet til multiplikative strukturer, og kunnskap om slike er grunnleggende for en stor del av matematikken i grunnskolen. Arbeid med kombinatoriske problemer kan motiveres ut fra at det vil utvide elevenes eksempelrom i forbindelse med hvilke problemer som kan beskrives og løses ved hjelp av multiplikasjon.

I prosjektet *Språkbruk og språkutvikling i matematikk* arbeider vi blant annet med språkets betydning for å utvikle de yngste elevenes matematiske tenkning og forståelse, samt deres evne til å framstille matematikk både muntlig og skriftlig og deres evne til å resonnerer og argumentere for riktigheten av sine løsninger.

I dette verkstedet vil vi vise eksempler på oppgaver og aktiviteter som omhandler kombinatoriske problemer og som er blitt gitt til elever på fjerde trinn. Vi vil gjøre rede for hvordan disse oppgavene og aktivitetene fungerte for elevene. Her vil vi spesielt komme inn på hvilke utfordringer som er knyttet til å velge representasjoner, og hvordan ulike kontekster ga opphav til nokså ulike representasjoner. Vi vil gjøre rede for hvordan elevene valgte å beskrive situasjonene de ble presentert for, og hva erfaringene fra dette kan fortelle om hvilke situasjoner som kan være gunstige med tanke på høyt potensial for læring.

Verksted 3, tirsdag 28. november kl. 13.30 – 14.50

Rom: Telenor



Sigurd Hals er lektor i matematikdidaktikk fra Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet i Ås. Sigurd har undervisningserfaring fra Steinerskolen og pedagogisk gårdsarbeid. I dag underviser han ved lærerutdanningen ved Høgskolen i Sørøst-Norge, campus Bakkenteigen. Sigurds forskningsinteresser er argumentasjon og bevis i grunnskolen, et tema som kan både gi mestringsopplevelse og forståelse.



Andrea Hofmann er førsteamanuensis ved Høgskolen i Sørøst-Norge. Arbeidsstedet er campus Drammen. Etter doktorgradsstudiene ved Universitetet i Oslo har hun arbeidet i lærerutdanningen ved flere utdanningsinstitusjoner før hun havnet i Drammen. Andrea har flere års undervisningserfaring fra grunnskolelærerutdanningen og videreutdanningen for lærere, og hun er for tiden faggrupeleder i matematikk ved HSN.

Hennes forskningsinteresser omfatter algebraisk geometri og bevis og argumentasjon i lærerutdanningen og grunnskolen.

Hvordan kan vi jobbe med argumentasjon og bevis i grunnskolen?

Argumentasjon og bevis har varierende vektlegging i skolematematikken. Grunnen til dette skyldes ofte holdninger om at argumentasjon og bevis kun er for matematikere og de spesielt begavede barn. Disse holdningene henger ofte sammen med en snever definisjon av bevis. Det er to hovedargumenter for at vi i større grad bør vektlegge argumentasjon og bevis i grunnskolen. For det første, argumentasjon og bevisføring er et viktig aspekt ved matematikken og har også stor overføringsverdi til andre fagområder. For det andre, arbeid med argumentasjon og bevis kan gi en dypere forståelse av de fenomener man jobber med. I denne 80 minutter økten vil vi jobbe ut fra (ulike) forståelser av bevis som vi finner i litteraturen og forsøke å synliggjøre hva dette betyr for klasseromspraksisen. I tillegg vil vi bruke teorien om ulike bevisnivåer som Nicholas Balacheff, doktor i matematikdidaktikk, presenterte i 1988. Vi vil bruke denne graderingen til å studere elevarbeider fra barne- og ungdomstrinnet, til bl.a. å synliggjøre nivåer elever kan jobbe seg igjennom i arbeidet med bevisføring. Disse nivåene går fra den naive empirismen til abstrakte og generelle formuleringer. For å få en erfaring med denne prosessen og de ulike nivåene hos Balacheff, vil deltakerne jobbe med imaginær samtale.

Kort sagt, dette blir en økt hvor dere blir kjent med noen gode bevisoppgaver for skolen ved å løse oppgavene, og vi skal diskutere elevbesvarelser i lys av teori.

Verksted 4, tirsdag 28. november kl. 13.30 – 14.50

Rom: Nils Arne



Svein Anders Heggem har jobbet som lærer i ungdomsskolen i Kristiansand og Lillesand fra 1980, 25 av årene som øvingslærer.

Fra 1999-2003 satt han i prosjektledelsen av EMIL-prosjektet (Etterutdanning i Matematikk I Lillesand) hvor alle matematikklærerne i grunnskolen i Lillesand fikk etterutdanning over en 3-årsperiode.

Han har vært medlem av fagplangruppen i matematikk for Lærerutdanningsreformen 1996, representant i Norsk Matematikkråd gjennom mange år, prosjektmedarbeider på Sørlandet Kompetansesenter og medlem av Utdanningsdirektoratets ressursgruppe for regning som grunnleggende ferdighet. Han jobber i dag som lærer på Lillesand ungdomsskole samtidig som han er fagveileder i matematikk ved Pedagogisk Senter i Kristiansand. Han er også en av ressurspersonene tilknyttet Matematikksenteret.

Oppgaver som involverer og utfordrer alle elevene kognitivt. Hvordan kan vi gjøre oppgaver og problemer utforskende?

I verkstedet ønsker jeg å drøfte problematikken omkring hvorfor norske skoleelever har relativt lav indre motivasjon for å jobbe med matematikk og hvordan vi kan få elevene til å vise større utholdenhet i arbeidet?

Verkstedet tar opp problematikken omkring prosedyre- eller algorimepreget undervisning i forhold til mer undersøkende eller begrepsfokusert undervisning som et bakteppe for noen konkrete undervisningseksempler: Hvordan utvikler eleven sin kompetanse og hvordan sikrer vi at *alle* elevene får et rimelig utbytte av matematikkundervisningen.

Gjennom eksempler på ulike oppgaver og problemområder, organisering av undervisningen, læringsledelse og lærerens holdning til ulike elevinnspill, ønsker jeg å få belyst noen aspekt ved undervisningen og kulturen i klasserommet som påvirker elevens motivasjon og lærelyst.

Jeg vil modellere noen undervisningseksempler, ta korte "time-outs" og invitere deltakerne til å diskutere praksis ut fra egen erfaring og ut fra didaktisk forskning: Hva slags matematikkundervisning ønsker vi å få til på egen skole?

Verksted 5, tirsdag 28. november kl. 13.30 – 14.50

Rom: Brassesparket



Eva-Britt Riise er lektor på Lesja skule og har undervist i realfag på ungdomssteget dei 12 siste åra. Skuleåra 16/17 og 17/18 er ho også engasjert av Senter for IKT i utdanningen som nettlærer i DVM-pluss. Ho er eigentleg utdanna cand.scient i bioteknologi ved Norges miljø- og biovitenskaplige universitet og har arbeida med kvalitetssikring i ei fiskeforedlingsbedrift. I 2003 endra ho karriereveg, tok praktisk-pedagogisk utdanning og kvalifiserte seg til å arbeide i skulen. Ho har vore sensor ved munnleg og skriftleg eksamen i matematikk. Lesja skule har saman med dei andre skulane i Nord-Gudbrandsdal nettopp vore igjennom eit 3-åreg utviklingsprosjekt i matematikk i regi av Matematikksenteret. Eva-Britt var prosjektleiar på eigen skule.



Anna Krogstad jobbar i Skjåk kommune, og har i si 20 år lange karriere undervist i realfag og kroppsøving på ungdomssteget. Dei siste åra har ho vore prosjektleiar for 1-10-skule, og kombinerer nå administrasjon og undervisning. Skuleåra 16/17 og 17/18 er Anna engasjert av Senter for IKT i utdanningen som nettlærer i DVM-pluss. Matematikk er faget som ho har vore aller mest oppteken av, og ho har m.a. vore med å starta opp nasjonale prøver i matematikk og Realfagsnettverket til Vitensenteret Innlandet. Anna har vore sensor i matematikk både munnleg og skriftleg. Skjåk har i likskap med Lesja delteke i utviklingsprosjektet Mattelyst, eit 3-års utviklingsprosjekt i matematikk i regi av matematikksenteret.

Matematiske samtalar med høgtpresterande elevar i eit virtuelt klasserom

Har du elevar som treng meir utfordringar i matematikkfaget?

Skuleåret 2016/17 har IKT-senteret i samarbeid med Matematikksenteret pilotert DVM-pluss. DVM-pluss er eit nettbasert tilbod til elevar på ungdomsskulen som ynskjer større utfordringar innanfor matematikk. Ved å vera med i DVM-pluss har elevane fokusert på å uttrykkje matematiske idear og tankar ved å kommunisere med andre elevar både munnleg og skriftleg, og vi har brukt IGP-modellen for å få elevane til å vera så delaktige som råd.

Med bakgrunn i erfaringar og utfordringar vi har hatt og sett, ynskjer vi å dele dette med dykk. Kommunikasjon i eit virtuelt klasserom utfordrar relasjonskompetansen både for elevar og lærar på nye måtar. Korleis kommunisere presist og forståeleg med elevar når vi ikkje treffast fysisk? Kva er det som gjer at vi skapar ei felles forståing når vi berre treffast på nettet? Har vi som lærarar den nødvendige kommunikative kompetansen for å få det til?

I løpet av økta vil vi ta med dykk inn i eit virtuelt klasserom der de blir elevane. Vi kjører ein sekvens etter IGP-modellen, slik at de får ein smakebit på korleis dette kan opplevast. Vi vil og kome inn på kva som er målsettinga for DVM+, samt vise elevbesvarelsar og sjå på korleis kommunikasjon mellom elevar og elev/nettlærer

Verksted 6, tirsdag 28. november kl. 13.30 – 14.50

Rom: Coop losjen



Anne-Mari Jensen har vært lærer ved Meløy videregående skole i mange år. De fleste årene har hun undervist i matematikk på alle trinn på studieforberedende programområde. Hun tok hovedfag i 2014 og hovedfagsstudiet handlet om elevaktiv matematikkundervisning. Hun har holdt mange kurs og drevet flere nettverk for lærere på ungdomstrinnet og videregående skole i lag. I 2013 fikk hun Holmboeprisen. Hun arbeider nå ved Matematikksenteret.

Å lese matematikkttekster

Hva er en matematikkttekst? Hva skal elevene lese i matematikk? Og hvem skal lære dem å lese i matematikk?

Mange tenker at lesing i matematikk først og fremst dreier seg om lesing av tekstoppgaver. Men matematikkttekster er mye mer enn det. En god lærebok i matematikk er den nærmeste og beste teksten å bruke i opplæringen. En slik tekst er fragmentert og ganske annerledes enn tekster i andre fag. Målet er at elevene skal kunne lese matematikkttekster for å lære matematikk. Så hvordan kan vi arbeide med å lære dem å lese slike tekster?

I verkstedet vil vi se på hva matematikkttekster er, og det vil bli flere eksempler på hvordan man kan arbeide med matematikkttekster i klassen.

Opplegget passer for lærere på ungdomstrinnet og videregående skole.

Verksted 7, tirsdag 28. november kl. 13.30 – 14.50

Rom: Go'foten



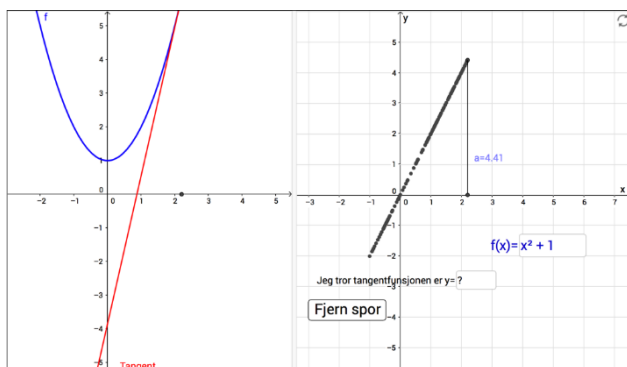
Tor Espen Kristensen

jobber på Stord videregående skole hvor han underviser i matematikk og fysikk. Han har i flere år jobbet med ulike digitale verktøy i undervisningen og har blant annet skrevet boken GeoGebra 5.0 for videregående skole. Han har vært med å utvikle Den virtuelle matematikkskolen. Han jobber også for Universitetet i Bergen hvor han underviser på videreutdanningen deres. Tor Espen sitter i eksamensnemnda for programfag i videregående skole.

Å få et godt begrep for den deriverte

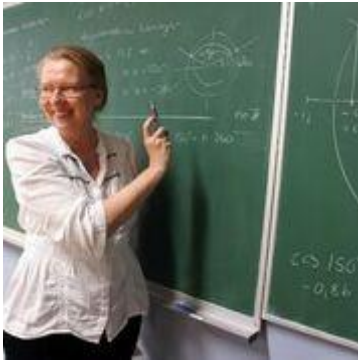
I videregående skole skal elevene lære om den deriverte til en funksjon. Det fins flere måter å innføre derivasjonsbegrepet på for elevene. En vanlig måte er å se på sekant gjennom et punkt og så introdusere elevene til Newton-kvotienten $\frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}$. Dette er en algebra-krevende innføring og kan gjøre at en del elever vil se på den deriverte som et uttrykk/formel mer enn en ny funksjon. Den forutsetter også at elevene har en viss forståelse for grenseverdier -- noe som didaktisk forskning har vist kan være mangelfull hos mange elever.

Vi vil se hvordan vi kan jobbe med den deriverte ved hjelp av GeoGebra. Målet er at elevene skal få et godt begrep for den deriverte som en ny funksjon. Vi vil til slutt også knytte denne nye kunnskapen mot den mer algebraiske definisjonen av den deriverte som en grenseverdi.



Verksted 8, tirsdag 28. november kl. 13.30 – 14.50

Rom: Sparebank 1 losjen



Birte Vestergaard

er utdannet ved Freie Universität Berlin og Roskilde Universitetscenter. Hun har mastergrad i matematikk og geografi og har ledet Lærestaltenes Felles Byplankursus ved Københavns Universitet. De siste 10 årene har hun undervist matematikk på alle nivåer ved Oslo By Steinerskole. I 2016 fikk hun hedersomtale i Holmboeprisen for sin evne til å få frem matematiske sammenhenger på en slik måte at elevene forstår og ser matematikkens relevans. Hun har utviklet egne

undervisningsopplegg hvor elevene utvikler matematiske lovmessigheter gjennom eget forskningsarbeid. Hun deler disse oppleggene i artikler, foredrag og fritt tilgjengelige videoopptak fra undervisningen.

Matematiske begreper - frukten av elevenes eget forskningsarbeid

Matematiske symboler virker bare skremmende for elever, hvis de ikke helt skjønner hva de egentlig betyr. Dette kan unngås ved å organisere undervisningen slik at begrepsdannelsen og utviklingen av lovmessigheter blir frukten av elevenes eget forskningsarbeid. Da blir introduksjonen og bruken av symboler som regel uproblematisk fordi den blot blir en måte å formulere de erkjennelser elevene selv har kommet frem til. Symbolspråket formulerer da et innhold som elevene gjennomtrenger med forståelsen deres.

Hvordan kan man legge undervisningen til rette på en slik måte? På verkstedet vil jeg eksemplifisere dette ved å vise hvordan integralbegrepet kan utvikles ut av elevenes eget forskningsarbeid og hvordan notasjonen blir en naturlig og ukomplisert følge av dette. Etterfølgende kan man organisere verkstedet på to forskjellige måter:

Efter gjennomgangen blir deltakerne oppfordret til å la seg inspirere av den viste metoden og utarbeide opplegg til hvordan andre begreper med tilhørende symboler kan utvikles. Dette kan være i mindre grupper eller individuelt. Tiden tillater nok ikke at deltakerne kan utvikle ferdige undervisningsopplegg, men bare at de kommer i gang med prosessen – og det er ofte det viktigste. Til slutt vil det være mulig kort å presentere de ulike undervisningsoppleggene for alle verkstedsdeltakere.

Delplenum 3, tisdag 28. november kl. 15.20 – 16.20

Rom: San Siro 1



Görel Sterner är projektledare på Nationellt centrum för matematikutbildning (Ncm) vid Göteborgs universitet, där hon har arbetat deltid sedan 1999 och heltid sedan 2011. Hon har också arbetat som adjunkt vid lärarutbildningen för grundskollärare. Görel har sin bakgrund som klasslärare och som specialpedagog i grundskolans låg- och mellanstadium. Hennes licentiatavhandling handlar om en interventionsstudie i matematik i förskoleklass vars syfte var att utveckla undervisningen i matematik för alla

barn och med särskilt fokus på barn i riskzonen att utveckla matematiksvårigheter. I sin tjänst på Ncm är hon projektansvarig för ett forskningsbaserat utvecklingsarbete med intensivundervisning i matematik som startade hösten 2009 i samverkan med några kommuners grundskolor i Sverige. Tillsammans med Ingvar Lundberg har hon skrivit böcker om språkutvecklande undervisning i förskolan, om sambanden mellan lässvårigheter och lärande i matematik och om begreppet dyskalkyli. Hon har medverkat som författare i en rad matematikdidaktiska böcker, rapporter och artiklar.

Intensivundervisning – en effektiv metod för särskilt stöd i matematik

Omfattande forskning har bidragit till vår kunskap om sambanden mellan matematiksvårigheter och till exempel arbetsminne, lässvårigheter, uppgiftsorientering, socioekonomiska- och utbildningsmässiga faktorer och dyskalkyli. Internationella studier visar att skillnader i barns informella kunnande i matematik då de börjar skolan ofta är kopplade till de erfarenheter de har av aktiviteter och lekar med matematiskt innehåll, och att ett alltför begränsat matematiskt kunnande vid skolstarten tenderar att utvecklas till senare matematiksvårigheter i skolan.

Ett av problemen med att diagnostisera matematiksvårigheter är att finna en metod för att utesluta bristfällig undervisning som en möjlig förklaring till elevers låga matematikprestationer. Forskningen har det senaste årtiondet närmat sig problemet genom att utveckla och använda metoden *Responsiveness to intervention* (RTI), vilket betyder ungefär *mottaglighet för undervisning*. Syftet med RTI är att tidigt identifiera elever som riskerar att utveckla matematiksvårigheter och att sätta in beprövade undervisningsåtgärder som ges i den ordinarie helklassundervisningen. Elever som inte gör framsteg trots åtgärderna på klassnivå kan erbjudas individuellt specialpedagogiskt stöd under en intensiv, begränsad period samtidigt som eleverna deltar helt och fullt i klassundervisningen.

Under föreläsningen presenterar jag en modell för individuell intensivundervisning som Nationellt centrum för matematikutbildning (Ncm) har utvecklat i samarbete med lärare och rektorer i några svenska grundskolor. Jag diskuterar specifika principer som modellen bygger på, ger konkreta exempel från undervisningen och redovisar några resultat av insatserna.

Delplenum 4, tirsdag 28. november kl. 15.20 – 16.20

San Siro 2



Jeyabal Sivaloganathan

Department of Mathematical Sciences, University of Bath, U.K.

Mathematics and the search for unity in diversity

This talk is based on the premise that

“Education is for Life, not just a Living”.

In other words, that Education should not only equip the individual to take on a role in society, but enable them to live a happy and fulfilling life. How can we help our students to live in a rapidly changing and increasingly complex world order? How can our teaching of mathematics help to cultivate a wider and more inclusive perspective? Throughout history, mathematicians have sought principles that help to organise the, seemingly, diverse phenomena of the physical world. This talk will explore the search for “unity in diversity”, using simple models to illustrate some fundamental principles that relate to the themes of this conference.

Verksted 9, tirsdag 28. november kl. 15.20 – 16.40

Rom: Messanin 1



Camilla Normann Justnes

Jeg er ansatt ved Matematikksenteret der jeg blant annet jobber med utvikling av læringsstøttende prøver. Jeg er utdannet på HiST og har 4-årig allmennlærerutdanning med vekt på realfag, og videreutdanning i norsk for minoritetsspråklige, nordisk og engelsk. Etter noen år som lærer tok jeg mastergrad i Matematikdidaktikk på HiST, der jeg undersøkte hvordan matematikklærere jobber med ressurser.

Jeg har jobbet som lærer i 12 år og de siste årene har jeg undervist i matematikk på Saupstad skole i Trondheim. Skolen er mottaksskole og jeg er interessert i flerspråklige elevers læring i matematikk. Jeg har vært rådgiver i kompetanseutvikling for realfaglærere og har erfaring som kursholder i undersøkende matematikkundervisning.



Monica Rehaug har jobbet som lærer i grunnskolen i 17 år og har siden 2014 arbeidet ved Matematikksenteret med utvikling av læringsstøttende prøver i regning for Vg1. Har allmennlærerutdanning med vekt på realfag og tar for tiden master i matematikdidaktikk på deltid. Er lidenskapelig opptatt av moderne brettspill og har ofte tatt i bruk ulike brettspill i matematikkundervisningen

Brettspill – en vei inn til matematikkens språk

Vi ønsker å holde et verksted der vi viser hvordan brettspill kan brukes til utvikling av matematisk språk. Selv om mange skoler har brettspill i sitt læringsmiljø, blir brettspill sjelden brukt som en del av matematikkundervisningen med et klart faglig mål. Vi vil i dette verkstedet vise hvordan brettspill kan være hovedaktiviteten i en matematikkøkt. Brettspill kan blant annet tilby en kontekst som kan ufarliggjøre matematikkens språk for elevene, i tillegg til økt engasjement og motivasjon for faget.

Verkstedet vil være en blanding av utprøving av 4 – 6 brettspill med etterfølgende diskusjon. Noen av brettspillene utfordrer barns romforståelse, mens andre stimulerer tallforståelse. Alle spillene kan tilpasses ulike aldersgrupper, og muligheter for å lage lokale variasjoner. Vi vil sammen diskutere de matematiske mulighetene brettspillene i verkstedet kan tilby og hvordan vi kan involvere elevene i matematikken i spillet; slik at spillene kan bidra til å utvikle elevenes matematiske kompetanse. Vi vil tilby egne erfaringer med bruk av brettspill i skolen.

Indikasjon på målgruppe (barnetrinn, ungdomstrinn, videregående)

Verkstedet passer spesielt godt til mellomtrinnet, men kan enkelt tilpasses til småtrinnet. Spillene som blir brukt på verkstedet vil passe for barn på hele barnetrinnet.

Verksted 10, tirsdag 28. november kl. 15.20 – 16.40

Rom: Go'foten



Maarten Dolk

is a Dutch designer and researcher of mathematics education. Over the past 25 years, he has been associated with the Freudenthal Institute in the Netherlands, where he has been involved in the development of in-service materials for teachers and of multimedia learning environments for student teachers. Presently he is involved in mathematics education projects in Asia: Indonesia, Bangladesh, and the Philippines. Maarten is

co-author of the first three books in the Young Mathematicians at Work series. Maarten is the CEO of Inspiration4Learning.

(<http://people.bath.ac.uk/mascjb/>)

Investigating mathematizing in elementary school

Realistic investigations allow students to start solving problems at their own level. A well-designed context contains suggestions towards possible solutions; it also contains constraints that supports an ongoing mathematizing of the investigation. When students find a solution to problem, the mathematizing is not finished. Often, this is the moment where teachers can support further development of mathematics. In this workshop, we will discuss a few contexts for elementary school lower grades. We will discuss the investigation, we will talk about possible student solutions and we will look at the role of the teacher to promote further mathematizing. We will also look at some 'mini-lessons' that might be used in these classes.

Verksted 11, tirsdag 28. november kl. 15.20 – 16.40

Rom: Messanin 2



Grethe Ravlo er universitetslektor ved Matematikksenteret.

Hun har siden 2005 blant annet ledet utviklingsarbeidet for de nasjonale prøvene i regning for 5., 8. og 9. trinn, de læringsstøttende prøvene i regning for Vg1 og holdt kurs om resultater og pedagogisk bruk av prøvene og det tilhørende veiledningsmateriellet. Tidligere yrkeserfaring er flere tiår i ungdomsskolen som lærer, undervisningsinspektør og rektor, og lærer i fagdidaktikk ved

Program for lærerutdanning (PLU) ved NTNU.

Ti år med Nasjonale prøver i regning

Hva kan vi ut fra resultatene si om utfordringer knyttet til symbolbruk og forståelse?

Prøver utvikles og gjennomføres, resultater analyseres, veiledninger produseres, og vi måler utvikling over tid. Hva sier resultatene om elevenes mestring? I hvilken grad tester oppgavene om elevene forstår matematiske symboler? Hvordan kan lærerne bruke resultatene i videre arbeid med elevene? På hvilken måte kan veiledningene hjelpe lærerne i dette arbeidet?

Med fokus på bruk av matematiske symboler i oppgaver, ser vi på typiske resultater gjennom de siste ti årene. Hvordan har utviklingen vært når det gjelder mestring, og innen hvilke områder er framgangen størst? Verkstedet vil også handle om resultatene til årets nasjonale prøver i regning, de ulike resultatrapportene og konkret arbeid med årets veiledninger.

Verkstedet passer for mellom- og ungdomstrinnet.

Verksted 12, tirsdag 28. november kl. 15.20 – 16.40

Rom: Nils Arne



Svein Anders Heggem har jobbet som lærer i ungdomsskolen i Kristiansand og Lillesand fra 1980, 25 av årene som øvingslærer.

Fra 1999-2003 satt han i prosjektledelsen av EMIL-prosjektet (Etterutdanning i Matematikk I Lillesand) hvor alle matematikklærerne i grunnskolen i Lillesand fikk etterutdanning over en 3-årsperiode.

Han har vært medlem av fagplangruppen i matematikk for Lærerutdanningsreformen 1996, representant i Norsk Matematikkråd gjennom mange år, prosjektmedarbeider på Sørlandet Kompetansesenter og medlem av Utdanningsdirektoratets ressursgruppe for regning som grunnleggende ferdighet. Han jobber i dag som lærer på Lillesand ungdomsskole samtidig som han er fagveileder i matematikk ved Pedagogisk Senter i Kristiansand. Han er også en av ressurspersonene tilknyttet Matematikksenteret.

Oppgaver som involverer og utfordrer alle elevene kognitivt. Hvordan kan vi gjøre oppgaver og problemer utforskende?

I verkstedet ønsker jeg å drøfte problematikken omkring hvorfor norske skoleelever har relativt lav indre motivasjon for å jobbe med matematikk og hvordan vi kan få elevene til å vise større utholdenhet i arbeidet?

Verkstedet tar opp problematikken omkring prosedyre- eller algorimepreget undervisning i forhold til mer undersøkende eller begrepsfokusert undervisning som et bakteppe for noen konkrete undervisningseksempler: Hvordan utvikler eleven sin kompetanse og hvordan sikrer vi at *alle* elevene får et rimelig utbytte av matematikkundervisningen.

Gjennom eksempler på ulike oppgaver og problemområder, organisering av undervisningen, læringsledelse og lærerens holdning til ulike elevinnspill, ønsker jeg å få belyst noen aspekt ved undervisningen og kulturen i klasserommet som påvirker elevens motivasjon og lærelyst.

Jeg vil modellere noen undervisningseksempler, ta korte "time-outs" og invitere deltakerne til å diskutere praksis ut fra egen erfaring og ut fra didaktisk forskning: Hva slags matematikkundervisning ønsker vi å få til på egen skole?

Verksted 13, tirsdag 28. november kl. 15.20 – 16.40

Rom: Telenor



Bjørge Eilertsen

Jeg er ressurslærer i realfag for Harstad kommune (50 % stilling), tidligere lærerspesialist i realfag ved Hagebyen skole, og jeg er kontaktlærer for en klasse på 10. trinn der jeg underviser i matematikk og naturfag. Jeg har mastergrad i matematikdidaktikk.

Utvikling av det matematiske språket – elevaktiv undervisning i arbeid med areal og volum

Verkstedet tar for seg teorier om forståelse i matematikk, sammenhenger mellom formler i 2D-figurer og en praksisfortelling fra et praktisk elevaktivt undervisningsopplegg om arbeid med arealbegrepet og volumbegrepet.

Verkstedet vinkles mot symbolbruken i målenhetene som kommer frem i praksisfortellingen, og også rette et blikk mot forskjellen på når vi forteller elever en definisjon av areal og volum – kontra å oppleve forskjellen. Verkstedet vil knytte dette opp mot noen matematikdidaktiske læringsteorier og formålet med matematikkfaget. I praksisfortellingen vil jeg prøve å vise et eksempel på hvordan en kan legge opp undervisningen slik at elevene får et reelt behov for å lære seg omgjøringer, og hvordan det kan være en bidragsyter for at elever skal knytte opp målenheten som en del av sitt 1. ordensspråk.

Verksted 14, tirsdag 28. november kl. 15.20 – 16.40

Rom: Brassesparket



Eva-Britt Riise er lektor på Lesja skule og har undervist i realfag på ungdomssteget dei 12 siste åra. Skuleåra 16/17 og 17/18 er ho også engasjert av Senter for IKT i utdanningen som nettlærer i DVM-pluss. Ho er eigentleg utdanna cand.scient i bioteknologi ved Norges miljø- og biovitenskaplege universitet og har arbeida med kvalitetssikring i ei fiskeforedlingsbedrift. I 2003 endra ho karriereveg, tok praktisk-pedagogisk utdanning og kvalifiserte seg til å arbeide i skulen. Ho har vore sensor ved munnleg og skriftleg eksamen i matematikk. Lesja skule har saman med dei andre skulane i Nord-Gudbrandsdal nettopp vore igjennom eit 3-åreg utviklingsprosjekt i matematikk i regi av Matematikksenteret. Eva-Britt var prosjektleiar på eigen skule.



Anna Krogstad jobbar i Skjåk kommune, og har i si 20 år lange karriere undervist i realfag og kroppsøving på ungdomssteget. Dei siste åra har ho vore prosjektleiar for 1-10-skule, og kombinerer nå administrasjon og undervisning. Skuleåra 16/17 og 17/18 er Anna engasjert av Senter for IKT i utdanningen som nettlærer i DVM-pluss. Matematikk er faget som ho har vore aller mest oppteken av, og ho har m.a. vore med å starta opp nasjonale prøver i matematikk og Realfagsnettverket til Vitensenteret Innlandet. Anna har vore sensor i matematikk både munnleg og skriftleg. Skjåk har i likskap med Lesja delteke i utviklingsprosjektet Mattelyst, eit 3-års utviklingsprosjekt i matematikk i regi av matematikksenteret.

Matematiske samtalar med høgtpresterande elevar i eit virtuelt klasserom

Har du elevar som treng meir utfordringar i matematikkfaget?

Skuleåret 2016/17 har IKT-senteret i samarbeid med Matematikksenteret pilotert DVM-pluss. DVM-pluss er eit nettbasert tilbod til elevar på ungdomsskulen som ynskjer større utfordringar innanfor matematikk. Ved å vera med i DVM-pluss har elevane fokusert på å uttrykkje matematiske idear og tankar ved å kommunisere med andre elevar både munnleg og skriftleg, og vi har brukt IGP-modellen for å få elevane til å vera så delaktige som råd.

Med bakgrunn i erfaringar og utfordringar vi har hatt og sett, ynskjer vi å dele dette med dykk. Kommunikasjon i eit virtuelt klasserom utfordrar relasjonskompetansen både for elevar og lærar på nye måtar. Korleis kommunisere presist og forståeleg med elevar når vi ikkje treffast fysisk? Kva er det som gjer at vi skapar ei felles forståing når vi berre treffast på nettet? Har vi som lærarar den nødvendige kommunikative kompetansen for å få det til?

I løpet av økta vil vi ta med dykk inn i eit virtuelt klasserom der de blir elevane. Vi kjører ein sekvens etter IGP-modellen, slik at de får ein smakebit på korleis dette kan opplevast. Vi vil og kome inn på kva som er målsettinga for DVM+, samt vise elevbesvarelsar og sjå på korleis kommunikasjon mellom elevar og elev/nettlærar

Verksted 15, tirsdag 28. november kl. 15.20 – 16.40

Rom: Coop losjen



Anne-Mari Jensen har vært lærer ved Meløy videregående skole i mange år. De fleste årene har hun undervist i matematikk på alle trinn på studieforberedende programområde. Hun tok hovedfag i 2014 og hovedfagsstudiet handlet om elevaktiv matematikkundervisning. Hun har holdt mange kurs og drevet flere nettverk for lærere på ungdomstrinnet og videregående skole i lag. I 2013 fikk hun Holmboeprisen. Hun arbeider nå ved Matematikksenteret.

Å lese matematikkttekster

Hva er en matematikkttekst? Hva skal elevene lese i matematikk? Og hvem skal lære dem å lese i matematikk?

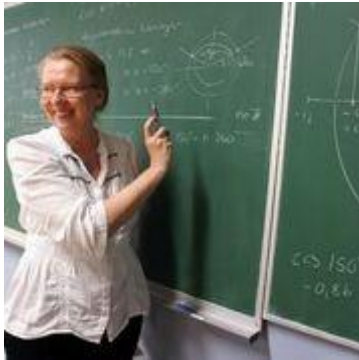
Mange tenker at lesing i matematikk først og fremst dreier seg om lesing av tekstoppgaver. Men matematikkttekster er mye mer enn det. En god lærebok i matematikk er den nærmeste og beste teksten å bruke i opplæringen. En slik tekst er fragmentert og ganske annerledes enn tekster i andre fag. Målet er at elevene skal kunne lese matematikkttekster for å lære matematikk. Så hvordan kan vi arbeide med å lære dem å lese slike tekster?

I verkstedet vil vi se på hva matematikkttekster er, og det vil bli flere eksempler på hvordan man kan arbeide med matematikkttekster i klassen.

Opplegget passer for lærere på ungdomstrinnet og videregående skole.

Verksted 16, tirsdag 28. november kl. 15.20 – 16.40

Rom: Sparebank 1 losjen



Birte Vestergaard

er utdannet ved Freie Universität Berlin og Roskilde Universitetscenter. Hun har mastergrad i matematikk og geografi og har ledet Lærestaltenes Felles Byplankursus ved Københavns Universitet. De siste 10 årene har hun undervist matematikk på alle nivåer ved Oslo By Steinerskole. I 2016 fikk hun hedersomtale i Holmboeprisen for sin evne til å få frem matematiske sammenhenger på en slik måte at elevene forstår og ser matematikkens relevans. Hun har utviklet egne

undervisningsopplegg hvor elevene utvikler matematiske lovmessigheter gjennom eget forskningsarbeid. Hun deler disse oppleggene i artikler, foredrag og fritt tilgjengelige videoopptak fra undervisningen.

Matematiske begreper - frukten av elevenes eget forskningsarbeid

Matematiske symboler virker bare skremmende for elever, hvis de ikke helt skjønner hva de egentlig betyr. Dette kan unngås ved å organisere undervisningen slik at begrepsdannelsen og utviklingen av lovmessigheter blir frukten av elevenes eget forskningsarbeid. Da blir introduksjonen og bruken av symboler som regel uproblematisk fordi den blot blir en måte å formulere de erkjennelser elevene selv har kommet frem til. Symbolspråket formulerer da et innhold som elevene gjennomtrenger med forståelsen deres.

Hvordan kan man legge undervisningen til rette på en slik måte? På verkstedet vil jeg eksemplifisere dette ved å vise hvordan integralbegrepet kan utvikles ut av elevenes eget forskningsarbeid og hvordan notasjonen blir en naturlig og ukomplisert følge av dette. Etterfølgende kan man organisere verkstedet på to forskjellige måter:

Efter gjennomgangen blir deltakerne oppfordret til å la seg inspirere av den viste metoden og utarbeide opplegg til hvordan andre begreper med tilhørende symboler kan utvikles. Dette kan være i mindre grupper eller individuelt. Tiden tillater nok ikke at deltakerne kan utvikle ferdige undervisningsopplegg, men bare at de kommer i gang med prosessen – og det er ofte det viktigste. Til slutt vil det være mulig kort å presentere de ulike undervisningsoppleggene for alle verkstedsdeltakere.

Delplenum 5, onsdag 29. november kl. 08.30 – 09.30

Rom: San Siro 1



Marit Johnsen-Høines

er professor emerita ved Høgskulen på Vestlandet, og har språk og matematikk som interessefelt. Det handler om hvordan elever utvikler matematisk innsikt gjennom språk, og om hvordan kommunikasjon gir vilkår for læring. Dette har hun vist gjennom avhandlingen *Fleksible språkrom*, som leder av forskningsprosjektet *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis*, og som forfatter av *Begynneropplæringen*. Hun er engasjert i forskning på elevers argumentasjon om samfunnspolitiske spørsmål, for å få innsikt i hvordan skolen kan bygge miljø for kritisk demokratisk danning. Johnsen-Høines har bakgrunn som grunnskolelærer og lærerutdanner i matematikk, er forfatter av matematikkdiraktisk litteratur og redaksjonsmedlem i *Tangenten*.



Toril Eskeland Rangnes

arbeider som førsteamanuensis ved Høgskulen på Vestlandet, campus Bergen. Hun tok ph.d. i matematikkdiraktikk ved Universitetet i Agder hvor hun skrev avhandlingen *Elevers matematikksamtaler - Læring i og mellom praksiser* som del av forskningsprosjektet *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis*. Nå er forskningsinteressen knyttet til kritisk matematikkundervisning, med fokus på argumentasjon og språklig mangfold. Eskeland Rangnes har bakgrunn som lærer i grunnskolen og har tidligere arbeidet med utvikling av læremiddel, både lærebøker og digitalt læringsprogram. Hun er for tiden redaksjonsmedlem i *Tangenten* hvor hun også har vært redaktør.

Elevene forvalter flere språk – også i matematikk.

Språk utvikles gjennom å delta i og og bevege seg mellom ulike språklige praksiser. Elevene beveger seg mellom ulike sammenhenger der matematikk uttrykkes og brukes ulikt. Eskeland Rangnes og Johnsen-Høines drøfter betydningen språklig mangfold har for matematisk språkutvikling. Gjennom eksempler fra praksis, og med bakgrunn i forskning, ser de på betydningen av å stimulere språklig mangfold.

Elevene har ulike praksiser, i og utenfor skolen. De språksetter statistikk ulikt når de arbeider i lærebok, når de har prosjekt der de dokumenterer lokale trafikkforhold, eller når de undersøker oppslag i media og diskuterer tema de er opptatt av. Hvordan kan bevegelse mellom måter å bruke språk på gi næring til reflektert, nyansert og presist språkbruk?

Mangfold viser seg gjennom at norske klasserom har elever og lærere med ulik etnisk og språklig tilhørighet. Hvordan utvikler en et språkfelleskap som tar vare på mangfoldet – som grunnlag for å lære matematisk språkbruk?

Elever skal overta matematikkens språk som del av sitt språk. De skal kommunisere gjennom det, bruke det. Da handler det om å utforske språket og hvordan det brukes.

Delplenum 6, onsdag 29. november kl. 08.30 – 09.30

Rom: San Siro 2



Trygve Solstad jobber ved Institutt for Lærerutdanning på NTNU hvor han blant annet forsker på hvordan vi lærer og forstår matematikk.

Han har tidligere jobbet med hukommelse og læring ved Kavliinstituttet for nevrovitenskap ved NTNU og matematiske modeller for hukommelse og stedsans ved Computational Neurobiology Laboratory på Salk Institute i California.

Minner og hjernens matematiske språk

Vi tror i dag at kognitive prosesser er et resultat av elektrisk aktivitet i nettverk av nerveceller. Nerveceller kommuniserer gjennom en strøm av elektriske pulser, og man kan si at «hjernens språk» er basert på denne binære av/på –koden.

Måten nervecellene er koblet sammen på legger rammene for hva vi husker og hvilke prosesser vi kan utføre. I dette perspektivet handler læring om å forme slike fysiske strukturer i hjernens nervenetverk gjennom å styrke og svekke koblinger mellom hjerneceller. Dette enkle prinsippet kan gi opphav til komplekse strukturer og gjør i dag datamodeller i stand til å kjøre biler på vegene våre, oversette tale mellom ulike språk og slå mennesker i Jeopardy, Go og dataspill.

I dette delplenumet ser vi på en forenklet matematisk modell av biologisk hukommelse. Modellen forklarer aspekter ved vår assosiative hukommelse som bl.a. skiller den fra datamaskinens minne.

Målet for delplenumet er å illustrere

- a) hvordan minner og representasjoner kan dannes i hjernen
- b) hvordan matematikk hjelper oss til å forstå og diskutere prinsipper for hvordan hjernen arbeider

Modellen vi skal se på er basert på enkel aritmetikk og kan utforskes visuelt. Ta gjerne med laptop/nettbrett for å prøve modellen selv online.

Verksted 17, onsdag 29. november kl. 08.30 – 09.50

Rom: Coop losjen



Judy Sayers

holds a postdoctoral position at MND in Stockholm University. Her recent research, and many years of experience as both a primary teacher and teacher trainer, has led her to analyse what are key learning aspects of number acquisition that everyone can learn something about number and their relationships.

It's about Time!

Judy Sayers is currently working as an Assistant Professor at MND, Stockholm University. Her recent research of text books, and many years of experience as both a primary teacher and teacher trainer, has led her to consider how teachers teach time. This workshop/seminar will be conducted in simple English.

It's about time we explored different methods of didactics that develop knowledge of time telling and time concept. **It's about time** we asked what should we teach first and when? Should we teach analogue alongside digital? Should we teach digital time first? Curriculum materials do not often specify how a teacher will teach time and there are probably different answers for different learners. In this session, we will ask these challenging questions and explore different resources and methods that have been used to teach time to primary children. Time can be a difficult topic to teach, but the workshop will explore some of the simple and easily made resources that can be used to support children's exploration of time telling and time concept. **If there is time**, we will also discuss how we might support older students with special needs who are struggling with the concept of time passing. So, if you have **time**, come and join me!

Verksted 18, onsdag 29. november kl. 08.30 – 09.50

Rom: Go'foten



Olaug Lona Svingen er ansatt ved Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. I tillegg til å være prosjektmedarbeider på MAM-prosjektet, arbeider Olaug blant annet med å utvikle læringsstøttende prøver og veiledningsmateriell for 6. trinn. Olaug har over 20 års undervisningspraksis fra grunnskolen, hovedsaklig på fådelt barneskole.



Morten Svorkmo er ansatt ved Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. I tillegg til å være prosjektmedarbeider på MAM-prosjektet, arbeider Morten blant annet med å utvikle nasjonale prøver og veiledningsmateriell for 5. trinn. Morten har gjennom flere år utviklet oppgaver til Kengurukonkurransen. Han har 30 års undervisningspraksis fra alle trinn i grunnskolen, hovedsaklig på mellomtrinnet.



Astrid Bondø er ansatt ved Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. I tillegg til å være prosjektmedarbeider på MAM-prosjektet, arbeider Astrid med kompetanseheving for lærere. Astrid har flere års erfaring som kursholder for lærere i grunnskolen og i NY GIV for videregående skole. Hun har 20 års undervisningspraksis fra alle trinn i grunnskolen, hovedsaklig på ungdomstrinnet.

What's in it for me?

Blir jeg en bedre matematikklærer av å planlegge undervisning sammen med mine kolleger?

MAM-prosjektet ([Mestre Ambisiøs Matematikkundervisning](#)) går ut på utvikle en modell med tilhørende ressurser for skolebasert etterutdanning av matematikklærere. Modellen tar utgangspunkt i gjentatt utprøving av noen spesifikke aktiviteter i praksis. Det faglige innholdet i aktivitetene er knyttet til tallforståelse. Med utgangspunkt i MAM-prosjektet skal deltakerne i løpet av to verksteder planlegge en oppgavestreng og prøve ut aktiviteten med en gruppe elever.

I første verksted starter vi med felles planlegging av oppgavestrengen der det faglige fokuset er bruk av ulike representasjoner. I planleggingen av aktiviteten vil vi diskutere hvordan lærere kan engasjere seg i elevens tenkning, stille spørsmål, observere og vurdere elevenes resonnement, språk og argumentasjon for å fremme forståelse, læring og motivasjon hos elevene. I påfølgende verksted vil vi prøve ut den planlagte aktiviteten med en gruppe elever. Vi avslutter verkstedet med refleksjon og diskusjon om erfaringene fra utprøving sett i lys av det som ble planlagt.

Verksted 19, onsdag 29. november kl. 08.30 – 09.50

Rom: Messanin 2



Hilde Opsal er førsteamanuensis i matematikdidaktikk ved Institutt for realfag, Høgskulen i Volda. Ho er utdanna cand.scient. frå Universitetet i Bergen med hovudfag i anvend matematikk, har eit år med praktisk pedagogisk utdanning og har ei doktorgrad i matematikdidaktikk frå Universitetet i Agder. Hilde har sidan 1995 undervist i matematikk i lærarutdanningane ved HVO og på etter- og vidareutdanningskurs for lærarar. Ho har gitt ut fleire artiklar om tema som gjeld matematikk i skulen.



Arne Kåre Toppol er førsteamanuensis i matematikdidaktikk ved Institutt for realfag, Høgskulen i Volda. Han er utdanna cand.scient. frå Universitetet i Bergen og dr.scient. frå same universitet på ei avhandling innanfor eksperimentell partikkelfysikk. Han har arbeidd ved Høgskulen i Volda sidan 1990, der han i hovudsak har undervist matematikk i lærarutdanningane og forskingsmetode/statistikk i masterutdanningane i spesialpedagogikk og undervisning og læring. Arne Kåre har gitt ut fleire artiklar om matematikkopplæring og bruk av statistisk metode.

Forstår elevane desimaltal?

At mange elevar strevar med desimaltal har vi visst lenge. Mange har grunnleggande feiloppfatningar, noko mellom anna KIM-prosjektet dokumenterte på 1990-talet.

Som ein del av SPEED-prosjektet (The Function of Sepcial Education) har vi sett på korleis det står til med elevar frå 5. til 9. klassesteg si forståing av desimaltal anno 2013. Tilstanden ser ikkje ut til å ha betra seg.

I denne verkstaden presenterer vi resultat frå SPEED-prosjektet. Mindre enn halvparten av elevane svarar rett på relativt enkle oppgåver med desimaltal, medan langt fleire svarar rett på brøkoppgåver med same kompleksitet. Kva kan denne skilnaden kome av, og kan vi i skulen gjere noko med dette?

Organiseringa vert ei blanding av presentasjon og deltakaraktivitet.

Verksted 20, onsdag 29. november kl. 08.30 – 09.50

Rom: Telenor



Désiré Baartman har egen bedrift «DiScoro – E-Learning Design and Development» i opplæring og design og produksjon av digitale læremidler. Désiré har vært opplærer, lærer på grunnskole, videregående skole og lektor på universitet. I tillegg har hun jobbet som programmør, designer og utvikler av programvare, informasjonsarkitekt, rådgiver og konsulent i IKT og utdanning. Hun var ansvarlig for produksjon av digitale læremidler i forlaget ThiemeMeulenhoff (Nederland) og har utviklet to MOOCs (nettbaserte kurs) på Universitet i Agder. Siden 2015 driver hun det prosjektet DaVinci 2020. I 2017 ble prosjektet utvidet til DaVinci Barnehage. Prosjektet inneholder opplæring av ansatte og utvikling av aktiviteter basert på inquiry-basert læring.



Pauline Vos er professor i Matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder. Hun har 30 års undervisningspraksis på alle nivåer fra ungdomstrinnet til PhD-studier. Pauline er forfatter av bøker og artikler og er internasjonalt anerkjent som foreleser i matematikdidaktikk. Hun leder forskning i utformede og relevante situasjoner for å skape dyp konseptuell forståelse av sentrale matematiske ideer, strategier og modeller med bruk av kontekster, representasjoner og diskusjoner for å aktivere elever.

Word formula as a bridge between informal algebraic reasoning and symbolic algebra

In The Netherlands the introduction to algebra starts from informal reasoning in meaningful contexts. This approach gives students security and motivation. Instead of alienating students with an early introduction of symbols, this is a different approach that starts from algebraic reasoning about variables by avoiding symbols. Typical in this approach is the use of word formula to describe relations between meaningful variables.

Take, for example, the following formula that estimates the future length of a daughter when she will be an adult:

$$\text{Length daughter (in cm)} = \frac{\text{length father (cm)} + \text{length mother (cm)}}{2} + 3$$

This formula has three variables but nevertheless it can be discussed with 12-year old pupils. The formula is interesting for them, because they still grow and are curious how tall they will be in future. Of course, their real future length cannot be known, but they understand well that such predictions can exist.

In this workshop we will give more examples of word formula, of teaching practices, and discuss the background and the research about it with the participants. Also, we will show that the use of word formula is normal practice in many professions, for example in computer programming.

Verksted 21, onsdag 29. november kl. 08.30 – 09.50

Rom: Messanin 1



Anne-Gunn Svorkmo har arbeidet ved Matematikksenteret siden 2004 og har jobbet med mange av senterets skoleutviklingsprosjekter rundt omkring i landet. Hun har også bidratt på overgangsprosjektet Ny-Giv. Anne-Gunn har blant annet samarbeidet med Naturfagsenteret, Kunst og Kultursenteret, Vitensentrene og Artsdatabanken om å lage flerfaglige ressurser. Hun er ansvarlig for Kengurukonkurransen i Norge – en konkurranse som har som mål å motivere elever for matematikk. Anne-Gunn har mange års erfaring fra grunnskolen på alle trinn.

Snakk om problemløsningsstrategier!

Blant strategier for å løse matematiske problem er det å lage en tabell, løse et enklere problem, tenke baklengs eller lete etter mønster noen eksempler. Å kjenne til, øve på og ha erfaring med problemløsningsstrategier er nødvendig for at en elev i en senere fase skal kunne velge den strategien som han eller hun mener er best egnet å bruke når et problem skal løses. Hva vil det for eksempel si å lage en tabell, når er denne strategien egnet, og på hvilken måte kan en tabell være til hjelp når et problem skal løses? Dette er noe elevene må jobbe med i en lærings- og øvingsfase. I en senere fase er det viktig at elevene får tid til å diskutere og argumentere for, uten å løse det problemet de står ovenfor, hvilken eller hvilke strategier som er gunstige.

Og det er dette siste vi skal konsentrere oss om på dette verkstedet. Med utgangspunkt i enkelte oppgaver skal vi diskutere og argumentere for og mot ulike strategier og framgangsmåter. Finnes det oppgaver hvor bestemte strategier er mer egnet enn andre? Har for eksempel problemløsningsoppgaver hvor det er lurt å tenke baklengs noen felles trekk? Er noen strategier enklere å bruke for elever enn andre?

Alle oppgavene på dette verkstedet er hentet fra Kengurukonkurransen.

Verksted 22, onsdag 29. november kl. 08.30 – 09.50

Rom: Nils Arne



Steinar Thorvaldsen

har sitt hovedfag i matematikk fra Trondheim, og er Dr.Scient i det nye fagområdet bioinformatikk. For tiden er han professor i informasjonsvitenskap ved UiT. Han har også lang erfaring med popularisering av realfag, i både skriftlig og muntlig format.

Ord – symboler – formelspråk: Trekk fra matematikk historie

Matematikkhistorien er en sentral del av menneskets kulturhistorie. Vi ser nærmere på de historiske perspektiver i matematikkens symboler, og i utviklingen av formelspråket. Vi starter med hvordan tallene fikk navn og Pytagoras' musikkteori. Deretter geometrien og den visuelle matematikk, og avslutter med algebraens tusenårige historie, fra retorisk til synkopert og endelig til symbolsk fase med formelspråk.

Bakgrunnen for vår matematisk notasjon og skrivemåte blir også beskrevet underveis. Vi løser også noen oppgaver og tar opp et par problemstillinger til felles diskusjon. Et interessant spørsmål er jo om elevenes forståelse følger mange av de utviklingslinjer som vi ser i fagets historie?

Verkstedet er en historisk reise gjennom den skolematematikk og det «fellesspråk» som i dag undervises i alle kulturer. Et historisk perspektiv kan gi større motivasjon, dybde og forståelse av matematikkens egenart og natur.

Noe av materialet er å finne i boka: **Matematisk kulturhistorie** av Steinar Thorvaldsen, Eureka forlag, Tromsø 2002.

Verksted 23, onsdag 29. november kl. 08.30 – 09.50

Rom: Brassesparket



Stig Atle Myhre har mastergrad i matematikdidaktikk. Han er medarbeider i en prosjektgruppe bestående av fire fagpersoner. Medlemmene i denne prosjektgruppa er tilsatt ved Matematikksenteret. Prosjektgruppa utarbeider årlige prøver og veiledningsmaterieil for læringsstøttende prøver i regning for Vg1. Prosjektgruppa har i fellesskap utarbeidet dette verkstedet. Stig Atle Myhre har hovedansvaret for gjennomføringen av verkstedet. Andre medlemmer i prosjektgruppa vil også være tilstede.

Læringsstøttende prøver i regning Vg1 for 2015-2017 Interessante funn og prøvenes videre bruksverdi

Verkstedet er først og fremst rettet mot lærere i videregående skole og ungdomstrinnet i grunnskolen. Deltakelse på dette verkstedet forutsetter ikke kjennskap til de læringsstøttende prøvene i regning.

Mange lærere forventer at elevene som starter på videregående etter 10 års skolegang, har nådd de fleste av kompetansemålene fra grunnskolens læreplan. Læringsstøttende prøver i regning for Vg1 avslører imidlertid at svært mange elever ikke har den nødvendige matematiske kompetansen som trengs for å kunne regne på dette nivået. Dermed vil dessverre disse elevene få store problemer med å nå kompetansemålene i videregående opplæring.

I verkstedet vil vi presentere funn fra de siste tre års gjennomføring av Læringsstøttende prøver i regning for Vg1. Hvilke oppgaver har elevene prestert bra på og hvilke oppgaver har elevene hatt problemer med? Vi vil drøfte misoppfatninger som elever kan ha, og vise hvordan prøven kan avdekke disse ved blant annet bruk av veiledningsmateriellet til prøven. Videre vil vi studere hvordan gutter og jenter har svart ulikt på enkeltoppgaver, og hvordan de presterer ulikt på prøven som helhet.

Vår målsetting er at prøven ikke kun skal fungere som et kartleggingsverktøy. Vi anbefaler at lærerne tar i bruk prøvene i undervisningen, slik at de faktisk kan bli til hjelp i elevenes læringsprosess. Forslag til aktiviteter som kan bidra til dette, vil bli presentert på verkstedet.

Verksted 24, onsdag 29. november kl. 08.30 – 09.50

Rom: Sparebank1 losjen



Simon Goodchild er professor i matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder og leder av MatRIC*, et senter for fremragende utdanning (SFU). Goodchild har mer enn 40 års erfaring som lærer, som matematikklærerutdanner og som forsker i matematikk didaktikk. NOKUT ga MatRIC status som SFU i januar 2014 og siden har Goodchild arbeidet med matematikere og matematikkundervisere på universiteter og høyskoler i Norge for å forbedre undervisningen på dette nivået.



Frode Rønning er professor i matematikk og matematikdidaktikk ved NTNU. Han har lang erfaring fra lærerutdanning for alle skoleslag, og han har vært involvert i flere forsknings- og utviklingsprosjekter rettet mot læring og undervisning av matematikk på småskoletrinnet. I det siste har han rettet interessen mot matematikk i høyere utdanning der han har arbeidet med prosjektet Kvalitet, tilgjengelighet og differensiering i grunnutdanningen i matematikk som er et prosjekt som har gjennomført en rekke endringer i den grunnleggende matematikkutdanningen for sivilingeniørstudenter ved NTNU.

Symboler og språk – utfordringer med overgangen fra skole til høyere utdanning.

Det er velkjent at mange studenter opplever matematikkfaget i overgangen fra videregående skole til høyere utdanning som utfordrende. I mange studieprogrammer der matematikk undervises som et servicefag, får matematikkfaget ofte skylden for studentenes svake resultater, og også for dårlig gjennomstrømming og stort frafall. Årsakene til disse utfordringene kan finnes på flere områder; motivasjon, utilstrekkelige forkunnskaper, og en uvant undervisningsform, blant annet med forelesninger i store grupper. Det viser seg at én forklaring også ligger i forskjeller i språk- og symbolbruk som studentene opplever når de går fra videregående skole til høyere utdanning. Overgangen fra skole til høyere utdanning innebærer også en overgang når det gjelder karakteren av den matematikken som skal læres. Man går fra å løse, ofte ferdig oppstilte, oppgaver over til større vektlegging av bevis og modellering. Dette skiftet i karakter følges av nye krav som stilles til studentene når det gjelder bruk av matematiske begrep og symboler, begrep og symboler som er nødvendig å beherske for å gjøre det godt i faget. I en kultur preget av oppgaveløsning kan det for eksempel være nok å tolke symboler som å stå for ukjente verdier og variable, som brukes i innøvde algoritmer og prosedyrer. I en kultur preget av bevis og modellering derimot, vil symbolene representere flere nivåer av meningsinnhold, og det er relasjonen mellom symbolene og uttrykkene, og transformeringen av disse relasjonene, som symbolene og uttrykkene representerer.

I denne workshopen vil vi presentere noen erfaringer og forskningsresultater som viser studenters utfordringer med matematiske symboler, uttrykk og språk når de går i gang med studier i høyere utdanning. Med utgangspunkt i spesifikke eksempler vil vi diskutere ulike måter å arbeide med disse på, og bidra med erfaringer som kan hjelpe studentene til å takle utfordringene.

Delplenum 7, onsdag 29. november kl. 10.20 – 11.20

Rom: San Siro 1



Tone Dalvang er seniorrådgiver i fagteam matematikk ved Statpeds avdelingskontor i Kristiansand. Hun har bakgrunn som allmennlærer og har undervist på de fleste opplæringsstrinn. Hun har master i pedagogikk. Hun har lang erfaring med undervisning samt prosjekter og utviklingsarbeid i matematikk i samarbeid med barnehager, skoler og PPT.

Språkutvidende fellesskap i matematikk

Foredraget vil legge vekt hvordan elevers felles erfaringer og opplevelser med kjente praktiske elementer kan knytte sammen den praktiske og den matematiske verden. Opplevelsene kan være med på å løse opp spenninger fremfor matematiske problem. Visuelle representasjoner kan skape indre billedarkiv som kan gi elevene støtte i den logiske tenkningen. De kan utvikle tanker som kan vises frem for andre, som kan tenkes høyt og kommuniseres til andre.

Det vil bli lagt vekt på en struktur og måte å arbeide med matematikk som fremmer kommunikasjon og fellesskap.

Delplenum 8, onsdag 29. november kl. 10.20 – 11.20

Rom: San Siro 2



Steinar Thorvaldsen

har sitt hovedfag i matematikk fra Trondheim, og er Dr.Scient i det nye fagområdet bioinformatikk. For tiden er han professor i informasjonsvitenskap ved UiT. Han har også lang erfaring med popularisering av realfag, i både skriftlig og muntlig format.

Ord – symboler – formelspråk: Trekk fra matematikkens historie

Matematikkhistorien er en sentral del av menneskets kulturhistorie. Vi ser nærmere på de historiske perspektiver i matematikkens symboler, og i utviklingen av formelspråket. Vi starter med hvordan tellingen, hvordan tallene fikk navn og Pytagoras' musikkteori. Deretter geometrien og den visuelle matematikk. Vi avslutter med algebraens tusenårige historie, fra retorisk til synkopert og endelig til symbolsk fase med formelspråk. Bakgrunnen for vår matematisk notasjon og skrivemåte blir også beskrevet underveis. Et historisk perspektiv kan gi større motivasjon, dybde og forståelse av matematikkens natur og egenart.

Noe av materialet er å finne i boka: **Matematisk kulturhistorie** av Steinar Thorvaldsen, Eureka forlag, Tromsø 2002 (Open Access).

Verksted 25, onsdag 29. november kl. 10.20 – 11.40

Rom: Coop losjen



Judy Sayers

holds a postdoctoral position at MND in Stockholm University. Her recent research, and many years of experience as both a primary teacher and teacher trainer, has led her to analyse what are key learning aspects of number acquisition that everyone can learn something about number and their relationships.

It's about Time!

Judy Sayers is currently working as an Assistant Professor at MND, Stockholm University. Her recent research of text books, and many years of experience as both a primary teacher and teacher trainer, has led her to consider how teachers teach time. This workshop/seminar will be conducted in simple English.

It's about time we explored different methods of didactics that develop knowledge of time telling and time concept. **It's about time** we asked what should we teach first and when? Should we teach analogue alongside digital? Should we teach digital time first? Curriculum materials do not often specify how a teacher will teach time and there are probably different answers for different learners. In this session, we will ask these challenging questions and explore different resources and methods that have been used to teach time to primary children. Time can be a difficult topic to teach, but the workshop will explore some of the simple and easily made resources that can be used to support children's exploration of time telling and time concept. **If there is time**, we will also discuss how we might support older students with special needs who are struggling with the concept of time passing. So, if you have **time**, come and join me!

Verksted 26, onsdag 29. november kl. 10.20 – 11.40

Rom: Go'foten



Olaug Lona Svingen er ansatt ved Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. I tillegg til å være prosjektmedarbeider på MAM-prosjektet, arbeider Olaug blant annet med å utvikle læringsstøttende prøver og veiledningsmateriell for 6. trinn. Olaug har over 20 års undervisningspraksis fra grunnskolen, hovedsaklig på fådelt barneskole.



Morten Svorkmo er ansatt ved Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. I tillegg til å være prosjektmedarbeider på MAM-prosjektet, arbeider Morten blant annet med å utvikle nasjonale prøver og veiledningsmateriell for 5. trinn. Morten har gjennom flere år utviklet oppgaver til Kengurukonkurransen. Han har 30 års undervisningspraksis fra alle trinn i grunnskolen, hovedsaklig på mellomtrinnet.



Astrid Bondø er ansatt ved Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. I tillegg til å være prosjektmedarbeider på MAM-prosjektet, arbeider Astrid med kompetanseheving for lærere. Astrid har flere års erfaring som kursholder for lærere i grunnskolen og i NY GIV for videregående skole. Hun har 20 års undervisningspraksis fra alle trinn i grunnskolen, hovedsaklig på ungdomstrinnet.

What's in it for me?

Blir jeg en bedre matematikklærer av å planlegge undervisning sammen med mine kolleger?

MAM-prosjektet ([Mestre Ambisiøs Matematikkundervisning](#)) går ut på utvikle en modell med tilhørende ressurser for skolebasert etterutdanning av matematikklærere. Modellen tar utgangspunkt i gjentatt utprøving av noen spesifikke aktiviteter i praksis. Det faglige innholdet i aktivitetene er knyttet til tallforståelse. Med utgangspunkt i MAM-prosjektet skal deltakerne i løpet av to verksteder planlegge en oppgavestreg og prøve ut aktiviteten med en gruppe elever.

I første verksted starter vi med felles planlegging av oppgavestrengen der det faglige fokuset er bruk av ulike representasjoner. I planleggingen av aktiviteten vil vi diskutere hvordan lærere kan engasjere seg i elevens tenkning, stille spørsmål, observere og vurdere elevenes resonnement, språk og argumentasjon for å fremme forståelse, læring og motivasjon hos elevene.

I påfølgende verksted vil vi prøve ut den planlagte aktiviteten med en gruppe elever. Vi avslutter verkstedet med refleksjon og diskusjon om erfaringene fra utprøving sett i lys av det som ble planlagt.

Verksted 27, onsdag 29. november kl. 10.20 – 11.40

Rom: Telenor



Désiré Baartman har egen bedrift «DiScoro – E-Learning Design and Development» i opplæring og design og produksjon av digitale læremidler. Désiré har vært opplærer, lærer på grunnskole, videregående skole og lektor på universitet. I tillegg har hun jobbet som programmør, designer og utvikler av programvare, informasjonsarkitekt, rådgiver og konsulent i IKT og utdanning. Hun var ansvarlig for produksjon av digitale læremidler i forlaget ThiemeMeulenhoff (Nederland) og har utviklet to MOOCs (nettbaserte kurs) på Universitet i Agder. Siden 2015 driver hun det prosjektet DaVinci 2020. I 2017 ble prosjektet utvidet til DaVinci Barnehage. Prosjektet inneholder opplæring av ansatte og utvikling av aktiviteter basert på inquiry-basert læring.



Pauline Vos er professor i Matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder. Hun har 30 års undervisningspraksis på alle nivåer fra ungdomstrinnet til PhD-studier. Pauline er forfatter av bøker og artikler og er internasjonalt anerkjent som foreleser i matematikdidaktikk. Hun leder forskning i utformede og relevante situasjoner for å skape dyp konseptuell forståelse av sentrale matematiske ideer, strategier og modeller med bruk av kontekster, representasjoner og diskusjoner for å aktivere elever.

Word formula as a bridge between informal algebraic reasoning and symbolic algebra

In The Netherlands the introduction to algebra starts from informal reasoning in meaningful contexts. This approach gives students security and motivation. Instead of alienating students with an early introduction of symbols, this is a different approach that starts from algebraic reasoning about variables by avoiding symbols. Typical in this approach is the use of word formula to describe relations between meaningful variables.

Take, for example, the following formula that estimates the future length of a daughter when she will be an adult:

$$\text{Length daughter (in cm)} = \frac{\text{length father (cm)} + \text{length mother (cm)}}{2} + 3$$

This formula has three variables but nevertheless it can be discussed with 12-year old pupils. The formula is interesting for them, because they still grow and are curious how tall they will be in future. Of course, their real future length cannot be known, but they understand well that such predictions can exist.

In this workshop we will give more examples of word formula, of teaching practices, and discuss the background and the research about it with the participants. Also, we will show that the use of word formula is normal practice in many professions, for example in computer programming.

Verksted 28, onsdag 29. november kl. 10.20 – 11.40

Rom: Brassesparket



Margrethe Naalsund

Jeg har hovedfag i matematikk og doktorgrad i matematikkdiraktikk fra Universitetet i Oslo. Jeg er ansatt som Førsteamanuensis i matematikkdiraktikk ved Norges Miljø- og biovitenskapelige Universitet i Ås. Jeg har jobbet der siden 2010, og har først og fremst ansvaret for matematikkdiraktikkdelen av praktisk pedagogisk utdanning (PPU) og vår 5-årige integrerte lektorutdanning. Jeg veileder master- og PhD-studenter i matematikkdiraktikk. I egen forskning er jeg særlig opptatt av læring og undervisning av algebra, på flere trinn i utdanningsløpet: Hvordan kan vi legge opp undervisningen (f.eks. undervisningsmetoder, lærers rolle, elevs

arbeidsmåter, og bruk av læremidler) for å stimulere dybdelæring i algebra?

Algebra – forståelse, undervisning og læremidler

Forskningsprosjektet ARK & APP (2013-2016) har undersøkt valg og bruk av læremidler i fire fag i grunnopplæringen; samfunnsfag, engelsk, naturfag og matematikk. Til sammen har 12 casestudier blitt gjennomført, og i alle tre matematikkcasene har algebra vært det gjennomgående temaet. I dette verkstedet vil jeg presentere funn fra en av casene – tre ukers observasjon av all undervisning i en 5.klasse – og vil særlig fokusere på hvordan bruk av ulike læremidler i ulike undervisningssituasjoner kan stimulere en dypere forståelse av sentrale algebraiske begreper og sammenhenger. Slik forståelse er svært viktig når elevene etter hvert skal lære formelt algebraisk symbolspråk, og vil bidra til å gjøre symbolmanipulasjoner (f.eks. løsning av likninger og operasjoner med funksjoner) mer meningsfulle.

I verkstedet vil vi diskutere ulike problemstillinger knyttet til dybdelæring i algebra på ulike trinn i grunn- og videregående opplæring. Helt sentralt vil det være å drøfte hvordan undervisningen kan legges opp for å bidra til slik dybdelæring, med særlig vekt på lærers rolle som veileder i møte med ulike læremidler.

Verksted 29, onsdag 29. november kl. 10.20 – 11.40

Rom: Messanin 1



Anders Støle Fidje er utdannet ved Universitetet i Agder. Han har mastergrad i matematikdidaktikk i tillegg til Allmennlærerutdanning. I 2014 begynte Anders å undervise ved grunnskolelærerutdanningen ved Universitetet i Agder. I 2016 fikk han ansvaret for å utvikle en nettbasert videreutdanning i matematikk for lærere. Matematikk MOOC 1 startet opp i august 2016 med 300 studenter. På fritiden er Anders komiker og musiker, noe han ofte drar inn i sine forelesninger og foredrag. Januar 2017 startet Anders arbeidet med sin doktorgrad i matematikdidaktikk der han utforsker hvordan videoproduksjon kan brukes i matematikkundervisning.

Digital interaktiv matematikkundervisning: Videoens potensiale i matematikkundervisning

DIM-prosjektet er et samarbeid mellom to ungdomsskoler i Kristiansand og Universitetet i Agder. Målet er å skape innovativ undervisning i matematikk i et digitalt preget læringsmiljø. Lærere fra de ulike skolene planlegger og gjennomfører undervisning, mens universitetet forsker på den pedagogiske anvendelsen av verktøyene. Et av disse undervisningsoppleggene danner grunnlaget for ideene som dette verkstedet skal omhandle. Bakgrunnen for opplegget, og generelt for DIM-prosjektet, er et ønske om økt fokus på forståelse og elevenes muntlige forklaringer av matematiske begreper. Dette gjøres gjennom videoproduksjon.

Etter at YouTube og andre liknende plattformer gjorde videodeling enklere har arbeidsformer som *blended learning* og *flipped classroom* blitt mer og mer fremtredende i skolen. I slike settinger kombinerer man innspilte videoer med klasseromsundervisning. I DIM-prosjektet har to skoler undersøkt videoens potensiale for læring på to ulike måter; som inngangsport til kasusbaserte problemløsningsoppgaver, og som medium for elevsvar.

I undervisningsopplegget blir elevene presentert for oppgaver gjennom korte videosnutter som er produsert av deres egne lærere. Oppgavene løses ved bruk av iPad/Chrombook som hjelpemiddel, og elevsvarene blir gitt gjennom både programvare og forklaringsvideoer. I etterkant av økten bruker læreren elevenes videoer til å planlegge en oppfølgingsøkt. Prosjektet gjennomføres i tre ulike klasser, og spenner over tre matematikktimer.

Verkstedet vil inneholde en innledende presentasjon og refleksjon rundt det gjennomførte undervisningsopplegget, en aktivitetsdel der deltakerne får innføring i hvordan man kan sette opp en videobasert undervisningssekvens, en innføring i hvordan man kan/bør produsere undervisningsvideoer i matematikk, og en diskusjon om videoens posisjon i undervisningen.

Verksted 30, onsdag 29. november kl. 10.20 – 11.40

Rom: Messanin 2



Marita Tolaas og Kari Bale arbeider

begge til dagleg som matematikklærarar ved Eid ungdomsskule i Sogn og Fjordane. Marita er oppteken av å motivere elevar til å arbeide med matematikk, og har hatt spesielt fokus på dei svake elvane. Våren 2016 leverte ho masteroppgåva «Korleis kan læraren legge til rette for at svakt presterande elevar i matematikk kan bli meir motivert til å arbeide med faget?». I denne oppgåva har ho undersøkt kva motivasjon svakt presterande elevar har for matematikk. Kari er oppteken av å nytte ulike

tilnærmingar til matematikk, spesielt å bruke munnlege arbeidsformer. Våren 2014 leverte ho masteroppgåva: «Matematikksamtalet – Å lære brøk gjennom samtalar.» Marita Tolaas har lang erfaring som matematikklærar, men har også arbeidd med matematikkverkstad for svakt presterande elevar og vore koordinator for ungdomsskulesatsinga ved Eid ungdomsskule. Kari Bale har erfaring for ulike yrke, og har arbeidd som matematikklærar sidan 2007.

Læremetodar som kan gi tilgang til matematisk språk og symbol

Sidan vi trur at elevar kan få tilgang til det matematiske språket og symbola ved å uttrykke seg munnleg, vil vi fokusere på munnlege læremetodar. Skål ein forstå noko må ein kunne forklare fenomenet med eigne ord. Vi tenkjer verkstaden som eit praktiske arena, og vi har tre læremetodar vi ønskjer å dele.

Opne oppgåver

Ved å gi elevar opne oppgåver med krav om framføring/innlevering, må dei ta eit sjølvstendig ansvar for læringa. Vår erfaring er at dette gir ekstra motivasjon og ståpåvilje. Elevane får utlevert vurderingskriterium med tredelt måloppnåing (låg, middels og høg). Utifrå kriteria lagar dei sjølve individuelt eller i grupper ein presentasjon eller ei innlevering. I arbeidet får dei hjelp frå lærar og faglitteratur.

Kortspel

Kort/bilde skaper også munnlege deltaking hjå elevane. Dei kan lage korta sjølve, eller lærar gjer dette før timen. Eksempel kan vere å pare saman symbol med forklaring t.d. 3^3 og ei forklaring på kva dette symbolet betyr. Dette kan også nyttast som memory. Eller ti ulike symbol som elevane legg i ein bunke som dei trekker frå, og så er det om å gjere å kome med flest moglege rette forklaringar. Dei andre medlemmene i gruppa kontrollerer svara.

Omgrepstestar

Vi ser det som viktig at elevar ikkje berre blir testa på «ordinære» prøver, men også om dei forstår og kan forklare ulike matematiske omgrep og symbol. Derfor nyttar vi ulike testar til dette som Fronterprøver, omgrepsark for utfylling (to spalter).

Verksted 31, onsdag 29. november kl. 10.20 – 11.40

Rom: Nils Arne



Paul Andrews is Professor of Mathematics Education at Stockholm University. He began his career as a secondary teacher in England and, after nearly fifteen years in three different comprehensive schools, became a teacher educator at the Manchester Metropolitan University in 1990. In 1999 he moved to the University of Cambridge and then, in 2013, to Stockholm. He has a variety of research interests, although his primary focus lies in analyzing how different European cultures construct opportunities for students to learn school mathematics. This has led to a growing awareness of how international tests like PISA distort curricula and the mathematics that children are expected to learn.

Uncovering the power of ‘half the base times the height’

Problem solving is a key element, possibly the most important element, of mathematical teaching and learning. Problems can be used to consolidate learning, introduce new material and assess what learners know. In addition, which is the focus of this workshop, authentic problems provide opportunities for learners to engage with mathematics as a subject full of surprise and elegance. In this workshop, we will solve several problems connected to the area of a triangle. Some of these will be easy and some less so; but all can be solved with no more knowledge than the rule for the area of a triangle; half the base times the height. In working on these problems, in addition to discussing the role of problems in mathematics teaching and learning, we will uncover a range of unexpected and surprisingly elegant results that allow learners, and those colleagues present, to experience a range of ‘Aha!’ moments.

Verksted 32, onsdag 29. november kl. 10.20 – 11.40

Rom: Sparebank 1 losjen



Simon Goodchild er professor i matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder og leder av MatRIC*, et senter for fremragende utdanning (SFU). Goodchild har mer enn 40 års erfaring som lærer, som matematikklærerutdanner og som forsker i matematikk didaktikk. NOKUT ga MatRIC status som SFU i januar 2014 og siden har Goodchild arbeidet med matematikere og matematikklærere på universiteter og høyskoler i Norge for å forbedre undervisningen på dette nivået.



Frode Rønning er professor i matematikk og matematikdidaktikk ved NTNU. Han har lang erfaring fra lærerutdanning for alle skoleslag, og han har vært involvert i flere forsknings- og utviklingsprosjekter rettet mot læring og undervisning av matematikk på småskoletrinnet. I det siste har han rettet interessen mot matematikk i høyere utdanning der han har arbeidet med prosjektet Kvalitet, tilgjengelighet og differensiering i grunnutdanningen i matematikk som er et prosjekt som har gjennomført en rekke endringer i den grunnleggende matematikkutdanningen for sivilingeniørstudenter ved NTNU.

Symboler og språk – utfordringer med overgangen fra skole til høyere utdanning.

Det er velkjent at mange studenter opplever matematikkfaget i overgangen fra videregående skole til høyere utdanning som utfordrende. I mange studieprogrammer der matematikk undervises som et servicefag, får matematikkfaget ofte skylden for studentenes svake resultater, og også for dårlig gjennomstrømming og stort frafall. Årsakene til disse utfordringene kan finnes på flere områder; motivasjon, utilstrekkelige forkunnskaper, og en uvant undervisningsform, blant annet med forelesninger i store grupper. Det viser seg at én forklaring også ligger i forskjeller i språk- og symbolbruk som studentene opplever når de går fra videregående skole til høyere utdanning. Overgangen fra skole til høyere utdanning innebærer også en overgang når det gjelder karakteren av den matematikken som skal læres. Man går fra å løse, ofte ferdig oppstilte, oppgaver over til større vektlegging av bevis og modellering. Dette skiftet i karakter følges av nye krav som stilles til studentene når det gjelder bruk av matematiske begrep og symboler, begrep og symboler som er nødvendig å beherske for å gjøre det godt i faget. I en kultur preget av oppgaveløsning kan det for eksempel være nok å tolke symboler som å stå for ukjente verdier og variable, som brukes i innøvde algoritmer og prosedyrer. I en kultur preget av bevis og modellering derimot, vil symbolene representere flere nivåer av meningsinnhold, og det er relasjonen mellom symbolene og uttrykkene, og transformeringen av disse relasjonene, som symbolene og uttrykkene representerer.

I denne workshopen vil vi presentere noen erfaringer og forskningsresultater som viser studenters utfordringer med matematiske symboler, uttrykk og språk når de går i gang med studier i høyere utdanning. Med utgangspunkt i spesifikke eksempler vil vi diskutere ulike måter å arbeide med disse på, og bidra med erfaringer som kan hjelpe studentene til å takle utfordringene.

Paneldebatt, onsdag 29. november kl. 12.40 – 14.00

Rom: San Siro 1 og 2

Tema: Språk og symboler i matematikken



Erlend Dehlin (ordstyrer)



Sondre Elstad



Line Johnsen



Mona Røsseland



Helmer Aslaksen



Gerd Nilsen

Mona Røsseland har bakgrunn som allmennlærer med fordypning i matematikk. Hun har Mastergrad i undervisningsvitenskap med vekt på matematikk fra Høgskolen i Bergen, og er nå i avslutningen på sin doktorgrad i matematikdidaktikk ved Universitet i Agder. Mona har arbeidet som lærer i grunnskolen og som prosjektleder for ressurslærerordningen ved Matematikksenteret. Hun er medforfatter til læreverket Multi og foredragsholder med fokus på matematikdidaktikk.

Line Johnsen jobber ved Åssiden videregående skole i Drammen. Åssiden videregående skole er en yrkesfagskole med et vidt spekter av tilbud. I tillegg har elevene mulighet til å ta påbygging til generell studiekompetanse. Skolen har dessuten forberedende kurs for minoritetsspråklige elever med kort botid i Norge og voksenopplæring. I tillegg til at Line underviser i matematikk og naturfag på yrkesfag er hun også faglig pedagogisk leder for realfag på skolen. I de siste årene har Line vært sterkt engasjert i det nasjonale FYR-prosjektet som handler om å gjøre matematikkfaget mere relevant og yrkesrettet for elevene på yrkesfag.

Sondre Elstad sitter i sentralstyret til Elevorganisasjonen og jobber daglig for at elever landet rundt skal få en bedre skolehverdag. Studerte Media og kommunikasjon i 2 år for så å ta påbygg. Tok R1 som privatist.

Gerd Nilsen har Mastergrad i grunnskoledidaktikk med fordypning matematikk, 38 år ved Furnes ungdomsskole/Ringsaker. Hun har initiert og ledet interkommunalt nettverk på Hedmarken (2004-2007). Ledet kommunalt nettverk på fire barneskoler i egen kommune (2007-2008). Lang sensorerfaring ved både sentral- og lokalgitt eksamen. Vært ressursperson for Matematikksenteret siden oppstarten i 2002. Hederlig omtale. Holmboeprisen 2009. Kursholder i bruk av Alle Teller- håndbok og oppfølging av testresultater. Medlem i Sentralstyret i LAMIS (Landslaget for matematikk i skolen), Juryen i UngeAbel-konkurransen (for 9.trinn), Holmboekomiteen og Norsk Matematikkråd. Spesielt interessert i Ulike kartleggingsverktøy, tolkning av resultater og hvordan følge opp den enkelte Klasse-samtalen/muntlig matematikk. Med mitt daglige virke i klasserommet og mitt store faglige engasjement gjennom mange år gjør at jeg tror jeg er godt oppdatert på de faglige – og didaktiske utfordringene knyttet til matematikkopplæringen.

Helmer Aslaksen har en cand. mag fra Universitet i Oslo, og en Ph.D. fra University of California, Berkeley. Han var ved National University of Singapore (NUS) fra 1989 til 2011, men er nå i en delt stilling ved Institutt for lærerutdanning og Matematisk institutt ved Universitetet i Oslo.

Han er interessert i geometri, Lie teori, matematikk i astronomi og kunst, matematikkformidling og matematikdidaktikk. Han har vært visepresident for Singapore Mathematical Society, konsulent for utstillinger ved Singapore Art Museum og Asian Civilisation Museum og leder av «Singapore Mathematical Olympiad». Han introduserte kursene «Heavenly Mathematics & Cultural Astronomy» og «Mathematics in Art and Architecture» ved NUS og «Matematikk, skole og kultur» ved Universitetet i Oslo. I 2004 ble han tildelt The Outstanding Educator Award ved NUS.

Erlend Dehlin

Erlend Dehlin arbeider som forsker, rådgiver og foredragsholder, med spesielt engasjement innen områder som kunnskapsledelse, innovasjon, skoleutvikling og utdanningsledelse. Erlend er førsteamanuensis ved NTNU/ILU og har doktorgrad fra NTNU/IØT innen organisering og improvisasjon. Han har publisert innen ledelses- og organisasjonsteori, forskningsmetodologi og kunnskapsledelse, og har spesialistkompetanse på å kombinere praktisk utviklingsarbeid med forskningsbasert undervisning.

<https://www.ntnu.no/ansatte/erlend.dehlin>

Plenum 3, onsdag 29. november kl. 14.20 – 15.10

Rom: San Siro 1 og 2



Tadashi Tokieda, Stanford University

Tadashi Tokieda is a [Japanese mathematician](#), working in [mathematical physics](#). He is very active in inventing, collecting, and studying toys that exhibit, combine, and demonstrate real-world fundamentals of mathematical physics. In comparison with most mathematicians, he had an unusual path in life: he started as a painter, and then became a classical [philologist](#), before switching to mathematics.

A world from a sheet of paper

Starting from just a sheet of paper. by folding, stacking, crumpling, sometimes tearing, we will explore a variety of phenomena, from magic tricks and geometry to elasticity and the traditional Japanese art of origami. Much of the show consists of table-top demos, which you can try later with friends and family.

So, take a sheet of paper...

Deltakerliste

Etternavn	Fornavn	Arbeidssted	Sesjoner			
			V1	D3	D5	D7
Aaby	Kathrine	Blakstad skole	V1	D3	D5	D7
Aagaard	Kari V	Frogn kommune	D2	D4		
Aakre	Siri	Internasjonal School Telemark	D1	V13	D6	D8
Aamodt	Vegard	Vågen VGS	D1	V15	D6	D7
Aanestad	Ellen Marie	Randaberg videregående skole	D2	D4	D6	D8
Aarrestad	Jon Magne	Hetland vgs	D2	V12	D6	D8
Aarstad	Irene	Godalen Videregående skole	V1	D3	V18	V30
Aasen	Daniel	Linderud skole	D2	D3	D6	V27
Abrahamsen	Jone Sinnes	Fyrstikkalleen skole	V3	V13	V24	V29
Adams	Irén	Killingrud ungdomsskole	D1	D3	D5	D7
Aggrey	Denis	Ullensaker kommune	V6	V14	V21	V26
Aglen	Grethe Stevik	Åsveien skole (MAM-prosjektet)	V2	D3	D5	D7
Alne	Katrine	Narvik videregående skole, studiested Frydenlund	D2	D4	V24	D8
Alsterberg	Trude	Hetland vgs	V7	D3	V22	V32
Amble	Eva	Rønningen skole	V4	D3	D5	V25
Andersen	Ingeborg Sommernes	Hunstad Ungdomsskole	V4	V13	V21	V28
Andersen	Tore	Skien kommune, Oppvekst administrasjonen	D2	D3	D6	V28
Andersen	Unni J.	Åsveien skole	V1	D3	V21	V26
Andersen	Espen	Stavset skole	V2	V14	D6	V25
Andersson	Maria	Nyhedens skola	D2	V14	D6	V31
Andreas	Randen	Aune barneskole	V1	V13	D6	V30
Andresen	Mari Ugland	Asker kommune	D1	D3	D5	D8
Andrews	Paul	Stockholm University	.	.	.	.
Asklund	Jørn Ove	Ila skole	D1	V10	V18	D7
Aune	Karianne	Hølen skole	D1	D3	D5	V25
Auset	Marthe	St. Svithun vgs	V7	D3	V18	V30
Austjord	Kjetil	Grua skole	V1	D3	V21	V29
Austreim	Kristian	Vågen VGS	V6	V16	D6	V32
Aven	Anne Grethe	Jättå vgs	V1	D3	V23	V29
Baartman	Désiré	DiScoro	D2	V12	.	.
Bakke	Tor Gunnar	Lillesand ungdomsskole	V3	V14	V22	V28
Bakken	Raymond	Svarholt skole	D2	D4	V20	D8
Bale	Kari	Eid ungdomsskule	V6	V12	V21	.
Bambulyak	Marina	tromsdalen vgs	V8	V11	V24	D8
Berg	Ingvill	FIRST Scandinavia	D2	V13	V17	V29
Berg	Anita	Stav Skole	D2	V11	V18	D8
Bergan	Arne	Vettre skole	D1	D3	V23	D7
Bergesen	Thomas	Fagbokforlaget	D1	D4	V20	D7
Berglund	Gunnar Inge	Skeisvang Vgs.	D2	D4	D6	D8
Berstad	Torgeir	Skien vgs				
Bjaanes	Kristoffer	St. Svithun vgs	V7	V9	V19	V32
Bjoraa	Katharina	Ullensaker kommune	V5	V15	V18	V30
Björg Eva	Aaslid	Utdanningsforbundet	D1	D3	V24	D7
Bjørkavåg	Magnar	St. Olav Vgs Stavanger	V7	D4	D6	V31
Bjørklund	Hilde Margrete	Cappelen Damm AS				
Bjørnholmen	Erling	Lillesand ungdomsskole	V5	D3	V22	D7
Blesvik	Karl Ingar	Bergeland videregående skole	D2	D4	D6	V31
Blikaas	Tore	Arnestad skole	D1	D3	D5	D8
Bondø	Astrid	Matematikksenteret	.	.	.	.

Bones	Gerd Åsta	Matematikkbølgen	D2	V10	D6	V31
Bonesmo	Åse	Billingsstad skole	V2	D3	D5	D7
Borck	Øyvind Sande	Randaberg vgs	D2	D4	V24	D8
Bordal	Beate	Pedagogisk senter	V4	V11	V21	V30
Borgersen	Lene	Nedre Eiker kommune	V2	D3	V19	V25
Braseth	Eskil	Matematikksenteret	.	.	.	.
Brattenborg	Christine Nybø	Oslo kommune Utdanningsetaten	V4	D3	V18	V30
Bredeveien	Øistein	Sør-Fron ungdomsskole	D2	V9	D6	V30
Brenden	Siv	Ingeberg skole	D2	D3	D5	D7
Brensholm	Egil	Andøy vgs	D1	D3	D6	D8
Brockmann	Rebekka	Randaberg vgs	D2	D4	D6	D8
Brun	Elisabet	Hovseter skole	V5	V11	V22	V29
Burheim	Oda	Charlottenlund barneskole	.	D3	V21	V25
Busterud	Geir	Vesong Ungdomsskole	V8	V9	D6	V26
Bustgaard Angeland	Martine	Hvaler ungdomsskole	D2	V14	V20	V31
Bårdevik	Anita	Bjørlien	V3	V12	D6	V28
Bækkedal	Kjersti S.	Bjørnsletta skole	V5	V15	V18	V29
Børre	Nina	Heia skole	V3	V13	V19	V26
Camilla	Stuveseth	Seiersten ungdomsskole	V5	D4	V20	D8
Christensen	Odd Simen	Drengsrud skole	V5	V9	V19	V29
Christensen	Hugo	Rjukan videregående skole	V8	D3	D5	V26
Christensen	Michael	Tanke Svilandsgate 73	D2	D3	V23	V32
Dahl	Hanne Hafnor	Utdanningsadminstrasjonen Oslo	D1	D3	V20	V30
Dalen	Ann Lill	Sten-Tærud skole	V5	V9	V21	V26
Dalvang	Tone	Statped sørøst	.	.	D5	.
Danielsen	Berit	Vågen vgs	V8	V15	D6	V30
Daidsen	Nina Bekkeseth	Lambertseter vgs	V7	D4	D6	V32
Davidsson	Anna	Tranby Skole	V6	V12	V21	V30
Dean	Evert	Samfundets skole, Sentrum	V5	D4	D6	D8
Dirdal	Inger Karin	St. Svithun vgs	V7	D3	V18	V30
Dokken	Ingvild	Sør-fron ungdomsskole	V6	V16	V21	V30
Dolk	Maarten	Freudenthal Institute	.	.	.	.
Dolve	Valdis Kristin	Horten videregående skole	V4	V16	V18	V29
Dolve	Sjur	Hvaler ungdomsskole	D1	D4	D5	D8
Dønnem	Eirik	Charlottenlund Barneskole	.	.	V21	D7
Egenæs	Birgit	Hegg skole	D1	D3	D5	D7
Eiane	Siv Annette	Bryne videregående skole	V7	V13	D6	V30
Eidsten	Svend	Kompetansesenteret, Drammen kommune	V3	V12	V18	V30
Eikenes	Runar	Børstad Ungdomsskole	D2	D3	D6	D8
Eikeskog	Grethe	Bryne vgs	V7	V15	V22	V29
Eilertsen	Bjørge	Harstad kommune	V4	.	D6	V28
El Boukri	Mohamed	Granstangen skole	V1	V13	V18	V30
Eliassen	Borgar	Tæruddalen	V5	D3	V21	V26
Elstrøm	Monica	Lier kommune	D1	V16	V18	V29
Engedahl	Solveig Stav	Drengsrud skole	V1	D3	D5	V25
Enoksen	Marianne A	Jåttå vgs	V1	V16	V23	V29
Erdal	Astrid	Pedagogisk senter	V4	V10	V21	V29
Erichsen	Cecilie	Prestrud skole	D1	D3	V18	D7
Eriksson	Maria	Hvalstad skole	D1	V12	V17	V26
Erikstad	Baard	Sortland vgs	V7	V9	V17	V31
Eshghipour	Afsoon	Nordre Aker Skole	D2	D3	D6	V25
Espe	Dag Roar	Senter for IKT	D2	D4	V20	D7
Evje	Siv Gjertrud	Sandnes vgs	V8	D3	V23	V27

Falk	Eirik	Sandnes videregående skole	V6	D4	V23	D8
Falkeid	Grete	St. Svithun vgs	V7	V16	V23	D8
Farestveit	Karen Marie	Lillesand ungdomsskole	V3	V13	V21	V28
Fauske	Anne Marte	Fyllingsdalen vgs	V7	D3	V21	V31
Festø-Bjørgen	Sigrid	Horten kommune	V3	V12	V21	V29
Feyling	Ludwig	Borre ungdomsskole	V3	V9	V22	V28
Fidje	Anders Støle	Universitetet i Agder	D1	V14	D5	.
Fiske	Hege	ILU fagseksjon matematikk, NTNU	D2	V10	V20	D8
Flatha	Terje	Skien kommune, Oppvekst administrasjonen	V3	V12	D6	V26
Flatum	Christin	Lunner Barneskole	V2	V9	V21	V28
Fløttkjær	Marie-Victoria	Tromsdalen VGS	D2	V14	V22	V31
Forfang	Trine S.	Haukerød skole	V1	V11	V21	V26
Fosshagen Tengs	Ida	Hvalstad skole	V2	D3	D6	V25
Tengsareid	Frithjof	Randaberg vgs	D2	D4	D6	D8
Fuglum	Kari	Arnestad skole	V2	D3	D5	D7
Gil	Marta Grut	Jättå vgs	V8	V14	V23	V26
Gjellesvik	Berit	Skeisvang vgs	D2	D4	V22	V32
Gjelsvik	Ane	Asker	V2	V10	D5	V25
Gjengår	Anniken	Nidarvoll skole	D1	V10	V17	D7
Gjestang	Hedda	Drømtorp videregående skole	D2	V15	V24	V29
Glende	Håvard	Kringsjø skole	D1	D3	D5	V27
Gomo	Gunhild Frøyland	Randaberg VGS	D2	D4	D6	D8
Goodchild	Simon	University of Agder	D2	D4	V24	V32
Graff	Ane	Midtstuen skole	D2	V15	V20	V30
Granmo	Tove	Lillesand Ungdomsskole	V3	V13	V21	V28
Granmo	Mari Kristin	Finneidfjord skole	D1	D3	V19	V26
Gravdal	Unn	Hegg skole	D1	D3	D5	D7
Gravdal	Nils Simen S.	Dalane Videregående skole	D2	D4	D6	D7
Grave	Ingvild	Grunnskoleadministrasjonen Bærum Kommune	V4	V10	V17	V27
Grimstad	Rita Varhaug	Godalen vgs, Rogaland fylkeskommune	D1	D3	D5	D7
Gröndahl Oscarsson	Lena	Nyhedens skola	D2	V14	D6	V31
Grønbeck	Marianne Wiklund	Heggedal skole	V4	V11	V21	V29
Grøv	Ragnhild	Tranby Skole	D2	V12	V21	V30
Gulhaugen	Anne	Hennummarka skole	V2	D3	V19	D7
Gullhaug	Jan Erik	Ellingsrudåsen skole	D1	V9	V18	V25
Gummesen	Kjersti	Risum ungdomsskole	V7	D4	D6	D8
Gunnerød	Hege	Drengsrud skole	V1	V13	V19	V29
Gunnufsen	Jonny	Lillesand ungdomsskole	D2	V14	V21	D7
Guriby	Kristin Aabel	Høyenhall	V4	V13	V19	V28
Gustad	Wenche	Oslo kommune Utdanningsetaten	V4	D3	V18	V31
Haaland	Henrik	Bergeland vgs	D2	D4	V22	D7
Hafver	Jørn	Bryne VGS	V7	V16	V20	V29
Hagberg	Dorota	Horten kommune	V2	V9	V19	D7
Hagen	Oda Eline	Sør-Fron ungdomsskule	V1	V16	V21	V30
Hagli	Stian	Sandnes vgs	D1	V16	V24	D7
Hald	Sara	Vesong Ungdomsskole	V3	V14	V21	V26
Halgunset	Øyvind	Hetland vgs	V7	D4	V22	V31
Hallan	Kari Harstad	Jansløyka skole	V2	D3	D5	D7
Hals	Sigbjørn		D2	D4	D6	D8
Hals	Sigurd	Høgskolen i Sørøst-Norge	.	V10	V21	D8
Halvorsen	Cathrine	Vågen VGS	D1	V15	D6	V30
Hansen	Berit Elisabet	Vågen Videregående Skole	V6	V9	D6	D7
Hansen	Liss	Byåsen skole	D2	V10	V20	V31

Hansen	Kirsti	Seiersten Ungdomsskole	D2	D4	V22	D7
Hansen	Monica	Killingrud ungdomsskole	D2	D3	V17	D7
Harestad	Georg	Randaberg videregående skole	D2	D4	D6	D8
Hassel	Cathrine	Nordre Aker Skole	D2	D3	D6	V25
Hasting	Betty Ann Kortner	Vardåsen skole	V2	D3	D5	D7
Haugaard	Ingvil	Vetvre skole	D2	V12	V21	D8
Hauge	Kristoffer Barlaup	Drømtopt vgs	D1	V15	V22	V31
Haugen	Anita	Senteret for IKT i utdanningen	D2	V14	D6	D8
Haugen	Carina	Dyrløkkeåsen skole. Frogn kommune	V5	D3	V18	D8
Haugvaldstad	Eirik	Hetland vgs	V7	D4	V23	D8
Hedlund	Thomas Kjørsvik	Ullensaker kommune	V5	V11	V18	V29
Heggem	Svein Anders	Lillesand ungdomsskole / Pedagogisk senter, Kristiansand	.	.	D6	V28
Helleland	Trond Egil	Vågen vgs	V6	D3	D6	V30
Hennum	Jane	Heia skole	V2	V9	V19	V26
Henriksen	Hildegunn	Hegra barneskole	V2	V10		
Hesselberg	Jorunn Hanning	Grevlingen ungdomsskole	V5	V10	V19	D7
Hetland	Erik	Sandnes VGS	V6	D4	D6	V31
Hilden	Runi	Killingrud ungdomsskole	V5	D3	V22	D7
Hillestad	May-Britt	Hallingstad skole	D1	D3	D6	D7
Hofmann	Andrea	Høgskolen i Sørøst-Norge	.	V16	D6	V32
Holand	Camilla	Prestrud	D1	V14	D5	D7
Holanger	Stig	Nedre Eiker kommune	V1	V16	V24	V26
Holmstrand	Turid	Finneidfjord skole	V1	V11	V21	D7
Holst	Ann Torill	Jåttå vgs	V6	V16	V23	D8
Holst	Line	Aschehoug Undervisning	D2	D4	D6	D8
Holte	Stig Harald	Seljestad ungdomsskole, Harstad kommune	D2	D4	D6	D8
Horg	Beate	Trondheim	.	.	.	.
Horvli	Ingunn Vindal	Midtbygda skole	V2	V10	D5	V25
Hovdenak	A. Gisle Arctander	Vitensenteret Sørlandet	D2	V12	V19	V27
Hovtun	Gaute	Universitetet i Stavanger	D2	V10	V22	V29
Husom	Randi	Ridabu skole	D1	D3	D6	D7
Hvidsten	Linda	Horten kommune	V3	V12	D5	V26
Hvidsten	Haakon	Stigeråsen barneskole	V2	V11	V19	V25
Häger	Matteus	Lambertseter Videregående Skole	D2	V16	V23	D8
Håkonsen	Steffen	Oslo kommune Utdanningsetaten	V5	V10	D6	V32
Håkull	Jeanette	Dalane Videregående Skole	D2	D4	D6	D8
Håland	Tine Weise	Skedsmo realfagssenter	D2	V11	D6	D7
Håpnes	Randi	Matematikksenteret	.	.	.	.
Høglund	Nina	Heia skole	V3	V13	V19	V26
Høyby	Torill	Skedsmo realfagssenter	D2	V11	D6	D8
Høie	Rita	Bergeland vgs	V7	V14	V23	V31
Høiland	Svein Ove	St. Svithun vgs	V7	D3	D6	D8
Høynes	Siri-Malen	NTNU, ILU	D1	V10	V21	V30
Irby	Bente	Krokstad skole	V3	V12	D5	V26
Isene	Mona	Rennebu barne- og ungdomsskole	V4	V9	V18	V29
Jagielski	Borys	Hersleb VGS, Oslo	V4	V13	V21	V28
Jahr	Ingrid	Prestrud skole	V8	D3	D5	V28
Jakobsen	Fredrik R.	Ballstad skole	D2	D4	V20	D8
Jensen	Anne-Mari	Matematikksenteret	.	.	.	.
Jensen	Renate	Bergen kommune	V4	D3		
Jensen	Renate	LAMIS				
Johansen	Ole Harald	NSMO, NTNU	D1	D3	D6	D8
Johansen	Maria	Sortland videregående skole	D2	V14	D6	V26

Johansen	Hege	Hennummarka skole	V2	V11	V19	V26
Johansen	Kristin	Strindheim skole	V5	D3	V17	D7
Johansen	Ottar	Hvaler Ungdomsskole	V8	D4	D6	V26
Johnsen	Jofrid Hetland	Sandnes videregående	V7	V16	D6	V29
Johnsen	Line	Åssiden vgs	.	V14	V24	.
Johnsen	Lars Tore	Mosjøen videregående skole	V8	V14	V24	D8
Johnsen	Ann Torild	Ener ungdomsskole	V4	D3	V17	V32
Johnsen-Høines	Marit	Høgskulen på Vestlandet	D1	D3	.	D7
Jordal	Helge	Godalen VGS	V8	V9	V19	V27
Jovison	Hanne	Nettskolen i Nordland	V8	V14	D6	D8
Justnes	Camilla N.	Matematikksenteret	.	.	.	.
Karlsen	Geir	Oppdal ungdomsskole	V4	V10	V21	V27
Karlsen	Kari-Anne Bjørnø	Gressvik ungdomsskole	D1	D4	D5	D8
Karlsen	Klaus Anders	Gyldendal Undervisning	V8	V11	V23	V32
Kaslegard	Lars Tore	Midtstuen skole	D2	V12	D6	V30
Kayser	Ole Andreas	Killingrud Ungdomsskole	V5	D3	V22	D7
Killi	Sissel	Asker kommune, Mellom Nes skole	V3	D3	V18	D7
Killingberg	Lars Erling	Stavset skole	V2	V14	D6	V25
Kirkegaard	Henrik	Volsdalen skole/Lamis	D2	V9	V17	V26
Kjebekk	Inga	Ve skole	V5	V11	V22	V29
Kjellstadli	Øystein	Horten kommune	V1	V12	D5	D8
Kjensli	Grethe	Høgskolen i Oslo og Akershus	D1	V14	D5	D7
Kjærgård	Anne Line	Lambertseter vgs	V7	D4	D6	D8
Kjærran	Linn Kristin	Horten kommune	V2	D3	D5	D7
Kleivdal	Kari	Aschehoug Undervisning	D1	D4	V22	D7
Klyve	Johnny	Billingsstad skole	V1	V11	V19	D7
Knutsen	Eva	Brevik skole	V2	D3	D5	D7
Kristensen	Tor Espen	Stord videregående skule	.	V15	.	.
Kristiansen	Cathrine	Nordal skole - Lier kommune	D1	D3	D6	D7
Kristiansen	Lars Erik	Nardo skole	D2	V12	V17	D7
Kristiansen	Anette	Menstad ungdomsskole	D2	V14	D6	V27
Kristiansen	Torunn	Ingeberg skole	D2	D3	D5	D7
Kristoffersen	Geir	Alta kommune	D2	D3	V21	D7
Kristoffersen	Victoria	Refsnes skole	D1	V11	V22	D7
Krogstad	Anna	IKT-senteret	.	.	V20	V29
Krossen	Tonje Lise Sveia	Nedre Eiker kommune	V6	V9	V21	V26
Kråing	Anita Louise	Horten koomune	V3	V9	V18	V28
Kuvåssæter	Elisabeth	Vågen vgs	D1	V15	V22	V32
Kvindesland	Sheila	Bergeland VGS	D2	D4	D6	V32
Kvithyll	Bente Matzow	Nardo skole	V2	V10	.	.
Kvåvik	Wenche	Drømtorp vgs	V7	V13	V23	V25
Landmark	Thomas	Sandnes vgs	D2	V9	V23	D8
Langmo	Rita	Strindheim skole	V6	V10	V19	V27
Larsen	Else Mellbye	Jansløkka skole	V4	V11	V19	V27
Larson	Niclas	Universitetet i Agder	D2	V16	D6	D8
Lauvland	Anders	Linderud skole	D2	D3	D6	V27
Leer	Lene Grøterud	Matematikksenteret	.	.	.	.
Lehtinen	Hilde	Skeisvang videregående skole	V8	D3	D5	D8
Lian	Solrunn	FIRST Scandinavia	V1	D3	D5	D7
Lien	Eric Bisgaard	Sortland vgs	D1	D3	V23	D8
Lille-Mæhlum	Arne	Ener ungdomsskole	D1	D4	D6	D7
Lima-Eriksen	Hege	Rogaland fylkeskommune	D2	D3	V21	D7
Lind-Larsen	Kristin	Grevlingen skole	V5	V11	V22	V27

Litland	Ida	Hvalstad skole	V2	D3	D6	V25
Lohne-Fosserud	Siri Merete	Vardåsen skole, Asker kommune	V4	V13	D6	D7
Lund	Turid	Heia skole	V3	V13	V19	V26
Lunde	Odd-Bjørn	Randaberg videregående skole	D1	D4	V24	D7
Lundeby	Karin Gran	Drengsrud skole	V1	V13	V19	V29
Lyng	Remy	Ullensaker kommune	V2	V10	V18	D7
Lysberg	Merete	Matematikksenteret	.	.	.	.
Løe	Silje	Charlottenlund Barneskole	V8	D4	D6	D7
Løken	Kaia	Nesøya skole	V2	V9	V19	V29
Løvbak	Frode	Børstad Ungdomsskole	V5	V14	D6	D8
Løvoll	Guro Jørgensen	Mellom-Nes skole	V2	D3	D6	V28
Løvseth	Marianne	Menstad ungdomsskole	V3	V12	V22	D7
Løvstad	Heidi	Killingrud Ungdomsskole	V5	D3	D5	D7
Madsen	Ronny	Horten kommune	V1	V15	V21	V26
Madsen	Håkon	Killingrud ungdomsskole	D2	D3	D6	V27
Maridal	Jon Inge	Ullensaker kommune	D2	V11	V18	V29
Marszalek	Markus Antonius	Randaberg VGS	D2	D4	D6	D8
Marthinussen	Ingvild P.	Hetland vgs	V7	D4	V23	V32
Martin	Sean	Sandnes VGS	D2	D4	D6	D8
Matheson Ulvan	Marit	Charlottenlund barneskole	V1	D3	D5	V30
Mathiassen	Kersti	Sortland vgs	V1	D3	D6	V30
Matveyev	Inger Hedvig	Porsgrunn videregående skole	D2	D3		
Maudal	Tone Kristine	Tæruddalen skole	D2	V9	V23	V30
Maugesten	Marianne	Høgskolen i Østfold	V4	D3	D6	D7
Mauritzen	Heidi	Vågen VGS	V6	V16	V18	V30
Meistad	Jens Arne	Matematikksenteret	D1	D3	D5	D7
Meland	Tina	Vitensenteret Sørlandet	D2	V12	V19	V27
Midtli	Elisabet	Hovseter skole	V5	V11	V20	V29
Mjåsund	Janicke Skårmo	Nedenes skole	V4	V9	D6	V26
Mjøen	Hege	Lunde barneskole	V2	D3	V19	D7
Moland	Annicken	Vågen videregående	V6	V16	V24	V30
Moldøen	Håkon Instefjord	Bergeland videregående skole	D2	D4	D6	V31
Moltu	David-Petter	Randaberg vgs	D2	D3	D6	D7
Muthiah	Nakulan	Linderud skole	D2	D3	D6	V27
Myhre	Stig Atle	NSMO	.	.	.	.
Myhre	Marius	Nardo skole	D1	V12	V18	D7
Myhrvold	Mattis	Tranby skole	D2	V12	V20	V28
Måleng	Kristin	Son skole	V4	V11	V21	V28
Mørkeseth	Hilde Elise	Nordal skole - Lier kommune	D1	D3	D6	D7
Nag	Margrethe	Sandnes vgs	V7	V15	V24	V29
Nakken	Anne	Matematikksenteret	.	.	.	.
Naur	Dorthe Margrete	Stigeråsen skole	V3	V11	D5	D7
Naylor	Mike	Matematikkbølgen	D2	V10	D6	V31
Nedrebø	Svein	Vågen vgs.	D1	V15	D6	D8
Nerdal	Trine-Lise	Matematikksenteret / Lavangen skole	.	.	.	.
Nerdal	Lillian	Åsvang skole	V1	V11	V18	V27
Nesse	Venke	Odda ungdomsskole	V6	V10	V21	D7
Nielsen	Gerd	Furnes u.skole	D1	V12	D6	V28
Nilssen	Vivi	NTNU, institutt for lærerutdanning	D1	V10	V21	V30
Nisja	Trine	St. Svithun vgs	V7	D3	V18	V30
Nohr	May-Else	Utdanningsadm i Oslo	D1	D3	V20	D7
Nordby	Tommy	Kikora	D2	V11	V21	V26
Nordby	Siri Krogh	Høgskolen i Oslo og Akershus	D1	V14	D5	D7

Nordh	Ulrikke Ingeborg	Gulset Ungdomsskole	V5	D4	D5	D8
Nordheim	Tonje Katrine	Horten Kommune	V3	V10	V20	V25
Nordstrøm	Trude Solvi	Skeisvang videregående skole	V7	V14	V22	V32
Nordsveen	Ole Kristian	Senter for IKT i utdanningen				
Norman	Liv Berit	Aschehoug Undervisning				
Norén	Aleksander	Grantangen skole	D2	V13	D6	D8
Nosrati	Mona	Matematikksenteret	.	D4	D6	.
Nybakk	Oddbjørg	Narvik vgs	D2	D4	V24	D8
Nærheim	Roar	Sandnes videregående skole	V7	D4	D6	V32
Næss	Rebekka	Aschehoug Undervisning	D1	D3	V21	V27
Naalsund	Margrethe	Universitetet i Ås				
Oddsén	Ingunn	Bergeland vgs	V8	D4	V23	V32
Odnes Hansen	Joakim	Killingrud ungdomsskole	D2	D4	D6	D7
Ohm	Gøril	Randaberg vgs	D1	D4	D6	D8
Olafsdottir	Audur	Directorate of Education, Iceland	D1	D3	D5	D7
Olafsen	Pål	Randaberg vgs	D2	D3	D6	D8
Olbeck	Erling	Jordal Skole	V7	V11	V20	V26
Olsen	Marit	Hagaløkka Skole	D1	D3	D5	D7
Olsen	Anne Line	Tonsenhagen skole	V1	V10	V18	D7
Oltedal	Anita	Sandnes vgs	V7	V14	V24	V31
Onsrud	Gina	Nardo skole	D1	V10	D5	D7
Opdahl	Borghild	Fyllingsdalen vgs	V5	D4	V20	D8
Opsal	Hilde	Høgskulen i Volda	D1	V10	.	V28
Orholm	Trine	Vestby Skole	V4	V9	V21	V26
Orlin-Solvei	Torill Beate	Gjellerås skole	V6	V14	V19	V29
Osvoll	Gerhard	Sortland VGS	V7	V16	V24	V31
Owesen	Grete	Gyldendal Undervisning	D1	D3	D6	D7
Owusu	Frank	Oslo kommune, Utdanningsetaten	D2	D4	D6	D8
Paulsen	Grethe	Vågen videregående skole	D1	V15	D6	D7
Pedersen	Lina Sophie Hovde	Hallingstad Skole	D1	V11	D6	D7
Pettersen	Siri	Sten-Tærud skole	V6	V9	V22	V30
Planas	Nuria	Barcelona	.	.	.	.
Punsvik	Marit	Sortland vgs.	V6	V16	D6	V32
Ramberg	Steinar	Killingrud u. skole	V5	D3	V22	D7
Rangnes	Toril Eskeland	Høgskolen på Vestlandet	D1	D4	.	D7
Ranøyen	Ingeborg	Trondheim kommune	V5	D3	V21	V26
Rasmussen	Anne	Sandnes vgs.	V8	D3	V23	V27
Rasmussen	Hilde	Hetland vgs	V7	V14	V22	V32
Raustøl	Anne	Gyldendal Undervisning	V8	D4	V24	D8
Ravlo	Grethe	Matematikksenteret	V1	V11	D6	D8
Refsdal	Thor-Atle	Gyldendal Undervisning				
Rehaug	Monica	Matematikksenteret	.	.	.	.
Reium	Karoline	Bondi skole	V4	D3/4	D6	V29
Riise	Eva-Britt	Senter for IKT i utdanningen	D2	D3	V20	V29
Risahagen	Iselin	Fyrstikkalleen skole	D2	V13	D6	V27
Risberg	Torgeir Nordtug	Bodø vgs	D2	D4	V23	V32
Risdal	Marianne	Bryne vgs	V8	V15	V22	V29
Risøy	Inger-Lise	Krokstad skole	V3	V12	D5	V26
Rodal	Camilla	Høgskolen i Oslo og Akershus	D1	V14	D5	D7
Rolland	Thomas	Drengsrud skole	V5	D3	V19	D8
Rolness	Siri	Heer skole	V5	D3	D6	D8
Rosenlund	Mona	Nord Univ. Levanger	V4	V10	D6	V27
Ross	Kristian	Nettskolen i Nordland	D1	D4	V22	V32

Rosvold	Katrine	Tanem skole			V18	D7
Rudshaug	Siv Østmodalen	Garvik skole	V2	D3	D5	V25
Ryghseter	Åge	Krokstad skole	V3	V12	D5	V26
Rød	Gro Kleven	Nedenes skole, Arendal.kommune	V4	V9	D6	V26
Røe	Elin Schønberg	Asker kommune	V3	V12	V21	V26
Rønning	Frode	Inst. for matematiske fag, NTNU	.	D3	.	.
Rønningen	Hilde	Prestrud skole	V2	V10	V19	V28
Rørvik	Anne Gro Stro	Randaberg videregående skole	D2	D4	D6	D8
Røsseland	Mona	Universitetet i Agder	D1	V10	V18	D7
Sanne	Anders	NTNU	V8	V15	D6	V31
Sayers	Judy	Stockholm University	.	.	.	.
Schleier	Susanne	Randaberg vgs	D1	D4	D6	D7
Seland	Anne	Flekkefjord videregående skole	V7	V16	V22	V32
Selle	Kristin	Bryne vid. skole	V7	V12	D5	V28
Senumstad	Kjell	Ridabu skole	D1	D3	D6	D7
Settemsdal	May Renate	Matematikksenteret	.	.	.	.
Severina	Elena	Høgskole på Vestlandet	D2	V14	V20	D7
Sigaard	Annette	Hetland vgs	V8	V11	V22	V31
Sigurdsen	Tone	Børstad ungdomsskole	V5	D3	D6	D8
Simensen	Gerd Mona	Breilia Skole	V5	V15	D6	V30
Simonsen	Jonathan	Skeisvang VGS	V7	D3	V22	V31
Sivaloganathan	Jeyabal	University of Bath	D2	.	.	.
Sjøenden	Jon Magne	Ener Ungdomsskole	D2	D3	V17	V26
Skarsheim	Anne	Aune barneskole	V2	D3	V17	D7
Skattebøl	Stine	Øraker skole	V5	V12	D6	V28
Skeide	Sølvi	Sortland Vgs	V7	V14	D6	V32
Skjerping	Mona Drange	Nesøya skole	V2	V9	V19	V29
Skjervstad	Kim Rune	Stavset skole	V2	V14	D6	V25
Skjesol	Christian	Oppdal ungdomsskole	V4	V10	V21	V27
Skjønsfjell	Ellen Martine	St. Svithun vgs	V7	D4	V22	V30
Skjørberg	Tommy Strøm	Horten kommune	D1	D3	D6	D7
Skogland	Karen Wik	Bergeland vgs	D2	D3	V23	D8
Skoglund	Julie	Senter for IKT i utdanningen	V5	V9	D5	D7
Skori	Tone	Billingstad skole	V2	V11	V19	V26
Skovhus	Henrik	VUC&hf Nordjylland	D1	D4	D6	D7
Skreslett	Per-Arne	Korgen sentralskole	D1	D3	D5	D7
Skårer	Hilde	Ridabu skole	D1	D3	D6	D7
Sletten	Marianne Hodne	SMI-skolen Vest Agder	V6	D4	V23	V31
Slåtten	Merete Sagen	Bergeland VGS	D2	D3	V23	D8
Smith-Hald	Idar	Ener ungdomsskole	V5	V11	D6	D8
Solsem	Ole Stian	Brønnøysund vgs	V7	D4	V23	V31
Solstad	Trygve	NTNU, Fakultet for Lærer- og Tolkeutdanning	.	.	.	V31
Sommerseth	Gudrun	Byåsen	D2	V10	V20	V31
Staverløkk	Gerd	Rennebu barne-og ungdomsskole	V4	V11	V18	V29
Stedøy	Ingvill	Matematikksenteret	.	.	.	.
Steinum	Espen	Ajer ungdomsskole	V5	D3	V18	D7
Stengrundet	Susanne	Matematikksenteret	V7	V16	V24	V30
Stensaas	Kristin	Åsveien skole	V1	D3	V21	V26
Stenseth	Øyvind	Gyldendal Undervisning				
Stensholt	Sigvat	Skeisvang videregående skole	D2	D4	V23	D8
Stephansen	Charlotte	Ruseløkka skole	D2	V13	V20	V29
Sterner	Görel	NCM	D1	.	.	.
Stiansen	Vidar	Gulset Ungdomsskole	V5	D4	D5	V28

Stomperudhaugen	Lars	Gulset ungdomsskole	D2	V11	V21	V29
Storfors	Marit	Korgen Sentralskole	D1	D3	D5	D7
Storrvik	Dag	Brønnøysund vgs.	V8	D3	V24	V28
Stoum	Frank	Tanem skole	V2	V10		
Strand	Mette	Garvik skole	V1	V10	D5	D7
Strømnes	Trine	Brevik skole	V4	V15	V21	V28
Stærfelt	Cecilie	Hennummarka skole	V2	D3	D5	D7
Støkken	Eva	St Olav vgs	V7	V12	V23	D8
Stømer	Stig Morten	Ajer ungdomsskole	D1	V12	V21	V27
Støren	Eva	Asker voksenopplæring	D1	D4	D5	D8
Svalastoga	Guro	Horten kommune	D1	D3	D6	D7
Svendsen	Hilde Eik	Ytre Enebakk skole	D1	D3	V17	D7
Svendsen	Else Kristin	Randaberg VGS	D2	D3	D6	D8
Svingen	Olaug Lona	Matematikksenteret	V8	D3	.	.
Svorkmo	Anne-Gunn	Matematikksenteret	.	.	.	.
Svorkmo	Morten	Matematikksenteret	.	.	.	.
Sværen	Oddgeir	Sandnes vgs	V5	V12	D6	D8
Sæbø	Jarle	St. Olav videregående skole	D1	V11	V24	D8
Sæther	Hilde Karin	Vågen vgs	D2	D4	V24	D8
Sævareid	Karina	St. Svithun vgs	D2	V16	V24	D8
Søberg	Liv	Ullensaker kommune	V2	V15	V18	V30
Sørbø	Guri Dale	Hetland vgs	V7	V11	V23	V26
Sørensen	Jan Egil	Skien kommune	D2	V12	V18	V29
Sørensen	Siri	Nedre Eiker kommune	V4	V11	V20	V30
Sørensen	Bjarne	Godalen Vgs	V8	V9	V21	D7
Sørmo	Gerd	Hemnes kommune, Korgen sentralskole	D2	D4	D6	D8
Sørsdahl	Nina	Hagaløkka skole	V2	V9	V19	D7
Sørum	Anne Dorte	Veiavangen ungdomsskole	V5	V11	V21	V26
Søvik	Anders	Groruddalen skole	V4	V15	V19	V29
Søyland	Mona	Børstad ungdomsskole	D2	V14	D6	D8
Tangen	Janneke	Fagavdeling barnehage og skole, Bergen kommune	D1	D3	V21	D7
Tangen	Kirsti	Berg skole	V8	V10	D5	D7
Tappel	Tone	St. Olav vgs.	V5	V16	D6	V31
Thomas	Andreas	Strindheim skole	D1	D3	V17	D7
Thoresen	Hanne-Marte	Horten Kommune	V3	V15	V20	V28
Thoresen	Marte	Trondheim/Rana	.	.	.	.
Thorsen	Anne Guro	Gulset Ungdomsskole	V5	D4	D5	V28
Thorvaldsen	Steinar	Universitetet i Tromsø	.	.	.	D8
Tiltnes	Inger	Bærum kommune	D1	D3	D5	D7
Tjemsland	Olga	Jättå vgs	V1	V16	V23	V26
Tofteberg	Audun	Groruddalen skole	V4	V15	V22	V31
Tokheim	Jorun Irene	Odda ungdomsskole	V6	V10	V21	D7
Tokieda	Tadashi	Stanford University	.	.	.	.
Tokle	Olav Dalsegg	Matematikksenteret	.	.	.	.
Tolaas	Marita	Eid Ungdomsskule	V6	V12	V21	.
Topphol	Arne Kåre	Høgskulen i Volda	V6	V11	.	V32
Torkildsen	Svein H.	Matematikksenteret	.	.	.	.
Tverberg	Sesilie Færøvik	Skeisvang vgs	D2	D4	V22	V28
Tømmerdal	Stian	Åsveien skole og ressurscenter	V1	V11	V19	V30
Tømmerstigen	Hege	Harestua skole	V4	D3	V19	V25
Uggerud	Audun	Skedsmo realfagssenter	D1	D3	D5	D7
Urne	Annette	Rønningen skole	V2	V13	V19	V30
Vaaje	Margrethe Usterud	Hofstad skole	V1	V12	V21	V28

Valbekmo	Ingunn	Matematikksenteret	D2	D3	D6	D7
Vangsnes	Maria	Horten kommune	V2	V9	V18	V25
Vassbø	Marta	Vitenfabrikken, Jærmuseet	D2	V11	D5	D8
Vestergaard	Birte	Oslo By Steinerskole	.	.	V21	D8
Vigmstad	Karl Roar Nyre	St.Olav vgs	D2	V15	V22	V31
Vinje	Bård	Matematikksenteret	.	.	V22	V27
Vintervold	Mads	Drengsrud skole	V1	V13	V19	V29
Viumdal	Kristin	skien vgs	D2	D4		
Vollsund	Endre	Bryne vgs	V7	D3	D6	V28
Vos	Pauline	Universitetet i Agder	V4	V10	.	.
Vänskä	Fredrik Samuel	St. Svithun vgs	D2	D4	V24	D8
Vössing-Lahmeyer	Helga	Randaberg VGS	D2	D4	D6	D7
Wallace	Anne Karin	Molde videregående skole	D2	D4	D6	D8
Wammer	Ann Cathrine	Språksenteret, Oslo kommune	V6	V9	V21	D7
Weider	Pia	Hetland Vgs	V7	D4	V24	V27
Wettre	Anne-Margrethe	Hofstad skole	V4	V11	V18	V25
Wiig	Terje Engh	Oslo kommune Utdanningsetaten	V4	D3	V18	V29
Winnes	Renate Blomli	Lier kommune, Hegg skole	D1	D3	D5	D7
Winther-Hansen	Ulrich	Ila skole				
Wæge	Kjersti	Matematikksenteret	.	.	.	.
Zakrisson	Emma	Nyhedens skola	D2	V14	D6	V31
Zec	Danijela	Vardåsen skole	V6	V14	V18	V30
Zeigler	Harald	Jordal skole	D2	V10	V21	V31
Åsenhus	Roberth	Matematikksenteret	D1	V10	D5	D7
Ødegård	Sidsel	Jåttå vgs	V7	V15	D6	V30
Ødegård	Finn	Nome videregående skole	D2	D3		
Øksdahl	Ragnhild	Matematikksenteret	V5	V12	V18	D7
Øksenvåg	Bente	Charlottenlund barneskole	D1	D3	D5	V30
Østby Lie	Randi	Tanem skole	V2	V10	V18	V25
Øvrebekk	Gaute	St. Svithun vgs	V5	V12	V23	D8
Øyre	Ingrid	Aune skole	V2	V10	V19	V25

