

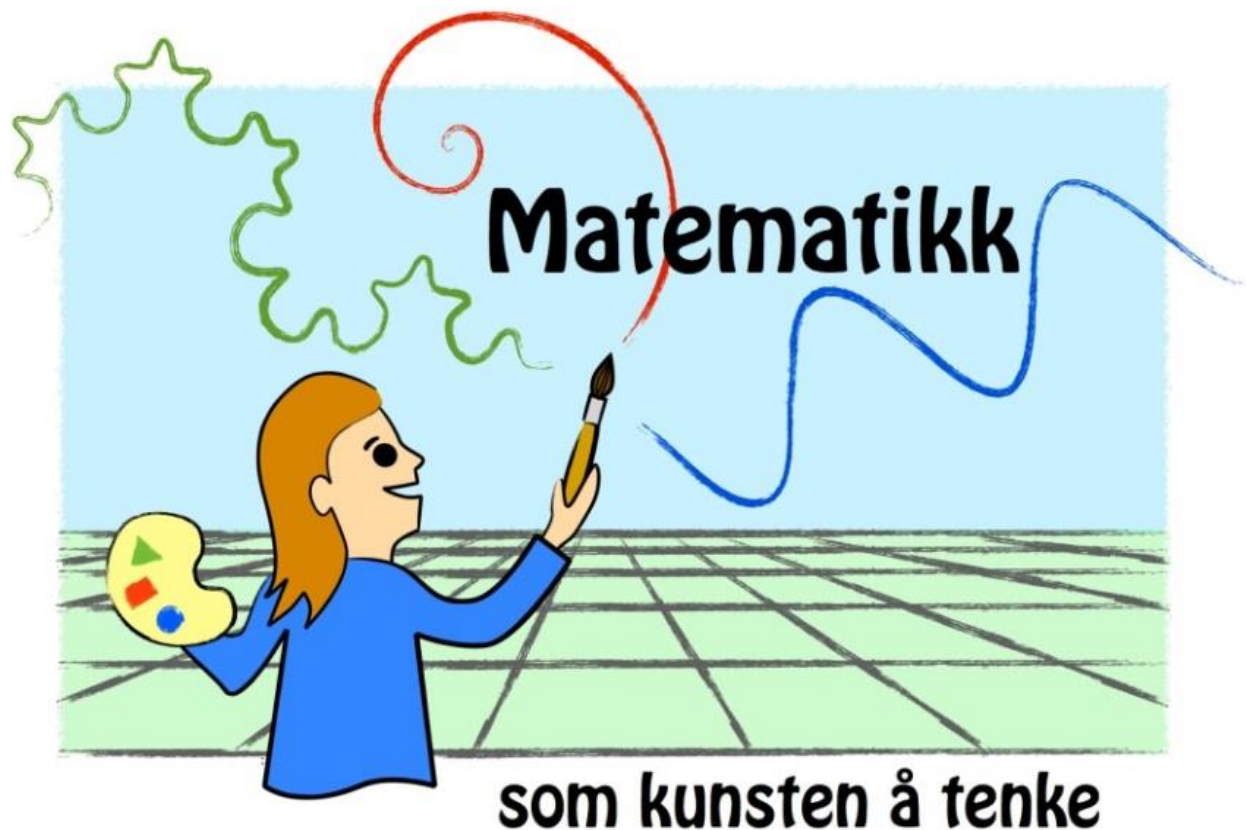


Matematikksenteret
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

Novemberkonferansen 2014

26.-27. november

Program



Beskrivelse av alle foredrag, verksteder og presentasjoner finner du på nsmo.no/prog14.
Bruk nettverket: `scandic_easy`



Onsdag 26. november 2014

Tid		Målgruppe	Rom
09.00-10.15	Registrering. Kaffe		
10.15-10.45	Åpning v/Petter Skarheim, direktør Utdanningsdir.		Kongressal
10.45-11.45	PLENUM 1 Mike Naylor <i>Matematikk, kunst og kunsten å tenke</i>	Alle	Kongressal
11.45-12.00	Pause		
12.00-13.00	PLENUM 2 Kjersti Wæge <i>Kommunikasjon i matematikklasserommet</i>	Alle	Kongressal
13.00-14.00	Lunsj		
14.00-15.40	Verksted 100 minutter		
Verksted 1	Ivana Celik <i>Matematikktivoli med matematikk.org</i>	Alle	Hent-tribunen RBK-rommet
Verksted 2	Stig Eriksen <i>Vi lager pantograf</i>	(M)+U	VIP-tribunen EM1
Verksted 3	Svein Anders Heggem <i>«Lærer, kalkulatoren har klikka...!»</i>	SMU	VIP-tribunen Gofoten
Verksted 4	Wara/Bruvold/Axelsson <i>En null til eller fra...? – et matematikkshow for 6. trinn</i>	SMU	VIP-tribunen Brassesparket
Verksted 5	Svend Eidsten <i>Gjør noe med det. Aktiv matematikk for kropp og hjerne</i>	M+U	21. etasje Utsikten 1

Verksted 6	Signe Holm Knudtson <i>Det må være et mønster her</i>	M+U	VIP-tribunen Ringnes
Verksted 7	Hugo Christensen <i>Fra null til uendelig – Praktisk. Problemløsende matematikk</i>	U	21. etasje Utsikten 2
Verksted 8	Jo Røyslien og Kathrine Frey Frøslie <i>Tall forteller</i>	U + vgs	VIP-tribunen Nils-Arne
Verksted 9	Erik Lyngner <i>Gjør deg og elevene dine til sertifiserte GeoGebra-brukere</i>	Vgs	Kongressal
14.00-14.45	Presentasjoner 45 minutter		
Presentasjon 10	Rune Herheim Matematikk som religion - konsekvensar og utfordringar	Alle	VIP-tribunen Rema 100
Presentasjon 11	Kjersti Melhus Undervisning som stimulerer barns evne til matematisk tenkning – «russisk matematikk» i norsk skole	SMU (Alle)	Messanin 1
Presentasjon 12	Snorre Østad Privat tale og matematikkundervisning	SM (U)	VIP-tribunen SMN1
Presentasjon 13	Ingrid Israelsson Fra ungdomsskole til videregående, i et matematikkperspektiv	U+Vgs	VIP-tribunen Telenor
Presentasjon 14	Mette Andresen Elevs kreativitet i problemløsning. Præsentation af forskningsprojektet 'Elevstrategier'	Vgs	Messanin 2
Presentasjon 15	Rose Griffiths The Letterbox Club	S+M	VIP-tribunen NRS
14.55-15.40	Presentasjoner 45 minutter		
Presentasjon 16	Helmer Aslaksen En sammenligning av matematikkundervisningen i Norge og Singapore - et underholdende foredrag	Alle	Messanin 1

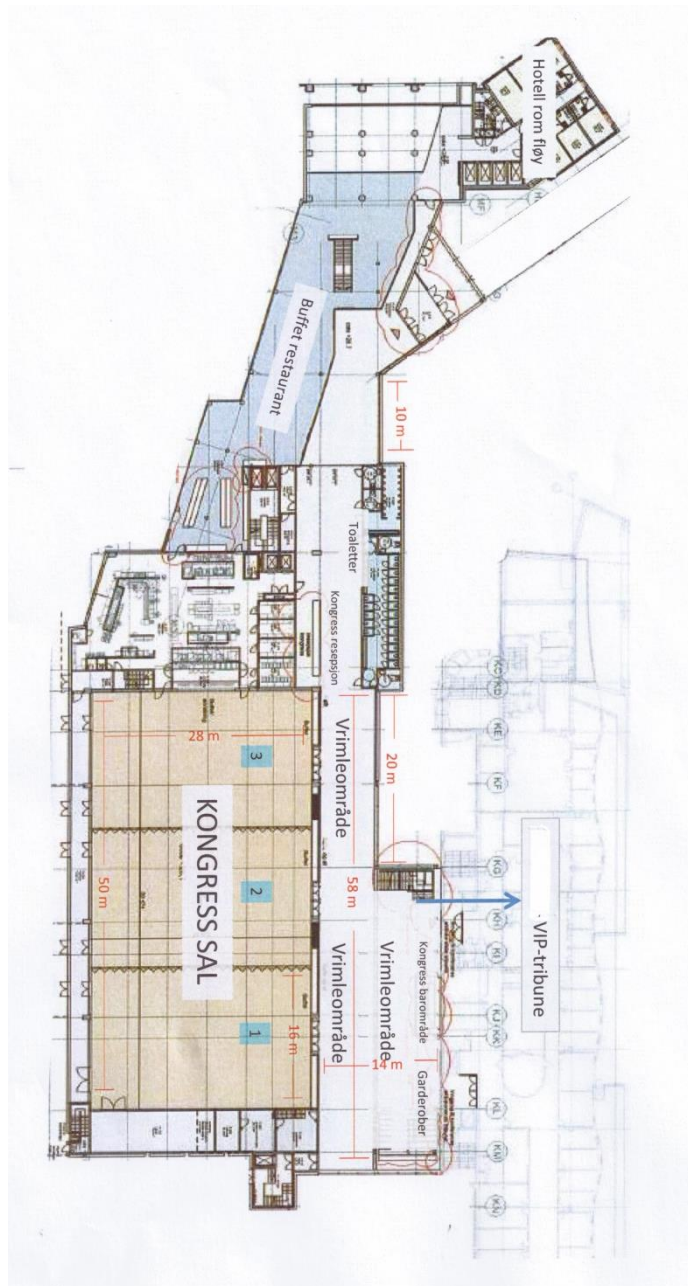
Presentasjon 17	Reinert Rinvold Multimodal deduktiv tenkning – rikere og klarere argumentasjon	Alle	VIP-tribunen SMN1
Presentasjon 18	Frode Rønning Avansert matematisk tenking - avansert matematikk eller avansert tenking?	S+M	Rema-tribunen 3. etasje
Presentasjon 19	Magnus Melby Larsen Scientix - en realfaglig døråpner til Europa	U+Vgs	VIP-tribunen Rema 1000
Presentasjon 20	Nils Kristian Rossing Matematikk som verktøy for konstruksjon og eksperimentering med taurosetter	U+Vgs	VIP-tribunen Telenor
Presentasjon 21	Tor Arne Mjølund John Donne, fotball og matematikklæring: «Matematikk er ikke bare regler og tastetrykk på kalkulatoren, men faktisk en måte å tenke på» (elevsitat)	vgs	Messanin 2
15.40-16.00	Pause		
16.00-17.00	PLENUM 3 Ove Gunnar Drageset Kommunikasjon i matematikk – korleis lærarar styrer samtalen i klasserommet	Alle	Kongressal
19.00	Konferansemiddag på Scandic Lerkendal		

Torsdag 27. november 2014

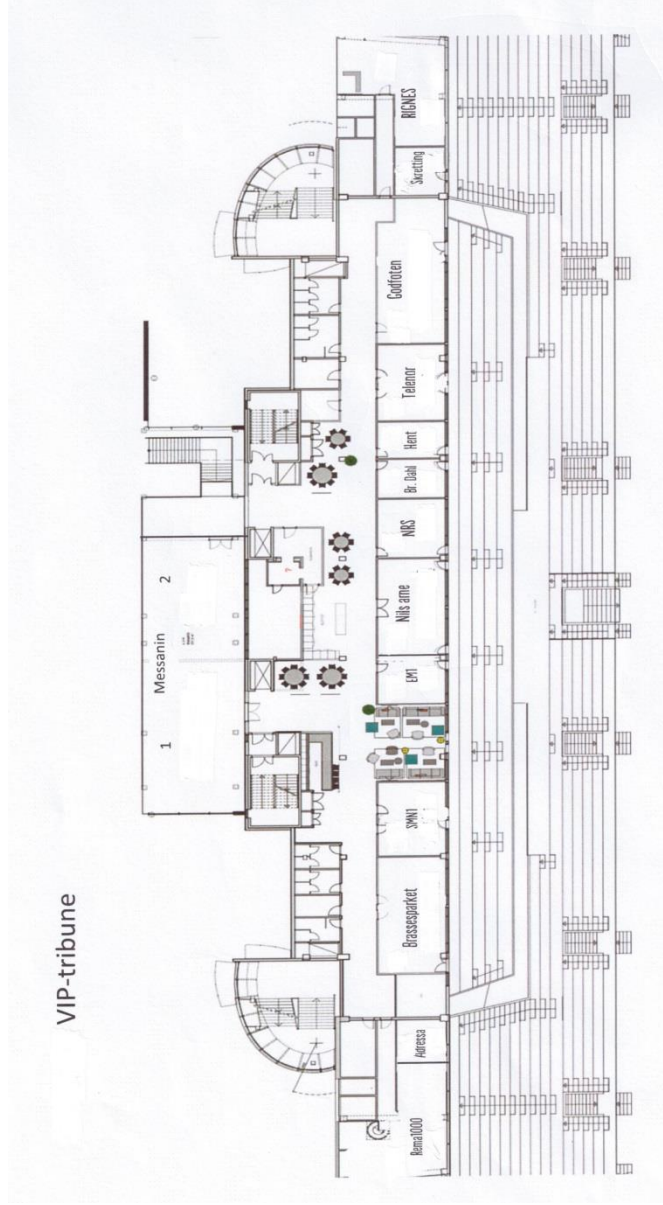
Tid		Målgruppe	Rom
09.00-10.00	PLENUM 4 Rose Griffiths <i>Working with children in public care who have difficulties in mathematics</i>		Kongressal
10.00-10.30	Pause		
10.30-12.00	Verksted 90 minutter		
Verksted 22	Ivana Celik <i>Matematikktivoli med matematikk.org</i>	Alle	Hent-tribunen RBK-rommet
Verksted 23	Susanne Stengrundet <i>Nå skal vi repetere</i>	Alle	21. etasje Utsikten 1
Verksted 24	Brynhild F. Foosnæs <i>Foreldrekurs, hvordan få foreldrene på banen?</i>	S+M	VIP-tribunen Rema 1000
Verksted 25	Tim Rowland <i>Developing primary mathematics teaching with the Knowledge Quartet</i>	S+M	VIP-tribunen Ringnes
Verksted 26	Tine Foss Pedersen <i>Hoderegning - hvordan utvikle elevenes evne til å regne raskt og effektivt i hodet?</i>	S+M	Hent-tribunen Fotballklubben
Verksted 27	May Else Nohr og Hanne Hafnor Dahl <i>Hvordan legge til rette for at elevene utvikler effektive og fleksible hoderegningstrategier?</i>	S+M	VIP-tribunen Brassesparket
Verksted 28	Hermund Torkildsen og Geir Botten <i>Språk og kommunikasjon i matematikk-klasserommet</i>	S+M	21. etasje Utsikten 2
Verksted 29	Sigbjørn Hals <i>Bli sertifisert GeoGebra bruker. Start her!</i>	M+U	Messanin 1

Verksted 30	Anne-Gunn Svorkmo <i>Er det ikke fasit til denne oppgaven?!</i>	M+U	VIP-tribunen NRS
Verksted 31	Gerd Nilsen <i>Grunnskoleeksamen 2014</i> <i>- vi gjør et dypdykk i noen elevsvar</i> <i>for kanskje å forså hvordan eleven har</i> <i>resonnert</i>	M+U+Vg1	VIP-tribunen SMN1
Verksted 32	Astrid Bondø og Svein H. Torkildsen <i>Japanske puslespill - induktiv og</i> <i>deduktiv tenkning</i>	M+U+vgs	VIP-tribunen Gofoten
Verksted 33	Lisbet Karlsen <i>Tenk det! Utforsking, forståelse og</i> <i>samarbeid</i>	U	Messanin 2
Verksted 34	Nils Kristian Rossing <i>Konstruksjon av taurosetter ved hjelp</i> <i>av matematikk</i>	U+vgs	VIP-tribunen Telenor
Verksted 35	Jo Røyslien og Kathrine Frey Frøslie <i>Tall forteller</i>	U + vgs	VIP-tribunen Nils Arne
Verksted 36	Mona Nosrati <i>Videregående elevers opplevelse av en</i> <i>litt annerledes oppgave</i>	(U)+Vgs	Rema- tribunen 3. etg.
Verksted 37	Ellen J. Sara Eira og Ole E. Hætta <i>Ruvden og matematikk. Video +</i> <i>kulturelle eksamensoppgaver i muntlig</i> <i>matematikk</i>	M+U	VIP-tribunen EM1
Verksted 38	Tor Arne Mjølund og Marit Kalstø <i>Motivasjon og læring gjennom</i> <i>aktivitet:</i> <i>Et inquiry- og casebasert opplegg for</i> <i>1P og 1PY</i>	Vgs	Kongressal
12.00-13.00	Lunsj		

13.00-14.00	PLENUM 5 <i>Tim Rowland</i> <i>Mathematics teaching: surprises and opportunities</i>	Alle	Kongressal
14.00-14.20	Pause		
14.20-15.20	PLENUM 6 Jo Røyslien <i>Vi er alle matematikere</i>	Alle	Kongressal
15.20-15.30	Avslutning og premieutdeling		



VIP-tribune



Plenum 1: onsdag 26. november kl. 10.45 – 11.45



Mike Naylor er ansatt som forsker ved Matematikksenteret og er utdannet ved Florida State University. Han har doktorgrad i matematikdidaktikk og har 20 års undervisningspraksis på alle nivåer fra barnehage til masterstudier. Mike er forfatter av lærebøker som blir mye brukt over hele USA og er internasjonalt anerkjent som foreleser og matematisk kunstner. Han er en velkjent spaltist og artikkelforfatter. Han er sjonglør og sirkusartist. Mike er særdeles kreativ og har arbeidet mye med å popularisere matematikk og matematisk kultur.

Matematikk, kunst, og kunsten å tenke

Matematikk er stilig, vakkert og kunstnerisk! Kunst kan brukes til å vise matematiske ideer og matematikk kan brukes til å lage kunst. Vi skal reise gjennom matematikkens kunstneriske side og se hvordan tallmønstre, fraktaler, tesselleringer, funksjoner, topologi og mange andre spennende begreper kan inspirere elever til å utforske dype matematiske ideer. Matematikk kan utvikle kunsten å tenke!

Plenum 2: onsdag 26, november kl. 12.00 – 13.00



Kjersti Wæge er leder ved Matematikksenteret. Hun har tidligere vært matematikklærer i videregående skole og gjennomførte sin doktorgrad ved Matematikksenteret. Hun vært ansatt som førsteamanuensis i matematikdidaktikk ved NTNU. Wæge har holdt kurs for lærere og deltatt i flere større utviklings- og forskningsprosjekter, blant annet S-TEAM (Science Teacher Education Advanced Methods) og PIL-prosjektet (Praksis som Integrerende element i Lærerutdanningen). Wæge har de siste to årene være tungt inne i ungdomstrinssatsningen. Hun har vært med som forsker, koordinator og tilbyder i regning i det nasjonale prosjektet Skolebasert kompetanseutvikling på ungdomstrinnet.

Kjerstis forskningsfelt er elevenes motivasjon for å lære matematikk, undersøkende matematikkundervisning, samt koblingen mellom teori og praksis i utdanningen av matematikklærere. Hun har publisert flere internasjonale og nasjonale artikler som omhandler disse temaene.

Kommunikasjon i matematikklasserommet

Matematiske diskusjoner og samtaler er en sentral del av det litteraturen kaller "effektiv matematikkundervisning". Læreren kan bruke matematiske samtaler til å fremme elevenes læring i matematikk. Helklassediskusjoner kan gi elevene direkte tilgang til matematiske ideer og til relasjoner mellom ideer, strategier, prosedyrer, fakta osv. Matematiske diskusjoner kan bidra til at alle disse aspektene ved matematisk tenking kan bli lettere å forstå. Lærerens rolle er å hjelpe elevene til å se sammenhengene mellom de ulike strategiene og til å se sammenhengen mellom disse strategiene og de matematiske ideene som inngår i læringsmålet for timen.

I foredraget vil jeg presentere eksempler på matematiske samtaler i klasserommet. Jeg vil beskrive redskaper som læreren kan bruke for å implementere klasseromsamtaler og i større grad involvere elevenes egen tenking i undervisningen. Redskapene består av "talk moves" som læreren kan bruke for å støtte elevenes matematiske tenking, "talk formats" som handler om ulike måter å organisere elevene på og ideer til hvordan man kan etablere regler for respektfulle samtaler og et godt klasseromsmiljø.

Verksted 1: onsdag 26. november kl. 14.00 – 15.40

For: Alle



www.matematikk.org

Nettstedet matematikk.org er et samarbeid mellom de matematiske instituttene ved Universitetet i Oslo, Bergen, NTNU og Tromsø sammen med fakultet for realfag ved Universitetet i Agder, avdeling for lærerutdanning og internasjonale studier ved Høgskolen i Oslo og Akershus og Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. Takket være BP Norge AS, Petroleum Geo-Services (PGS), Abelprisen og Udir drives nettstedet som bidrar til at stadig flere får en opplevelse av at matematikk er et spennende og nyttig fag. Vi jobber daglig med å være:

- Inspirasjonssenter for matematikklærere
- Verktøy som vekker nysgjerrighet og interesse hos elever
- Opplysningssenter for foreldre med barn i skolen
- Nettsted fylt av levende matematikk for alle

Nettstedet er åpent og tilgjengelig for alle - alt er gratis!

Matematikktivoli med matematikk.org

Før det braker løs, må det en oppvarming til. Under oppvarmingen viser vi hvordan nettstedet kan brukes på ulike måter. For noen vil det passe best å bruke det som en idébank der en henter for eksempel undervisningsopplegg og oppgaver. For andre vil det egne seg bedre som et (fast) innslag i undervisningstimene med eksempelvis spill og aktiviteter fra matematikktivoliet. Etter en rask introduksjon av matematikktivoliet, vil vi brette opp ermene og sette i gang med arbeidet!

Tivoliet består av utvalgte aktiviteter som engasjerer og tilbyr utfordringer på ulike nivåer. På denne måten kan alle delta og oppleve mestring. I tillegg oppfordrer tivoliet til samarbeid og gode matematiske samtaler. Vårt ønske er å vise ulike typer aktiviteter samt hvordan de kan tilpasses forskjellige aldersgrupper. Vi vil også vise at det ikke kreves dyre materialer eller mye tid, for å lage eller gjennomføre det.

Organiseringen kan varieres ved at eksempelvis elevene arrangerer et tivoli for andre på skolen og på den måten blir veiledere i stedet for deltakere. Tivoliet åpner også for at andre fag kan involveres samt at store fellesarealer blir tatt i bruk. Deltakere skal få reflektere over aktivitetene og hvordan de kan tilpasses deres egen undervisning. I ekte matematikk.org – ånd vil alle som gjennomfører tivoliet bli belønnet!

Verksted 2: onsdag 26. november kl. 14.00 – 15.40

For: (M) + U



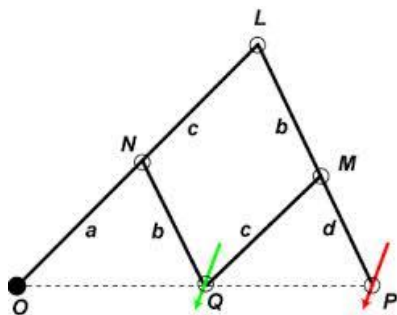
Stig Eriksen er opprinnelig adjunkt med årsenhet i matematikk. Etter 4 år som matematikklærer i Ålesund studerte han hovedfag matematikdidaktikk på Universitetet i Agder.

Han har lang erfaring med alle matematikkurs i videregående skole, samt merkantile fag og fysikk. På høyere nivå har han undervist i matematikk og matematikdidaktikk i lærerutdanningen og praktisk pedagogisk utdanning, på mastergradsutdanningen i matematikdidaktikk og i matematikk på ingeniørstudiet. Han har planlagt og gjennomført mange GeoGebrakurs for grunnskole og vgs. Han er interessert i praktisk, åpen og utforskende matematikk.

Vi lager en Pantograf

Selv i våre dager med alle våre digitale hjelpemidler er en pantograf et spennende redskap. Med en pantograf kan man forstørre og forminske tegninger. Innenfor kunst og teknisk tegning har den kanskje delvis utspilt sin rolle siden vi nå bruker digitale hjelpemidler til mye av dette, men det er fremdeles fascinerende å se formlikhet og forstørrelse med helt konkrete hjelpemidler. For et barn kan det være magisk. Å lage en pantograf i skolen kan derfor være et godt utgangspunkt for å diskutere matematiske ord som vinkler, parallelle sider, parallelogram, rombe, formlikhet, forstørrelse og proporsjoner.

Med enkle og billige hjelpemidler vil hver deltaker lage en pantograf på verkstedet. På kurset legges det opp til at delene og byggemetoden gjerne kunne vært brukt i skolen sammen med elever. De matematiske begrunnelsene for virkemåten vil bli diskutert og forklart, med vekt på forholdsregning og formlike parallelogrammer. For å få en ide om virkemåten så kan du tenke deg at du bygger en figur som den på figuren. Den er hengslet i N, L og M, og O er festet på papirer. Hvilken figur sporer den røde pennen dersom den grønne pennen tegner en sirkel?



Verksted 3: onsdag 26. november kl. 14.00 – 15.40

For: S + M + U



Svein Anders Heggem har jobbet som lærer i ungdomsskolen fra 1980, 25 år som øvingslærer. Fra 1999-2003 satt han i prosjektledelsen av EMIL-prosjektet (Etterutdanning i Matematikk i Lillesand) som rettet seg mot alle matematikklærere i grunnskolen i Lillesand. Han var medlem av fagplangruppen i matematikk for Lærerutdanningsreformen 1996, representant i Norsk Matematikkråd gjennom mange år, prosjektmedarbeider på Sørlandet Kompetansesenter og har vært 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. I tillegg er han en av ressurspersonene tilknyttet Matematikksenteret.

«LÆRER, KALKULATOREN HAR KLIKKA...!»

Om aktiviteter og de gyldne øyeblikk for læring i klassesituasjoner.

Verkstedet retter seg i første rekke mot lærere i grunnskolen og tar opp ulike aktiviteter til bruk i klassesituasjonen hvor elevinnspill og -reaksjoner er gjenkjennelige: Grubblis, hoderegningsoppgaver, spill, aktiviteter med laborativt materiell, oppgaver fra læreboka, samarbeidsoppgaver etc. Hvordan kan disse brukes konstruktivt i læringsarbeidet? Hva er viktig for læreren å vite og å kunne i læringsarbeidet med elevene? Hva er sentralt for at eleven skal utvikle en nødvendig kompetanse innen matematikk?

Vi vil på verkstedet sammenligne imitativ undervisning med mer kreative undervisningsformer og drøfte følgende spørsmål: Hva gir best læring? Hvilke elevgrupper har mest å tape på at man anvender imitasjonslæring i stor grad? Hvordan kan elevene jobbe mer med den matematiske idéen som ligger bak et problem?

Vi vil også se på noen aktiviteter og oppgaver som provoserer frem misoppfatninger slik at elevene kan og bør diskutere med hverandre omkring begreper og ulike strategier.

Verkstedet retter søkelyset mot oppgavetyper fra lærebøker og hvordan man kan «vri på» disse for å utfordre elevenes matematiske tenkning slik at de kan konstruere kunnskapen selv.

Verksted 4: onsdag 26. november kl. 14.00 – 15.40

For: S + M + U



Anne Bruvold og Astrid Wara har ansvaret for matematikkformidlingen på Nordnorsk vitensenter. Elevenes egen utforskning og praktiske deltagelse ligger som basis for all undervisning ved Vitensenteret.

Anne er utdannet astrofysiker og har jobbet med Vitensenterets undervisningsopplegg i matematikk siden starten i 2002. Hun har også bidratt hyppig med verksteder på LAMIS sommerkurs.



Astrid er utdannet allmennlærer og jobbet i grunnskolen i en rekke år til hun startet i Vitensenteret i 2012. I Vitensenteret har Astrid et spesielt ansvar for matematikk.



Gabriella Axelsson er formidlere og matematikkansvarlig på INSPIRIA Science Center.

Hun har mangeårig bakgrunn som ungdomsskolelærer i Sverige og har siden 2008 jobbet med utviklingen av matematikkavdelingen på INSPIRIA Science Center. Målet er at alle skal føle seg sett, og oppleve at å lære matematikk er moro. Samarbeid og fysisk aktivitet kjennetegner matematikken på INSPIRIA.

En null til eller fra...? – et matematikkshow for 6. trinn

Hva skjer egentlig når vi legger til en null? Skjer det samme hele tiden? Hvor mye er egentlig 1000? I dette matematikkshowet tar vi for oss posisjonssystemet. Vi går via dobling til ti-dobling og ser på hva som skjer med veksten etter hvert som tallene blir større. Etter en liten tur innom 1000-tallsystemet ender vi opp der det passer seg for en astrofysiker...

Siffer, fortell meg din verdi!

INSPIRIA presenterer et program der målet er å øke forståelse av posisjonssystemet. I enkle fysiske aktiviteter og konkurranser finner vi ut hvordan denne forståelsen kan hjelpe oss til å regne enkelt og sikkert innenfor de fire regnearter både med hele tall og desimaltall. Den samme kunnskapen kan senere videreføres til veksling av enheter og forståelse av standardform og prefiks. Når man skjønner sammenhengen i matematikken trenger man ikke lære så mange regler.

Vitensentrene i Norge ønsker å skape realfagsglede! I det daglige arbeidet møter vi grupper fra barnehage til videregående, lærere på kurs og studenter i praksis, så vel som foreldre på foreldremøte. I tillegg til skoletilbudene møter vi også bedrifter i sosiale lag og turister.

Verksted 5: onsdag 26. november kl. 14.00 – 15.40

For: M + U



Svend K. Eidsten underviser i matematikk, teknologi i praksis og naturfag ved Kjøsterud ungdomsskole i Drammen. Fra høsten 2014 underviser han også ved Newton-rommet i Drammen (<http://newton.no/>). Svend har jobbet fire år som veileder i matematikk i prosjektet «Norges beste skole» for Drammen kommune. Han har holdt flere kurs om god matematikkopplæring for foreldre, lærere og skoleledere både i og utenfor egen kommune. Han sitter i lokallagsstyret for LAMIS i Nedre Buskerud. Svend er spesielt opptatt av faktorer som skaper motivasjon og engasjement i undervisningen, og hvordan matematisk samtale kan bidra til begrepsforståelse og læring.

Gjør noe med det – Aktiv matematikk for kropp & hjerne

I «Prinsipp for opplæringa» i Kunnskapsløftet blir det fremhevet at «Fysisk aktivitet fremmar god helse og kan medverke til større motivasjon for å lære». Formålsparagrafen til matematikkfaget vektlegger i sin tur at «Opplæringa vekslar mellom utforskande, leikande, kreative og problemløysande aktivitetar og ferdigheitstrening» for å utvikle bred matematisk kompetanse.

Verkstedet «Gjør noe med det – Aktiv matematikk for kropp & hjerne» utforsker læringspotensialet som ligger i spenningsfeltet mellom fysisk og matematisk aktivitet. Tanken bak er at flere av kompetansemålene i matematikk for grunnskolen kan realiseres gjennom fysisk aktivitet og samhandling.

Kroppsoving, med lek og konkurranser, er for mange elever et positivt innslag i skolehverdagen. Matematikk, med fokus på huskereglar og algoritmer, har en tendens til å havne i motsatt ende av skalaen. Men hva skjer hvis vi fletter sammen det beste fra begge leire, slik at elevene trener både kognitiv tankegang og motoriske ferdigheter? Kan man f.eks. bli varm både i kropp og hode ved hjelp av et hoppetau, og hjelper det «å kjenne det på kroppen» når man lærer nye begreper? Potensialet er der, men utfordringen er ofte å lage gode problemstillinger og aktiviteter som får elevene til å tenke logisk og systematisk, diskutere, resonnerer og lete fram ulike løsninger.

Verkstedet tar opp spørsmål som: Hvordan lage undervisningsopplegg med læringsmål som utfordrer elevenes begrepsforståelse og legger til rette for samarbeid, matematisk samtale, diskusjon og resonnement gjennom problemløsning og utforskning? Hvordan kan vi sikre elevenes læringsutbytte og ikke bare aktivitet? Hvordan kan fysisk aktivitet og matematisk utforskning være gode redskaper for å fremme tankegangskompetanse og logisk resonnement?

Verkstedet blir en blanding av foredrag og aktiviteter, undervisningsopplegg, metodiske tips og råd. Deltakerne får prøve ut flere ulike aktiviteter, men trenger ikke ta med pulsklokke! Verkstedet passer for lærere på mellomtrinnet og ungdomstrinnet.

Verksted 6: onsdag 26. november kl. 14.00 – 15.40

For: M + U



Signe Holm Knudtzon er førstelektor ved Høgskolen i Buskerud og Vestfold. Hun har undervist i lærerutdanning i Vestfold i over 25 år. Spesielt interessert i sannsynlighet, (<http://www.hive.no/aktuelt/sannsynlighet-interessant-lurt-og-vanskelig-article21676-110.html>) geometri og utforskning/problemløsning og lærerstudenters utvikling. Klarer lærerstudentene å se matematikken i elevenes løsninger når elevene tenker på en annen måte enn dem selv? Signe har deltatt i læreplanarbeid, hatt lærerkurs og vært foredragsholder på konferanser.

Det må være et mønster her!

Stikkord til hva dette verkstedet går ut på er: utforskning, praktiske oppgaver, kommunikasjon, problemløsningsstrategier, mønster og samarbeid.

Dette er et problemløsningsverksted hvor vi arbeider med noen få utforskningsoppgaver. Oppgavene vil være lette å forstå og komme i gang med, men også ha dybde. Spesielt er vi opptatt av å løse oppgavene på flere måter. Hvilke problemløsningsstrategier bruker vi?

Eksempler på hvordan elever (5. – 9. trinn) har arbeidet med og løst de samme oppgavene vil bli presentert. Hvordan har elevene tegnet, prøvd og diskutert seg fram til løsningene? Hva har de oppdaget underveis?

Andre spørsmål som vi vil drøfte vil være: Hvordan kan vi utvikle våre og elevenes fortrolighet med ulike problemløsningsstrategier? Hvilke utfordringer har vi som lærere? Klarer vi å lytte til elevenes tenkning? Hva sliter lærerstudentene med? Hva må en lærer kunne? Klarer vi å vente mens eleven tenker? Hvilke hint kan være aktuelt å gi? Klarer vi å se og møte elevenes smarte løsninger? Har vi matematisk innsikt til det? Hva er matematikken bak oppgaven? Hvordan kan oppgaven utvides? Vi går dypt i noen få oppgaver fremfor å arbeide med mange oppgaver. Tittelen på verkstedet er et sitat fra en jente på 7. trinn.

Verksted 7: onsdag 26. november kl. 14.00 – 15.40

For: B+U+Vgs



Hugo Christensen er ansatt ved Senter for IKT i utdanningen og arbeider med Den Virtuelle Matematikkskolen. Han har 25 års erfaring fra ungdomstrinnet og har i tillegg en variert yrkesbakgrunn. Hugo er ressursperson for Matematikksenteret og har vært ansatt ved Naturfagsenteret. I regi Tell forlag har Hugo de siste to årene hatt faglig ansvar for tilrettelegging og tilpasning for norske forhold et undervisningsopplegg for ”teknologi i praksis”.

Fra null til uendelig – Praktisk og problemløsende matematikk

Ungdomstrinnsmeldingen gir beskjed om et *mer praktisk og variert ungdomstrinn*, og praktiske aktiviteter skal ha en større plass i fagene. Er vi bevisst på den teoretiske læringen når skolene gjør noe praktisk? Hvordan forstår vi intensjonen i ungdomstrinnsmeldingen? Hva legger hver og en av oss i *praktisk*?

Verkstedet dreier seg om hvordan vi kan skape et læringsmiljø med fokus på læringsmål og læringsressurser mer enn formler, oppgavemengde og rett eller galt svar. Vi skal ta utgangspunkt i praktiske aktiviteter hvor sluttproduktet er teoretisk læring. Verkstedet belyser elevenes ulike læringsstiler. Vi ser også på hvordan man kan utvikle elevens oppmerksomhetsregister.

Stikkord for verkstedet:

- vi gjennomfører ulike praktiske læringsaktiviteter
- vi ser på teori rundt det å arbeide praktisk
- vi ser på hvilke læringsmuligheter det gir å arbeide praktisk
- vi ser på hvilke feller vi kan havne i
- vi går veien fra det konkrete, via et billedlig uttrykk, anvendelse og kommunikasjon og videre til det generelle og teoretiske

Verksted 8: onsdag 26. november kl. 14.00 – 15.40

For: U + Vgs



Jo Røislien har doktorgrad i statistikk. Han var programleder for matematikkserien Siffer på NRK1, har holdt haugevis av foredrag om kompleks kommunikasjon og jobber som seniorforsker ved Norsk Luftambulans og Universitetet i Oslo. Jo har bustete hår, elsker t-trøyer og er småbarnspappa.

Kathrine Frey Frøslie er statistiker. Hun har vært forskningsveileder på Oslo Universitetssykehus i årevis, har forelest på grunnkurs i statistikk for forskerspirer i alle aldre og jobber som biostatistiker og forsker ved Universitetet i Oslo. Kathrine spiller bratsj, har tre barn og drikker ikke kaffe.

Tall forteller

Lønner det seg å være høy for å løpe fort? Hvor er det størst sjanse for å få en solrik sommerferie? Hva er den beste behandlingen mot flåttbitt? Mange av de små og store tingene vi lurer på kan besvares med tall, og vi omringes av statistiske analyser: I aviser, på radio, på TV, på nettet. Dessverre er forståelsen av disse statistiske analysene lav hos mange.

Siffer-programleder Jo Røislien og statistiker Kathrine Frey Frøslie presenterer i boka *Tall forteller* en ny og praktisk måte å undervise grunnleggende statistikk på. Fokus er på forståelse av hva tallene forteller og den innsikten de gir, heller enn matematiske formler og utregninger. Gjennom å utføre ulike undersøkelser, ved å samle inn og analysere data, guides man gjennom et introduksjonskurs i deskriptiv statistikk og bivariat analyse. Til boka er det utviklet en gratis app som presenterer de riktige figurene og oppsummeringstallene ved et tastetrykk – forutsatt at brukeren vet hvilken type data hun har samlet inn, og om hun vil undersøke egenskapene til én variabel eller sammenhengen mellom to variabler.

I dette verkstedet gis det først en kort oversikt over idéene bak prosjektet, og den faste strukturen i undersøkelsene. Deretter laster vi ned appen, deler deltakerne inn i grupper, deler ut frukt, hoppetau og fotballer, og viser hvordan *Tall forteller*-boka og den tilhørende appen kan brukes i matematikkundervisningen. Vi avslutter med oppsummering og diskusjon, og kommer med flere idéer til hvordan boka og appen kan brukes som inspirasjonskilde i undervisning, og knytte matematikk og statistikk opp mot andre fag.

Verksted 9: onsdag 26. november kl. 14.00 – 15.40

For: Vgs



Erik Lyngner: Erik har ti års praksis fra ungdomsskole og videregående skole og er i dag ansatt på Nydalen videregående skole i Oslo. Han underviser i fysikk og matematikk på yrkesfag og studiespesialisering. Erik er utdannet sivilingeniør fra NTNU. Han har lang erfaring med bruk av IKT i undervisningen og har holdt mange kurs for lærere i bruk av Kikora og Geogebra .

Gjør deg og elevene dine til sertifiserte GeoGebra-brukere

Gjennom dette verkstedet får du med deg følgende:

- Konkrete eksempler og tips til læringsfremmende bruk av GeoGebra.
- Praktisk innføring i GeoGebra-sertifiseringskurset i Kikora.
- Oppdatering om de siste retningslinjene fra Udir om bruk av GeoGebra til eksamen.
- Tilgang til sertifiseringskurset for deg og dine elever gjennom læringsplattformen eller Feide.
- Innføring i hvordan elevenes arbeid med kurset kan følges opp gjennom Kikora.
- Tilgang til videoer med løsningsforslag til tidligere eksamensoppgaver.

VIKTIG: Alle deltakerne må ta med egen datamaskin med oppladet batteri og gjerne også headset/ørepropper for avspilling av lyd.

Om sertifiseringskurset: Kurset som det her gis en innføring i, leder til formell sertifisering som GeoGebra-bruker og er rettet mot både elever og lærere. Kurset tar mellom 4 og 10 timer å gjennomføre og modulene kan løses i det tempo og den rekkefølgen som måtte passe. Over 12 000 har allerede kommet i gang med sertifiseringen. Mer informasjon, brukererfaringer og et videoeksempel finner du på www.kikora.no/geogebra

Pres. 10: onsdag 26. november kl. 14.00 – 14.45

For: Alle



Rune Herheim arbeider ved Høgskulen i Bergen. Han har sidan 2001 arbeid som lærar, lærarutdannar og/eller forskar. Herheim disputerte i 2012 med ei avhandling som fokuserer på samanhengar mellom samtalekvalitetar og matematikkundervisning når elevar arbeider parvis og brukar pc. Han er i tillegg oppteken av korleis matematikkundervisning kan stimulera elevar si kritiske tenkjing og deira kritisk demokratiske kompetanse.

Herheim sit i redaksjonen til Tangenten – eit tidsskrift for matematikkundervisning, og han er med i styret til Caspar forlag.

Matematikk som religion –konsekvensar og utfordringar

Over tid har det vorte utvikla mange fiffige matematikk-hugsereglar. Dei er gjerne på rim og har ein snerten og fengande rytme. Eg vil presentera fleire av desse hugsereglane som er mykje nytta i matematikkundervisning, og det vert peika på mogelege konsekvensar av ukritisk bruk av slike reglar.

Målet med innlegget er å få fram kor mange hugsereglar det er i matematikk og kor mykje rigiditet som kan eksistera rundt matematisk tenking, og so reflektera rundt kva konsekvensar eit fokus på hugsereglar og rigiditet kan få for elevar si matematikkforståing. Døme som vil verta diskutert er mellom anna dette: Ein elev gjorde fylgjande etter at klassen hans hadde jobba med hugsregelen "minus minus pluss!": $-3 - 5 = 8...$

Andre velkjende hugsereglar eg vil problematisera og visa mogelege uheldige konsekvensar ved ukritisk bruk er desse: «Flytt og bytt!» samt «Når to brøkar vert delt på kvarandre skal den bakarste brøken snuast ... samstundes som me byter ut deleteiknet med eit gangeteikn!»

Hugsereglar kan sjølvstundt ha ein positiv effekt, i alle fall for ein kortare periode. Det kan til dømes vera til hjelp før ein eksamen. Men er målet elevar med matematisk demokratisk kompetanse, elevar med sunne og kritiske haldningar til matematiske aspekt i livet, kan ein ikkje basera seg på hugsereglar. I tillegg til diskusjonen om livslang kunnskap/læring versus førebuing til neste prøve er det interessant å sjå på korleis eit større fokus på hugs, pugg og drill enn forståing kan knytast opp mot elevars haldning/syn på matematikkfaget.

Pres. 11: onsdag 26. november kl. 14.00 – 14.45

For: S + M + U (Alle)



Kjersti Melhus er universitetslektor ved Universitetet i Stavanger.

Hun underviser i matematikk ved grunnskolelærerutdanningene og har god kontakt med praksisfeltet gjennom kurs og veiledning av lærere. Hun var i mange år aktiv i styret til LAMIS Rogaland. Melhus er medforfatter på læreverket Matematikk 1-4.

Undervisning som stimulerer barns evne til matematiske tenkning – «russisk matematikk» i norsk skole

Hvis vi mener at kunsten å tenke er et viktig aspekt ved matematikk – hvordan kan vi få til en matematikkundervisning som stimulerer barns evne til matematisk tenkning? Og hva kan lærere gjøre for å fremme elevenes ulike tenkemåter? Et mulig svar ligger etter vår mening i undervisningsmodellen som i fem år har vært brukt ved Smeaheia skole i Sandnes. Resultatene fra Smeaheia har vært meget gode, noe som har skapt interesse og nysgjerrighet hos lærere, skoleledelse og politikere. Etter hvert har lærere ved 4 andre skoler på Vestlandet gått i gang med å undervise etter de samme prinsippene.

Undervisningsmodellen det er snakk om har sine røtter i Vygotskys teorier om læring, utvikling og undervisning. Psykologen Lev Zankov, student og senere kollega av Vygotsky, delte hans syn på at undervisning. Zankov var den første til å teste ut Vygotskys ideer om utviklende læring gjennom eksperimentell forskning i russiske barneskoler. Sammen med sine studenter utarbeidet han en omfattende og systematisk modell, som inkluderer lærebøker og en struktur for lærerens forberedelse. Det er denne modellen som har blitt prøvd ut ved Smeaheia skole. Elevene har brukt et russisk læreverk som bygger på Zankovs prinsipper.

Prosjektet kan nå sies å være inne i sin andre fase i og med at nye lærere og klasser er kommet til. I denne fasen blir oversettelsen av det russiske lærematerialet ytterligere bearbeidet og klargjort for utgivelse. Det utarbeides blant annet egne norske lærerveiledninger.

I presentasjonen vil det bli gjort rede for prinsippene bak Zankovs undervisningsmodell. Eksempler fra lærematerialet vil bli presentert og analysert – spesielt med tanke på hvordan oppgavene stimulerer barns evne til matematisk og kritisk tenkning og hvordan de tar høyde for at elever tenker ulikt. Erfaringer og resultater så langt vil bli presentert.

Pres. 12: onsdag 26. november kl. 14.00 – 14.45

Avlyst

Pres. 13: onsdag 26. november kl. 14.00 – 14.45

For: U + Vgs



Roger Antonsen har doktorgrad i matematisk logikk og bevisteori. Han holder populærvitenskapelige foredrag om matematikk, gir kurs i matematikk og programmering, formidler realfag på originale måter og underviser kurset «INF1080 – Logiske metoder» ved Universitetet i Oslo, hvor han jobber som førstelektor ved Institutt for informatikk. I 2013 mottok han Universitetsforlagets lærebokpris for boken «Logiske metoder: Kunsten å tenke abstrakt og matematisk».

Logiske metoder: Kunsten å tenke abstrakt og matematisk

Hva betyr det å abstrahere og forstå? Hva er et bevis og et moteksempel? Hva betyr det at noe følger logisk fra en mengde premisser? Og hva er sammenhengen mellom morsetegn og Fibonacci-tall?

I dette foredraget får du noen smakebiter og eksempler fra boken «Logiske metoder» som kom ut på Universitetsforlaget i juli 2014. Formålet med denne boken er å legge et solid grunnlag for et realfaglig studium, og å introdusere og forklare de viktigste og mest essensielle begrepene innenfor matematikk og realfag. Boken forutsetter svært lite bakgrunnskunnskap, og den er ment som en introduksjon til vitenskapelig og matematisk tankegang som vil passe bra for en som har begynt på, eller vurderer å ta, et universitets- eller høyskolestudium.

Noen temaer og områder som vil bli diskutert i dette foredraget er:

- Skillet mellom syntaks og semantikk.
- Kunsten å tenke fra antakelser.
- Språk, definisjoner og bevis.
- Matematikk og filosofi.
- Hva er matematikk? Hva er forståelse?

Pres. 14: onsdag 26. november kl. 14.00 – 14.45

For: Vgs



Mette Andresen er førsteamanuensis i matematikdidaktikk på Matematisk Institutt ved Universitetet i Bergen. Hun har arbeidet i gymnasium og lærerutdannelsen i København en årrekke. Mette har vært adjunkt i matematikkens didaktikk på Danmarks Pædagogiske universitet og leder av NAVIMAT (Nasjonalt Videncenter for Matematikdidaktikk) 2008 - 2011, og dessuten leder av Dansk GeoGebra Institut 2009 – 2012. På UiB underviser hun i matematikdidaktikk på Lærerutdanningen og PPU samt på Masterutdanningen i matematikdidaktikk.

Forskningskompetanser:

- i) Matematikkundervisning og matematikklæring med modellering og bruk av teknologi,
- ii) Læreres profesjonelle utvikling og
- iii) Samspillet mellom didaktisk teori og praksis i forbindelse med utvikling av ny viden.

Elevers kreativitet i problemløsning.

Præsentation af forskningsprojektet 'Elevstrategier'.

I forskningsprojektet 'Elevstrategier' sætter vi fokus på hvilke strategier elever i videregående skole utvikler og bruker når de deltar i matematikundervisning, der er tilrettelagt undersøgende og eksperimenterende. Projektet er et samarbejde mellom en matematikdidaktisk forsker fra UiB (undertegnede) og 8 matematiklærere fra 5 Bergensiske gymnasier. Lærerne meldte seg til projektet fordi de ønsket å få elevene mere selvstendig på banen i matematikk. Mange elever er dyktige til å løse oppgaver som ligner dem de allerede kender, men projektet går ut på å få elevene til å arbeide mere undersøgende og selvstendig end de er vant til i den daglige matematikundervisning. Vi vil gjerne ha dem til å oppfylle kriteriene for kreativ matematisk funderet tænkning (CMR) som den defineres i (Lithner 2008).

Forskningsspørsmålene er: *Hvilke strategier kan identifiseres hos elever der arbejder indenfor rammerne af en eksperimenterende og undersøgende matematikundervisning i videregående skole? Og hvad fortæller disse elevstrategier om elevernes læringsudbytte og om deres opfattelse af matematik som fag?*

De 8 lærere udarbejdede oplæg til åbne forløb hvor eleverne skulle arbejde med matematisk problemløsning i (for dem) nye sammenhænge. Som optakt havde vi tilrettelagt introduktionsforløb, som skulle give eleverne konkret kendskab til anvendelse af matematiske metoder, problemløsning i matematikk, modellering og algoritmer. Oplæggene var udformet sådan at det matematiske indhold var relevant i forhold til hvad klassen var i gang med, men uden at eleverne bare kunne slå op i deres matematikbøker og finde svar. Jeg har fulgt eleverne under gennemførelsen af forløbet,

under løbende møder med lærerne. Efterfølgende har jeg analyseret data med henblik på at belyse forskningsspørgsmålene.

I præsentationen gives smagsprøver på de undervisningsoplæg lærerne gennemførte, og eksempler på hvordan eleverne arbejdede med dem. Desuden diskuteres resultaterne af projektet, og mere generelle træk ved elevernes kreativitet i forbindelse med matematisk problemløsning

Litteratur:

Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. In *Educational Studies of mathematics* (2008) 67:255-276. Springer

Schoenfeld, Alan H. (1994). *Mathematical thinking and problem solving*. Routledge New York

Schoenfeld, Alan H. (2011). *How we think. A Theory of Goal-Oriented Decision Making and its Educational Applications*. Routledge

G. Polya (1985). 'How to solve it. New aspects of mathematical method'

Pres. 15: onsdag 26. november kl. 14.00 – 14.45

For: S + M



Rose Griffiths is a senior lecturer in education at the University of Leicester in the UK. Rose has taught in primary, secondary and special schools, and in adult and family education. Her publications in the last thirty years include over a hundred books for children, parents and teachers. She is a former foster carer, and her research interests include raising the achievement of looked-after children, and the learning and teaching of mathematics. Rose is also the founder of the “Letterbox Club”, a major intervention providing educational materials through the post to children in public care in the UK.

The Letterbox Club: mathematics in a parcel

Do you feel pleased when you get a parcel? The Letterbox Club provides educational materials directly to children in foster care aged 5 to 13 through the post, to encourage them to enjoy reading, number games and other activities at home. My workshop will tell you more about the programme and its impact on children and their foster families. We know it helps improve reading and number skills – but most of all, it is good fun.

In this workshop, I will explain the aims of the Letterbox Club, how it is organized, and why we think it works. You can find out what the children think about it, what their foster parents enjoy about the project, and the effect it has on their work in school. I will concentrate on looking at the mathematics materials we use, and you can try out some of the games and other items that the children receive.

We began as a small action research project in England in 2003, with just 20 children. Since then, the programme has expanded into Wales, Northern Ireland and Scotland, too, with nearly 7,000 children and 123 local organisations taking part in 2014. And maybe the next step will be to start a Letterbox Club in Norway...

Pres. 16: onsdag 26. november kl. 14.55 – 15.40

For: Alle



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, og 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 var konsulent for utstillingene «Art Figures: Mathematics in Art» ved Singapore Art Museum og «The Dating Game - Calendars and Time in Asia» ved Asian Civilisation Museum i Singapore. Han var leder av organisasjonskomiteen for «Singapore Mathematical Olympiad». Ved NUS introduserte han kursene, «Heavenly Mathematics & Cultural Astronomy» og «Mathematics in Art and Architecture» og ved Universitetet i Oslo, «Matematikk, skole og kultur». I 2004 ble han tildelt The Outstanding Educator Award ved NUS.

Matematikkundervisning i Singapore og Norge

Jeg har arbeidet 22 år ved National University of Singapore, og vil gi litt bakgrunn om matematikkundervisning i Singapore. Jeg vil også trekke noen sammenligninger med Norge, spesielt når det gjelder lærebøker og læreplaner.

Jeg vil prøve å vise at et av skolesystemene fokuserer på forståelse, grunnleggende ferdigheter, motivasjon og praktiske anvendelser, mens det andre fokuserer på å pugge (unnskyld, huske) umotiverte regler. Kan du gjette hvilket system som er Norge og hvilket som er Singapore?

Jeg vil vise hvordan Singapore nettopp fokuserer på matematikk som kunsten å tenke, og blant annet diskutere den såkalte «Model Method».

Her er noen lenker

http://en.wikipedia.org/wiki/Singapore_math

http://en.wikipedia.org/wiki/Education_in_Singapore

Pres. 17: onsdag 26. november kl. 14.55 – 15.40

For: Alle



Reinert A. Rinvold er førsteamanuensis i matematikk ved Høgskolen i Hedmark. Han har undervist i allmennlærerutdanning og grunnskolelærerutdanning i 22 år. I tillegg til undervisning av studenter, har han holdt kurs for lærere i grunnskolen, bidratt til kompetanseutvikling på ungdomstrinnet og forsket på læring og undervisning av matematikk. Han har skrevet og vært medforfatter på lærebøker i matematikk for lærerutdanning og har skrevet artikler om læring og undervisning av matematikk. Matematisk tenkning og forståelse, visualisering og multimodalitet er et gjennomgående tema for både forskning, bøker og artikler. Han har doktorgrad i matematisk logikk.

Matematisk argumentasjon – mer enn ord og tall?

Det har blitt mer oppmerksomhet om bevis og argumentasjon i skolen. Kjernen i matematiske bevis kalles deduksjon. Dette er ikke bare en del av teoretisk matematikk, men inngår også i problemløsning og praktisk bruk av matematikk. Kunnskapsløftet løfter frem fem grunnleggende ferdigheter, der muntlig og skriftlig ferdighet inngår sammen med regning. En av mulighetene til muntlighet og skriftlighet i forbindelse med matematikk og regning er å sette ord på argumentasjon og begrunnelser. Dette gjør tankegangen eksplisitt og bevisst, noe som gjør det mulig å argumentere klarere, mer planmessig og effektivt. De fleste matematikklærere har en intuisjon for hva deduksjon er, men få setter ord på og forklarer hva det er. Det siste er nødvendig hvis vi skal bedre elevers og studenters ferdigheter i bevis og argumentasjon.

I en verden der visuelle og multimodale digitale medier får stadig større plass, er det behov for grunnleggende visuell ferdighet. Visualisering har en plass gjennom den digitale ferdigheten og ideen i ungdomstrinnsatsingen om mer praktisk og variert undervisning. Foredraget vil ta for seg og drøfte i lys av eksempler og forskning hvordan vi kan bruke mer enn ord, også det visuelle, taktile og kinestetiske i matematisk argumentasjon. Kombinasjonen av flere sanser og kommunikasjonsformer kalles multimodalitet.

Ikke all visuell tenkning er deduktiv, og noen visuelle argumenter er direkte feilaktige. Det siste gjør noen skeptiske til å inkludere visualisering i matematikken, men akkurat den samme type innvendinger kan reises mot verbal og skriftlig argumentasjon. Forskjellen er bare at matematikere og logikere gjennom hundrevis av år har klargjort hva som er holdbar og uholdbar språklig basert argumentasjon.

Pres. 18: onsdag 26. november kl. 14.55 – 15.40

For: S + M



Frode Rønning er professor i matematikk og matematikkdidaktikk 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.

Avansert matematisk tenking – avansert matematikk eller avansert tenking?

Boka *Advanced Mathematical Thinking*, redigert av David Tall og publisert i 1991, er godt kjent i det matematikdidaktiske fagmiljøet. Denne boka handler om læring av det man kan kalle avansert matematikk, eller høyere matematikk, som det ble kalt i Norge i gamle dager. Det innebærer å lære om begreper som grenseverdier og kontinuitet, og begreper som henger sammen med disse.

Men trenger avansert matematisk tenking nødvendigvis å være knyttet til avansert matematikk? Kanskje foregår det mye avansert tenking knyttet til elementær matematikk, og kanskje også en del arbeid med avansert matematikk foregår med nokså elementær tenking.

Jeg vil i denne presentasjonen vise eksempler på det jeg absolutt vil kalle avansert tenking innenfor matematikk på småskoletrinnet. Disse eksemplene viser elever som bruker mye tankekraft på å finne ut av matematiske sammenhenger som vi som voksne kanskje vil synes er selvfølgelige. Å gi barna anledning til å utfolde seg gjennom avansert tenking kan legge et godt grunnlag for dyp matematisk forståelse.

Pres. 19: onsdag 26. november kl. 14.55 – 15.40

For: U + Vgs



Magnus Mellbye Larsen jobber som lektor på Ila Skole i Oslo. Der underviser han i matematikk, naturfag og i valgfaget Teknologi i praksis. Han er opptatt av å formidle hvorfor realfagene vil bli viktige for ungdommen i fremtiden, og er ikke redd for å eksperimentere med nye tanker for å gjøre undervisningen mer engasjerende.

Larsen fant veien inn i skolen gjennom Teach First Norway-programmet, etter å ha fullført en siv.ing-utdannelse innen Konstruksjonsteknikk ved NTNU. Ved siden av dette er han engasjert som nasjonal ambassadør for Scientix, et nettverk som skal videreføre erfaringer fra europeiske prosjekter ut til norske klasserom.

Scientix – en realfaglig døråpner til Europa

Har du spurt deg selv hvordan vi gjennomfører realfagsundervisning i Norge sammenlignet med resten av Europa? Visste du at det årlig gjennomføres mange europeiske samarbeidsprosjekter for å kartlegge beste undervisningspraksis innen i realfagene med ambisjoner om å dele erfaringer og kunnskap på tvers av landegrensener?

Et eksempel på et prosjekt under gjennomføring er Ingenious-programmet, som trekker linjer mellom realfagsutdanning og fremtidige karrierer, og synliggjøre dette for elevene. Blant tiltakene er å arrangere nettbaserte åpne studier (MOOC) for lærere i Europa. Et eksempel på dette er nettkurset "Innovative Practices in STEM teaching", og det vil gis et kort innblikk i hvordan noen av disse innspillene kan brukes inn i klasserommene for å øke kreativ tenkning blant elevene og erfaringsutveksling mellom lærere. Under foredraget vil det bli vist konkrete eksempler på hvordan dette kan bringes hjem og rett inn i klasserommet.

Scientix skal sørge for at prosjekter som gjennomføres innen EU blir tatt vare på etter deres levetid. I denne presentasjonen vil det vises frem noen av de gode undervisningsressursene som er tilgjengelig på organisasjonens nettsted. Det vil også bli synliggjort hvilke prosjekter som for øyeblikket søker etter lærere.

Scientix-presentasjonen under Novemberkonferansen vil gi deg en oversikt over noen av de mulighetene det finnes innen europeiske prosjekter for engasjerte lærere som søker nye impulser.

Pres. 20: onsdag 26. november kl. 14.55 – 15.40

For: U + Vgs



Nils Kr. Rossing, Skolelaboratoriet ved NTNU, er utdannet sivilingeniør fra NTH i 1977. Fra 1980 arbeidet han som forsker ved SINTEF bl.a. innen satellitt- og kommunikasjonsteknologi. Fra slutten av 1990-årene har han vært ansatt i en delt stilling som prosjektleder og pedagog ved Vitensenteret i Trondheim (40 %) og som førstelektor ved NTNU (60 %), Program for lærerutdanning – Skolelaboratoriet. Siden 1999 har primært arbeidet med å utvikle lærerkurs, undervisningsopplegg, læremidler og de seneste årene interaktive utstillinger for bruk i vitensenter. Han har også publisert en rekke populærvitenskapelige bøker og hefter innen fysikk, kjemi og teknologi.

Matematikk som verktøy for konstruksjon og eksperimentering med taurosetter

Presentasjonen viser hvordan en ved hjelp av matematikk kan få et nødvendig verktøy for konstruksjon og utvikling av taurosetter, en kanskje uventet kobling mellom håndverk og matematikk for mange. Presentasjonen beskriver hvordan trigonometriske funksjoner kan brukes til å eksperimentere med mønster, både tradisjonelle og nye varianter. Selv om trigonometriske funksjoner tilhører pensum i høyere utdanning, er det ikke noe i veien for at elever på ungdomsskolen eksperimenterer med disse for å skape sitt eget design, for eksempel knyttet til Teknologi og design eller Teknologi i praksis. Foredraget vil derfor legge vekt på vise hele prosessen fra simulering av mønsteret til den ferdige rosetten. Dette er en unik mulighet til å anvende matematikk på et relativt høyt nivå i en designprosess, en prosess der en i stor grad er avhengig av matematikk for å oppnå resultater. Arbeidet baseres på gratis programmet WinPlot.

Pres. 21: onsdag 26. november kl. 14.55 – 15.40

For: Vgs



Tor Arne Mjølund Kristiansand katedralskole Gimle (KKG) har over 30 års erfaring som matematikklærer i videregående skole. Han har i sin praksis vært opptatt av å skape en elevsentrert matematikkundervisning for å fremme elevenes engasjement, motivasjon og matematikkforståelse. Sentralt i undervisningen står bruk av problemløsning («inquiry») og caseoppgaver. Oppleggene er utviklet med tanke på hele bredden av undervisningsprogrammer. Han har vært sentral i utviklingen av et inquiry-basert opplegg for alle skolens IT-grupper, og har sammen med Marit Kalstø drevet case-basert undervisning i 1P og 1PY. Mjølund har ved flere anledninger vært kursholder i regi av Matematikksenteret. Han ble tidligere i år tildelt Holmboeprisen 2014.

John Donne, fotball og matematikklæring:

«Matematikk er ikke bare regler og tastetrykk på kalkulatoren, men faktisk en måte å tenke på» (elevsitat)

Hvordan skape økt engasjement, motivasjon og læringstrykk i matematikktimene?

Hvordan gi elevene matematikkforståelse som går ut over formel, regler og algoritmer?

Presentasjonen beskriver et opplegg der elevene får utfordringer gjennom utradisjonelle innfallsvinkler basert på problemløsning og inquiry-pregede oppgaver. Bruk av elevene som ressurs i læringsprosessen står også sentralt. Vi vil drøfte bakgrunnen for og filosofien bak undervisningsformen, og hvordan en kan skape de nødvendige forutsetninger for opplegget gjennom å utvikle et godt og trygt læringsmiljø som gir den enkelte elev selvtillit og mestringfølelse.

Videre vil jeg gi en nærmere beskrivelse av begrepet inquiry, og vise konkrete eksempler på oppgaver. Jeg vil komme inn på organisering og gjennomføring av opplegget, og drøfte erfaringer og problemer.

Presentasjonen er en bearbeidelse av foredraget som ble holdt i forbindelse med utdelingen av Holmboeprisen 2014.

Plenum 3: onsdag 26. november kl. 16.00 – 17.00



Ove Gunnar Drageset er førsteamanuensis ved Institutt for lærarutdanning og pedagogikk ved UiT – Norges Arktiske Universitet. Han har doktorgrad i matematikdidaktikk frå 2013 der han forska på korleis lærarar styrte kommunikasjonen i matematikk på 5.-7.trinn. I tillegg har han undervist i lærarutdanninga i 15 år og driv med breføring på fritida.

Kommunikasjon i matematikk – korleis lærarar styrer samtalen i klasserommet

Svært ofte foregår diskusjonar i matematikk innanfor eit såkalla IRE-mønster (Initiativ-Respons-Evaluering) der læraren tek alle initiativ og står for all evaluering medan elevane berre svarer på dei spørsmåla dei får. Det er stor enighet om at elevar må delta meir aktivt i matematikkundervisninga, og at måten dei deltar på vil påvirke kva dei lærer og korleis dei forstår matematikken. Men korleis får vi til det? Og kva grep kan ein som lærar bruke? Denne forelesninga vil beskrive kva grep fem lærarar på mellomtrinnet brukte for å styre dialogen i undervisninga si og korleis dei brukte elevane sine svar til å jobbe med matematikken. Nokre av desse grepa er døme på korleis læraren kan dominere og overstyre, andre er døme på korleis læraren kan få elevane til å tenke, forklare og argumentere. Og det er faktisk ikkje så mykje som skal til for at du kan gjere viktige endringar i di eiga undervisning.

Plenum 4: torsdag 27. november kl. 09.00 – 10.00



Rose Griffiths is a senior lecturer in education at the University of Leicester in the UK. Rose has taught in primary, secondary and special schools, and in adult and family education. Her publications in the last thirty years include over a hundred books for children, parents and teachers. She is a former foster carer, and her research interests include raising the achievement of looked-after children, and the learning and teaching of mathematics. Rose is also the founder of the “Letterbox Club”, a major intervention providing educational materials through the post to children in public care in the UK.

Working with children in public care who have difficulties in mathematics

In many countries, there is concern about the low levels of educational attainment reached by children in public care. In my talk I will examine some of the reasons why attainment is poor, and consider how school, family and the child contribute to the child’s mathematical learning.

Drawing upon a multiple case study conducted over a year with five looked-after children, I will consider factors that prevented the children from making progress. Sometimes children’s difficulties stem from their experience before coming into care, but many children also develop ways of coping in the classroom that prevent them from learning effectively. In particular, we will watch Skye, aged 7, and Kyle, aged 9, investigating numbers below 20 during ‘clinical interviews’, where I worked with them on mathematical activities to explore their understanding and their capacity to learn.

I will concentrate on number and early arithmetic, and talk about some of the pedagogical approaches that proved successful, and which the children enjoyed. All of these successful strategies can be useful with any child who is having difficulties in mathematics, and many would be interesting to use with any child.

Verksted 22: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: Alle



www.matematikk.org

Nettstedet matematikk.org er et samarbeid mellom de matematiske instituttene ved Universitetet i Oslo, Bergen, NTNU og Tromsø sammen med fakultet for realfag ved Universitetet i Agder, avdeling for lærerutdanning og internasjonale studier ved Høgskolen i Oslo og Akershus og Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. Takket være BP Norge AS, Petroleum Geo-Services (PGS), Abelprisen og Udir drives nettstedet som bidrar til at stadig flere får en opplevelse av at matematikk er et spennende og nyttig fag. Vi jobber daglig med å være:

- Inspirasjonssenter for matematikklærere
- Verktøy som vekker nysgjerrighet og interesse hos elever
- Opplysningssenter for foreldre med barn i skolen
- Nettsted fylt av levende matematikk for alle

Nettstedet er åpent og tilgjengelig for alle - alt er gratis!

Matematikktivoli med matematikk.org

Før det braker løs, må det en oppvarming til. Under oppvarmingen viser vi hvordan nettstedet kan brukes på ulike måter. For noen vil det passe best å bruke det som en idébank der en henter for eksempel undervisningsopplegg og oppgaver. For andre vil det egne seg bedre som et (fast) innslag i undervisningstimene med eksempelvis spill og aktiviteter fra matematikktivoliet. Etter en rask introduksjon av matematikktivoliet, vil vi brette opp ermene og sette i gang med arbeidet!

Tivoliet består av utvalgte aktiviteter som engasjerer og tilbyr utfordringer på ulike nivåer. På denne måten kan alle delta og oppleve mestring. I tillegg oppfordrer tivoliet til samarbeid og gode matematiske samtaler. Vårt ønske er å vise ulike typer aktiviteter samt hvordan de kan tilpasses forskjellige aldersgrupper. Vi vil også vise at det ikke kreves dyre materialer eller mye tid, for å lage eller gjennomføre det.

Organiseringen kan varieres ved at eksempelvis elevene arrangerer et tivoli for andre på skolen og på den måten blir veiledere i stedet for deltakere. Tivoliet åpner også for at andre fag kan involveres samt at store fellesarealer blir tatt i bruk. Deltakere skal få reflektere over aktivitetene og hvordan de kan tilpasses deres egen undervisning. I ekte matematikk.org – ånd vil alle som gjennomfører tivoliet bli belønnet!

Verksted 23: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: Alle



Susanne Stengrundet jobber ved Matematikksenteret hvor hun blant annet holder kurs for lærere fra mellomtrinn til videregående skole. Det siste året har hun gitt mange lærere en innføring i GeoGebra. Susanne har mange års erfaring med undervisning fra videregående skole.

Nå skal vi repetere! Så spennende!?

Noe man ofte hører blir sagt på lærerværelser: «Vi må bli ferdig med pensum for å ha nok tid til repetisjon». Hva legger lærere og elever i ordet «repetisjon»? En analyse av PISA-resultater viser at elever i høyt presterende land angriper en ny gjennomgang av lærestoffet på en annen måte enn norske elever.

Vi repeterer i starten av skoleåret for å hente fram alt som er glemt i løpet av sommerferien, vi repeterer før en prøve og vi repeterer på slutten av skoleåret for å forberede elevene til eksamen. Ofte blir lærestoffet presentert på samme måte en gang til, bare litt raskere. Repetisjon trenger ikke være ren ferdighetstrening, men den skal føre til at elevene har oversikt og kontroll over sine kunnskaper. Det å repetere og samtidig oppdage nye mønster og sammenhenger står ikke i motsetning til hverandre. Min mening er at de utfyller hverandre.

I dette verkstedet skal vi se på noen resultater fra PISA, og vi skal arbeide med flere eksempler som viser hvordan vi kan repetere ved hjelp av utforskende aktiviteter.

Verksted 24: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: S + M



Brynhild Farbot Foosnæs er i dag rektor ved Bogstad barneskole i Oslo og har jobbet som skoleleder, matematikklærer og spesiallærer på både barne- og ungdomstrinnet. Hun er tilknyttet Matematikksenteret som ressursperson, og sitter i lokallagsstyret for LAMIS i Oslo og Akershus. Brynhild har holdt en rekke kurs for lærere, foreldre og skoleledere om god matematikkopplæring. De siste årene har hun hatt flere kurs for lærere på ungdomstrinnet og i videregående skoler i forbindelse med Ny Giv.

Brynhild er spesielt opptatt av de elevene som strever og ønsker å formidle at det er mulig å gjøre en forskjell. Videre er hun opptatt av et godt skole-hjem-samarbeid og ser på foreldrene som en viktig ressurs.

Foreldrekurs – hvordan få foreldre på banen?

Min erfaring er at foreldrene gjerne vil hjelpe barna med skolearbeid og spesielt ønsker de å bidra innen matematikkopplæringen. Mange melder likevel at det er vanskelig fordi de ikke kjenner igjen metodene som brukes i skolen i dag med den opplæringen de selv fikk på skolen. Mer enn en gang har jeg opplevd barn som kommer hjemmefra med "den gode oppskriften" på hvordan regnestykkene kan løses på en effektiv måte uten at de forstår hva de gjør eller hvorfor de gjør det på den måten.

Jeg har gode erfaringer med å gi foreldrene en innføring i tenkningen bak matematikkopplæringen i dag. Jeg tar dem gjennom Kilpatrics fem tråder; forståelse, resonnering, beregning, anvendelse og engasjement og snakker om hvorfor hver av komponentene er viktig. Jeg illustrerer hver av komponentene med enkle aktiviteter som foreldrene får prøve og lærer dem morsomme spill som de kan spille sammen med barna sine.

På verkstedet får du være med på foreldrekurset og målet mitt er at du kan bruke noe av dette i møte med din foreldregruppe på din skole. Jeg får alltid gode tilbakemeldinger fra foreldrene og noen endrer faktisk syn på faget og forteller at endelig fikk de en opplevelse av at matematikk kan være morsomt.

Verksted 25: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: S + M



Tim Rowland is Chair of the Joint Mathematical Council of the United Kingdom, and a recent vice-president of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. He taught mathematics in a College of Education and two secondary schools in England before moving to teacher education and research in mathematics education. Tim was the first University Reader in Mathematics Education at the University of Cambridge. He is now a Professor of Mathematics Education at the University of East Anglia, and Professor II in Mathematics education at Høgskolen i Sør-Trøndelag. Tim has a wide range of interests in Mathematics Education. In recent years his research has focused on the role of mathematical knowledge in teaching. He is a founding joint editor of the BSRLM/Routledge journal *Research in Mathematics Education*

Developing primary mathematics teaching with the Knowledge Quartet

The Knowledge Quartet (KQ) is a framework for the observation, description and analysis of mathematics teaching in all phases of education. It focuses on the ways that teachers deploy their knowledge of mathematics and related pedagogy, and can be used as a tool to support teaching development. The KQ was developed in empirical research at the University of Cambridge, and has been adopted in research and in teaching development in the UK and in several other countries. In this session, the background to the KQ will be explained: the group will view and discuss examples of mathematics teaching through the lens of the KQ, and consider potential uses of the KQ in initial and continuing mathematics teacher development.

Verksted 26: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: S + M



Tine Foss Pedersen har jobbet som lærer i barneskolen siden 1998 og jobber i dag på småskoletrinnet på Gulskogen skole. I tillegg er hun ressursperson i matematikk tilknyttet Matematikksenteret. Hun er opptatt av elevaktive arbeidsmetoder i matematikk og matematiske samtaler. Tine Foss Pedersen har blant annet vært kursholder for Haugesund kommune over flere år, med kurs som: ”Hva kjennetegner god undervisning?”, familiematematikk, begynneropplæringa, regning som grunnleggende ferdighet i alle fag, matematiske tekster og Alle Teller.

Hoderegning – hvordan utvikle elevenes evne til å regne raskt og effektivt i hodet

En undervisning som veksler mellom å vektlegge forståelse, innlæring av nødvendig faktakunnskap, diskusjon og øving på stadig mer effektive regnestrategier, både i hodet og på papiret, skaper barn som blir dyktige til å regne. I tillegg legges et godt fundament for videre læring av matematikk. Forståelsen er motiverende for elevene. Ved at de forstår hva de holder på med, og at de selv er med på å utforske hvorfor vi løser oppgaver på ulike måter, får elevene både økt selvtillit i matematikk og økt inspirasjon til å bruke og til å lære mer matematikk. Det er en stor fordel å ha fokus på ulike hoderegningstrategier i undervisningen. Dette er lure måter å tenke på, som gjør at det blir enklere å regne. Å være god i hoderegning gir fordeler både i faget matematikk og i mer praktiske og hverdagslige situasjoner. Det er viktig og helt nødvendig at elevene får trene mye på hoderegning og at de blir utfordret til å utvikle gode tenkestrategier. Dette gjør at veien mot automatiserte faktakunnskaper går raskere og blir mer effektiv.

På verkstedet vil du møte gode råd og praktiske undervisningstips til hvordan elevene kan utvikle sin evne til å regne raskt og effektivt i hodet.

Verksted 27: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: S + M



May Else Nohr og Hanne Hafnor Dahl har bakgrunn som allmennlærere og arbeider nå som fagkonsulenter og kursholdere for Utdanningsetaten i Oslo. De har ledet ulike utviklingsprosjekter innen matematikdidaktikk, og er ressurspersoner og kursholdere for Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. De er forfattere av læreverket Radius 1.-4.trinn.

May Else Nohr og Hanne Hafnor Dahl har skrevet masteroppgave om tallforståelse og mentale regnestrategier. De har i tillegg studert matematikdidaktiske metoder fra blant annet Nederland og Singapore.

Hvordan legge til rette for at elevene utvikler effektive og fleksible hoderegningsstrategier.

Elever med god tallforståelse har ofte et repertoar av måter å regne på og evne til å bruke hensiktsmessige strategier når de løser oppgaver. I verkstedet fokuserer vi på hvordan man kan undervise for at elevene skal utvikle ulike hoderegningsstrategier og hvordan man steg for steg kan bygge opp denne kompetansen. Vi mener at det er viktigere at elevene kan løse oppgaver ved hjelp av et bredt spekter av strategier enn at elevene lærer en bestemt måte å løse oppgavene på. Verkstedet er inspirert av metoder fra blant annet Nederland og Singapore, og gir deg tips og ideer som kan brukes i matematikkundervisningen.

I verkstedet snakker vi blant annet om:

- Regning på tom tallinje, en lineær modell som fungerer som støtte for elevenes hoderegning og baseres på elevenes uformelle tellekompetanse, lineære metoder brukes blant annet i Nederland og Singapore.
- Hvilke basisferdigheter i faget som er viktige, og som kan være utgangspunkt for mange strategier i hoderegning.
- Hvordan elevene kan nyttiggjøre seg sammenhengene i faget og bruke denne kompetanse når de regner.

Vi kommer også inn på hvilke forkunnskaper elevene bør ha for å kunne utvikle fleksible hoderegningsstrategier, for eksempel:

- god tellekompetanse
- automatisering av ulike tallkombinasjoner
- kommunikasjon og refleksjon over egne strategier

Verksted 28: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: S + M



Geir Botten er dosent innenfor matematikdidaktikk ved Høgskolen i Sør-Trøndelag, der han arbeider med lærerutdanning. Han har mange års erfaring som lærer på alle trinn i grunnskolen og videregående skole. Han har skrevet lærebøker og fagbøker, blant annet bøkene ”Meningsfylt matematikk – nærhet og engasjement i læringen” og ”Min Lidle Norske Regnebog”.



Hermund André Torkildsen er førsteamanuensis i matematikk på lærerutdanningen ved Høgskolen i Sør-Trøndelag. Han har jobbet i lærerutdanningen siden august 2012. Før det jobbet han som forsker i matematikk ved NTNU.

Språk og kommunikasjon i matematikk-klasserommet

Språk og kommunikasjon har stor betydning når en skal lære matematikk og når en skal bruke faget. Å sitte for seg selv å gjøre oppgaver som ingen ser på eller bryr seg om, har liten eller ingen verdi. Når en arbeider med matematikk, vil kunnskap en etablerer i fellesskap ofte fungere annerledes enn den en tilegner seg alene. Samarbeid er fokus.

Manglende eller dårlig kommunikasjon kan være en avgjørende hindring for læring, mens god kommunikasjon kan bety bedre forståelse og større engasjement i læreprosessen og derved bedre læringsresultat. I kommunikasjonen i klasserommet spiller ofte læreboka en sentral rolle, og hvordan den kommuniserer med lærer og elev kan i stor grad påvirke læringen. Læreboka kan fungere som en inspirator og et incitament til læring, men dersom den tar over styringen av undervisningen i klasserommet, kan den fungere som en bremse for kommunikasjon og læring.

Ved å legge opp til læringssituasjoner der elevene er aktive språkbrukere, og der de lærer seg å bruke begreper og kommunisere med lærer og andre elever, vil kunnskapen i langt større grad bli elevenes egen og ikke bare kunnskap som elevene opplever blir forsøkt overført fra andre til dem.

I framlegget vårt vil vi gi eksempler på aktiviteter og læringssituasjoner der elevene er aktive språkbrukere. Aktivitetene har vist seg nyttig for å bedre forståelse, og de gjør deltagerne langt mer aktive og engasjerte i selve læreprosessen.

Verksted 29: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: M + U



Foto: John Kråkenes

Sigbjørn Hals jobber til daglig som matematikklærer ved Måløy vgs. Han har oversatt GeoGebra til norsk og holdt utallige kurs og foredrag blant annet om bruk av GeoGebra for grunnskolen og videregående skole. I 2011 vant Sigbjørn Holmboeprisen for sitt langvarige engasjement for bedre matematikklæring. Sigbjørn er medforfatter av Sinus-lærebøkene og forfatter av GeoGebra-kursene i Kikora.

Gjør deg og elevene dine til sertifiserte GeoGebra-brukere

Gjennom dette verkstedet får du med deg følgende:

- Konkrete eksempler og tips til læringsfremmende bruk av GeoGebra.
- Praktisk innføring i GeoGebra-sertifiseringskurset i Kikora.
- Oppdatering om de siste retningslinjene fra Udir om bruk av GeoGebra til eksamen.
- Tilgang til sertifiseringskurset for deg og dine elever gjennom læringsplattformen eller Feide.
- Innføring i hvordan elevenes arbeid med kurset kan følges opp gjennom Kikora.
- Tilgang til videoer med løsningsforslag til tidligere eksamensoppgaver.

VIKTIG: Alle deltakerne må ta med egen datamaskin med oppladet batteri og gjerne også headset / ørepropper for avspilling av lyd.

Om sertifiseringskurset: Kurset som det her gis en innføring i, leder til formell sertifisering som GeoGebra-bruker og er rettet mot både elever og lærere. Kurset tar mellom 4 og 10 timer å gjennomføre og modulene kan løses i det tempo og den rekkefølgen som måtte passe. Over 12 000 har allerede kommet i gang med sertifiseringen. Mer informasjon, brukererfaringer og et videoeksempel finner du på www.kikora.no/geogebra

Verksted 30: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: M+ U



Anne-Gunn Svorkmo har arbeidet på Matematikksenteret de siste ti årene. For tiden er hun engasjert i Ny GiV på mellomtrinnet, Mattelyst - et utviklingsprosjekt for grunnskolene i Nord-Gudbrandsdalen og den internasjonale matematikk-konkurransen Kengurukonkurransen. Hun har tidligere jobbet som lærer i grunnskolen, både på barnetrinnet og ungdomstrinnet, i til sammen 20 år.

Er det ikke fasit til denne oppgaven?!

En oppgave kan kalles **åpen** dersom den fyller minst ett av følgende kriterier:

- Utgangspunktet er åpent. Den som skal løse problemet må selv velge hvilken del av problemet han eller hun ønsker å arbeide med.
- Løsningen er åpen det vil si at det finnes flere svar på problemet.
- Prosessen er åpen. Det er flere måter å løse oppgaven på.

Når elever arbeider med åpne oppgaver, må de ikke bare forstå problemet, men også velge ut og utforme problemstillingen selv. Lærerens rolle er her viktig for at elevene skal kunne få et godt læringsutbytte.

På hvilken måte kan elever arbeide med slike oppgaver, hvilke muligheter og begrensninger ligger i åpne oppgaver og hva elevene kan lære er noen av de sentrale spørsmålene dette verkstedet vil dreie seg om.

Jeg vil vise noen ideer på åpne oppgaver, og kursdeltakeren får presentert en åpen oppgave som de skal arbeide med ved bruk av GeoGebra.

Avslutningsvis vil jeg komme inn på hvordan læreren kan støtte sine elever på når de arbeider med åpne oppgaver. Hvordan oppgaver i ei lærebok kan omformes til mer åpne oppgaver viser jeg et eksempel på til slutt.

Kursdeltakerne må ha med egen PC. GeoGebra må være installert på forhånd.

Verksted 31: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: M + U + Vg1



Gerd Nilsen har vært lærer ved Furnes ungdomsskole i Ringsaker i 35 år. Hun har master i grunnskoleidaktikk med fordypning i matematikk (2008). Hun er spesielt opptatt av oppfølging av kartlegging, klassesamtalen/muntlig matematikk og ulike prøveformer. Hun har vært ressursperson ved Matematikksenteret siden oppstart i 2002, og hun har holdt mange kurs i bruk av kartleggingsverktøyet «Alle Teller» og tips til hva vi gjør etter at testen er gjennomført. Hun var også foredragsholder om elevers «feiltenkning» i NY GIV - skoleringen 2010-2013.

Hun er styremedlem i LAMIS, medlem av Holmboekomiteen og jurymedlem i Unge Abel-konkurransen for 9.trinn. Videre er hun ressursperson i egen kommune i forbindelse med ungdomstrinnsatsningen. Gerd Nilsen fikk hederlig omtale under Holmboeprisen 2009.

Grunnskoleeksamen 2014- vi gjør et dypdykk i noen elevsvar for kanskje å forstå hvordan eleven har resonnet

Det er mange år siden jeg første gang ble nysgjerrig på hvordan eleven tenker når «svaret» er feil. Å være sensor på grunnskoleeksamen er en gylden anledning til å se nærmere på noen elevsvar for å forstå hvordan elevene kan resonnerer. Vi skal se på noen elevers forslag til løsninger, og se på hvordan man kan bruke disse i undervisningen.

Stikkord for verkstedet er:

- Et kort foredrag
- Samtaler/drøftinger der vi ser nærmere på noen av oppgavene og elevers forslag til løsninger
- Dele ideer med deltagerne om hvordan feilsvar hos egne elever er godt egnet som hovedingrediens i neste undervisningsøkt.

Verksted 32: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: M + U + Vgs



Astrid Bondø er ansatt ved Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. Arbeidsoppgavene har blant annet vært knyttet til Nasjonale prøver i regning, etterutdanningsprosjekter og prosjektet ReaLise, om jenter og realfag.

Hun har mange års erfaring som kursholder for lærere i grunnskole og i Ny GIV for videregående skole. Astrid har 20 års undervisningspraksis fra grunnskolen, har vært nettverkskoordinator i matematikk og prosjektleder i skoleutviklingsprosjekt på egen skole.



Svein Hallvard Torkildsen er ansatt ved Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. Arbeidsområdet er primært etterutdanning av lærere, blant annet i Ny GIV. Han har mange års erfaring som foredrags- og kursholder og har bidratt på nasjonale og internasjonale konferanser med utstillinger, verksteder og foredrag. Svein har 36 års undervisningserfaring fra grunnskolen og fikk i mai 2005 den første Holmboeprisen som blir tildelt en norsk lærer som har gjort en innsats ut over det vanlige for matematikkfaget i skolen.

Japanske puslespill - Induktiv og deduktiv tenking

Når du står overfor et problem og ikke ser noen åpenbar måte å løse det på, kan du tenke deg frem til en løsning blant annet ved hjelp av resonnementer.

Resonnering innebærer at man trekker slutninger, enten i form av logiske slutninger fra premisser til konklusjon (deduktiv tenkning), eller som generaliseringer fra enkeltobservasjoner til mer generelle prinsipper (induktiv tenkning). Psykologiske studier av resonnering viser at slik tenkning både kan foregå analytisk og overlagt (bevisst) og mer spontant (snl.no).

Resonnering er limet som holder matematikken sammen. Ved å tenke på den logiske sammenhengen mellom begreper og situasjoner, kan elevene navigere gjennom delene av et problem og se hvordan de passer sammen ... En av de beste måtene elevene kan forbedre resonneringen sin på, er å forklare og begrunne løsningene sine for andre (National Research Council: Helping children learn mathematics).

I verkstedet presenterer vi ulike japanske puslespill som har mye til felles med Sudoku. Utfordringen blir å avdekke og notere reglene som gjelder for puslespillet ved å analysere eksempler på puslespill med løsninger. I denne delen av aktiviteten bruker vi induktiv tenking. Deretter bruker vi reglene på flere puslespill av samme type, og ser om vi får korrekt løsning. Dette krever deduktiv tenking. Avslutningsvis lager vi egne puslespill.

Gjennom denne sekvensen med utfordringer inviterer vi elevene til *utforskende, lekende, kreative og problemløsende aktiviteter*, samtidig som de får *drøfte matematiske problem, løsninger og strategier med andre* (Kunnskapsløftet).

Verksted 33: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: U



Lisbet Karlsen jobber ved Høgskolen i Buskerud og Vestfold, blant annet med grunnskolelærerutdanning 5-10 og etterutdanning av lærere. Hun har 24 års erfaring fra grunnskolen. Hun er opptatt av å knytte praksisfeltet og teori tettere sammen. I flere år har hun jobbet med å utvikle et matematikkverksted ved egen høgskole. I verkstedet har lærere fra grunnskolen, lærere fra høgskolen og studenter diskutert hva god matematikkundervisning er, og de har utviklet undervisningsopplegg som de så har prøvd ut med elever. Verkstedet er også en treningsarena for studentene uten elever, men der de trener på små undervisningssekvenser. Lisbet har akkurat gitt ut en bok som bygger på arbeidet med verkstedet: *Tenk det! Utforskning, forståelse og samarbeid – elever som tenker sjæl i matematikk.*

Tenk det! Utforskning, forståelse og samarbeid i matematikkundervisningen.

Verkstedet tar utgangspunkt i noen eksempler på rike oppgaver, på problemløsning, utforskning og kommunikasjon. Det legges opp til utprøving av noen oppgaver og den matematisk samtale rundt disse oppgavene. Spesielt legges det opp til metasamtaler om hvordan vi kan få til god kommunikasjon som får elever til å tenke selv.

I verkstedet vil vi komme innom alle fokusområdene for denne konferansen: 1) at matematikk er noe mer enn huskereglene og algoritmer, 2) hvilke redskap læreren har for å fremme elevenes ulike måter å tenke på, 3) undervisningskompetanse i matematikk og 4) utforskende/rike oppgaver og undersøkende undervisning.

Verkstedet bygger på arbeid jeg gjør med studenter på Grunnskolelærerutdanningen for 5.-10.trinn i Vestfold, der jeg blant annet jobber med profesjonsverksted (treningsarena) både i pedagogikk og i matematikk. I dette arbeidet er jeg svært opptatt av å gjøre studentene i stand til å legge til rette for en elevaktiv undervisning der elevene tenker selv i matematikk.

Verksted 34: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: U + Vgs



Nils Kr. Rossing, Skolelaboratoriet ved NTNU, er utdannet sivilingeniør fra NTH i 1977. Fra 1980 arbeidet han som forsker ved SINTEF bl.a. innen satellitt- og kommunikasjonsteknologi. Fra slutten av 1990-årene har han vært ansatt i en delt stilling som prosjektleder og pedagog ved Vitensenteret i Trondheim (40 %) og som førstelektor ved NTNU (60 %), Program for lærerutdanning – Skolelaboratoriet. Siden 1999 har primært arbeidet med å utvikle lærerkurs, undervisningsopplegg, læremidler og de seneste årene interaktive utstillinger for bruk i vitensenter. Han har også publisert en rekke populærvitenskapelige bøker og hefter innen fysikk, kjemi og teknologi.

Konstruksjon av taurosetter ved hjelp av matematikk

Deltagerne får en grunnleggende innføring i bruk av WinPlot og designer selv et mønster for å lage en taurosett. Dernest brukes det ferdige mønsteret som underlag for selve produksjonen, der de lærer bearbeiding av tauet, forberedelse for selve flettingen og nødvendige framstillingsteknikker. Deltagerne får utdelt nødvendig utstyr og opplæring og realiserer en enkel rosett. Opplegget er spesielt egnet for fagene Teknologi og Forskningslære (vgs) og valgfaget Teknologi i Praksis.

Deltagerne må ha med egen PC hvor de kan installere nødvendig gratis programvare.

Verksted 35: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: U + Vgs



Jo Røislien har doktorgrad i statistikk. Han var programleder for matematikkserien Siffer på NRK1, har holdt haugevis av foredrag om kompleks kommunikasjon og jobber som seniorforsker ved Norsk Luftambulans og Universitetet i Oslo. Jo har bustete hår, elsker t-trøyer og er småbarnspappa.

Kathrine Frey Frøslie er statistiker. Hun har vært forskningsveileder på Oslo Universitetssykehus i årevis, har forelest på grunnkurs i statistikk for forskerspirer i alle aldre og jobber som biostatistiker og forsker ved Universitetet i Oslo. Kathrine spiller bratsj, har tre barn og drikker ikke kaffe.

Tall forteller

Lønner det seg å være høy for å løpe fort? Hvor er det størst sjanse for å få en solrik sommerferie? Hva er den beste behandlingen mot flåttbitt? Mange av de små og store tingene vi lurer på kan besvares med tall, og vi omringes av statistiske analyser: I aviser, på radio, på TV, på nettet. Dessverre er forståelsen av disse statistiske analysene lav hos mange.

Siffer-programleder Jo Røislien og statistiker Kathrine Frey Frøslie presenterer i boka *Tall forteller* en ny og praktisk måte å undervise grunnleggende statistikk på. Fokus er på forståelse av hva tallene forteller og den innsikten de gir, heller enn matematiske formel og utregninger. Gjennom å utføre ulike undersøkelser, ved å samle inn og analysere data, guides man gjennom et introduksjonskurs i deskriptiv statistikk og bivariat analyse. Til boka er det utviklet en gratis app som presenterer de riktige figurene og oppsummeringstallene ved et tastetrykk – forutsatt at brukeren vet hvilken type data hun har samlet inn, og om hun vil undersøke egenskapene til én variabel eller sammenhengen mellom to variabler.

I dette verkstedet gis det først en kort oversikt over idéene bak prosjektet, og den faste strukturen i undersøkelsene. Deretter laster vi ned appen, deler deltakerne inn i grupper, deler ut frukt, hoppetau og fotballer, og viser hvordan *Tall forteller*-boka og den tilhørende appen kan brukes i matematikkundervisningen. Vi avslutter med oppsummering og diskusjon, og kommer med flere idéer til hvordan boka og appen kan brukes som inspirasjonskilde i undervisning, og knytte matematikk og statistikk opp mot andre fag.

Verksted 36: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: (U) + Vgs



Mona Nosrati jobber ved Matematikksenteret, NTNU, med fokus på læring av matematikk på videregående nivå. Hun er spesielt opptatt av kognitiv utvikling og matematikkforståelse, nevrovitenskapelige perspektiver på læringsprosessen og spørsmål om formålene med - og verdien av - matematikkundervisning for alle elever.

Videregående elevers opplevelse av en litt annerledes oppgave

I løpet av dette verkstedet vil jeg presentere en oppgave som videregående elever (fra både studieforberevende og yrkesfaglige linjer) fikk prøve seg på i løpet av et matematikkdiraktisk forskningsprosjekt. Oppgaven er basert på utforskning av symmetrigruppen til et kvadrat, men krever ingen forkunnskaper om dette. Likevel går det an å oppdage en rekke algebraiske strukturer, og jeg vil bytte mellom å la verkstedsdeltagerne få prøve seg på oppgaven og å fortelle om de (nokså imponerende) matematiske funnene som ble gjort av elevene i studien.

Elevenes oppfatning av oppgaven var at den i stor grad og på diverse måter skilte seg fra skolematematikken de var vant til, og jeg vil gjerne benytte anledningen til å diskutere hva som karakteriserer algebraisk tenking i videregående skole.

Verksted 37: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: M + U



Ole Einar Hætta er lærer på Kautokeino ungdomsskole og utdannet allmennlærer ved Samisk høyskole fra 1998, med 60 studiepoeng tilleggsutdanning i matematikk. Han har undervist i matematikk i alle år, mest på 10. trinn.

Ellen J. Sara Eira er rektor ved Kautokeino ungdomsskole og har sin lærerutdanning fra 1979 fra (den gang) Alta Lærerskole, med 10 vekttall i matematikk. Hun har vært skoleleder fra 1983 og har undervist fortrinnsvis i matematikk.

Ruvden og matematikk

Ruvden er et samisk ord og betyr fletting med fire eller åtte tråder, i noen områder også med tolv og seksten tråder. Den snora som flettes blir alltid rund. Snorene brukes blant annet på votter, skaller og pesker. Før i tiden var ruvden en vanlig aktivitet i de fleste hjem i vårt område, mens i dag er det få elever som lærer ruvden hjemme.

Når du fletter på denne måten, har du alltid like mange tråder i hver hånd. Du følger samme system når du fletter med fire og med åtte tråder. På verkstedet får deltakerne lære ruvden og de får utforske fletteprosedyren på jakt etter matematiske sammenhenger. Målet er å komme fram til hvordan matematikk kan beskrive mønsteret i flettinga. Diskret matematikk (matematikk som foregår med hele tall) er tema og vi fokuserer på følgende læreplanmål fra området tall og algebra:

- Mellomtrinnet: «Utforske og beskrive strukturer og forandringer i tallmønster med figurer, ord og formler»
- Ungdomstrinnet: «Bruke tal og variabler i utforsking, eksperimentering og praktisk problemløsning»

Ulike kombinasjoner av farger gir ulike snorer og valg av farger kan fortelle noe om en persons kjønn og geografisk tilhørighet. Kursdeltakerne får presentert ideer til hvordan man kan trekke inn samisk kultur i matematikkundervisninga og hvordan utforskning av en teknikk fra duodji (samisk håndverk) kan inngå i matematikkfaget. Slik utforskning åpner for at elevene kan se matematikk som relevant for faget duodji/kunst og håndverk, og det åpner for samarbeid med lærere fra fagene duodji/kunst og håndverk.

I tillegg vil vi vise små klipp fra en video vi har laget i samarbeid med Universitetet i Tromsø i forbindelse med et prosjekt ved Kautokeino ungdomsskole som heter «Ruvden og matematikk». Deltakerne får med seg et selvlaget ruvden armbånd som kursbevis.

Verksted 38: torsdag 27. november kl. 10.30–12.00

For: Vgs



Marit Kalstø, Kristiansand katedralskole Gimle (KKG), er opprinnelig dataingeniør, men har siden 1997 jobbet som lærer i IT og matematikk ved videregående skoler. Sammen med Tor Arne Mjølund har hun utviklet et CASE-basert undervisningsopplegg for 1P-yrkesfag som brukes ved KKG. Hun har også vært aktivt med på utarbeidelsen av inquiry-oppgaver som brukes i 1T-undervisningen. Marit Kalstø og Tor Arne Mjølund har de siste årene jobbet i tolærersystem med fokus på å engasjere og motivere elever som i utgangspunktet ikke er interessert i matematikk.



Tor Arne Mjølund, Kristiansand katedralskole Gimle (KKG), har over 30 års erfaring som matematikklærer i videregående skole. Han har i sin praksis vært opptatt av å skape en elevsentrert matematikkundervisning for å fremme elevenes engasjement, motivasjon og matematikkforståelse. Sentralt i undervisningen står bruk av problemløsning («inquiry») og caseoppgaver. Oppleggene er utviklet med tanke på hele bredden av undervisningsprogrammer. Han har vært sentral i utviklingen av et inquiry-basert opplegg for alle skolens 1T-grupper, og har sammen med Marit Kalstø drevet case-basert undervisning i 1P og 1PY. Mjølund har ved flere anledninger vært kursholder i regi av Matematikksenteret. Han ble tidligere i år tildelt Holmboeprisen 2014.

Motivasjon og læring gjennom aktivitet: Et inquiry- og casebasert opplegg for 1P og 1PY.

I fagene 1PY og 1P møter en elever med svært forskjellig bakgrunn i matematikk. Mange har dårlige erfaringer med faget fra tidligere, og dette går ut over motivasjon og innstilling. Manglende forkunnskaper er også ofte et problem.

Vi har i flere år jobbet med å utvikle et undervisningsopplegg i matematikk for denne elevgruppa. Hovedhensikten har vært å skape et større engasjement og derigjennom øke motivasjonen for faget. For å oppnå dette har vi i stor grad brukt inquiry- og caseoppgaver ved introduksjon av nye emner. Arbeid i grupper står sentralt i hele undervisningsåret. Vi legger vekt på å gi elevene øvelse i å presentere matematikk både for hverandre i gruppa og for hele klassen. Vår erfaring er at i tillegg til å øke motivasjon og engasjement gir metoden også økt forståelse i matematikkfaget.

I verkstedet går vi nærmere inn på filosofien bak opplegget. I tillegg gir vi en nærmere beskrivelse av praktisk organisering og gjennomføring. Vi vil presentere konkrete eksempler på inquiry- og caseoppgaver, og åpne for diskusjon rundt disse. Vi åpner dessuten for en diskusjon om hva som skal til for å lykkes med et slikt undervisningsopplegg.

Plenum 5, torsdag 27. november kl. 13.00 – 14.00



Tim Rowland is Chair of the Joint Mathematical Council of the United Kingdom, and a recent vice-president of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. He taught mathematics in a College of Education and two secondary schools in England before moving to teacher education and research in mathematics education. Tim was the first University Reader in Mathematics Education at the University of Cambridge. He is now a Professor of Mathematics Education at the University of East Anglia, and Professor II in Mathematics education at Høgskolen i Sør-Trøndelag. Tim has a wide range of interests in Mathematics Education. In recent years his research has focused on the role of mathematical knowledge in teaching. He is a founding joint editor of the BSRLM/Routledge journal *Research in Mathematics Education*

Mathematics teaching: surprises and opportunities

Every mathematics lesson begins from a planned 'script' - in the mind of the teacher at least, and usually in a lesson plan document. But events in the mathematics lesson rarely, if ever, proceed according to plan. Unexpected, or 'contingent', moments and events are usually triggered by a student's contribution of some kind - an idea, a question, a response to a task. The teacher's response to these contingent events is, in diverse ways, a barometer of several aspects of their professional persona, and an exercise of 'the art of thinking', with reference to their epistemic and pedagogical beliefs, their values, their cooperative propensities and improvisational skills, as well as their disciplinary knowledge. In this talk I will introduce some actual contingent moments from lessons in different countries and different grades. My focus will be on the opportunities created, and how the lesson could develop in response, with implications for the teacher's knowledge of the 'longitudinal sweep' of the mathematics curriculum from grade to grade.

Plenum 6, torsdag 27. november kl. 14.20 – 15.20



Jo Røislien har doktorgrad i statistikk. Han var programleder for matematikkserien Siffer på NRK1, har holdt haugervis av foredrag om kompleks kommunikasjon og jobber som seniorforsker ved Norsk Luftambulans og Universitetet i Oslo. Jo har bustete hår, elsker t-trøyer og er småbarnspappa.

Vi er alle matematikere

Med utgangspunkt i en rettvinklet trekant vil foredraget dra tilhøreren med på en reise gjennom popmusikk, oljeutvinning, bilsport, rehabilitering, rus, animasjonsfilm, gåing og drivhuseffekten. Ved hjelp av bilder, filmer og anekdoter settes grunnleggende skolematematikk inn i en kulturell og kontemporær kontekst, og viser at matematikk er noe mer enn å memorere metoder. Det handler om å bruke hodet. Om å trekke paralleller på tvers av fag, om å se sammenhenger forbi etablerte forestillinger. Om å se med hjernen istedenfor med øynene.