



Matematikksenteret
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

**Grunnleggende
ferdigheter i faget
matematikk**

**Novemberkonferansen
2013**



Nasjonal konferanse i matematikdidaktikk

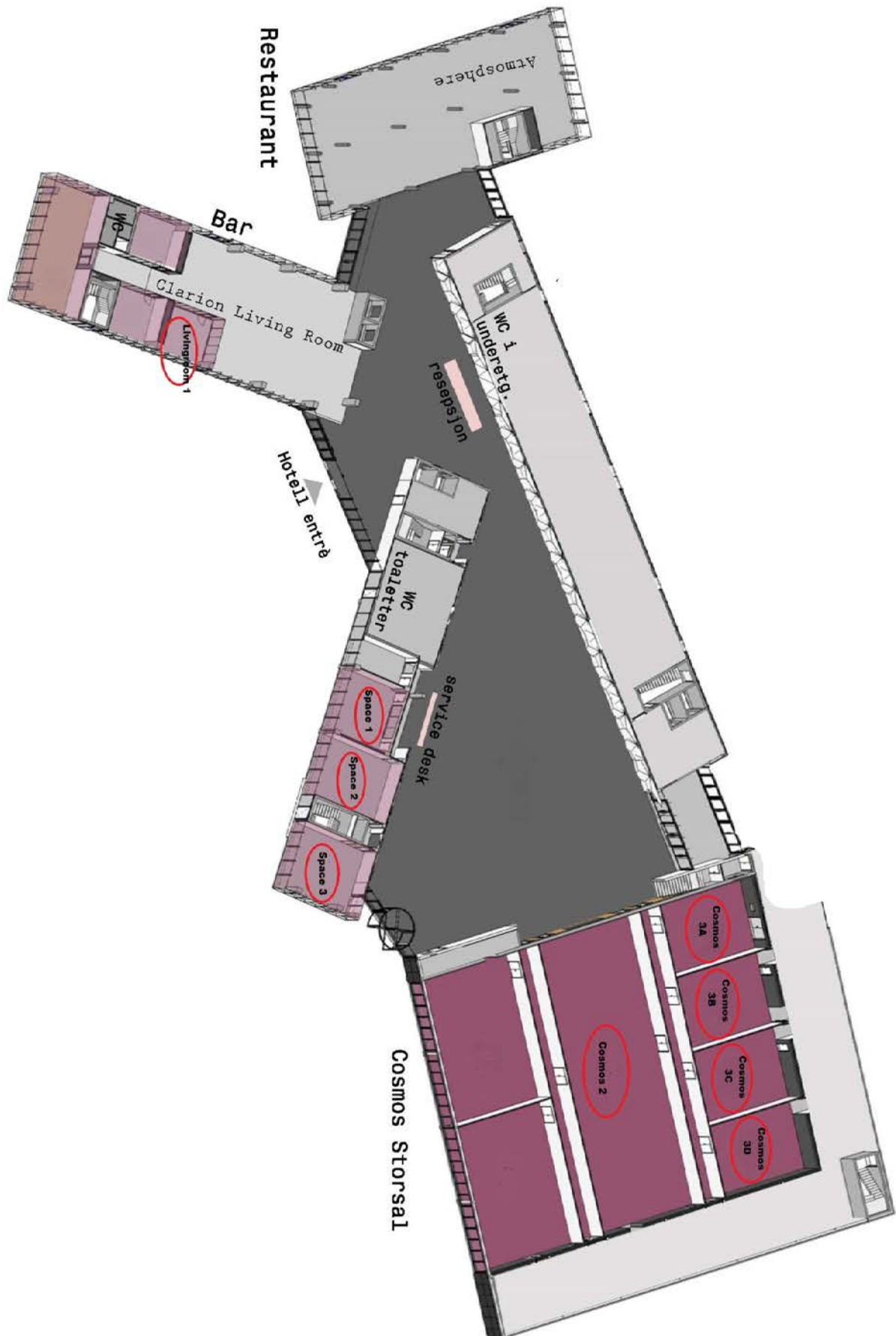
27. og 28. november 2013

KONFERANSEPROGRAM

- Presentasjon av bidragsyttere og opplegg

**Clarion Hotel & Congress Trondheim
Brattøra, Trondheim**

Vedr nettverkstilgang, får man en kode på hotellet. Denne skiftes hver dag.
Den vil stå skrevet opp i konferanselokalene, samt hver enkelt kan ta en kode i resepsjonen, da det ligger klart der også. Trådløs sone over hele hotellet.



Program Novemberkonferansen 2013

Onsdag 27.11.2013

09.00-10.15	Registrering										
10.15-10.45	Åpning v/ Jon Walstad og Torolv Hellemo										
10.45-11.45	PLENUM 1 Catherine Fosnot										
11.45-12.00	Pause										
12.00-13.00	PLENUM 2 Anne-Mari Jensen										
13.00-14.00	Lunsj										
14.00-14.45	VERKSTED 1A Brynhild Foosnæs U-trinn	VERKSTED 1B Evert Dean U-trinn	VERKSTED 1C A. Valenta/ H. Dahl B-trinn	VERKSTED 1D Dalvang/ Davidsen B-trinn	PRESENTASJON 1E Guri Wanvig B-trinn Rom: Cosmos 3B	PRESENTASJON 1F Elisabet Romedal vgs Rom: Cosmos 2	PRESENTASJON 1G Thorvaldsen/ Vavik U-trinn Rom: Space 1	PRESENTASJON 1H Torger Nilsen vgs Rom: Space 2	PRESENTASJON 1I Bård Vinje U-trinn Rom: Livingroom 1		
14.45-14.55	Rom: Cosmos 3A	Rom: Cosmos 3D	Rom: Cosmos 3C	Rom: Space 3	Pause						
14.55-15.40					PRESENTASJON 2E Anne Cath. Gotaas vgs Rom: Space 2	PRESENTASJON 2F T. Sundtjønn vgs Rom: Cosmos 3B	PRESENTASJON 2G Jon Henjum U-tr. Rom: Space 1	PRESENTASJON 2H Knut Mørken vgs Rom: Livingroom 1	PRESENTASJON 2I R. Antonsen Alle Rom: Cosmos 2		
15.40-16.00	Pause										
16.00-17.00	PLENUM 3 Markus Hohenwarter										
19.00	Konferansemiddag på Clarion Hotel & Congress (Husk adgangsbrev!)										

Torsdag 28.11.2013

09.00-10.00	PLENUM 4 Johan Lithner									
10.00-10.15	Pause									
10.15-11.45	VERKSTED 3A G. Bones/ F. Witzell B-trinn Rom: Space 1	VERKSTED 3B Catherine Fosnot B-trinn Rom: Cosmos 3C	VERKSTED 3C Kurt Klungland B-rinn Rom: Cosmos 3A	VERKSTED 3D Markus Hohenwarter U-trinn/vgs Rom: Cosmos 2	VERKSTED 3E Svein Anders Heggem B- og u-trinn Rom: Space 3	VERKSTED 3F Else Devold Btrinn Rom: Space 2	VERKSTED 3G Hågensen/ Bjørnø Karlsen/ Nordbakke B- og u-trinn Rom: Cosmos 3D	VERKSTED 3H Anne-Mari Jensen Vgs Rom: Cosmos 3B		
11.45-12.45	Lunsj									
12.45-13.45	PLENUM 5 Kari Kallevik									
13.45-14.00	Pause									
14.00-15.00	PLENUM 6 Mike Naylor og Carl Haakon Waadeland									
15.00-15.15	Avslutning med premieutdeling									

Onsdag 27. november 2013

Tid			Rom
09.00-10.15	Registrering. Kaffe		Vrimle
10.15-10.45	Åpning v/Jon Walstad og Torolv Hellemo		Cosmos 2
10.45-11.45	PLENUM 1 Catherine Fosnot, City College of New York Numeracy: What is it and why is it critical? What have we learned about developing it?	Alle	Cosmos 2
11.45-12.00	Pause		Vrimle
12.00-13.00	PLENUM 2 Anne-Mari Jensen De grunnleggende ferdighetene i den daglige matematikkundervisningen	Alle	Cosmos 2
13.00-14.00	Lunsj		
14.00-15.40	Verksted 100 minutter		
Verksted 1A	Brynhild Foosnæs, Bærums verk skole Muntlig matematikk for elever som strever med matematikkfaget på ungdomstrinnet	Ungdomstrinn	Cosmos 3A
Verksted 1B	Evert Dean, Samfundets skole Sentrum Bruk av Excel og GeoGebra i ungdomsskolen	Ungdomstrinn	Cosmos 3D
Verksted 1C	Anita Valenta og Heidi Dahl, Høgskolen i Sør-Trøndelag Utvikling av varierte regnestrategier gjennom korte matematiske samtaler	Barnetrinn	Cosmos 3C
Verksted 1D	Tone Dalvang/Danielsen, Statped sørøst Vansker med regning – Intensivundervisning som del av en helhet	Barnetrinn	Space 3
14.00-14.45	Presentasjoner 45 minutter		
Presentasjon 1E	Guri Wanvig, Madlavoll barneskole Bruk av kontekster i matematikkundervisningen	Barnetrinn	Cosmos 3B
Presentasjon 1F	Elisabet Romedal, NDLA matematikk Digital undervisning i matematikk med fokus på forståelse	Vgs	Cosmos 2
Presentasjon 1G	Steinar Thorvaldsen, Universitetet i Tromsø og Lars Vavik, Høgskolen Stord/Haugesund Digitale hjelpemidler og læringsutbytte i ungdomsskolens matematikk	Ungdomstrinn	Space 1
Presentasjon 1H	Torger Nilsen, Mosjøen videregående skole Fra den deriverte til Eulers tall e	Vgs	Space 2
Presentasjon 1I	Bård Vinje, Matematikksenteret Ungdomstrinn i utvikling	Ungdomstrinn	Livingroom 1
14.55-15.40	Presentasjoner 45 minutter		
Presentasjon 2E	Anne Cathrine Gotaas, Sandvika vgs Bruk av digitale verktøy for å oppøve de andre grunnleggende ferdighetene i matematikkfaget. – Flere ferdigheter i en øvelse!	Vgs	Space 2
Presentasjon 2F	Trude Sundtjønn, Universitetet i Agder Språkbruk og oppgaver i matematikk 1YP	Vgs	Cosmos 3B
Presentasjon 2G	Jon Henjum, Høgskolen i Sogn og Fjordane Grunnleggjande ferdigheiter som utviklingsarbeid	Ungdomstrinn	Space 1
Presentasjon 2H	Knut Mørken, Universitetet i Oslo Hva er digital kompetanse i matematikk?	Vgs	Livingroom 1
Presentasjon 2I	Roger Antonsen, Universitetet i Oslo Matematisk undring og eksperimentell informatikk	Alle	Cosmos 2
15.40-16.00	Pause		Vrimle
16.00-17.00	PLENUM 3 Markus Hohenwarter GeoGebra - dynamic mathematics for (not only) basic skills	Alle	Cosmos 2
19.00	Konferansemiddag på Clarion Hotel & Congress (Husk adgangsbevis!)		

Torsdag 28. november 2013

Tid			Rom
09.00-10.00	PLENUM 4 Johan Lithner Att lära matematik genom kreativa eller imitativa resonemang.		Vosmos 2
10.00-10.15	Pause (m/utsjekk)		Vrimle
10.15-11.45	Verksted 90 minutter		
Verksted 3A	Gerd Bones og Filip Witzell, Matematikksenteret Begynneropplæring generelt og bruk av applikasjoner spesielt!	Barnetrinn	Space 1
Verksted 3B	Catherine Fosnot, City College of New York Developing Efficient Computation Strategies with Mini-lessons	Barnetrinn	Cosmos 3C
Verksted 3C	Kurt Klungland, Samfundets skole Egersund Verksted med regning i småskolen: Jeg ser det for meg	Barnetrinn	Cosmos 3A
Verksted 3D	Markus Hohenwarter, Johannes Kepler University Linz GeoGebra Web & Tablet Apps	Ungdomstrinn /Vgs	Cosmos 2
Verksted 3E	Svein Anders Heggem, Kristiansand kommune/Lillesand kommune Regning som grunnleggende ferdighet i alle fag	Barne- og ungdomstrinn	Space 3
Verksted 3F	Else Havnevik Devold, Furuset skole 17 + 18 = 215 Fra tellefeil og tulleteknikker til forståelse	Barnetrinn	Space 2
Verksted 3G	Kari-Anne Bjørnø Karlsen, Monica Nordbakke og Lena Hågensen, LAMIS Østfold Tren Tanken – Muntlig matematikk i klasserommet	Barne- og ungdomstrinn	Cosmos 3D
Verksted 3H	Anne-Mari Jensen, Meløy videregående skole Lesing i matematikk – å lære å lese et fagspråk, og å lese fagspråket for å lære	Vgs	Cosmos 3B
11.45-12.45	Lunsj (m/utsjekk)		
12.45-13.45	PLENUM 5 Kari Kallevik Å lese i matematikk – hva innebærer det?	Alle	Cosmos 2
13.45-14.00	Pause		Vrimle
14.00-15.00	PLENUM 6 Mike Naylor, Matematikksenteret og Carl Haakon Waadeland, Institutt for musikk NTNU Math Jam Session	Alle	Cosmos 2
15.00-15.15	Avslutning og premieutdeling		

Plenum 1, onsdag 27. november kl. 10.45 – 11.45

Rom: Cosmos 2



Catherine Twomey Fosnot is Professor Emeritus of Childhood Education and the Founding Director of Mathematics in the City, a nationally recognized center for professional development at the City College of New York. She has authored and co-authored over 40 books and articles on mathematics education, most recently the *Contexts for Learning Mathematics* series and the *Young Mathematicians at Work* series (K-8) with the accompanying professional development materials funded by the National Science Foundation, published in the U.S. by Heinemann. The American Educational Research Association/ Special Interest Group on Constructivism, has twice awarded her their “significant contribution” award. In 2002 the City of Norwich, CT honored her with their Native Daughter Award and in 2005 she received the Teacher of the Year award from CCNY. She retired from the college in 2010 and relocated to New London, CT. Currently she serves as the senior content consultant for the award-winning internet math environment, DreamBox Learning (www.dreambox.com) based in Seattle, WA and is the CEO of New Perspectives on Learning, LLC (www.newpersepectivesonlearning.com), based in New London, CT.

Numeracy: What is it and why is it critical? What have we learned about developing it?

Youth today are growing up in a world where most arithmetic calculation is done by handheld devices and most of the high-paying jobs require substantial mathematics. These two facts alone mandate a facility with mental arithmetic and a deep conceptual understanding of number and operation as a foundation for algebra. This session focuses on the development of numeracy across the K-12 continuum and will include classroom video examples depicting the use of rich realistic contexts, minilessons using strings of related problems, conferring, and models as didactical tools.

Plenum 2, onsdag 27, november kl. 12.00 – 13.00

Rom: Cosmos 2



Anne-Mari Jensen, Meløy videregående skole

Anne-Mari Jensen underviser i matematikk ved Meløy videregående skole i Nordland. Hun har arbeidet i videregående skole på studieforbereende programområde de siste 25 år, med et avbrekk der hun tok hovedfag i matematikk. Hovedoppgaven handlet om elevaktiv undervisning. Hun har også arbeidet et år ved Matematikksenteret og er nå ressursperson for Matematikksenteret. Hun har holdt mange kurs for lærere i videregående skole og ungdomstrinnet, oftest med elevaktiv matematikkundervisning som tema. Hun ble tildelt Holmboeprisen 2013.

De grunnleggende ferdighetene i den daglige matematikkundervisningen

Det er mye vi skal rekke i skolehverdagen. Læreplanens kompetansemål gir oss mange spennende emner å gripe fatt i. Tradisjonelt har mye av matematikkundervisningen bestått av gjennomgang av nytt stoff med påfølgende oppgaveløsning, i alle fall på de høyere årstrinnene. Mange elever oppfatter det å kunne matematikk som å kunne og kunne bruke en rekke fastsatte regler, formler og metoder.

Men hva med de grunnleggende ferdighetene, - skrivning, muntlig, lesing, regning og digitale ferdigheter? Skrivning og regning har det gjerne blitt nok av, mens det kan ha blitt mindre rom for de andre ferdighetene.

For at elevene skal få arbeide med alle de grunnleggende ferdighetene i faget, må det legges opp til mer varierte arbeidsmåter. En fellesnevner for alle de grunnleggende ferdighetene er at det handler om å kommunisere i og med faget. Det handler om å kunne forstå andres skriftlige og muntlige tekster og utsagn og om selv å kunne uttrykke seg slik at andre forstår. Elevene skal få øving i å argumentere, reflektere, forklare og presentere, både skriftlig og muntlig. De må få øving i å lese ulike tekster med matematisk innhold. Og de digitale hjelpemidlene blir nyttige og viktige både i problemløsning og når resultater skal presenteres.

Jeg vil ta utgangspunkt i mine erfaringer fra matematikkundervisning i videregående skole, og fortelle om arbeidsformer hvor elevene får tatt i bruk de ulike grunnleggende ferdighetene i læringsarbeidet.

Plenum 3, onsdag 27. november kl. 16.00 – 17.00

Rom: Cosmos 2



Markus Hohenwarter is professor for Mathematics Education at the Johannes Kepler University Linz, Austria. His research focuses on the use of dynamic mathematics software and open educational resources for learning and teaching mathematics and science. He is the creator of the open source mathematics software GeoGebra (www.geogebra.org) used by millions of students and teachers around the world.

GeoGebra - dynamic mathematics for (not only) basic skills

GeoGebra (www.geogebra.org) is dynamic mathematics software for all levels of education that brings together geometry, algebra, spreadsheets, graphing, statistics and calculus in one easy-to-use package. Interactive learning resources created with GeoGebra can be shared with others via GeoGebraTube, a pool of more than 35000 freely available interactive learning materials. GeoGebra is available in more than 45 languages for computers and now also tablets.

In this presentation, I will present ideas and examples for how dynamic mathematics software like GeoGebra can support the learning of the five basic skills of the Norwegian curriculum and also give an overview of current and planned projects around the software.

Plenum 4, torsdag 28. november kl. 09.00 – 10.00

Rom: Cosmos 2



Johan Lithner är utbildad ämneslärare i matematik, fysik och kemi, Fil. Dr. i matematik (Umeå, 1993), Fil. Dr. i matematikdidaktik (Roskilde, 2001), professor i matematikdidaktik, föreståndare för Umeå Forskningscentrum för Matematikdidaktik (<http://www.ufm.umu.se>) samt biträdande rektor för Lärarhögskolan vid Umeå universitet (<http://www.use.umu.se>). Hans forskning har framför allt handlat om orsaker till att många elever och studenter har svårt att utveckla grundläggande färdigheter samt design av mer effektiva undervisningsmetoder.

Att lära matematik genom kreativa eller imitativa resonemang

Ett centralt problem inom matematikutbildningen är att vi vill att våra elever (och studenter) ska lära sig att förstå matematiken och att bli skickliga problemlösare, men trots över 30 års forsknings- och utvecklingsarbete behandlar i praktiken många lärare, läromedel och elever matematiken som en stor mängd obegripliga regler och procedurer som ska läras utantill. En vanlig variant av utantillärande är lösning av matematikuppgifter via imitativa resonemang, vilket är kortsiktigt effektivt men långsiktigt ineffektivt och leder inte till att eleverna utvecklar grundläggande matematiska färdigheter som begreppsförståelse, problemlösningsförmåga och resonemangsförmåga. Att istället lösa matematikuppgifter via kreativa resonemang där eleverna själva deltar i konstruktion av lösningsmetoderna kan ge bättre lärandemöjligheter men kräver en alternativ undervisningsdesign.

Plenum 5, torsdag 28. november kl. 12.45 – 13.45

Rom: Cosmos 2



Kari Kallevik

Kari Kallevik er spesialpedagogisk rådgiver ved Stavanger PPT. Der er hun tilknyttet faggruppen spesifikke vansker og arbeider med utredning av lese-, skrive- og regnevansker. Hun er utdannet allmennlærer og har undervisningserfaring fra ungdomsskolen i fagene matematikk og norsk i tillegg til å være faggruppeleder for spespedteamet ved skolen. Hun har hun master i spesialpedagogikk. Masteroppgaven handlet om lesesvake elevers utfordringer med lesing av fagtekster i matematikkbøkene etter Kunnskapsløftet. Resultatene har hun presentert i fagartikler i fagtidsskriftet Spesialpedagogikk og i Tangenten.

Å lese i matematikk – hva innebærer det?

Fokus på lesing kan gi bedre læring i matematikk. Det har vært, og er fortsatt, et stort politisk fokus i de senere års lærerplaner på å gjøre matematikken mer hverdagsnær og tilgjengelig for elevene. Hvordan har dette påvirket utformingen av dagens lærebøker, hvilke utfordringer gir det elevene å lese matematikkttekster og hvordan er tekstene presentert i lærebøkene? I masterarbeidet ble det en anledning til å se på lærebøker i matematikk for å finne ut hvordan disse er utformet og om de er brukervennlige for elevene. Jeg analyserte de ulike tekstene med tanke på mengde, kompleksitet og ordbruk og hvilken hensikt de visuelle virkemidlene bilder, ramme- og brødtekster hadde i layouten i lærebøker i matematikk på ungdomstrinnet. Funnene viser at vi har flere lesetunge matematikkbøker med svært mange oppgaver innbakt i mye og for elevene ofte hverdagsfjerne tekster og kontekster. Med tanke på den støtten mange lesesvake elever har av bilder, synes det noe tilfeldig hvilket formål den noe varierte bruken av bilder har i bøkene.

Elever som strever med lesing, vil kunne få problemer med å bruke bøkene uten en god opplæring i det matematiske språket. I dette foredraget vil du få et innblikk i utfordringer knyttet til å tilegne seg det matematiske språket som en nødvendig forutsetning for å kunne lese matematikkttekster. Språkets oppbygging krever en egen tilnærming i leseopplæringen i matematikk fordi dette språket skiller seg fra andre fagspråk på flere områder. For at alle elever og spesielt lese- og regnesvake skal få en god regneutvikling, vil du få noen tips til hvordan du kan jobbe med det matematiske språket og lesing i klassen din.

Plenum 6, torsdag 28. november kl. 14.00 – 15.00

Rom: Cosmos 2



Mike Naylor er ansatt som forsker ved Matematikksenteret og er utdannet ved Florida State University. Han har 18 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.



Carl Haakon Waadeland er ansatt som professor i utøvende musikk ved institutt for musikk, NTNU. Han underviser i trommesett, rytmikk og musikkteknologi. Han er også trommeslager og perkusjonist. Har medvirket på en lang rekke plateinnspillinger og turnéer i inn- og utland med Åge Aleksandersen & Sambandet, Halvdan Sivertsen, Annbjørg Lien, Henning Sommerro, Knutsen & Ludvigsen, Mikis Theodorakis og Arja Saijonmaa, for å nevne noen få. Vært engasjert gjentatte ganger ved musikkfestivaler og festspill, og har også en lang rekke engasjement ved Trøndelag Teater og Rikskonsertene.

Math Jam Session

Matematiske prinsipper som representasjon, tall og telling, mønster, former, repetisjon, transformasjon og kombinatorikk gjelder også for trommeslageren og sjongløren. I plenumet vil Carl Haakon og Mike sammen spille, fortelle og leke med mønster og former. Vi får vite litt om det historiske bakteppet med militærmusikeren og trommeslagerens rolle, lytte til trommeslåtter og oppleve og erfare mange spennende koblinger mellom rytme og matematikk med utgangspunkt i afrikansk groove, subjektiv rytmisering, ostinater og improvisasjon.

Verksted 1A: onsdag 27. november kl. 14.00 – 15.40 (100 minutter)

Rom: Cosmos 3A



Brynhild Foosnæs, Bærums verk skole

Brynhild Farbrot Foosnæs er i dag rektor ved Bærums Verk barneskole. Hun har jobbet som matematikklærer og spesiallærer på både barne- og ungdomstrinnet. Brynhild er tilknyttet Matematikksenteret som ressursperson, og hun 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.

Muntlig matematikk for elever som strever med matematikkfaget på ungdomstrinnet.

Verkstedet vil handle om viktigheten av muntlighet i opplæringen for elever som strever med matematikkfaget på ungdomstrinnet. Elevene er ofte blitt eksperter på «hvordan gjøre ingenting» og vektleggingen av muntlighet i matematikktimene «tvinger» dem til aktivitet samtidig som det bevisstgjør både elev og lærer på hva eleven faktisk kan og hva eleven strever med. Brynhild vil vise til erfaringer hun gjorde da hun jobbet med elever som strevde på Ringstabekk ungdomsskole. Deltakerne får prøve flere av aktivitetene hun gjennomførte sammen med disse elevene. Verkstedet passer for lærere på mellomtrinnet og ungdomstrinnet.

Verksted 1B: onsdag 27. november kl. 14.00 – 15.40 (100 minutter)

Rom: Cosmos 3D



Evert Dean, Samfundets skole Sentrum

Evert Dean er utdannet allmennlærer og har over 30 års erfaring fra undervisning i grunnskolen fra 1. til 10. klasse. Sju av disse årene har han vært inspektør og lærer på en liten fådelt grendeskole. For tiden underviser han på ungdomstrinnet ved Samfundets skole i Kristiansand og er kontaktlærer for en 9. klasse. Han har også en deltidsstilling som organist og har i mange år vært dirigent for kor og orkestre.

Dean har videreutdanning i matematikk, naturfag, musikk, etikk, livssyn og fremmede religioner. I sju år har han deltatt på to didaktiske matematikkprosjekt ved Universitetet i Agder. Høsten 2012 startet han som deltidsstudent på masterprogrammet innen matematikdidaktikk. Han har vært brukt som foreleser på flere matematikkonferanser i regi av UiA.

Bruk av Excel og GeoGebra i ungdomsskolen

En del lærere ved Samfundets skole i Kristiansand, har i årene 2004-2010 vært deltakere i to store didaktiske matematikkprosjekt ved Universitetet i Agder. I disse sju årene utviklet skolen mange undervisningsopplegg i samarbeid med universitetet. Vi har i en årrekke prøvd å dreie matematikktimene mot en mer inquiry-inspirert undervisning, dvs. en spørrende, undrende, undersøkende, utforskende og eksperimenterende tilnærming i de ulike emnene i faget. I den forbindelsen har vi bl.a. tatt i bruk Excel og GeoGebra på ungdomstrinnet.

På verkstedet vil deltakerne først få en kort orientering om den pedagogiske idé som ligger til grunn for skolens matematikkundervisning. Deretter vil det bli presentert noen ferdige opplegg med Excel og GeoGebra som skolen lærere har utviklet og bruker i sin undervisning på ungdomstrinnet. Til slutt vil verksted-deltakerne selv prøve seg på noen oppgaver med etterfølgende samtale om hvordan slike opplegg kan brukes for å gi mer-læring i matematikk og samtidig øke elevenes digitale kompetanse.

Deltakerne på dette verkstedet bør ha med seg sin egen bærbar PC med programmene Excel og GeoGebra. Det siste programmet kan lastes ned gratis fra internett. Selv om verkstedet primært er knyttet til ungdomstrinnet, kan det også være til inspirasjon for lærere på mellomtrinnet eller videregående nivå. Disse må i tilfelle tilpasse oppgavene til sitt nivå.

Verksted 1C: onsdag 27. november kl. 14.00 – 15.40 (100 minutter)

Rom: Cosmos 3C



Anita Valenta er førsteamanuensis i matematikk ved lærerutdanningen på Høgskolen i Sør-Trøndelag. Hun har sin utdanning fra NTNU og har arbeidet ved lærerutdanningen i sju år.



Heidi Dahl er førsteamanuensis i matematikk ved lærerutdanningen på Høgskolen i Sør-Trøndelag. Hun har allmennlærerbakgrunn, doktorgrad i matematikk fra NTNU og har jobbet i lærerutdanningen i to år.

Utvikling av varierte regnestrategier gjennom korte matematiske samtaler

I de tidlige skoleårene er arbeid med tall og de fire regneartene det temaet som står mest sentralt i matematikkundervisningen. I gjeldende læreplan for grunnskolen fremheves det at elevene bør utvikle og bruke varierte strategier i regning. I denne prosessen skal elevene kunne utnytte egenskaper til de involverte tallene og sammenhenger mellom de ulike regneoperasjonene. Videre skal elevene kunne forklare beregninger og fremgangsmåter og argumentere for disse. Det å kunne regne i matematikk innebærer mer enn å kunne følge et oppsett. Å regne gjennom å vurdere tallene og bruke deres egenskaper, finne en fornuftig strategi, lage illustrasjoner, undersøke, resonnere og argumentere handler om mer enn å komme frem til et svar. Kunnskapen og ferdighetene elevene utvikler gjennom behandling av tall er fundamentet de skal bygge videre på i hele sin matematiske karriere.

Det å utvikle varierte regnestrategier krever bevisst arbeid, både fra lærerens og elevenes side. Elevene må gis mulighet til å delta i diskusjoner som handler om mer enn å finne svar på ulike regnestykker. De må øve på å gi mening til regneoperasjonene, se etter sammenhenger mellom ulike regnstykker, og derigjennom utvikle og argumentere for gyldigheten av regnestrategier. Som lærer kan man velge få oppgaver, men velge dem gjennomtenkt og gå i dybden på dem sammen med elevene. I verkstedet diskuterer vi hvordan man kan ta utgangspunkt i og utnytte potensialet til helt enkle oppgaver, gjerne hentet fra en lærebok, i arbeidet med utvikling av varierte regnestrategier. Eksemplene vil være hentet fra multiplikasjon. Vi ser spesielt på en tilnærming gjennom matematisk samtale og diskusjon, og i verkstedet skal vi se på noen caser hentet fra mellomtrinnet.

Verksted 1D: onsdag 27. november kl. 14.00 – 15.40 (100 minutter)

Rom: Space 3



Tone Dalvang og Hilde Skaar Davidsen er seniorrådgivere i Forum for matematikk mestring, Statped sørøst, Kristiansand. Forum for matematikk mestring imøtekommer behov for veiledning rundt matematikkvansker hos barn, unge og voksne. Dette kan handle om alt fra enkeltspørsmål om matematikklæring til store individ- og systemsaker. Veiledningen skjer i samarbeid med opplæringsinstitusjonene, utredningsinstitusjoner, foresatte og barnet/eleven. Forebygging av vansker er et prioritert arbeidsområde i Forumets arbeid.



Tone er allmennlærer og har en master i pedagogikk. Hun var med på å starte opp Landslaget for matematikk i skolen (LAMIS) og har vært forfatter av en rekke artikler/bøker om arbeid med matematikk i skolen. Hilde er førskolelærer og cand.paed.spec.. Hun har erfaring fra arbeid i barnehage. Hun har utviklet observasjonsmaterieell og skrevet artikler/bøker om arbeid med matematikk i barnehage.

Vansker med regning

- Intensivundervisning som del av en helhet

I tillegg til den obligatoriske kartleggingsprøven «Kartlegging av tallforståelse og regneferdighet» på 2. årstrinn, benytter mange skoler også kartleggingsprøver på de andre trinnene i småskolen. Disse og andre kartlegginger, observasjoner, intervjuer og analyser av elevenes kunnskap i matematikk brukes for å få kjennskap til elevenes læringsutbytte i faget. På verkstedet vil vi fokusere på hvordan skolen kan tilrettelegge undervisningen for elever som lærerne vurderer til å ha utfordringer i forhold til regning.

Intensivundervisning som et avgrenset matematikkurs, kan for mange være et godt tilbud. Vi vil drøfte hvordan slike kurs kan organiseres som en del av skolens tilbud, og som et ledd i tidlig innsats i forhold til matematikken på småskoletrinnene.

Vi vil trekke frem noen generelle forhold som bør ligge til grunn for intensivundervisningen, som blant annet retter seg mot elevenes engasjement og arbeidsinnsats, kvalifiserte matematikklærere, samarbeid mellom klasselærer og intensivundervisningslærer, samarbeid med hjemmet og klare mål for undervisningen med utgangspunkt i elevenes dokumenterte behov. Disse forholdene vil bygge på forskning og egne erfaringer.

Vi vil også presentere og drøfte hva som kan være viktige utvalg av det matematikkfaglige innholdet, ut ifra noen utvalgte forskningsresultater, og hvordan dette kan tilrettelegges i opplæringen. Momentene i verkstedet vil bli belyst med aktiviteter og materieell.

Verksted 3A: torsdag 28. november kl. 10.15 – 11.45 (90 minutter)

Rom: Space 1



Gerd Bones, Matematikksenteret

Er allmennlærer med tilleggsutdanning i matematikk, tysk og forming. Hun er hovedansvarlig på området barnehage og 1.-7.trinn ved senteret. Hun er involvert i og ansvarlig for utvikling av matematikkrom, hefter, filmer, nettbaserte ressurser og produkter.

Hun holder kurs, forelesninger og gjennomfører kompetansehevingsprogram.



Filip Witzell, Regnbuen barnehage

Filip er utdannet barne- og ungdomsarbeider. Han har 13 års praksis fra skole og barnehage. De siste åtte årene har han vært ansatt i Regnbuen barnehage, Trondheim. Siden "Commodore' 64" på slutten av 80-tallet har data vært en stor lidenskap for Filip. I alle de årene han har jobbet i barnehage og skole, har han vært opptatt av målrettet bruk av IKT. Spesielt i de siste årene når "touch"-teknologi og nettbrett har blitt utbredt, er det lettere for de minste barna å ta i bruk digitale verktøy. Filip er opptatt av at de voksnes kompetanse bør være så høy, at de kan veilede barna og undre seg sammen med dem når digitale verktøy brukes. Er engasjert i prosjektarbeid, av Matematikksenteret i Trondheim, i perioder. Samarbeider da med fagansvarlige på senteret for å utvikle opplegg til bruk i barnehager og skoler knyttet til bruk av matematiske applikasjoner.

Begynneropplæring generelt og bruk av applikasjoner spesielt!

Kom og prøv Motion Math/Virtual Manipulatives, Hungry Fish, Geoboard, NumberRack, Map Measure og Explain Everything!

En god applikasjon kan være motiverende for barns matematikklæring og matematikkglede. Utprøving med elever fra 1.- 4. trinn har vist oss hvilket potensiale som fins. Nå har vi lyst til å dele erfaringer med dere på verkstedet.

Elevenes utbytte avhenger av en lærer som er oppmerksom på hvilke muligheter som fins og er bevisst hva som er målet med bruk av applikasjonen.

Applikasjonene vi har valgt dekker alle fire hovedområdene i læreplanen.

Verksted 3B: torsdag 28. november kl. 10.15 – 11.45 (90 minutter)

Rom: Cosmos 3C



Catherine Twomey Fosnot is Professor Emeritus of Childhood Education and the Founding Director of Mathematics in the City, a nationally recognized center for professional development at the City College of New York. She has authored and co-authored over 40 books and articles on mathematics education, most recently the Contexts for Learning Mathematics series and the Young Mathematicians at Work series (K-8) with the accompanying professional development materials funded by the National Science Foundation, published in the U.S. by Heinemann. The American Educational Research Association/ Special Interest Group on Constructivism, has twice awarded her their “significant contribution” award. In 2002 the City of Norwich, CT honored her with their Native Daughter Award and in 2005 she received the Teacher of the Year award from CCNY. She retired from the college in 2010 and relocated to New London, CT. Currently she serves as the senior content consultant for the award-winning internet math environment, DreamBox Learning (www.dreambox.com) based in Seattle, WA and is the CEO of New Perspectives on Learning, LLC (www.newperspectivesonlearning.com), based in New London, CT.

Developing Efficient Computation Strategies with Mini-lessons

Building on the foundation developed in the keynote, participants will delve deeply into what it means to calculate with number sense—how mathematicians look to the numbers first to decide on a clever strategy. Rather than a paper/pencil procedure, efficient computation should be the goal of computation work, meaning that children need to develop a deep sense of number, landmarks, and operations resulting in a repertoire of strategies. Participants will participate in multiple “fish bowled” mini-lessons that develop number sense, computation strategies, and demonstrate the use of powerful “mathematical tools” such as the open number line, the ratio table, and the open array. The minilessons will include operations with whole number as well as work with fractions.

Audience: grades 2-8

Verksted 3C: torsdag 28. november kl. 10.15 – 11.45 (90 minutter)

Rom: Cosmos 3A



Kurt Klungland, Samfundets skole Egersund

har over 30 års erfaring med undervisning i grunnskolen. Kurt ser det som grunnleggende nødvendig å ha en solid kontroll på de små tallene og posisjonssystemet for å kunne bygge videre på dette. Derfor har han hatt særlig interesse av å arbeide i småskolen med grunnleggende forståelse, strategier og regneferdigheter.

Kurt har tidligere vært ressursperson ved matematikksenteret. Han har også vært medlem av lokallagsstyret for LAMIS Rogaland i 9 år, og var med på å utvikle heftet Matematikkens dag 2006. Han har også skrevet noen artikler i Tangenten.

Verksted med regning i småskolen: Jeg ser det for meg

Hvis du vil være på god fot med matematikken, er det godt å få erfaring i å finne ut av ting. Og du har en ekstra fordel hvis du forstår posisjonssystemet og behersker alle summer og differanser opp til 20. Men hvilke tallbilder er gode og nyttige, og hva kan vi gjøre sammen med barna slik at de sjøl utvikler hensiktsmessige tallbilder i småskolen, bilder som all videre tallregning kan bygge på?

Jeg tror at veien går gjennom aktiviteter som fremmer hyppig bruk av nyttige konkreter. Konkretene bør være varierte. Tallene må feste seg som bilder i hodet, ikke som ramser som må huskes. Hjelpemidler bør brukes tidlig og hyppig. De bør ligge klar på bordet, og lærer, situasjon og utfordring bør innby til å bruke de til støtte for tanken. De vil etter hvert overflødiggjøre seg sjøl. Når barna forstår begreper som sum og forskjell, bør de få varierte utfordringer og mye regnetrening. Det siste får de særlig gjennom spill. Men spillene gir også muligheter for videre undersøkelser.

Jeg bruker melkekorker, Numicon, Multibasemateriell og kulerammer. Vi samtaler om matematiske utfordringer i samlet klasse og i små grupper, med materiell tilgjengelig. Vi ser på dagens dato og bygger denne på "kulekalender". Telysaksjonen er også en god innfallsport til posisjonssystemet. Vi ser på hvordan vi kan lage et tall på mange ulike måter. Vi bruker kort- og terningspill sammen med Numicon og Multibase for å spille inn ferdigheter i å se summer og forskjeller i tall opp til 20 og for å få ferdigheter i å se og regne med tosifra tall. Å telle med 1 av ganga skal gjøres overflødig. Mange av de spill og utfordringer jeg vil vise dere, er plukket fra LAMIS sine Matematikkens dag-hefter.

Jeg vil dele med dere av mine tips, og vi skal bruke konkreter og gjøre spill og aktiviteter som fremmer læring, men vi skal også samtale om fordeler og ulemper med konkreter og aktiviteter.

Verksted 3D: torsdag 28. november kl. 10.15 – 11.45 (90 minutter)

Rom: Cosmos 2



Markus Hohenwarter is professor for Mathematics Education at the Johannes Kepler University Linz, Austria. His research focuses on the use of dynamic mathematics software and open educational resources for learning and teaching mathematics and science. He is the creator of the open source mathematics software GeoGebra (www.geogebra.org) used by millions of students and teachers around the world.

GeoGebra Web & Tablet Apps

The dynamic mathematics software has been available for traditional desktop computers since many years. Now, you can use it on any device that has a modern web browser without the need for a plugin like Java or Flash. In this workshop we will try out this new technology in the form of GeoGebra Web & Tablet Apps. **Bring your laptop and/or tablet!**

Verksted 3E: torsdag 28. november kl. 10.15 – 11.45 (90 minutter)

Rom: Space 3



Svein Anders Heggem, Kristiansand kommune/Lillesand kommune

Han har vært lærer i ungdomsskolen fra 1980 og var øvingslærer i 25 år. Fra 1999-2003 satt han i prosjektledelsen av EMIL-prosjektet (Etterutdanning i Matematikk I Lillesand) som rettet seg mot alle matematikklærere i grunnskolen.

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

Regning som grunnleggende ferdighet i alle fag

Det å kunne regne og å forstå ulike regnefaglige resonnement eller fremstillinger, er helt grunnleggende for å kunne ta del i skole, arbeid og samfunnsliv. Det innebærer å kunne bruke opplysninger som inneholder tall, størrelser, geometriske figurer og grafiske fremstillinger i ulike faglige sammenhenger og på den måten få bedre innsikt i lærestoffet: Å kunne regne er avgjørende for forståelse, læring og videre faglig utvikling for den enkelte elev i alle skolens fag. Grunnleggende regneferdigheter er videre en forutsetning for å nå mange av kompetansemålene i Kunnskapsløftet.

Det er også positivt på flere måter at regning ikke bare er noe som skjer i matematikk-timene: Motivasjonen hos elevene øker når man ser nytteverdien på flere områder.

På samme måten som man i dag vet at det å være en god leser i fag som matematikk, naturfag og samfunnsfag er en avgjørende faktor for at elevene skal forstå og ha faglig utbytte og fremgang, er det også behov for å fokusere på regning i ulike fag fordi hvert enkelt fag har en del regnefaglige aspekt knyttet til seg som eleven trenger å beherske i møtet med faget.

Et område som måling og måltall er eksempelvis viktig å forstå og å kunne anvende i fag som mat og helse, naturfag, kroppsøving, kunst og håndverk og samfunnsfag.

Utfordringen er å la elevene bruke erfaringsreferanser inn i teoretisk arbeid slik at det skapes bedre sammenheng mellom regning på ulike felt og matematikk.

Verkstedet «Regning som grunnleggende ferdighet i alle fag» prøver å belyse hvilke regneferdigheter elever bør mestre for å oppleve ønsket faglig utvikling. Verkstedet retter seg mot alle lærere på barne- og ungdomstrinn: Alle skolens lærere er regnelærere og har ansvaret for å jobbe med elevenes regneferdigheter i skolen.

Verksted 3F: torsdag 28. november kl. 10.15 – 11.45 (90 minutter)

Rom: Space 2



Else Havnevik Devold, Furuset skole

Er ansatt som spesialpedagog på Furuset skole, en 1 - 7 skole med to på i Oslo. Hun underviser noen elever som har krav på spesialundervisning og mange elever som strever med forståelse for matematikken.

17 + 18 = 215

Fra tellefeil og tulleteknikker til forståelse

Muntlige ferdigheter:

Mange forstår bedre og tenker klarere når de får snakke og forklare hva de gjør og hvordan de tenker. Undervisningen er derfor organisert i små grupper der vi snakker om matematikk, tegner matematikken og bruker ulike konkrete.

Å kunne lese:

Mange gjetter seg til hva oppgavene går ut på. Jeg har derfor stadig fokus på å lese tekst og bilder før en begynner å løse problemene. Jeg underviser i hvordan man kan lese matematikkoppgaver slik at man forstår hva som står i teksten og hvilket problem man som skal løses.

Å kunne regne:

Det er to hovedområder som jeg jobber med, på ulike nivå, i forhold til alle elevene

- Å forstå posisjonssystemet for hele tall og for desimaltall
- De fireregneartene. Hvordan gå fra tellestrategier til hensiktsmessige regnestrategier.

Verksted 3G: torsdag 28. november kl. 10.15 – 11.45 (90 minutter)

Rom: Cosmos 3D



Kari-Anne Bjørnø Karlsen, Monica Nordbakke og Lena Hågensen, LAMIS Østfold

Lena Hågensen er rektor ved Os barneskole i Rakkestad og leder av LAMIS Østfold. Hun er spesielt opptatt av en praktisk tilnærming til matematikkfaget og fokus på matematikksamtalen.

Kari-Anne Bjørnø Karlsen er opprinnelig dataingeniør, men arbeider i dag som adjunkt ved Gressvik ungdomsskole i Fredrikstad. Hun er nestleder i

LAMIS Østfold og ønsker spesielt fokus på elevers forståelse av matematikk og den digitale ferdigheten.

Monica Nordbakke er høgskolelektor i matematikdidaktikk ved lærerutdanningen på Høgskolen i Østfold. Hun er styremedlem i LAMIS Østfold og brenner for en problemløsende og tilpasset undervisning i matematikkfaget.

Alle tre utarbeidet oppleggene til årets Idéhefte til Matematikkdagen der temaet var de grunnleggende ferdighetene.

Tren Tanken - Muntlig matematikk i klasserommet

Dette verkstedet kommer til å legge vekt på arbeidsmåten *Tren Tanken*. Denne arbeidsmåten bryter med den tradisjonelle matematikkundervisningen, men er helt i tråd med muntlighet som en av de grunnleggende ferdighetene. *Tren Tanken* – metodikken har elevaktivitet i fokus og kan tilpasses ulike temaer og aldersgrupper. De ulike *Tren Tanken*-strategiene utfordrer elevene til samarbeid på en annen måte enn det tradisjonelle gruppearbeidet. Elevenes evne til å gi og motta konstruktive innspill blir hele tiden utviklet. Da utvides også begrepsverdenen, noe som gjør at elevene får et mer faglig språk. Å benytte muntlig matematikk mer aktivt ser ut til å ha stor betydning for elevenes læring i matematikk og deres matematikkforståelse. *Tren Tanken* er et sett læringsstrategier som hjelper eleven til å bli mer bevisst sin egen læringsprosess, for deretter å bli bevisst hvordan man tilegner seg kunnskap.

I årets idéhefte til Matematikkdagen utarbeidet vi en rekke aktiviteter med utgangspunkt i arbeidsmåten *Tren Tanken*. *Diskusjon av påstander* går ut på at elevene diskuterer gruppevis om påstandene gjelder alltid, noen ganger eller aldri og skal selvfølgelig begrunnes. Siden mange av påstandene ikke har en opplagt løsning, vil elevene vise seg modigere. I *Figur i minnet* skal elevene reprodusere et bilde som ligger et annet sted i klasserommet. Da er det viktig å kjenne til matematiske begreper for deretter å uttrykke dem til eleven som skal tegne. Dette trener elevenes kommunikasjon med hverandre. I *Hvem skal ut?* foregår argumentasjonen i grupper, og elevene skal finne kriterier for at en figur, bilde eller et begrep ikke passer inn i gruppa. Her er det ingen entydige fasitsvar, og man kan konkurrere om å finne flest mulige løsninger. Til Novemberkonferansen har vi laget nye opplegg som vi ønsker å gjennomføre med deltakerne. Alle hovedområdene i Kunnskapsløftet vil være representert, og aktivitetene passer for elever i hele grunnskolen.

Verksted 3H: torsdag 28. november kl. 10.15 – 11.45 (90 minutter)

Rom: Cosmos 3B



Anne-Mari Jensen, Meløy videregående skole

Anne-Mari Jensen underviser i matematikk ved Meløy videregående skole i Nordland. Hun har arbeidet i videregående skole på studieforbereende programområde de siste 25 år, med et avbrekk der hun tok hovedfag i matematikk. Hovedoppgaven handlet om elevaktiv undervisning. Hun har også arbeidet et år ved Matematikksenteret og er nå ressursperson for Matematikksenteret. Hun har holdt mange kurs for lærere i vgs. og ungdomstrinnet, oftest med elevaktiv matematikkundervisning som tema. Hun ble tildelt Holmboeprisen 2013.

Lesing i matematikk – å lære å lese et fagspråk, og å lese fagspråket for å lære

Matematikken har, som andre fagområder, sitt eget fagspråk. Det er egne faguttrykk med klart definerte betydninger, det er korte og konsise utsagn, det er tekster som er sammensatt av forklaringer, regler, tabeller og diagrammer, figurer og eksempler, og det er tekstoppgaver med lengre tekster. Selv om eleven kan lese, er det ingen selvfølge at de kan lese en fagtekst og få det ønskede utbyttet av den. Dette må elevene lære gradvis, og det er et arbeid som må drives gjennom alle skoleårene.

På verkstedet vil vi se på det matematiske fagspråket på ungdomstrinns- og videregående skoles nivå. Hva karakteriserer språket i lærebøker og oppgavetekster? Hva må vi være oppmerksom på? Hvordan kan vi hjelpe og oppmuntre elevene til å kunne lese og forstå, - og selv bruke matematikkspråket?

Presentasjon 1E: onsdag 27. november kl. 14.00 – 14.45 (45 minutter)

Rom: Cosmos 3B



Guri Wanvig, Madlavoll barneskole

Guri Wanvig er allmennlærer med over 20 års praksis i barne- og ungdomsskolen og har i alle år undervist i matematikk. Er i dag ansatt ved Madlavoll barneskole i Stavanger. Hun har tilleggsutdanning i matematikk fra Universitetet i Agder og matematikdidaktikk fra Høgskolen i Nord Trøndelag.

Bruk av kontekster i matematikkundervisningen

Lærebokserien "Contexts for learning mathematics" skrevet av Catherine Fosnot med flere, tar utgangspunkt i nøye utformede situasjoner for å skape dyp konseptuell forståelse av sentrale matematiske ideer, strategier og modeller. Særegent for serien er at kontekster, representasjoner og diskusjoner er avgjørende for å lære. Jeg har praktisert metodikken i emnet multiplikasjon og divisjon på 4.trinn, og har gjort erfaringer som kan ha interesse for alle som verdsetter engasjerte, aktive og til tider frustrerte elever, som skriftlig og verbalt kommuniserer og argumenterer for løsningene sine i et matematisk felleskap.

Ved å betrakte matematikk som en menneskelig aktivitet, tillates barn å skjematiskere, strukturere og modellere sin verden matematisk, de matematiserer. Hovedvekten blir lagt på kontekster barn kan leve seg inn i og identifisere seg med, samtidig som de er reelle matematiske utfordringer. Kontekstene er åpne og utviklet slik at de tillater barn å engasjere seg i matematiseringen på mange nivåer. Målet er ikke bare å finne et svar, men å utvikle kompetanse i problemløsning, bruk av ulike representasjoner og bruk av muntlig og skriftlig språk.

Kontekstene "Dagligvarebutikken" og "Frimerker" er designet for å utvikle grunnleggende multiplikative strategier som gjentatt addisjon, rekke telling og dobling. Gruppering er et sentralt begrep. I "Muffes sjokoladebutikk" og hans tilsynelatende enkle sjokoladeesker, introduseres elevene til den åpne rutenettmodellen, en modell for multiplikasjon og divisjon. Her oppmuntres elevene til å ta i bruk mer subtile strategier som systematisk faktorisering og den distributive, assosiative og kommutative egenskap.

Elevene samarbeider to og to, verbal og skriftlig kommunikasjon rundt den matematiske tenkningen er en avgjørende del av læreprosessen. De lager plakater som beskriver hvordan problemet ble løst. Under mattekongressen presenterer elevene løsningene sine for hverandre. Slik genereres refleksjon over eget arbeid og utfordrer elevene til over tid å utvikle overbevisende og elegante argumenter – en viktig del av matematikken.

Presentasjon 1F: onsdag 27. november kl. 14.00 – 14.45 (45 minutter)

Rom: Cosmos 2



Elisabet Romedal, NDLA matematikk

Elisabet Romedal jobber som fagredaktør i NDLA matematikk og har vært med å utvikle nettstedet. Hun er ansatt ved Mandal videregående skole som realfagslærer. Skolen har vært en foregangsskole på området å bruke digitale verktøy i matematikkundervisningen, i samarbeid med Universitetet i Agder og deres fokus på grunnleggende forståelse i matematikk. Det er dette arbeidet som ligger til grunn for fagnettstedet ndla.no. Her har redaksjonen publisert lærestoff i alle kompetansemål i fagene 1T, 1P, 2P, R1, R2, S1 og S2 tilrettelagt for digital undervisning. Fritt og åpnet lisensiert. Elisabet har selv lang erfaring med heldigital undervisning i matematikk.

Digital undervisning i matematikk med fokus på forståelse

Hvordan kan vi utnytte den digitale utviklingen til bedre læring? NDLA matematikk vil presentere lærestoff som er tilrettelagt for digital undervisning. Vi vil også vise hvordan vi kan bruke digitale ferdigheter til å øke forståelse og engasjement både hos lærer og lærende. NDLA matematikk har i løpet av våren 2013 revidert alt lærestoff i fagene 1P, 1T og 2T i henhold til ny læreplan. Faget 1P har vi valgt å endre til et modulbasert opplegg, som baserer seg på grunnleggende forståelse og praksisnære eksempler. Fagstoffet presenteres i enkle moduler, hvor teori, oppgaver, film og interaktive øvelser danner grunnlag for å forstå og mestre matematikk. På yrkesfag vil det være naturlig å se hvordan man bruke matematikk til å løse praktiske og yrkesrettede oppgaver. Til eksamen skal elevene vise at de behersker digitale ferdigheter i faget matematikk. NDLA viser hvordan man kan jobbe mot dette i undervisningen, og hvilke verktøy som egner seg godt til å løse denne typen oppgaver.

NDLA er Khan Academy's offisielle partner i Norge. Arbeidet med å gjøre Khan Academy tilgjengelig på norsk er i gang. Vi vil informere om læringsressurser og arbeidsmetoder som også vil bli tilgjengelig for norske brukere.

Presentasjon 1G: onsdag 27. november kl. 14.00 – 14.45 (45 minutter)

Rom: Space 1

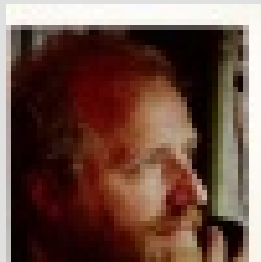


Steinar Thorvaldsen, Universitetet i Tromsø

Steinar Thorvaldsen

er utdannet ved det gamle NTNU med hovedfag i matematikk og har jobbet i videregående skole og ved Høgskolen i Tromsø. Sin Dr.Scient grad i anvendt matematikk tok han ved Universitet i Tromsø, og han er nå førsteamanuensis der ved Institutt for lærerutdanning. Hans faglige aktiviteter er anvendt og tverrfaglig, og han har skrevet boken *Matematisk kulturhistorie* (2002). Han har også vært sterkt involvert i å popularisere vitenskap, og har i mange år vært leder for Tromsø astronomiforening.

Steinar Thorvaldsen er også partner i det nye norske Program for praksisrettet utdanningsforskning (PRAKUT) sitt prosjekt: *Learning in the 21st century: Capitalizing on students' digital strengths; compensating for desired capabilities*. Det overordnede målet for denne forskningen er å prøve ut måter å bygge bro mellom de pedagogiske og digitale kulturer mot bærekraftig utdanning.



Lars Vavik, Høgskolen Stord/Haugesund

har lærerutdanning med hovedfag i pedagogikk fra NTNU og har jobbet som lærer i grunnskolen og ved avdeling for lærerutdanning Høgskolen Stord/Haugesund (HSH). Han har doktorgrad i informasjonsvitenskap fra Universitet i Bergen og er nå tilknyttet som professor ved masterutdanningen i IKT i læring ved HSH. Lars Vavik har ledet forskningsprosjektet "Utdanning, Skolefag og Teknologi" finansiert av NRF og leder nå under program for praksisrettet utdanningsforskning et prosjekt med bred internasjonal deltakelse. Prosjektet "Learning in the 21st century: Capitalizing on students' digital strengths; compensating for desired capabilities" tar opp i seg de muligheter og konflikter som kan oppstå når elvenes digitale fritidskultur møter skolens krav til faglig forståelse.

Digitale verktøy og læringsutbytte i ungdomsskolens matematikk

Forskning om IKTs innvirkning på læring av matematikk i skolen har rapportert til dels motstridende resultater, og den amerikanske *National Mathematics Advisory Panel* konkluderte i 2008 med at den tilgjengelig forskning er utilstrekkelig for å identifisere læringsutbytte av digitale verktøy under konvensjonelle forhold. Ett av argumentene man ofte møtt er at IKTs virkninger på kompetanseutvikling - som teamarbeid og sosiale ferdigheter - er aktiviteter som ennå ikke er anerkjent av utdanningssystemet gjennom sine evalueringsmåter.

For å svare på noen av disse utfordringene, gjennomførte vi et studium matematikklærere med gjentatte toppresultater i den årlige *KappAbel* konkurransen. Hensikten med studien var å undersøke følgende spørsmål: 1. Hva er de vanligste fellestrekk hos lærere som gjentatte ganger oppnår høye elevprestasjoner i matematikk? 2. Vil IKT spille en viktig rolle i et slikt læringsmiljø? 3. Hvordan blir IKT brukt i disse klassene? Studien er både en beskrivelse av noen «beste praksiser» innen matematikdidaktikk, og en analyse av de «aktive ingredienser» som gjør dem til dette. Hovedfunnene i undersøkelsen er følgende: Den formelle akademiske kompetansen til læreren er den beste indikator for gode resultater. Videre er den pedagogisk profil resonnementsorientert, der elevene blir utfordret til å evaluere og underbygge sine argumenter, og regneark brukes aktivt til utforskning og beregning. Resultatene av denne studien viser at *KappAbel* lærerne ikke tror IKT i seg selv vil gi gevinster i forhold til læring, men det er heller et pedagogisk guidet læringsmiljø – der IKT-verktøy kan brukes – som gir positive bidrag.

Hele studien er publisert som: Thorvaldsen, S. Vavik, L. og Salomon, G. (2012). The use of ICT tools in mathematics: A case-control study of best praxis in 9th grade classrooms. *Scandinavian Journal of Educational Research*, Vol. 56, No. 2, 213–228.

Presentasjon 1H: onsdag 27. november kl. 14.00 – 14.45 (45 minutter)

Rom: Space 2



Torger Nilsen, Mosjøen videregående skole

Torger Nilsen er lektor ved Mosjøen videregående skole hvor han underviser i fagene matematikk, fysikk og naturfag. Han var ferdig med allmennlærerutdanning i 1981 og har siden undervist i folkehøgskole, i grunnskole og i videregående skole. I videregående skole har han arbeidet siden 2003. Han tok mastergrad i matematisk analyse ved NTNU i 2006 hvor han skrev om *Banachs fikspunktteorem* og *The Schottish café*.

Torger Nilsen ble tidlig engasjert i GeoGebra-nettverket hvor han var ressursperson fra oppstarten av ordningen til høsten 2012. I den forbindelse har han deltatt både på nasjonale og nordiske samlinger. På den nordiske samlingen i Reykjavik i 2010 ledet han en workshop om *GeoGebra-sekant-metoden*. Dette er en metodikk der en bruker GeoGebra i innføringen av den deriverte. I Tartu høsten 2012 snakket han om *Eulers tall e*.

Fra den deriverte til Eulers tall e

Elever i videregående skole møter den deriverte for første gang i slutten av første år. Å forstå den deriverte er svært vesentlig for hvordan elevene klarer å tilegne seg nye matematiske emner. Min erfaring er at en ikke kan arbeide for grundig med forståelsen av den deriverte.

Da jeg begynte å bruke GeoGebra, oppdaget jeg ganske raskt at programmet gav nye muligheter til introduksjonen og arbeidet med den deriverte. I min presentasjon vil jeg vise en trinnvis metodikk for arbeid med den deriverte.

Som et siste trinn viser jeg hvordan man på en enkel og naturlig måte kan finne Eulers tall e og bestemme tallet med mange desimalers nøyaktighet. Bruken og forståelsen av den deriverte er viktig for å få dette til.

Presentasjon 1I: onsdag 27. november kl. 14.00 – 14.45 (45 minutter)

Rom: Livingroom 1



Bård Vinje, Matematikksenteret

Bård Vinje har vært ansatt ved Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen siden 2004. Frem til 2011 jobbet han samtidig som lærer og rektor i ungdomsskolen. Han har helt siden 2004 jobbet med utarbeidelse av de nasjonale prøvene i matematikk og regning, og jobber per dags dato i 40 % - stilling på dette prosjektet. Det siste året har han vært prosjektleder for Matematikksenterets bidrag inn mot den nasjonale satsingen «Ungdomstrinn i utvikling», og koordinerer ellers alle kurs- og prosjekthenvendelser senteret mottar.

Ungdomstrinn i utvikling

Høsten 2013 startet den nasjonale satsingen «Ungdomstrinn i utvikling» i fullskala. Dette er en skolebasert kompetanseutvikling. Målet for satsingen er å gjøre opplæringen på ungdomstrinnet mer praktisk og variert, slik at elevene opplever mer mestring og blir mer motivert. Regning er et av områdene skolene kan velge å satse på. I denne presentasjonen vil vi orientere om det faglige innholdet i regnedelen av satsingen. Hva er god regning og hva kjennetegner god regneundervisning? I tillegg vil vi presentere faglige ressurser som er utarbeidet for lærere og legge frem erfaringer som er gjort så langt i satsingen.

Presentasjon 2E: onsdag 27. november kl. 14.55 – 15.40 (45 minutter)

Rom: Space 2



Anne Cathrine Gotaas, Sandvika vgs

Underviser i matematikk på Sandvika videregående skole utenfor Oslo. Jobber også med pedagogisk rådgivning innenfor IKT bruk i grunnopplæringen gjennom Pedkonsult Hun har benyttet IKT i undervisningen i 12 år (fra 2001 først som økonomilærer, etter 2007 også i matematikkundervisningen.)

Hun er opptatt av hvordan IKT kan bidra til økt forståelse, økt motivasjon og som resultat av dette kan bidra til bedre læring i matematikkfaget.

(Ref omtale her på TV2 nyhetene:

<http://www.tv2.no/nyheter/innenriks/derfor-faar-denne-mattelaereren-bedre-resultater-4060458.html>.)

Tidligere yrkeserfaring: Controller i privat næringsliv (it- og forsikringsbransjen) ca. 10 år før hun ble lærer.

Bruk av digitale verktøy for å oppøve de andre grunnleggende ferdighetene i matematikkfaget. - «Flere ferdigheter i en øvelse»

Jeg vil vise ved hjelp av et generelt konkret eksempel hvordan elevene ved hjelp av **digitale verktøy** i matematikk kan oppøve de andre grunnleggende ferdighetene.

Det går i korte trekk ut på følgende:

- Bruk av eksterne ressurser i matematikk for å kunne dra virkeligheten inn i matematikkfaget. Eleven **leser** tekster som består av diagrammer og ulike tallstørrelser og kan være med på å formulere oppgaver fra det virkelige liv.
- Forbedre elevenes **muntlige ferdigheter** i matematikk. Ved å bruke opptaksfunksjon som finnes i ulike digitale verktøy kan elevene lage video der han viser, snakker og forklarer utregninger, bevis, teori, matematikk fra virkeligheten etc. Ved å bruke samarbeids- og delingsverktøy på nett kan elevene diskutere og snakke matematikk med medelever og få større elevengasjement i timen.
- Ved hjelp av formeeditor og grafverktøy vil elevene kunne **skriftlig** formidle matematiske beregninger. Ved hjelp av digitale verktøy, kan elevene få gjort flere oppgaver, jobbet utforskende og dermed raskere få økt forståelse innen et tema. Dårlig håndskrift skal ikke ødelegge for å opparbeide god kompetanse i matematikkfaget.
- **Regneferdigheter** vil være gjennomgående i hele undervisningsopplegget.

- **Presentasjon 2F: onsdag 27. november kl. 14.55 – 15.40 (45 minutter)**

Rom: Cosmos 3B



Trude Sundtjønn, Universitetet i Agder

Trude Sundtjønn er stipendiat i matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder. Hun har undervist matematikk på videregående skole og i lærerutdanningene (ALU/GLU) ved UiA. Doktorgradsarbeidet hennes handler om elevers læring og opplevelser i matematikk på yrkesfaglige studieretninger i videregående skole.

Språkbruk og oppgaver i matematikk 1YP

I matematikkfaget 1YP på yrkesfaglige studieretninger møter man som matematikklærer utfordringer med en del lavt presterende og lite motiverte elever. Utdanningsdirektoratet spesifiserer "Opplæringa i fellesfaga skal vere tilpassa dei ulike utdanningsprogramma" (Utdanningsdirektoratet, 2010) og dette inkluderer dermed også matematikkfaget. I presentasjonen vil jeg vise ulike eksempler på hvordan dette kan gjøres, og hvordan denne yrkesrettingen kan påvirke elevenes interesse og språkbruk i matematikkfaget. Eksempelene er hentet fra mitt pågående doktorgradsarbeid, og vil bli diskutert med vekt på hvordan oppgavene kan gjøres relevante både for matematikkfaget og elevenes interessefelt. Jeg ønsker å vise hvordan yrkesrettede oppgaver gir muligheter til å ha produktiv muntlig aktivitet i klasserommet.

I presentasjonen vil jeg diskutere oppgaveeksempler som å regne på volumet av en sylinder og laging av en støttebukk. For å regne på sylindervolum ble mopedmotoren brukt som eksempel fordi sylinderen i motoren skal være maksimalt 50 kubikkcm. Ved å bruke ordene "boring" og "slaglengde" i stedet for diameter og høyde ble oppgaven knyttet sammen med yrkesfagskonteksten, og elevene trakk veksler på kunnskap utenfor matematikklasserommet for å løse oppgavene.

Presentasjonen vil ha tid for diskusjoner om oppgavene og språkbruk, og mulige fordeler og ulemper med matematikkundervisning knyttet opp mot elevenes utdanningsprogrammer.

Presentasjon 2G: onsdag 27. november kl. 14.55 – 15.40 (45 minutter)

Rom: Space 1



Jon Henjum, Høgskolen i Sogn og Fjordane

Jon Henjum er førstelektor ved Høgskolen i Sogn og Fjordane. Han har arbeidd 11 år i grunnskulen og vore tilsett på Hisf sidan 1986. Henjum har utført ei rekkje utviklingsarbeid i tett samarbeid med grunnskule og barnehage. Fagområda har vore ikt, matematikk og naturfag. Dei seinare åra har han arbeidd med GLU-utdanninga med vekt på fagutvikling, praksis og grunnleggjande ferdigheiter. Han deltok i prosjektet Pilotering av skolebasert kompetanseutvikling med rekning i alle fag. Henjum er cand real frå Universitetet i Bergen med faga kjemi, fysikk og matematikk.

Grunnleggjande ferdigheiter som utviklingsarbeid

I innlegget vil eg visa til korleis erfaringane frå desse arbeida påverkar undervisninga i matematikk 1 og 2 (GLU). Utviklingsarbeidet vert presentert som eit møte mellom *rekning i alle fag* og *GF i matematikk*. I dette møtet vil nærmiljø, digital kompetanse og praksis få ein særskilt plass. Praksis kan vera studentpraksis eller at eg sjølv underviser elevar i grunnskulen. Til slutt vil eg ta opp forholdet mellom arbeidsformer, GF og kompetansemål som grunnlag for skuleutvikling.

Presentasjon 2H: onsdag 27. november kl. 14.55 – 15.40 (45 minutter)

Rom: Livingroom 1



Knut Mørken, Universitetet i Oslo

Knut Mørken er professor i beregningsorientert matematikk ved Matematisk institutt, Universitetet i Oslo. Hans forskningsområde er approksimasjonsteori, med særlig vekt på tilnærminger ved hjelp av stykkevise polynomer og nærliggende temaer. Knut har siden 2000 vært sterkt involvert i reform av matematikk- og realfagsutdanningen ved UiO som leder for det såkalte CSE-prosjektet (Computing in Science Education). CSE har fokus på å supplere den tradisjonelle begynderutdanningen i matematikk og realfag med et tydelig og helhetlig beregningsperspektiv. Prosjektet fikk UiOs læringsmiljøpris i 2011 og NOKUTs utdanningspris (2. pris) i 2012. Knut har for tiden 50 % stilling ved det Matematisk-naturvitenskapelige fakultet for å arbeide med fakultetets generelle utdanningskvalitet.

Hva er digital kompetanse i matematikk?

Ulike typer datamaskiner omgir oss på alle kanter og har endret skolehverdagen radikalt - det meste har blitt eller skal bli digitalt. Det som ikke er særlig påvirket av ordet 'digital' er selve det faglige innholdet i matematikkfaget. I dette foredraget skal vi se hvordan matematikk og de andre realfagene på Universitetet i Oslo har fått et beregningsperspektiv (blitt digitalisert) allerede fra første semester, og hvilke muligheter det gir for tidlig å studere realistiske eksempler. Noe av dette kan også være relevant i skolen, og i foredraget kommer vi inn på spørsmål som:

- Hvordan kan vi løse en ligning når det ikke fins noen formel for løsningen?
- Hvorfor regner datamaskinen og kalkulatoren feil noen ganger?
- Hva er digital lyd?
- Hvordan kan vi fjerne bassen fra digital lyd?

Presentasjon 2I: onsdag 27. november kl. 14.55 – 15.40 (45 minutter)

Rom: Cosmos 2



Roger Antonsen, Universitetet i Oslo

Roger Antonsen er førstelektor ved Institutt for informatikk, Universitetet i Oslo, hvor han underviser kurset INF1080 – Logiske metoder for informatikk, forsker og leder studentlaboratoriet Åpen sone for eksperimentell informatikk. Han fullførte sin PhD i logikk i 2008 innenfor bevisteori og automatisk resonnering, og har siden da arbeidet aktivt med formidling av realfag. Han er prosjektleder for Oslo Mini Maker Faire, oppfinner av smarte sjongleringsballer og fikk Universitetsforlagets lærebokpris i 2013 for bokprosjektet Introduksjon til vitenskapelig matematisk tankegang. Han er kjent som en entusiastisk og engasjert foredragsholder som brenner for god formidling av matematikk og informatikk.

Matematisk undring og eksperimentell informatikk

Dette foredraget handler om alternative måter å formidle og skape interesse for matematikk på, ved hjelp av matematisk sjonglering, Rubiks kube, uendelighet, kaos, spill og simuleringer av fenomener i naturen. Vi ser også på hvordan teknologier og programvare som Scratch, Processing, Arduino og NetLogo er med på å skape større forståelse og interesse for matematikk og realfag. Disse er alle programvareomgivelser som er enkle å lære seg, som egner seg godt for undervisning og som via gode grensesnitt oppmuntret til læring og forståelse. Foredraget byr på en rekke demonstrasjoner og eksempler.

Utstillere på Novemberkonferansen 2013:

Matematikksenteret

IKT-senteret

Lesesenteret

LAMIS

Aschehoug Forlag

Cappelen Damm AS

Casio Scandinavia AS

Fagbokforlaget

Kikora

Mpluss IT

Texas Instruments

Gyldendal Undervisning