

Popularisering av matematikk –

**En måte å øke interessen for faget og et bindeledd
mellom skolematematikken og matematikk som
forskningsfag**



**Nordisk konferanse i matematikdidaktikk
17. og 18. november 2003
Realfagsbygget, NTNU, Trondheim, Norge**

Presentasjon av bidragsyttere

og

opplegg



Nasjonalt Senter for
Matematikk i opplæringen

Programkomitéen



Gudmundur Birgisson is an assistant professor of mathematics education at the Iceland University of Education. He studied philosophy and mathematics at the University of Iceland, and Mathematics Education at Indiana University. He taught mathematics, physics, and philosophy in secondary schools in Reykjavik for several years. In 1998 he was appointed Assistant Professor of Mathematics Education at the Iceland University of Education where he has taught graduate and undergraduate courses on mathematics, mathematics education and the philosophy of mathematics education. He has authored educational software in mathematics, and published web based materials for use with preservice teachers. Homepage: <http://www.birgisson.com>

Geir Ellingsrud er professor ved Matematisk Institutt ved Universitetet i Oslo. I tillegg til å være en fremragende forsker i matematikk, har han engasjert seg i didaktiske spørsmål og popularisering av matematikk. Han har skrevet boka "Lykkehjulet" (1998), en historisk idebok for førskolelærere og lærere i småskolen, og boka "Ånden i blekkhuset – eller Elleville reiser for telleville" (2001), begge sammen med sin kone, førskolelærer Kristin Eli Strømme. Geir Ellingsrud er leder for Norsk matematikkråd. E-post: ellingsr@math.uio.no



Lisen Häggblom är läromedelsförfattare och lektor i matematikens didaktik vid Åbo Akademis pedagogiska fakultet. Hon har tjänstgjort som lärare i Eskilstuna och vid Vasa svenska flicklyceum och som lektor vid Grundskolans högstadium i Korsholm. E-post: lhaggblo@vmail.abo.fi



Ingvill M. Holden er faglig leder ved Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. Hun har bakgrunn som lærer i videregående skole, doktorgrad i algebra, og har i de siste seks årene arbeidet med forsknings- og utviklingsarbeid i matematikdidaktikk ved NTNU. Hennes interessefelt er først og fremst motivasjon og elevers lyst til å lære, samt lærerens viktige rolle som igangsetter og inspirator. Hun har holdt en rekke kurs over hele landet for lærere i alle skoleslag, og har mange samarbeidsprosjekter med lærere i skolen. Hjemmeside: www.matematikkcenteret.no/ingvill



Vagn Lundsgaard Hansen

Professor i matematik ved Danmarks Tekniske Universitet siden 1980. Han er cand.scient. (matematikk og fysikk), Aarhus Universitet, Danmark, 1966, og PhD (matematikk), University of Warwick, England, 1972. Han er forfatter til talrige videnskabelige artikler inden for topologi, geometri og global analyse. Vagn Lundsgaard Hansen er dybt fascineret af vekselvirkningen mellem det abstrakte og det konkrete i matematikken, og han har interesseret sig stærkt for at formidle denne fascination til den almene læser, eksempelvis i bøgerne "Den geometriske dimension" (1989) ["Geometry in Nature" (1993)], "Temaer fra geometrien" (1992) ["Shadows of the Circle" (1998)], og "Matematikkens uendelige univers" (2002). Vagn Lundsgaard Hansen er for tiden formand for komiteen vedrørende Raising Public Awareness of Mathematics nedsat af European Mathematical Society. Han var inviteret foredragsholder ved

International Congress of Mathematicians, Beijing 2002, til at holde foredrag om popularisering af matematik.

URL: <http://www.mat.dtu.dk/people/V.L.Hansen/>

E-post: v.L.Hansen@mat.dtu.dk



Ola Helenius

redaktör, Matematik från början-projektet. Är utbildad matematiker och jobbar på Nationellt Centrum för Matematikutbildning, Göteborg, Sverige samt som universitetslektor i matematikdidaktik vid Karlstads universitet.

Nationellt Centrum för Matematikutbildning
Göteborgs universitet, Vera Sandbergs allé 5A, SE-412 96 Göteborg

<http://www.math.chalmers.se/~olahe/>

e-post: ola.helenius@ncm.se

Sosialt program:

LØRDAG 15. november

Trikken til Lian går fra **St. Olavs gate i Trondheim sentrum kl 19.40**. De som vil ha følge til trikken, møter opp i resepsjonen på **Hotel Britannia kl 19.25**. Derfra går vi i samlet tropp til trikken.

På trikken får vi servert en drink og litt snacks. Fra trikkens endestasjon er det ca 200 meter til Lian Herregård. Her vil det bli servert buffet. Etter maten blir det dans og hyggelig samvær utover kvelden og natta.

Det går felles trikk tilbake til byen kl 00.30. De som ønsker å dra tilbake tidligere, kan ta en ordinær trikk.

SØNDAG 16. november

Det faglig-sosiale programmet starter kl 12.00 for gruppa som skal til Granåsen og klokka 12.45 for de som skal i Domkirken.

Geir Botten vil ta seg av den ene gruppa, som skal få en innføring i konstruksjon av en hoppbakke. **Dette foregår på Hotel Britannia**. Deretter reiser deltakerne med buss til Granåsen skianlegg, klatrer til topps for å finne igjen matematikken i den virkelige hoppbakken, og får fantastisk utsikt over byen. **NB! Ta på varme klær og vintersko.**

Den andre gruppa går sammen med Ingvill Holden til Nidarosdomen klokka 12.45. **NB! Ta på varme klær, da vi også skal se på Domkirken fra utsiden.**

Mellom kl 14.30 og 16.00 blir det servert baguetter og kaffe/te på hotellet før neste utflukt. Samtidig viser vi filmen "Formler og fantasi" av Kristin Dahl og Barbro Grevholm. Filmen er laget for å vise matematikk som verktøy, språk vitenskap – og en smule galskap. Den er spesielt rettet mot ungdom i alderen 15-16 år, og bygger på intervjuer med sju kvinnelige matematikere. Filmen tar ca en halv time.

Klokka 16 starter neste opplegg.

Kjersti Wæge, stipendiat ved Matematikksenteret, vil vise hvordan Erkebispegården kan danne utgangspunkt for matematikkprosjekter. Det vil bli vist elevarbeider fra en klasse i videregående skole. Etter presentasjonen **på hotellet** går gruppa til **Erkebispegården** og får en omvisning i museet.

Parallelt med opplegget om Erkebispegården, tilbyr vi et foredrag på Vitensenteret. Tema der vil bli visuelle effekter som "umulige" figurer og lek med perspektiv. Etter foredraget blir det fri adgang til Vitensenteret, der de blant annet har laget et Ames rom, og arbeider med å lage en utstilling med illusjoner.

Det går busser fra hotellet til Louiselyst gård klokka 19.00 der vi får servert middag. Retur til hotellet kl. 22.30.

Søndag 16.11

<p>Matematikk i hoppbakken</p> <p>v/ Geir Botten</p> <p>Kl 12.00 – 15.00</p> <p>Start på Hotel Britannia</p> <p>Buss fra Britannia til Granåsen går kl. 13.00</p>	<p>Matematikk i Nidarosdomen.</p> <p>v/ Ingvill Holden</p> <p>Kl 12.45 – 15.00</p> <p>Oppmøte utenfor hotellet</p>
<p>Matematikk i Erkebispegården</p> <p>v/ Kjersti Wæge</p> <p>Kl 16.00 – 18.00</p> <p>Start på Hotel Britannia</p> <p>Felles vandring til Erkebispegården</p>	<p>Visuelle effekter og lek med perspektiv</p> <p>Vitensenteret</p> <p>Kongens g 1</p> <p>Kl 16.00 – 18.00</p>

Faglig program

Mandag 17. november				
09.00 – 09.25		Åpning v/Ingvill Holden (F1)*		
09.30 – 10.30		Geir Ellingsen: Et blikk inn i primtallenes verden (F1)*		
10.30 – 11.00		Pause		
11.00 – 12.00		Vagn Lundsgaard Hansen: Rundt om uendeligheten (F1)*		
12.00 – 13.15		Lunch (Kantine Realfagbygg)		
A1 & A2 (R90)*	B1 (R9)*	C1 (K5)*	D1 (2-63)*	E1 & E2 (S1)*
Kl.13.15-15.00	Kl.13.15-14.00	Kl.13.15-14.00	Kl.13.15-14.00	Kl. 13.15-15.00
Nils Kristian Rosing	Barbro Grevholm	H.C. Hansen	Lisen Häggblom	Robin Wilson
<i>Matematikken i kunsthåndverkets tjeneste – et praktisk laboratoriekurs</i>	<i>Att använda problem för att popularisera matematiken</i>	<i>Skolematematikkens formative årtier 1903-1937</i>	<i>Matematikinlärning med multilink</i>	<i>Graph theory puzzles</i>
		C2 (R9)*	D2 (K5)*	
		Kl. 14.15-15.00	Kl. 14.15-15.00	
		Ola Helenius <i>Matematik och design</i>	Juha Oikkonen <i>Mathematics: equally meaningful to children and students as to mathematicians</i>	
15.00 – 15.30		Pause		
15.30 - 16.15		Paralleller:		
A3 (K5)*	B3 (2-63)*	C3 (R9)*	D3 (S1)*	
Alf Howlid	Allan Gut	Franka Brückler	Torbjörn Lundh	
<i>Levende arkitektur: Å bære eller ikke bære – det er spørsmålet</i>	<i>Sant eller sannolikt</i>	<i>Using history in popularisation of mathematics</i>	<i>Naturlig geometri</i>	
16.30 – 17.30		Erhard Behrends: How to become rich by gambling (F1)*		

Tirsdag 18. november			
09.00 – 10.00		Carl Haakon Waadeland: To skritt fram og ett til siden – om rytme og matematikk (F1)*	
10.15 – 11.15		Paraleller:	
A4 (S6)*	B4 (K5)*	C4 (Ovale Rom)*	D4 (B-041)*
Poul Hjorth	Osmo Pekonen	Guðmundur Birgisson	Kerstin Sanden og Camilla Söderback
<i>Tolv tørre tal</i>	<i>Matematik och mytologi: en äventyrsresa till Lappland</i>	<i>Looking for Mathematics</i>	<i>Fördjupad taluppfattning på ett aktivt sätt</i>
11.15 – 11.45		Pause	
11.45 – 12.45		Robin Wilson: Stamping through the mathematics (F1)*	
13.00 – 14.15		Dialogkafe ”What’s in it for me?” (Kantine Realfagbygg)	
14.30 – 16.00		Avslutning + Lunch	

(Romnr.)* - se kart neste side

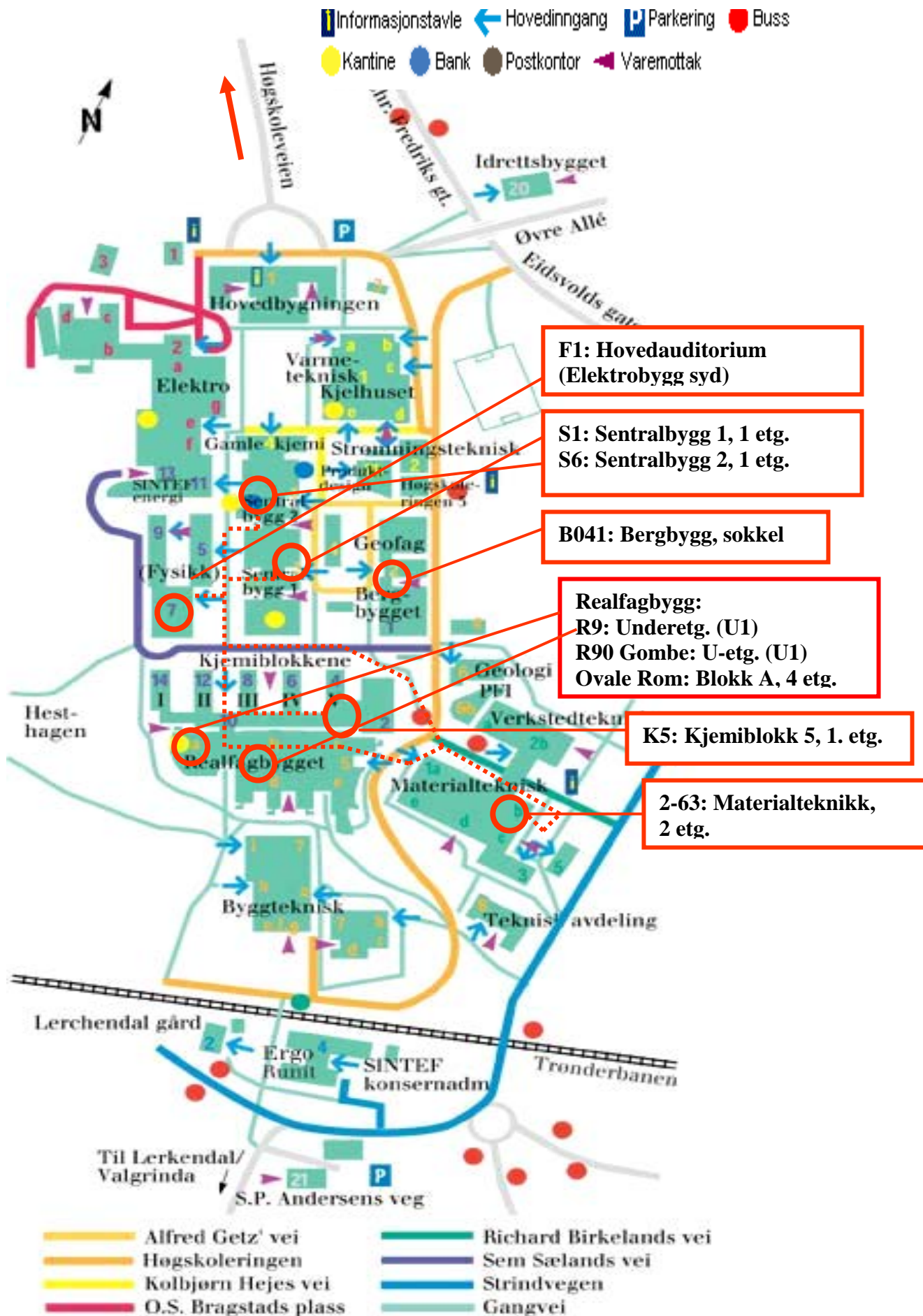
Busser fra/til Britannia Hotell og Gløshaugen

Holdeplassen nærmest Dronningens gate er Sentrumsterminalen.
Holdeplassen nærmest F1 er Gløshaugen Nord.

5 Dronningens gate – Dragvoll
52 Pirterminalen Munkegt. - Othilienborg/Vestlia

TAXI:

TrønderTaxi – Tlf. 07373
NorgesTaxi – Tlf. 08000



Omtale av foredragsholdere og kort sammendrag av presentasjonene (kronologisk)

Mandag 17. november

Plenum 1, 09.30-10.30

Geir Ellingsrud: Et blikk inn i primtallenes verden

(Norge)

Geir Ellingsrud er professor ved Matematisk Institutt ved Universitetet i Oslo. I tillegg til å være en fremragende forsker i matematikk, har han engasjert seg i didaktiske spørsmål og popularisering av matematikk. Han har skrevet boka "Lykkehjulet" (1998), en historisk idebok for førskolelærere og lærere i småskolen, og boka "Ånden i blekkhuset – eller Elleville reiser for telleville" (2001), begge sammen med sin kone, førskolelærer Kristin Eli Strømme. Geir Ellingsrud er leder for Norsk matematikkråd.

E-post: ellingsr@math.uio.no

Litt av hvert om primtall fortalt med jakten på større og større primtall som en rød tråd. Vi skal snakke om Mersenne- primtall, Fermat- primtall, litt om kongruensregning og primtallstester, ofte med en historisk tilnærming.

Plenum 2, 11.00-12.00

Vagn Lundsgaard Hansen: Rundt om uendeligheten

(Danmark)



Vagn Lundsgaard Hansen er professor i matematik ved Danmarks Tekniske Universitet siden 1980. Han er cand.scient. (matematikk og fysikf), Aarhus Universitet, Danmark, 1966, og PhD (matematikk), University of Warwick, England, 1972. Han er forfatter til talrige videnskabelige artikler inden for topologi, geometri og global analyse.

Vagn Lundsgaard Hansen er dybt fascineret af vekselvirkningen mellem det abstrakte og det konkrete i matematikken, og han har interesseret sig stærkt for at formidle denne fascination til den almene læser, eksempelvis i bøgerne "Den geometriske dimension" (1989) ["Geometry in Nature" (1993)], "Temaer fra geometrien" (1992) ["Shadows of the Circle" (1998)], og "Matematikens uendelige univers" (2002).

Vagn Lundsgaard Hansen er for tiden formand for komiteen vedrørende Raising Public Awareness of Mathematics nedsat af European Mathematical Society. Han var inviteret foredragsholder ved International Congress of Mathematicians, Beijing 2002, til at holde foredrag om popularisering af matematik.

URL: <http://www.mat.dtu.dk/people/V.L.Hansen/>

E-post: v.L.Hansen@mat.dtu.dk

Kan man blive ved med at dele i det uendelige? Er bevægelse overhovedet mulig? Er universet begrænset? Hvad er det evige liv? Store spørgsmål, som har optaget homo sapiens til alle tider. Uendelige processer er afgørende i matematikken, men først omkring 1900 fik man hold på det matematiske uendelighedsbegreb. I matematikkens idealiserede verden kan

man sette tal på graden af uendelighed og ligefrem regne med disse tal. Uendelighed og evighed hører på samme tid til de dybeste og mest fascinerende begreber i tænkningens historie. Med matematikkens hjælp kan man komme rundt om uendeligheden uden at det tager en evighet, mens den filosofiske og teologiske diskussion fortsætter.

Parallelle sesjoner 1315-1500

A1 & A2: 13.15 – 15.00

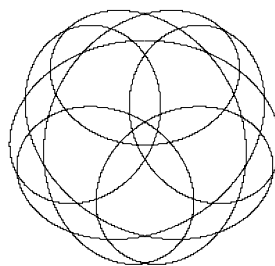
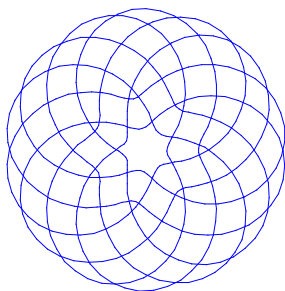
Nils Kristian Rossing: Matematikken i kunsthåndverkets tjeneste – et praktisk laboratoriekurs

(Norge)



(F. 1952) Han ble uteksaminert som sivil ingeniør fra Norges Tekniske Høgskole i 1977 innen fagfeltet elektromedisin og teleteknikk. Fra 1980 og fram til 2000 arbeidet han med forskning og utvikling innen elektronikk og kommunikasjonsteknologi ved forskningsinstitusjonen SINTEF i Trondheim. Siden 2000 har han hatt en delt stilling som universitetslektor ved Skolelaboratoriet for matematikk, naturfag og teknologi ved NTNU, og Vitensenteret i Trondheim. På begge steder arbeider han med popularisering av realfagene med spesiell fokus på matematikk og teknologi. Han har de seneste årene også skrevet flere hefter og populærbøker med tema hentet fra disse fagfeltene. Han har arbeidet med matematisk beskrivelse av mønster for taumatter og rosetter siden 1985. E-post: n-kri-ro@online.no & nils.rossing@plu.ntnu.no

Kurset starter med å vise tradisjonelle teknikker for håndtegning av flettemønster og enkle rosetter, dernest vil en ta i bruk moderne datateknologi og matematisk beregning. Winplot (freeware) er et lett tilgjengelig beregningsprogram for eksperimentering og tegning av avanserte en-, to- og tredimensjonale funksjoner. Programmet egner seg derfor ypperlig for design av både enkle og komplekse mønster for taurosetter, men også som en avansert grafisk kalkulator. Deltagerne får opplæring i bruk av programmet og hvordan de ved hjelp av trigonometriske funksjoner kan lage lenker av roterende vektorer for framstilling av egne mønster for tauverks-rosetter. Kurset tar sikte på å vise hvordan matematikken kan gi elevene et uunnværlig verktøy for å skape mønster som senere kan brukes som underlag for å lage tauverksarbeider i kunst og håndverksfaget. Det vil bli lagt vekt på å skille de "gode" fra de "dårlige" mønstrene med tanke på realisering med tauverk. Dessuten omtales rosettens ulike matematiske egenskaper og symmetrier. Kurset beskriver tilslutt teknikker for å realisere rosettene ved hjelp hamptau.



B1: 13.15 – 14.00 Barbro Grevholm; Att använda problem för att populärisera matematiken - en aspekt av problemens roll i matematiken

(Sverige/Norge)



*Barbro Grevholm är professor i matematik och lärande vid Luleå tekniska universitet och professor i matematikdidaktik i Norge vid Högskolan i Agder, Kristiansand. Hon arbetar med undervisning, forskarhandledning och forskning. Hon är ordförande i Svensk förening för matematikdidaktisk forskning (SMDF) och vice ordförande i ledningsgruppen för forskarskolan i matematik med ämnesdidaktisk inriktning i Sverige. Hon är redaktör för och författare i ett flertal böcker inom matematikdidaktik, bland annat Matematikdidaktik - ett nordiskt perspektiv, som inom kort kommer ut på norska. Hon är medlem av den lokala organisationskommittén för ICME10 och i den Nordiska kontaktkommittén för ICME10.
E-post: barbro.grevholm@mna.hkr.se*

Problemens roll i skolmatematiken och i vetenskapen matematik ser vid första granskning ut att vara ganska olika. I matematisk forskning är det väsentligt att kunna formulera nya, intressanta och relevanta problem för att sedan arbeta med deras lösning. I skolan ger vi i regel eleverna färdiga problem och eleverna vet att både läraren och många andra redan har löst dessa problem. Kanske förlorar matematiken därmed en del av sin tjusning för eleverna. Det är dock möjligt att låta eleverna vara med och formulera problem och arbeta med att lösa dessa ursprungliga uppgifter. Elever är även fascinerade av hur problem påverkat utvecklingen av matematiken både i historisk tid och nutid. Det räcker att se på den uppmärksamhet som lösningen av Fermats stora sats har väckt världen över. Samuel Singhs populärvetenskapliga bok har lästs av många med stor spänning, trots att den berättar om svårtillgänglig matematik. Några av de klassiska problemen från matematikens historia lämpar sig för elever att arbeta med och kan fungera som popularisering av ämnet. Ta till exempel problemet med Königsbergs sju broar. Det är lätt att förstå, elever kan försöka lösa det. Med den bakgrunden är det sedan möjligt för läraren att berätta om Leonard Euler och visa hur han behandlade problemet. På detta sätt kan eleverna introduceras till topologi och grafteori, områden som i regel inte behandlas i skolans matematikkurser. Kochkurvan är ett annat exempel på problem som inledningsvis förbryllat matematiker och så småningom lett till utveckling av nya områden i matematiken, i detta fall kaosteori och fraktaler.

C1: 13.15 – 14.00 Hans Christian Hansen: Skolematematikens formative årtier 1903 – 1937

(Danmark)



*H.C. Hansen er cand. scient. i matematik og fysik fra 1972. Han blev i 1985 dr. scient i teknologi- og undervisningshistorie på biografien: "Poul la Cour, grundtvigianer, opfinder og folkeoplyser". Han har undervist i matematik i 30 år på seminarier og på Askov Højskole. Han har i de senere år interesseret sig for matematikundervisningens historie i Danmark, og deltager i planlægningen af den nye "topic study group" om matematikundervisningens historie ved ICME-10 i København 2004.
E-post: Hans.Christian.Hansen@skolekom.dk*

Man hører ofte i vore dage klager over, at de unge ikke kan regne, og der føjes til: "Da fik vi en anderledes færdighed i vore dage". Det kan heller ikke nægtes, at det netop var det, man fik ved den gammeldags regneundervisning; man spildte ikke tiden med at lade børnene selv finde på en fremgangsmåde, men regnede et, højst to stykker på den store tavle, slog reglen

fast, og så lod man den regne stykke efter stykke af samme slags... til de var sikre. Så kom omslaget. Børnene skulle lære at tænke, og det var regningens eneste mål - alt det mekaniske var af den onde”.

Dette skrev den danske regnelærer Johanne Lütken i 1905. Man kan nemt komme til at datere dette og andre gamle udsagn om matematikundervisning til vores tid, for fortiden er på mange måder moderne. Samtidig er nutiden på mange måder traditionel. Siden jeg første gang underviste i matematik på danske seminarier i 1972 har jeg hørt studerende tale om den ”traditionelle” matematikundervisning, de selv modtog i skolen.

”Traditionel” matematikundervisning synes således ikke at være noget der kan henføres til en speciel historisk periode, men nærmere noget der kan findes til en hver tid. Dette åbner for en mængde spørgsmål. Men jeg vil i mit foredrag indskrænke mig til at fortælle om de tidlige moderniseringsbestrebelse i Danmark.

Litteratur: H.C. Hansen: *Fra forstandens slibesten til borgerens værktøj. Regning og matematik i folkets skole 1739-1958*. Aalborg Universitet 2001. Hentes nemmest på internettet: [www.dcn.auc.dk/Research/Papers from DCN/No 16.pdf](http://www.dcn.auc.dk/Research/Papers%20from%20DCN/No%2016.pdf)

D1: 13.15 – 14.00 Lisen Häggblom: Matematikinlärning med multilink

(Finland)



Lisen Häggblom är lektor i matematikens didaktik vid Institutionen för lärarutbildning i Vasa, Finland. Hon har lång erfarenhet av pedagogiskt utvecklingsarbete och skriver läromedel i Finland och Sverige. Hennes forskning handlar om elevers kunskapsutveckling i matematik.

URL: <http://www.vasa.abo.fi/pf/li/default.php>

E-post: lhaggblo@vmail.abo.fi

Matematikinlärning är en aktiv process som utvecklas i samspel med andra människor och som sker i den sociala interaktion som utvecklas bl.a. i ett klassrum. Ur detta perspektiv är laborativa aktiviteter en viktig del i elevernas begreppsbildningsprocess. I Finland har det under många år pågått utvecklingsarbete som stöder elevernas begreppsbildning och lärande i matematik. I denna workshop presenteras aktiviteter från detta utvecklingsarbete.

Med hjälp av multilinkklossar kan man på ett mångsidigt sätt stöda eleverna utveckling av taluppfattning, rumsuppfattning och problemlösningsförmåga. Den nära integrationen mellan taluppfattning och rumsuppfattning gör att eleverna får uppleva att matematik inte är enbart räknande. Övningarna syftar till att också utveckla elevernas medvetenhet, kreativitet och lust att lära. Genom dessa laborativa inslag och en aktiv språkanvändning får eleverna uppleva matematikens spännande värld.

I det följande ges exempel på några aktiviteter:

- För att ta tillvara och kunna diagnostisera elevernas kunskaper kan undervisningen inledas med att eleverna fritt får bygga med multilinkklossar, räkna antal, göra jämförelser och berätta räknesagor.
- I modellbyggande med klossar får eleverna öva sin rumsuppfattning och perception. Att bygga enligt modell, avbilda en given modell och arbeta med mönster och pussel blir en naturlig del av arbetet.
- Talanalyser med klossar hjälper eleverna att se sambanden mellan räknesätten. Tallinjen, hundraplattan och hundrarutan visar talstrukturer och samband mellan tal och antal.

- Genom uppgifter med öppna svar tränas elevernas kreativitet och uthållighet.
- Multilinkklossarnas färger och konstruktion ger möjligheter att arbeta med både plangeometriska och tredimensionella avbildningar. Eleverna redovisar sina lösningar på rutigt papper, prickpapper eller triangelpapper.
- Problemlösning uppmuntras genom numeriska, geometriska eller praktiskt inriktade uppgifter.

Denna presentation är en workshop med max 30 deltagare. Den riktar sig till lärare i skolår 1-6.

E1 & E2: 13.15 – 15.00 Robin Wilson: Graph Theory Puzzles

(UK)



Robin Wilson is Head of the Pure Mathematics Department at the Open University, UK, and a Fellow of Keble College, Oxford University. He has written and edited about 25 books on topics ranging from graph theory via the Gilbert and Sullivan operas to the history of mathematics. He is well known for his bright clothes and awful puns.

E-post: R.J.Wilson@open.ac.uk

In this workshop I shall introduce several puzzles relating to what is now called graph theory. These include such well-known puzzles as the four-colour problem and the Königsberg bridges problem, and also some lesser-known ones.

Parallella sesjoner 14.15 – 15.00

C2: 14.15 – 15.00 Ola Helenius: Matematik och design

(Sverige)



Är utbildad matematiker och jobbar på Nationellt Centrum för Matematikutbildning, Göteborg, Sverige samt som universitetslektor i matematikdidaktik vid Karlstads universitet.

URL: <http://www.math.chalmers.se/~olahe/>

E-post: ola.helenius@ncm.gu.se

Industridesign är nu för tiden mycket centralt i nästan all produktutveckling. Design är i grunden en slags konstnärlig verksamhet men det finns också starka kopplingar till matematik. I slutändan handlar industridesign mycket om att bestämma formen på en produkts yta. Det språk som används för att beskriva ytor innehåller många begrepp som verkar vara mycket naturliga för oss människor när vi skall beskriva form. Dessa begrepp är också mycket naturliga i en matematisk sättning. I detta föredrag tar vi upp några sådana begrepp och visar hur form och matematik hänger ihop. Vi ger också en kort introduktion till hur matematiken bakom de avancerade datorprogram som används inom industridesign ser ut.

D2: 14.15 – 15.00 Juha Oikkonen: Mathematics: equally meaningful to children and students as to mathematicians

(Finland)

E-post: juha.oikkonen@helsinki.fi

This talk is for encouragement. We begin by considering discussions between mathematical researchers from the point of view of "meaningful". Then we go on to describe, using some examples, how this can be realized in "math days" of school children. Finally we tell how the same way of thinking has been successfully used in Helsinki in teaching first-year students of mathematics.

Parallele sesjoner 15.30-16.15

A3: 15.30 – 16.15 Alf Howlid: Levende arkitektur: Å bære eller ikke bære – det er spørsmålet

(Norge)



Alf Howlid er sivilarkitekt MNAL og arbeider som prosjektleder i Norsk Form i programmet Skole og omgivelser. Han har også i mange år arbeidet som lærer på alle alderstrinn.

E-post: alf@norskform.no

Opplevelse av konstruksjon og teknologi

En direkte opplevelse av de virkende kreftene i byggeriet gir et nødvendig erfaringsfundament for forståelse av arkitektur i vid forstand, og har klare overføringsverdier til andre kjernetemaer som matematikk og naturfag.

I dag er mulighetene gjennom prosjektarbeid å gi både matematikk/teknologiundervisningen en mer praktisk rettet innfallsvinkel ved bruk av områdene arkitektur lite benyttet.

Konkret arbeid med grunnelementene i arkitekturen: Romdannelser gjennom direkte håndtering av materialer og konstruksjon i stor målestokk (statikk, mekanikk) er pedagogisk meget velegnet men lite påaktet.

Arkitektur, teknologi og design

Norsk Form har de siste årene arbeidet med formidling av arkitektur og design til elever i grunnskolen og videregående skole i Oslo og Akershus i *Arkitektur- og designverksted*. Et mål har vært å formidle arkitektur og design også som praktisk rettet ”gjørefag”. Barn og unge har deltatt i aktiviteter der de i fellesskap har arbeidet med romdanning og konstruksjonsøvelser. Øvelsene har eksempelvis vært å bygge gotisk katedral, yurt/kuppel og bro gjennom bruk av stokker, tau og seilduk i ulike formater.

Hovedelementer i denne arkitekturformidlingspedagogikken er:

- Innlevelse i arkitekturhistorien, moderne arkitektur og anonym arkitektur gjennom å bygge/erfare elementer/representanter for den reelle arkitekturen.
- Erfaring av helhet og samvirke som arkitekturens grunnkarakter i en gruppe med flere personer som deltagere/nødvendige elementer i arkitekturverkstedet/eksperimentene.
- Arkitekturøvelser/bygging som grunnleggende læringsanliggende med ulike overføringsverdier til andre fagfelt og som grunnelement i tverrfaglige læringsprosjekter (teknologi, naturfag, kultur/samfunnsforståelse)

Foredraget vil bevege seg i dette feltet og inneholde praktiske demonstrasjoner med deltagere fra salen.

B3: 15.30 – 16.15 Allan Gut: Sant eller sannolikt

(Sverige)



Allan Gut är professor i matematisk statistik vid Matematiska institutionen vid Uppsala Universitet. Hans forskningsintressen ligger främst inom sannolikheteorin, men han intresserar sig även för förhållandet mellan matematiker och omvärlden. Detta senare har resulterat i den populärvetenskapliga boken "Sant eller sannolikt", som utkom på Norstedts förlag i augusti 2002.

URL: <http://www.math.uu.se/~allan>

E-post: allan.gut@math.uu.se

Vi möter dagligen sannolikheteori och statistik i olika former, ofta utan att veta om det, varför det till och med är politiskt och samhälleligt oerhört angeläget att så många som möjligt blir förtrogna med dessa ämnens elementa. Samtidigt finns det gott om fördomar i omvärldens syn på matematiker och statistiker (och omvänt).

I detta föredrag, som bygger på min bok "Sant eller sannolikt", Norstedts förlag (2002), vill jag något analysera de ömsesidiga fördomarna och, därefter diskutera olika exempel av varierande karaktär från vår omvärld. Ett flertal exempel är tagna ur dagstidningar, åtskilliga av dessa från tillkomsttiden för denna bok, vilket dramatiskt illustrerar ämnets ständiga aktualitet.

Föredraget vänder sig till alla.

C3: 15.30 – 16.15

Franka Miriam Brückler: Using history in popularisation of mathematics

(Kroatia)



Franka Miriam Brückler works as a teaching assistant at the Departments of Mathematics of the University of Zagreb and Osijek. She made her Ph.D. in 2002. Besides scientific work, the main interest is popularisation of mathematics. Since 1998 she organizes the stand of the Math Department at the University Fair in Zagreb and was or is involved in several other popularisation actions.

URL: <http://student.math.hr/~bruckler/ostalo.html>.

E-post: bruckler@math.hr

The history of mathematics is the mathematical topic that is most easy to use for conversation with non-specialists. It gives plenty of interesting and even fun examples that can enliven the classroom math presentation, starting already in early grades. The historical approach can give additional insights in already known topics and even serious themes presented from the historical perspective are usually more appealing and often easier to explain. Also, there are many "popular mathematics" topics as well as connections to other scientific disciplines which can be presented with a math-historical background, and that can give them a more serious aspect without losing the "fun" part. In this talk, experiences and examples from Croatia as well as some further possibilities of applying the above ideas shall be given.

C3: 15.30 – 16.15 Torbjörn Lundh: Naturlig geometri

(Sverige)



Torbjörn Lundh (e-mail torbjrn@math.chalmers.se) är docent i matematik på Chalmers i Göteborg. Han har tidigare forskat och undervisat i Uppsala, KTH, Cambridge och Stony Brook. För närvarande är han utbildningsledare för det Naturvetenskapliga Problemlösningsprogrammet vid Göteborgs Universitet.

URL: <http://www.math.chalmers.se/~torbjrn>

E-post: torbjrn@math.chalmers.se

Fysiken har under århundraden dragit nytta av matematiken på ett fantastiskt sätt. Kanske är det snart dags för biologin att utnyttja matematikens formskapande förmåga för att förklara det som inte står i generna?

Jag kan inte låta bli att fortfarande förundras över tomtensens schackrutiga färg i Disneyprogrammet som visas på tv varje julafton i Sverige (en nationell tradition som är svår att förklara – speciellt för icke-sekulariserade amerikaner). Att ordning spontant skulle kunna uppstå ur oordning! Ändå är det detta som sker med ett befruktat ägg som under upprepad delning ska bli en ny individ. Vi kommer att titta på geometriska formskapande konstruktioner som uppkommer i naturen, från snöflingor till grodyngel. Vi kommer också att spekulera i om vi behöver uppfinna (eller upptäcka?) en ny sorts matematik för att kunna förstå naturens olika formskapande processer. Jag hoppas också kunna presentera några öppna problem. Bland annat en biogeometrisk fråga som har över 2300 år på nacken

Plenum 3, 16.30 – 17.30

Erhard Behrends: How to become rich by gambling

(Tyskland)



Ehrhard Behrends is professor of mathematics at the Free University of Berlin. His areas of research are Functional Analysis and Probability.

Since a long time he tries to bridge the gap between the professional mathematicians and the nonspecialists. He has given numerous talks and published books and articles in journals for a general public. Since May 2003 he has a weekly column – the first mathematical column in Germany -- („Fünf Minuten Mathematik“) in the journal DIE WELT.

Professor Behrends works since 1998 as the Secretary of the „Deutsche Mathematiker-Vereinigung“. There he also is the responsible for the internet domain www.mathematik.de which addresses to all people who are interested in mathematics.

E-post: behrends@math.fu-berlin.de

The talk will present and explain Parrondo's paradox: this paradox refers to the fact that there are losing gambling games which, when being combined stochastically or in a suitable deterministic way, give rise to winning games.

First the paradox will be visualized by a computer simulation. Then the mathematical background is explained, nothing more than very elementary probability theory will come into play. And finally a solution is given: One can understand why and how the paradox „works“ by means of a translation to a simple geometrical question.

No special mathematical background is needed to follow this talk.

Tirsdag 18. november

Plenum 4, 09.00-10.00

Carl Haakon Waadeland: To skritt frem og ett til siden – om rytme og matematikk

(Norge)



Carl Haakon Waadeland er ansatt som førsteamanuensis ved Institutt for musikk, NTNU, hvor han underviser ved jazzlinja og i et tverrfaglig studietilbud i musikkteknologi. Han er utøvende trommeslager og har medvirket på en rekke CD-plater innenfor jazz, rock og folkemusikk, samt deltatt på en stor mengde turnéer i inn- og utland. Han har videre hovedfag i matematikk og doktorgrad i musikk, ga for noen år tilbake ut bok og CD om norske trommeslåtter, og er i dag opptatt av forskning på rytme og bevegelse. E-post: Carl.Haakon.Waadeland@hf.ntnu.no

Rytme er et fenomen som er grunnleggende for hvordan vi strukturerer våre handlinger, våre omgivelser,- våre liv.- Vi innordner våre gjøremål etter døgnrytmer og arbeidsrytmer, vi kommuniserer ved hjelp av gjenkjennbare rytmiske uttrykk i lyd og bilde, og om vi hører musikk med en god, swingende rytme, vil vi gjerne ”swinge med” og bevege oss til musikken: Vi danser!

Felles for mange av disse rytmene er at de representerer en ordning av tid, bevegelse eller hendelsesforløp som er *syklisk*, dvs. de kjennetegnes ved et mønster av hendelser som gjentar seg selv etter en viss tid. (Døgnrytmen er underlagt en repeterende veksling av dag og natt, årssyklusen gjennomløper de fire årstider, åndedrettet gir en veksling mellom spenning og avspenning (pust inn, pust ut), og når trommeslageren spiller en rockegroove, spiller han stort sett samme rytmiske mønster om og om igjen.)

Hvordan er så disse forskjellige rytmiske mønstrene sammensatt? Er det mulig å finne underliggende sammenhenger som også kan fortelle oss noe om måten vi strukturerer vår tid på? – Fra en trommeslagers beveggrunn vil vi se litt nærmere på disse spørsmålene. Vi vil da oppdage at noen bestemte *tallforhold* har en tendens til ofte å dukke opp, på litt forskjellig måte i forskjellige typer musikk.- Og om vi undersøker karakteristiske trekk ved musikkframføring, kan *sinuskurver* med forskjellige svingefrekvenser gi oss interessant informasjon om spillemåter og rytmiske dialekter.

Kanskje kan dette innebære at neste gang du ser en sinuskurve, får du lyst til å *danse* ?

Parallelle sesjoner 10.15 – 11.15

A4: 10.15 – 11.15 Poul Hjorth: Tolv tørre tal

(Danmark)



Poul G. Hjorth er Lektor i matematik ved Danmarks Tekniske Universitet siden 1994. Han er cand. scient. (matematik) fra Københavns Universitet 1982 og Ph.D. (matematisk fysik) fra University of California, San Diego (UCSD) 1988. Research Fellow ved Institute of NonLinear Science. UCSD 1988-1989.

Forskningsområde: Differentialligninger, ikke-lineære dynamiske systemer, klassisk mekanik og geometri.

URL: <http://www.mat.dtu.dk/people/P.G.Hjorth/>

E-post: P.G.Hjorth@mat.dtu.dk

Tal er de eksakte fags sprog. I foredraget vil jeg nævne nogle (12) udvalgte store og små tal som hver har deres at berette fra de eksakte fags lange og vidunderlige historie på vores klode. Der er ensomme tal; tal som alle kender, vigtige tal som styrer universets kurs og vigtige tal som har styret menneskers tanker. Der er uendelig mange interessante tal, men kun endelig tid at fortælle i. Men det at sætte tal på bliver altid årsag til at noget sker.

Årsagerne

Solnedgangene

og generationerne

Dagene. Og ingen var den første

Vandets friskhed i Adams svælg. Det ordentlige paradys.

Øjet som dechifrerer mørket. Ulvenes kærlighed i morgengryet.

Ordet. Heksameteret. Spejlet. Babelstårnet og tålmodigheden. Månen som

kaldæerne så. De utallige sandskorn i Ganges. Chuang-tsu og sommerfuglen

som drømmer ham. Øernes æbler af guld. Den forvildede labyrints skridt.

Penelopes uendelige lagen. Stoikerenes cirkulære tid. Mønten i munden på

den der er død. Sværdets tyngde når det vejes på vægten. Hver eneste

vanddråbe i vanduret. Ørnene, krønikerne, legionerne. Cæcar om morgenen i

Pharsalos. Skyggen af korsene på jorden. Persernes skak og algebra. Sporene

efter de store folkevandringer. Erobringen af kongeriger med sværdet. Det

uophørlige kompas. Det åbne hav. Urets genlyd i erindringen. Kongen henrettet

med øksen. Den uoverskuelige mængde af støv som var hære. Nattergalens stemme

i Danmark. Kaligrafens omhyggelige streg. Selvmorderens ansigt i spejlet.

Svindlerens kort. Det grådige guld. Skyernes former i ørkenen. Enhver arabesk

i kalejdoskopet. Enhver anger og enhver tåre. Alle disse ting var nødvendige

for at vore hænder kunne mødes.

----- J. L. Borges (1899-1986)

B4: 10.15 – 11.15 Osmo Pekonen: Matematik och mytologi: en äventyrsresa til Lappland

(Finland)

*Osmo Pekonen är docent i matematik vid universiteten i Helsingfors och i Jyväskylä (Finland). Han arbetar och lever i Jyväskylä. Han har studerat matematik särskilt i Frankrike och har doktorerat år 1988. Han är numera redaktören av bokrecensionspalten i den världskända populärmatematiska tidskriften "The Mathematical Intelligencer" (Springer-Verlag). Han har utgivit vetenskapliga artiklar närmast om differentialgeometri samt ett par populärmatematiska böcker på finska. Han är också känd för andra böcker utanför matematiken och är medlem av Finlands Författarförbund.
E-post: pekonen@mit.jyu.fi*

Den franska matematikern Pierre Louis Moreau de Maupertuis företog åren 1736-1737 en expedition till Lappland. Hans avsikt var att med gradmätning utreda om jordklotet var tillplattat vid polerna, som Newton hade teoretiskt förutsagt. Expeditionen lyckades bevisa Newtons teori genom triangelmätning på marken i Lapplands yttersta vinterförhållanden. Den av den Kungliga franska vetenskapsakademien finansierade utforskningen hade stor betydelse för kartografins och geodesins utveckling. Samtidigt fäste Maupertuis livliga reseskildringar uppmärksamheten på Lappland i europeiska vetenskapliga kretsar. Maupertuis resa är fortfarande ett av de färgrikaste äventyr i matematikens historia. Han antecknade också spännande saker om lapparnas sedvänjor, föreställningar och mytologi.

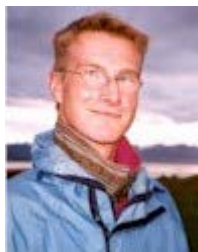
I den första delen av mitt föredrag presenterar jag allmän bakgrund om Maupertuis, hans expedition och problemet av jordens figur. I den andra delen berättar jag någonting om mina egna resor till Lappland på Maupertuis fotspår.

I skolundervisning kan Maupertuis saga gälla som motivering för att begripa matematikens betydelse i den allmänna kulturhistorien. Matematiskt sinnade klassutflykter kunde organiseras till Lappland (eller närmare sagt: till Tornedalen, som delas av Sverige och Finland).

Maupertuis som tema är av viss aktualitet, eftersom en ny grundlig biografi har utkommit: Mary Terrall, "The Man Who Flattened the Earth: Maupertuis and the Sciences in the Enlightenment", Chicago University Press (2002).

C4: 10.15 – 11.15 Guðmundur Birgisson: Looking for Mathematics

(Island)



Dr. Guðmundur Birgisson is an assistant professor of mathematics education at the Iceland University of Education. He studied philosophy and mathematics at the University of Iceland, and Mathematics Education at Indiana University. He taught mathematics, physics, and philosophy in secondary schools in Reykjavik for several years. In 1998 he was appointed Assistant Professor of Mathematics Education at the Iceland University of Education where he has taught graduate and undergraduate courses on mathematics, mathematics education and the philosophy of mathematics education. He has also organized inservice programs for mathematics teachers in many parts of the country. He has authored educational software in mathematics, and published web based materials for use with preservice teachers.

<http://web.khi.is/~gbirgiss>

E-post: gbirgiss@khi.is

When youngsters are asked where they think mathematics is used, most of them say that people need mathematics when they go shopping and in school. Many studies have shown

that, in general, youngsters do not have a clear idea of where mathematics is used, although most of them believe that mathematics is useful.

A few months ago, I sent my students at the Iceland University of Education, out looking for mathematics. They visited many businesses and institutions and interviewed families about the use of mathematics in the home. They found mathematics being used in places they had never expected, and in some of the places, where they thought mathematics played an important role, no mathematics was being done.

In my presentation I will tell the story of my students search for mathematics, and reveal where mathematics was found, what kinds of problems were being solved, and where mathematics was not found.

D4: 10.15 – 11.15 Kerstin Sanden og Camilla Söderback: Fördjupad taluppfattning på ett aktivt sätt

(Finland)



*Camilla Söderback är lektor i matematiken, fysik och kemi vid Vasa övningsskola, Finland. Hon undervisar både i årskurserna 7-9 i grundskolan och i gymnasiet. I hennes jobb ingår även handledning av blivande lärare inom deras utbildningspraktik. Hon har också verkat som medproducent av läromedlet Matematikens värld för åk 7-9 i matematik.
E-post: csoderba@abo.fi*



*Kerstin Sandén är utbildad klasslärare som fördjupat sig i matematikämnet. Hon undervisar i Vasa övningsskola (förskola + årskurs 1-6) i Vasa i Finland. Vasa övningsskola är praktikskola för blivande lärare.
E-post: ksanden@abo.fi*

Under denna workshop kommer vi att ge förslag och idéer till hur man som lärare kan stärka elevernas taluppfattning och förståelse för positionssystemet. Från att med förskolbarnen fördjupa förståelsen för och analysera talen 0-10 till att med de äldre eleverna bygga upp egna talsystem och arbeta med främmande baser

Då vi inledde vårt samarbete ville vi ta tillvara att vår skola omfattar såväl förskola, årskurserna 1-9 som gymnasium. Vi ville utbyta erfarenheter och skapa samarbete mellan olika lärarkategorier samt få en inblick i hur matematikämnet undervisas i en annan åldersgrupp. Vi valde att satsa på en fördjupad taluppfattning för samtliga elever. De yngsta var 6-åringar och de äldsta ca 17 år.

Vi fördjupade forståelsen av vårt talsystem på två olika sätt:

1. Eleverna gavs inblick i talsystemets utveckling och matematikens kulturhistoria.
2. Eleverna fick bekanta sig med främmande baser och räkna i andra talsystem.

Förskolbarnen har fördjupat forståelsen för talen 0-10 genom att ge dem innehåll i sagor, teckningar, problemlösnings- och tredimensionella uppgifter. De äldre eleverna har uppmuntrats att använda 5-gruppen (handen) då de har skapat egna talsystem. De har även bekantat sig med basen 2. Barnen har i laborationerna upptäckt positionssystemets hemligheter och möjligheter samt behovet av siffran noll.

Positionssystemet och vårt talsystem är svårbegripligt för många barn. Ännu i gymnasiet har en del av eleverna svårt att fullständigt forstå vårt positionssystem. Hur kunde vi med samlad erfarenhet av undervisning i olika åldersgrupper tillsammans skapa material och metoder som underlättade elevernas forståelse? Vilka var elevreaktionerna och hur åldersrelaterade var de? Under arbetets gång väcktes och diskuterades många intressanta frågor.

Plenum 5, 11.45-12.45

Robin Wilson: Stamping through the mathematics

(UK)



*Robin Wilson is Head of the Pure Mathematics Department at the Open University, UK, and a Fellow of Keble College, Oxford University. He has written and edited about 25 books on topics ranging from graph theory via the Gilbert and Sullivan operas to the history of mathematics. He is well known for his bright clothes and awful puns.
E-post: R.J.Wilson@open.ac.uk*

In this illustrated talk I shall cover the entire history of mathematics in one hour, illustrating it with many postage stamps featuring mathematics and mathematicians.

Dialogkafe 13.00 – ca. 14.15 – ”What’s in it for me?”, Kantina i Realfagbygget

Ledet av Ingvill M. Holden i samarbeid med programkomiteen. Dialogkafeen er et gruppearbeid der deltagerne skal se opplevelsene fra konferansen i forhold til sitt eget arbeid med matematikkundervisning og formidling

Avslutning og lunch kl. 14.15 – 16.00

FLYBUSS

Se rutetabellen under.

Avreise bør skje minst fem kvarter før flyavgang.

Avgangstider fra Lerkendal Stadion. Gyldig 26.10.2003 - 27.03.2004																						
Time		04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
Mandag til fredag	Avgang minutt over time	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-			
		-	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-		
		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-		
Lørdag	Avgang minutt over time	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	-		
		-	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	10	-	-	-		
Søndag	Avgang minutt over time	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-	55	25	-	-	-		
		-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
		40	-	-	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40		
		-	-	-	-	-	-	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	-		

Tidligste passering av holdeplasser, minutter etter avgang fra Lerkendal Stadion :		
Prof. Brochsgt.	1	Torvet/Trondheim hotell
E.Tambarskjelvesgt.	2	Britannia hotell
Studentersamfundet	3	Royal Garden Hotel
Prinsen Kinosenter	4	Trondheim Sentralstasjon
		Ankomst Værnes
		55

Pris: NOK 62,-

FLY TAXI

De som vil benytte taxi, kan bestille en spesiell flytaxi på telefon 07373, Trønder taxi, eller 08000, Norgestaxi (si at det gjelder flytaxi). Den må bestilles minst 4 timer før flyavgang.

Pris: NOK 250,-

Fastpris kan også avtales. (eks. 640 pr. bil for 5-8 personer),
480 for vanlig bil, (1-4 personer)

ENGLISH

Transport Hotel – Airport:

Three different alternatives:

1. There is a "flybuss" (airport shuttle) taking you directly to/from the airport from/to the hotel. We recommend that you take a bus that leaves at least one hour and fifteen minutes before departure. The current prize is NOK 62.

2. You may also preorder a "flytaxi" from Trøndertaxi, 07373 or Norgestaxi (0800) that takes you to the airport from a location you determine when you order the flytaxi. The current prize for this is NOK 250. It should be booked at least four hours in advance.

3. A regular taxi will cost at least NOK 500. Fixed rates are also offered.