



# INFOMAT

Desember 2008

---



***Kjære leser!***

*Dette er selvfølgelig det siste INFOMAT i 2008. Neste gang vi kommer ut skriver vi 2009.*

*Vi ønsker alle våre lesere en hyggelig jul og et godt nyttår.*

*I dette nummeret har vi med noen klipp fra forskningspressen som dere kan glede dere med (eller forarges over) gjennom julefeiringen.*

*hilsen Arne B.*

**INFOMAT ØN-  
SKER ALLE SINE  
LESERE EN GOD  
JUL OG ET GODT  
NYTT ÅR!**



---

INFOMAT kommer ut med 11 nummer i året og gis ut av Norsk Matematisk Forening. Deadline for neste utgave er alltid den 10. i neste måned. Stoff til INFOMAT sendes til

**infomat at math.ntnu.no**

Foreningen har hjemmeside <http://www.matematikkforeningen.no/INFOMAT>

Ansvarlig redaktør er Arne B. Sletsjøe, Universitetet i Oslo.

# ARRANGEMENTER

## Matematisk kalender

2009

**Januar:**

3.-6. *Ski og matematikk*, Rondane.

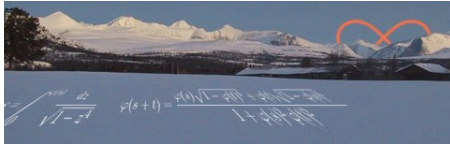
**Juni:**

1.-4. Abelsymposiet, *Combinatorial aspects of commutative algebra and algebraic geometry*, Voss

8.-11. *Britisk-Nordisk Matematikerkonf.*, Oslo

**Oktober:**

12.-17. *An international Conference on Stochastic Analysis and Applications*, Hammamet, Tunisia (CMA).



### SKI OG MATEMATIKK Rondane, 3.-6. januar 2009

Formålet med Ski og Matematikk er å bringe skiglade matematikere fra Norge og utland sammen til faglig og sosialt samvær.

### ABELSYMPOSIET 2009 Voss, 1.-4. juni 2009

Combinatorial aspects of commutative algebra and algebraic geometry

Foredragsholdere:

Aaron Bertram, Mats Boij, Anders Buch, Aldo Conca, David Eisenbud, Sergey Fomin, William Fulton, Jürgen Herzog, Joel Kamnitzer, Dan Laksov, Diane Maclagan, Ezra Miller, Sam Payne, Irena Peeva, Frank-Olaf Schreyer, Jessica Sidman, Mike Stillman, Rekha Thomas, Ravi Vakil, Jerzy Weyman, Andrei Zelevinsky



## BRITISK-NORDISKE MATEMATIKERKONGRESS

Oslo, 8.-11. juni 2009

*Plenumsforelesere:*

Mikael Rørdam, (Operator algebras), Ib Madsen, (Algebraic topology and K-theory), Erkki Somersalo, ("Mathematics and the brain"), Niels Peter Jørgensen, (Homological algebra), Martin Bridson, (Geometric group theory), Dominic Joyce, (Differential geometry), Nils Henrik Risebro (Differential equations), Olle Häggström, (Probability), Frances Kirwan (Algebraic geometry), Hermann Thorisson (Probability theory) Carsten Thomassen, (Graph theory)



**25<sup>th</sup> NORDIC AND 1<sup>st</sup> BRITISH-NORDIC CONGRESS OF MATHEMATICIANS**

8-11 June 2009 Oslo, Norway

**SCIENTIFIC COMMITTEE**  
NORWAY: Ole Bratteli (Chair), Helge Holden  
SWEDEN: Anders Björner  
DENMARK: Philip Solovej  
FINLAND: Eero Saksman  
ICELAND: Ragnar Sigurdsson  
LMS: Ulrike Tillmann, Richard Thomas  
EMS: Jim Howie

**ORGANISATION COMMITTEE**  
• Hans Brodersen • Stephen Hugget • Yngvar Reichelt • Martin Bridson

**MAIN SPEAKERS**  
• Mikael Rørdam • Ib Madsen • Erkki Somersalo • Niels Peter Jørgensen  
• Martin Bridson • Dominic Joyce • Nils Henrik Risebro • Olle Häggström  
• Frances Kirwan • Hermann Thorisson • Carsten Thomassen

[www.math.uio.no/2009](http://www.math.uio.no/2009)

## Nye doktorgrader

**Ingvald Erfjord** disputerte for Ph.D.-graden i matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder 28. november med en avhandling med tittelen: *Teacher's implementation and orchestration of Cabri-use in mathematics teaching*.



## Fra instituttene

### Valgt eller ansatt ledelse?

er et spørsmål som NTNUs styre nylig tok stilling til. Beslutningen går ut på at man fortsetter med ansatt rektor og ansatte dekaner. Ved instituttene skal det som hovedregel være valg av instituttleder, men det enkelte institutt kan med fakultetsstyrets tilslutning velge å ansette leder. En undersøkelse Universitetsavisa har foretatt blant NTNUs instituttledere viser at de fleste av dem som har tatt standpunkt går for valgt ledelse (17 for, 12 mot). Styrer på institutt- og fakultetsnivåene gjeninnføres etter at NTNU en periode har hatt institutttråd og fakultetsråd med litt blandede erfaringer. Organene får da beslutningsmyndighet, og blir ikke bare rådgivende som i dag. Hver enkelt institutt kan imidlertid selv velge å etablere en alternativ medvirkningsorden.



### Fra Universitetet i Agder:

**Martin Carlsen** er tilsatt som 1. am. i matematikdidaktikk fra 1. jan.

**Trond Abrahamsen** er tilsatt som 1. am. i matematikdidaktikk fra 1. jan.

1. am. **Rolf Venheim** (67) slutter for å bli pensjonist. Han har vært her siden 1975.

1. am **Raymond Bjuland** slutter for å begynne ved Universitetet i Stavanger.

Vi har tre *gjesteforskere* her i desember:

**Michael Dollinger**, professor em. of Mathematics and Statistics, Pacific Lutheran University, Tacoma, USA,

**Eva Jablonska**, professor of mathematics education, Luleå university of technology, Sweden,

**Christer Bergsten**, professor of mathematics education, Linköping university, Sweden



### Norsk Regnesentral gir pris for beste masteroppgave

I forbindelse med rektor Geir Ellingsruds 60-årsdag annonserte Norsk Regnesentral at de vil etablere en årlig pris til de beste masteroppgavene i matematikk og IKT ved UiO og NTNU. Juryen vil bestå av personer fra institusjonene. Det arbeides med å lage statutter.



### Arne Bang Huseby tilsatt som instituttleder



Statistikeren Arne Bang Huseby er tilsatt som instituttleder ved Matematisk institutt i Oslo. Han tiltrer 1. mars 2009 og etterfølger Kristian Ranestad. Huseby blir den første tilsatte instituttlederen ved instituttet.



### Stein Arild Strømme fortsetter i Bergen



Stein Arild Strømme fortsetter som instituttleder ved Matematisk institutt i Bergen. Hans tilsetteing er forlenget med 4 år.



## KIYOSHI ITÔ, 1915-2008



Kiyoshi Itô, a pioneer in probability theory, died on November 10 in Kyoto, Japan, at the age of 93. Itô's work has had a profound influence on the development of probability theory and has been applied across a wide range of areas. His

work centers on the study of random processes revolving around Brownian motion, which can be seen in phenomena as varied as the diffusion of pollen in water and the fluctuation of stock prices. During the 1920s, the great mathematician Norbert Wiener showed Einstein's model of Brownian motion existed as a stochastic process, and some of its key features were established. But Wiener was unable to construct a real stochastic integral, which was an obstacle to progress because the classical tools of integration do not work for random processes like Brownian motion. Itô realized a clever opening in the problem and was able to develop a stochastic integral, which proved to be crucial to the study of the mathematics stemming from Brownian motion. His achievement is all the more impressive when one realizes he did this work in the isolation of Japan during World War II and was unaware of many spectacular developments taking place in probability theory, some of which could have facilitated his work. Itô's techniques proved extremely useful in the study of stochastic differential equations and diffusion equations, leading to widespread applications in biology, electrical engineering, chemical reactions, quantum physics, and other areas. Perhaps the most famous development coming out of the work of Itô has been in finance, namely, the Black-Scholes formula for pricing options. Itô also did important work on Wiener chaos, Lévy processes, and diffusion processes. Kiyoshi Itô was born on September 17, 1915, in Japan. After a position in the Japanese government, he became an assistant professor at Nagoya Imperial University. He obtained his D.Sc. from the Imperial University of Tokyo

in 1945. In 1952, he became a professor at Kyoto University, where he remained until his retirement in 1979. He served as director of the Research Institute of Mathematical Sciences at Kyoto University from 1976 to 1979. After retirement from Kyoto University he took a position at Gakushin University and retired from there in 1985. He received some of Japan's highest honors, including the Medal of Culture of Japan, awarded three weeks before his death. He also received the Wolf Prize (1987), the Kyoto Prize (1998), and the Gauss Prize (2006). For more about the work of Itô, see "2006 Gauss Prize" (AMS Notices, November 2006), "The Work of Kiyosi Itô", by Philip Protter (AMS Notices, June/July 2007), and "On the Works of Kiyosi Itô and Stochastic Analysis," by Masatoshi Fukushima, Japanese Journal of Mathematics 2, 45-53 (2007).



## ENRIQUE PUJALS, IMPA, FÅR RAMANUJAN-PRISEN FOR 2008



Enrique R. Pujals will be awarded the 2008 Ramanujan Prize for young mathematicians from developing countries. Pujals, an associate researcher at the Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) in Brazil is honored for "his outstanding contributions to dynamical systems, especially the characterization of robust dynamics for flows and transformations and the development of a theory of generic systems." The US\$15,000 prize is supported by the Niels Henrik Abel Memorial Fund, with the participation of the International Mathematical Union.



## LØSER TRENINGSGÅTEN MATEMATISK?

***Toppidrettsutøvere gjør sitt ytterste for å spisse formen maksimalt til de store mesterskapene. Det er slett ikke enkelt, og mange mislykkes. Kan vitenskapen løse gåten?***

*(Hentet fra Forskning.no, journalist Leiv Gunnar Lie i samarbeid med Universitetet i Stavanger)*

Vi ser det hver sesong: Noen er flinke, andre bommer. På toppnivå er det utrolig vanskelig å spisse formen maksimalt. *Skal man øke volum eller intensitet? Og hvor lang treningspause bør man ta for å få optimal restituering før konkurranse?* spør Kjell Hausken, professor ved Samfunnsvitenskapelig institutt ved Universitetet i Stavanger.

Kanskje sitter han med svaret selv. Sammen med John F. Moxnes ved Forsvarets forskningsinstitutt har han laget en matematisk modell for å regne ut forholdet mellom fysisk form, ytelse og muskelslitasje. Et mål med arbeidet er



å hjelpe idrettsutøvere med å prikke inn toppformen. *I dag tas dette på erfaringsbasis, og det er mye uenighet i idrettsmiljøene. I som-*

*mer var det for eksempel stor debatt om syklisten Thor Hushovd hadde trent optimalt før Tour de France, sier Hausken.*

Den matematiske modellen inneholder en rekke variabler og parametre. For å gjøre seg nytte av den, må man måle maksimalt oksygenopptak per tidsenhet, puls, omfanget av muskelavrivninger som følge av treningen, og så videre. Når man legger inn disse opplysningene i modellen, kan man regne ut hvor mange timer man bør ha treningsfri før man stiller til start i en konkurranse.

Ikke alle er like flinke som Ole Einar Bjørndalen til å finne formen. De kan, ifølge forskerne, putte sine data inn i denne formelen og få

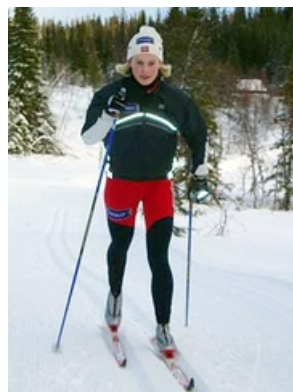
$$\begin{aligned} p(t) &= g(t) \exp(-\eta h(t)), \\ g(t) &= g(t_0) \exp[-v(t-t_0)] \\ &+ \mu(1-\dot{T}) \left( h(t_0) - \frac{\alpha \dot{T}}{\beta} \right) \left( \frac{\exp[-\beta(t-t_0)]}{v-\beta} - \frac{\exp[-v(t-t_0)]}{v-\beta} \right) \\ &+ \frac{\alpha \dot{T} \mu(1-\dot{T})}{\beta v} (1 - \exp[-v(t-t_0)]), \\ h(t) &= h(t_0) \exp[-\beta(t-t_0)] + \frac{\alpha \dot{T}}{\beta} (1 - \exp[-\beta(t-t_0)]) \end{aligned}$$

svaret på hvor lang treningspause de skal ta før konkurranse. Formelen gir performance  $p(t)$  som funksjon av fitness  $g(t)$ , fatigue  $h(t)$ , og tid  $t$ .

Hausken og Moxnes har tatt begrepene ytelse, form og slitasje (performance, fitness og fatigue) og gjort dem om til matematiske størrelser. Utgangspunktet er velprøvde prinsipper fra treningsmiljøene, som train to failure og use it or lose it. Førstnevnte går ut på at man må bryte ned muskler for at de skal vokse seg større. Det andre dreier seg om at man må holde treningsdosene oppe for at ikke ytelsen skal avta. *Vi har forsøkt å kvantifisere disse prinsippene, slik at vi kan gå fra subjektiv synsing og magefølelse til en mer vitenskapelig begrunnet treningsmetode. Dette er konsepter vi egentlig vet lite om i dag, sier Hausken. Modellen er foreløpig ikke prøvd ut i praksis, men dette er et naturlig neste skritt.*

Hausken og Moxnes har også laget en matematisk modell for skigåing. Den inneholder kvantifiserbare størrelser som skiløperens vekt, muskelmasse, kraft i frasparket og hastighet. Modellen tar også hensyn til friksjon og luftmotstand. I et eksperiment ble to unge skiløpere, en av hvert kjønn, brukt som prøvekaniner. Først ble dataene deres registrert, slik at forskerne kunne regne ut hvor fort de ville gå i en reell skiløype på tre og en halv kilometer i variert terreng. Deretter gikk de den aktuelle løypen så fort de kunne. GPS-måleren ble brukt til å

kartlegge hvor de til enhver tid var i løypa. Dermed satt forskerne igjen med to grafer: En som viste modellens spådom om løpet, og en som viste hva som skjedde i praksis. Disse samsvarte i stor grad, men ikke hundre prosent. *Det vil være et visst*



*slingringsmonn på alle parametre, som justeres individuelt for hver enkelt utøver. Modellen er likevel nyttig. Den kan for eksempel brukes til å beregne hvordan muskelmasse, fettprosent, teknikk, friksjon, luftmotstand og andre faktorer påvirker løpstid i ulike terrengetyper.*

## FORVEKSLER SKJØNNHET MED SANNHET

***Kan skjønnhet avgjøre om noe er sant eller ikke? Forsøk med enkle matematiske oppgaver viser at vi har lett for å likestille skjønnhet med sannhet.***

*(Hentet fra Forskning.no, journalist Kjerstin Gjengedal i samarbeid med Universitetet i Bergen)*

Innen matematikk tyder en rekke anekdoter på at skjønnhet er et viktig kriterium for å avgjøre kvaliteten på en matematisk teori. Matematiske teorier og bevis beskrives ofte som vakre eller elegante. Har man flere løsninger å velge mellom, foretrekkes gjerne den som mest appellerer til matematikerens estetiske sans. Forholdet mellom matematiske uttrykk og fundamentale sammenhenger i naturen omtales ofte som vakkert, og Galileo Galilei skal for eksempel ha uttalt at matematikk er språket som Gud brukte til å skrive universet med. Bertrand Russell snakket om matematikkens *kalde og strenge skjønnhet, som skjønnheten i en skulptur*.

Men betyr det at matematisk skjønnhet kan tas som et tegn på sannhet? Professor i kognitiv psykologi, Rolf Reber, var interessert i å undersøke hva slags vekt vi legger på skjønnhet når vi skal avgjøre om noe er sant. I samarbeid med førsteamanuensis Morten Brun ved Matematisk institutt satte han opp et forsøk hvor en rekke personer ble presentert for regnestykker som besto av mønstre av identiske tegn. Noen av regnestykkene hadde riktig svar, andre ikke. I noen av regnestykkene (både riktige og uriktige) var mønstrene symmetriske, i andre var de asymmetriske. *Symmetri kan si noe om hva som oppfattes som vakkert. Ber man ikke-eksperter om å bedømme kunst, for eksempel, viser det seg at de jevnt over foretrekker symmetriske kunstverk*, forteller Reber. Forsøkspersonene fikk se regnestykkene i 1,8 sekunder. Så måtte de angi om de trodde regnestykket var riktig eller ikke ved å trykke på en knapp. 1,8 sekunder var ikke lenge nok til at deltakerne rakk å regne ut svaret, men lenge nok til at de kunne danne seg en slags kvalifisert oppfatning av om svaret var riktig eller ei, for eksempel ved å prøve å anslå arealet av mønstrene.

Svarene deltakerne kom med, var altså ikke tilfeldige, men heller ikke helt gjennomtenkte.

Det viste seg at deltakerne oftere mente at regnestykket var riktig når det hadde et symmetrisk oppsett. *Vi ser at deltakerne oppfattet skjønnhet som ensbetydende med sannhet. Flere matematikere har også sagt at de tror på en gitt teori fordi den er vakker. Det er naturligvis stor forskjell på disse oppgavene og på komplisert høyere matematikk, men den samme prosesseringsmekanismen kan ligge i bunnen. Men selvsagt er ikke alle vakre teorier riktige*, påpeker Reber. Flere har innvendt at resultatene kommer av at det var lettere for forsøkspersonene å regne ut svaret når oppgavene var symmetriske. Reber avviser at dette har betydning. *I så fall ville det også vært lettere å avvise uriktige løsninger som var symmetriske, men det skjedde ikke. Det var større sjanse for at deltakerne mente en ukorrekt oppgave var korrekt hvis den var symmetrisk, enn hvis den var asymmetrisk*, sier han.

Bakgrunnen for eksperimentet er en teori om at vi foretrekker symmetri fordi det er lettere for hjernen å bearbeide. Når noe er lett å bearbeide, kan hjernen oppfatte det som en bekreftelse på at alt er i skjønneste orden. Når noe blir komplisert og vanskelig å bearbeide, kan vi tolke det som at noe er galt. *Det blir hevdet innenfor evolusjonspsykologien at vi fortrekker ansiktssymmetri hos en partner fordi det signaliserer god helse. Fra arkeologien viser det seg at noe av det første menneskene gjorde, var å gjøre redskapene sine symmetriske, uavhengig av om de fungerte bedre. En preferanse for symmetri synes å være helt universell. Vår teori er at jo lettere vi bearbeider noe, jo bedre liker vi det*, forklarer Reber. Dermed kan det se ut til at det vakre automatisk framstår som sant.

Forskerne gjorde også en annen undersøkelse hvor forsøkspersoner ble presentert for forskjellig skriftlige utsagn av varierende vanskelighetsgrad, noen sanne og noen usanne. Påstandene ble skrevet med ulike farger, og resultatene viste at jo større kontrast det var mellom skrift og bakgrunn, jo mer sannsynlig var det at deltakerne mente at utsagnet var sant. Folk mente altså at de påstandene som var lettest å lese, med størst sannsynlighet var sanne. At vår forkjærlighet for enkel bearbeiding har betydning i dagliglivet, er ikke Reber i tvil om. *Forsøk har vist at aksjer som hadde et navn eller en forkortelse som det var lett å uttale, oppnådde en høyere pris enn andre. Det viser at disse mekanismene er relevante i våre liv*, hevder han.

Adresseavisens kronikk mandag 8. desember 2008:

## TERENCE TAO OG UNDERVISNING AV FLINKE ELEVER

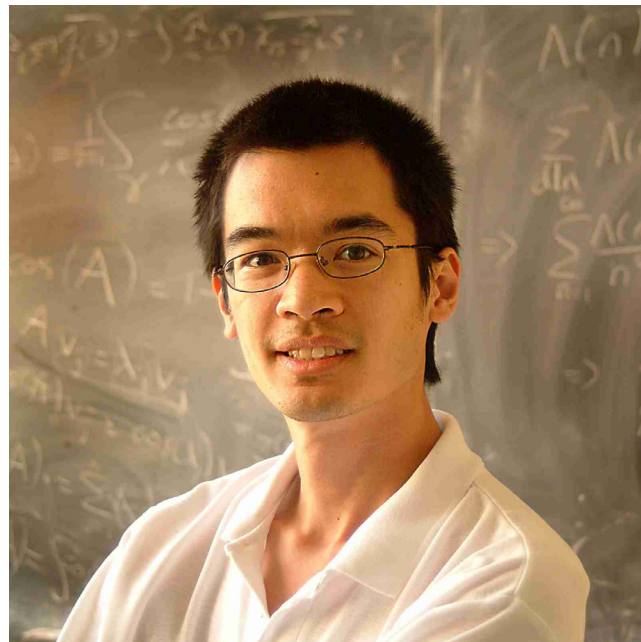
(av Helge Holden, NTNU)



Når professor Terence Tao fra UCLA, University of California i Los Angeles i dag kommer til NTNU som årets Onsager-foreleser, er det en unik forsker som kommer på besøk. Terence Tao sprenger grenser i forskningen, ikke bare med sine faglige resultater, men også normene for hva som er mulig med vår tids spesialiserte forskning og stereotypene som beskriver genier. Men la oss først fortelle om hans bakgrunn. Tao ble født i 1975 og vokste opp i Australia. Hans eksepsjonelle matematiske talent ble tidlig kjent. Da han var 2 år gammel, kunne han lese og hjelpe 5-åringer med regning, da han var 7 år tok han matematikkurs på videregående skole, og allerede som 9 åring avla han eksamener i matematikk på universitetet. Doktorgraden ved Princeton University oppnådde han da han var 20 år gammel, og han ble full professor i matematikk ved UCLA som 24-åring. Han deltok tre ganger på Australias lag ved matematikkolympiaden, og var den yngste gullmedaljevinneren noensinne da han mottok gullmedaljen i 1988.

I 2004 løste Tao sammen med engelskmannen Green et problem som hadde vært åpent i over hundre år. Problemet gjelder de naturlige talls byggestener, primtallene, dvs 2, 3, 5, 7, osv, altså heltall større enn 1 som ikke har andre faktorer enn 1 og seg selv. Betrakter man tallene 3, 5 og 7 ser vi at avstanden mellom dem er konstant lik 2. Vi sier at tallene 3, 5, og 7 danner en aritmetisk følge, dvs at avstanden mellom dem er konstant. Men legger man 2 til det største tallet, 7, får man 9, som ikke er et primtall, dvs at den aritmetiske følgen av primtall ikke kan forlenges. Et annet eksempel er primtallene 3, 7 og 11. Disse danner også en aritmetisk følge (med konstant 4), men igjen blir det neste tallet, 15, ikke et primtall. Begge disse eksemplene har lengde 3, dvs at de består av 3 tall. Kan man finne en slik følge av primtall av lengde 4, eller 5, eller kanskje 100? Det viser seg at man kan det, men det blir vanskeligere jo lengre aritmetisk følge man ønsker siden det blir stadig lengre mellom primtallene.

Men man kan stille spørsmålet enda mer ambisiøst: Kan man finne en aritmetisk følge av primtall av vilkårlig lengde? Det virker utrolig, men det var nettopp det Green og Tao beviste i 2004: Det fins faktisk aritmetiske følger av primtall av vilkårlig lengde.



Et kjennetegn ved Terence Taos matematikk er den enorme bredden i de problemene han løser; han gjør vanlige forskeres klage over den stadig tiltagende spesialiseringen i moderne forskning til skamme! Og det i et fag som er så teknisk som matematikk. Hans matematikk innbefatter ikkelineære partielle differensialligninger og harmonisk analyse i tillegg til tallteori.

Et annet felt der Tao har gjort banebrytende bidrag går under navnet «compressed sensing». Digitale bilder består av millioner av piksler, og det brukes en rekke ulike teknikker for å redusere datamengden uten å redusere kvaliteten på bildet. Med Candés viste Tao hvordan man kan eliminere en stor del av dataene, og allikevel gjenskape det originale bildet. Bakgrunnen for hvordan Tao begynte å arbeide på dette problemet, som var fjernt fra alt han tidligere har gjort, viser en forsker med et åpent sinn for nye problemer: Candés og Tao hadde barn som gikk i samme barnehage, og hver morgen når de brakte barna sine til barnehagen kunne de diskutere problemet. Candés og Taos teknikk er best i situasjoner hvor man har mange billige, lavkvalitets kameraer som hver for seg tar mange lavoppløselige bilder, som overføres til en felles datamaskin som så kan

konstruere et detaljert bilde. Dette er blitt gitt det fengende navnet «énpikselkamera», og mange miljøer rundt omkring i verden arbeider på kommersielle løsninger. På NTNU vil han nettopp forelese om sine resultater i tallteori og «compressed sensing».

Terence Tao har mottatt mange priser. Den gjeveste prisen så langt er Fieldsmedaljen. Den deles ut hvert fjerde år til verdens fire fremste matematikere under 40 år. Konkurransen er knallhard, og de fleste mottagere er nærmest mulig 40 år når de får medaljen. Tao, som var 31 år da han mottok prisen i 2006, er blant de yngste noen gang. (Atle Selberg, som gikk bort i 2007, mottok Fieldsmedaljen i 1950 som eneste nordmann så langt.) Videre har Tao mottatt MacArthurs «genipris» på 500 000 \$. Her er kriteriene spesielle: Det er ingen søknad, men prisen utdeles til personer, uavhengig av alder og fagfelt, som viser «eksepsjonelle meritter og som forventes å fortsette med kreativt arbeid.»

Han har en frapperende vitenskapelig produksjon over et bredt spekter av områder: Han har skrevet bok om problemløsning, en lærebok i kalkulus for universitetsstudenter samt flere monografier. I tillegg har han en svært aktiv blogg og intervjuer og forelesninger liggende på YouTube. Stereotypiene om matematikere på hans nivå er mange: Svakt utviklede sosiale evner, snevre interesser, distré og upraktisk - det passer bare ikke på Tao.

Tao viste tidlig eksepsjonelle evner i matematikk, men fikk også anledning til å utvikle sitt unike talent. I Norge har vi ungdom med spesielle talenter, og som ikke føler seg hjemme i en skole med stor vekt på sosiale ferdigheter og tilpasset gjennomsnittseleven. Vi oppfordrer ungdom til å prestere i sport og musikk, ja også sjakk, men i vitenskap må alle følge den slagne landevei. Mange ressurser settes inn for å hjelpe svake elever, og det er bra. Men vi forspiller sjansen til å la unike talenter utvikle sine evner. Tao fikk mulighet til akselerert undervisning.

Abelprisvinner Peter Lax og universalgeniet John von Neumann fikk begge privatundervisning som barn, noe som betydde mye for deres utvikling. Det kreves en kultur for å kunne verdsette prestasjoner i vitenskap, både hos lærere, barn og foreldre, og at forholdene blir lagt til

rette for å kunne få en undervisning tilpasset barnas nivå. I et lite land som Norge har vi ikke råd til å kaste bort et eneste forskningstalent. NTNU kan ta initiativ sammen med skoler i Trondheimsområdet for å utvikle et tilbud tilpasset elever med spesielle evner.

*<holden@math.ntnu.no>*

## **TIMSS 2007; NORSKE ELEVER HAR BLITT BEDRE I MATEMATIKK**

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) er en internasjonal komparativ studie i matematikk og naturfag på 4. og 8. trinn i grunnskolen. Over 60 land fra samtlige verdensdeler er med. TIMSS tar utgangspunkt i det internasjonale gjennomsnittet og spredningen for TIMSS 1995-studien, hvor skalert gjennomsnitt ble satt til 500 med et standardavvik på 100. Alle senere studier bruker denne skalaen for å beregne landenes gjennomsnittlige skår.

Resultatene fra TIMSS 2007 samsvarer på mange punkter godt med tidligere studier. I likhet med resultatene fra TIMSS 1995 og TIMSS 2003, er det en tydelig dominans av land i Øst-Asia på toppen av lista. Norge skårer fortsatt signifikant lavere enn det internasjonale skalerte gjennomsnittet på 500 poeng. Men norske elever har for første gang hatt framgang i matematikk. Endringen fra 2003 til 2007 er på 22 poeng og statistisk signifikant.

Denne framgangen kan ha mange årsaker. Etter bunnoteringen i 2003 har det vært et skolepolitisk fokus rundt kunnskaper i matematikk og realfag og det har også vært en oppvåkning når det gjelder erkjennelsen om at kunnskapsrike lærere gir kunnskapsrike elever. Det er også påvist at elevene nå får en tettere oppfølging av sine lærere, f.eks. i form av mer tilbakemelding på lekser etc.

TIMSS-rapporten finnes i sin helhet på TIMSS sin norske hjemmeside <http://www.timss.no/index.html>

