

Matematik för bättre tredimensionella bilder

Röntgentomografi används i stor utsträckning inom medicinen för att få fram röntgenbilder av patienters organ, leder med mera. Men tomografi är också användbart inom forskningen för att klargöra molekylers tredimensionella struktur. Metoden bygger på komplicerade matematiska beräkningar, så kallade radontransformer, vilka kräver stor datorkapacitet men också en mänsklig hjärna bakom. Hans Rullgård på Matematiska institutionen fick nyligen Wallenbergpriset för framstående unga matematiker för sitt arbete inom området.

För att förstå varför molekyler beter sig som de gör och hur de interagerar med varandra behövs tredimensionella bilder. Hans Rullgård (se foto) på Matematiska institutionen arbetar för närvarande med företaget Sidec Technologies. Företaget marknadsför metoden SET, Sidec Electron Tomography, med vilken man kan se proteinstrukturer och följa proteiners funktion i deras naturliga miljö. På så sätt blir det också möjligt att förstå mekanismerna bakom en rad sjukdomar där fel har uppstått på molekylnivå.

Hans Rullgårds del i arbetet är att förfina de matematiska modellerna som ligger bakom elektrontomografin. Målet är att få fram ännu bättre tredimensionella bilder. Han har stor hjälp av sina



Hans Rullgård ställs mot väggen av tolvåringar under mötet Den levande frågelådan.

Foto: Anders Löfberg

kunskaper från tidigare projekt inom den besläktade röntgentomografin.

– Tomografi, vare sig det gäller röntgentomografi eller elektrontomografi, går ut på att tvådimensionella bilder tagna från olika vinklar läggs samman för att ge en överensstämmande tredimensionell struktur. Att lägga detta pussel kräver omfattande beräkningar som utförs av en dator. Till sin hjälp har den matematiska modeller för problemet, och en teori för hur problemet ska lösas. En modell kan till exempel vara ett tredimensionellt rutnät som ska fyllas med tal. Talen får representera molekylens eller organets struktur, och summan av talen de tvådimensionella bilderna. Utifrån det kan man sedan räkna ut hur talen, eller informationen om strukturen, ska sättas ihop för att summorna ska stämma. Först då har man fått en potentiellt hållbar tredimensionell bild

av strukturen. Men eftersom problemet kan ha flera lösningar (olika kombinationer av tal kan ge samma summa) kan det vara svårt att veta om datorn har hittat den lösning som överensstämmer med verkligheten. Här kan de matematiska teorierna hjälpa till att säga något om hur tillförlitlig lösningen är.

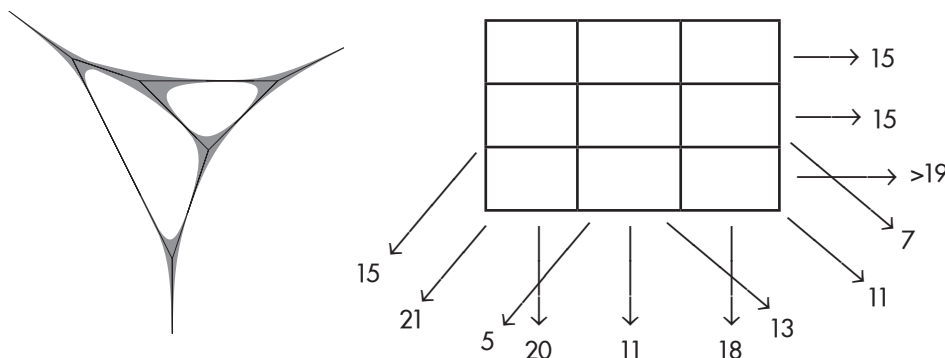
Matematik för alla sinnen

Hans Rullgårds resultat från det tidigare arbetet med röntgentomografi har lett forskningen framåt men än så länge har man inte kunnat se konkreta förbättringar rent praktiskt. För det krävs det ytterligare forskning.

Med Sidec Technologies har han efter ett års arbete kommit en bit på väg. Skulle han lyckas får det stor betydelse för forskningen inom kemi och särskilt molekylärbiologi där proteiner ofta är nyckelmolekyler i studierna.

– Det känns sporrande att det jag gör kan gagna någon annan. Samtidigt är matematiken i sig stimulerande. I flera år arbetade jag enbart med funktioner av det som kallas komplexa tal (se förklaring i bildtext nedan). Att en ekvation med många lösningar kan ge upphov till ett vackert mönster när lösningarna ritas in i det komplexa talplanet är mycket fascinerande.

YLVA HERMANSSON



1	5	9
10	3	2
9	3	7

Från vänster till höger: En så kallad amöba bildas när lösningarna till en ekvation med flera obekanta komplexa tal ritas in i det komplexa talplanet. Komplexa tal fås genom att lägga till imaginära enheten i till vanliga reella tal. Detta för att kunna lösa ekvationer som $x^2 = -1$ (– blir annars +); Hur tomografi fungerar – talsummorna representerar tvådimensionella bilder som tagits på ett protein/organ från olika vinklar; En potentiell tredimensionell struktur representeras matematiskt.

Krönikan:

Fakultetens pressträffar ett utmärkt sätt att föra ut sin forskning på

Sedan ett par år har fakultetens informatorer ordnat regelbundna träffar mellan pressfolk (tidningar, radio, TV) och fakultetens forskare. Vi visar då upp forskning inom något aktuellt område och det ges tillfälle till diskussioner och intervjuer.

Bland de teman som hittills har behandlats återfinns "Malaria och klimat", växthuseffekten och smältande isar, "Dagens rätt – är den rätt?", gamma-blixtrar, och "Kemikalier i vår miljö".

Glädjande nog har pressträffarna i många fall resulterat i tidningsartiklar och intervjuer i radio och TV. De relationer som etableras mellan forskare och pressfolk har också visat sig ge ut-

byte i form av förnyade kontakter vid senare tillfällen.

Träffarna, som normalt äger rum vid lunchtid över en smörgås och något att dricka, inleds med att några forskare håller cirka 10 minuter långa presentationer av sina forskningsprojekt. Efter en kort gemensam frågestund övergår samtalen till individuella möten och intervjuer.

Bättre rustad att möta media

För oss forskare har träffarna den stora fördelen att man kan förbereda sig väl både när det gäller själva budskapet och illustrationerna. På det viset blir samtalen mer på våra villkor än när man blir uppringd och plötsligt ställs inför

en fråga och ombeds uttala sig. Här har vi utmärkta tillfällen att föra fram våra budskap utan risk för misstolkning.

Ni som tror att ni har något aktuellt och spännande att berätta från er forskning, tveka inte att ta kontakt med Ylva Hermansson (ylva.hermansson@natkan.su.se, 163592) och lämna förslag till pressträffsämne. Eftersom vi varje år publicerar över 1000 vetenskapliga artiklar i internationella tidskrifter måste det ju rimligen finnas mycket intressant att informera media om!

Det är viktigt att vi bidrar till kunskapsspridning i samhället och att vi gör Stockholms universitet synligt. Det ger också en merit för oss själva.

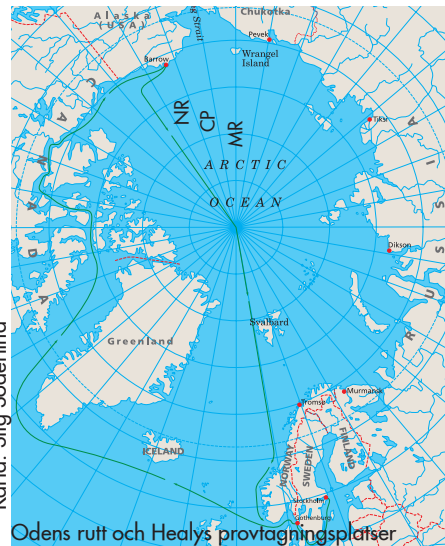
HENNING RODHE

På gång inom fakulteten

SU-forskare med i stor Arktisexpedition

Sedan den 5 juli pågår en stor expedition i Arktis vid namn Beringia 2005 där drygt 100 forskare från bland annat Sverige, Ryssland och USA deltar. Området kring Berings sund mellan nordöstra Ryssland och Alaska studeras med fokus på ekologiska frågor. Hur har istider och forna klimatförändringar påverkat det arktiska djur- och växtlivet som vi ser i dag? Vilka föroreningar och tungmetaller figurerar i världens renaste hav, och varför?

Forskarna färdas med isbrytarfartygen Oden och Healy. På Healy finns Martin Jakobsson från Institutionen för geologi och geokemi. Han studerar norra ishavets glaciationshistoria och rapporterar direkt från fartyget: *Redan under expeditionens inledande provtagningar kunde vi för första gången konstatera att det har förekommit en iserosion på stort vattendjup, drygt 1000 meter ner, även på undervattensbergskedjan Northwind Ridge (NR) i Norra ishavet (se karta)... Bilden av en omfattande isshelf som gått över Northwindryggen och Chukchiplåtan (CP) i den Arktiska bassäng-*



Karta: Stig Söderlind

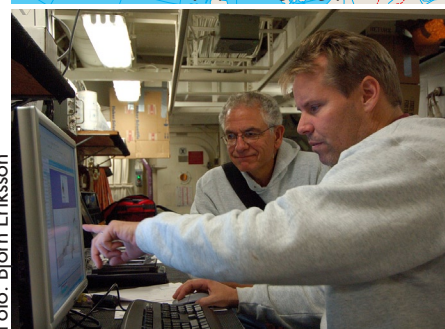


Foto: Björn Eriksson
Dennis Darby och Martin Jakobsson

ens havsbotten, börjar växa fram. Nu återstår att ta reda på fler ledtrådar från Mendeleevryggen (MR) och undersöka om även dessa utsatts för iserosion.

Läs mer på www.polar.se/beringia2005 samt www.odu.edu/sci/oceanography/hotrax/cruise_log_leg2.htm YH

Ny telefonservice, Östersjörapport och fälthandbok

Universitetsbiblioteket har en ny telefonservice för frågor om naturvetenskap. Varje vardag mellan kl 12 och 14 kan du ringa 08-16 28 10 om du har naturvetenskapliga referensfrågor. Telefonservicen bemannas av bibliotekariéer från den naturvetenskapliga avdelningen.

I nya **Östersjörapporten 2005** beskrivs miljötillståndet av forskare, miljöövervakare och andra miljöansvariga. Rapporten ges ut av Stockholms Marina Forskningscentrum och innehåller både oroande nyheter och positiva inslag. Läs rapporten på <http://www.smf.su.se/nyfiken/ostersjo/ostersjo2005.html>

SMF har också kommit ut med en vacker fälthandbok om växt- och djurlivet i Östersjön. Illustrerad med över 100 akvareller på vattentåligt papper finns den att beställa på www.havet.nu, en bra guide för utflykten.