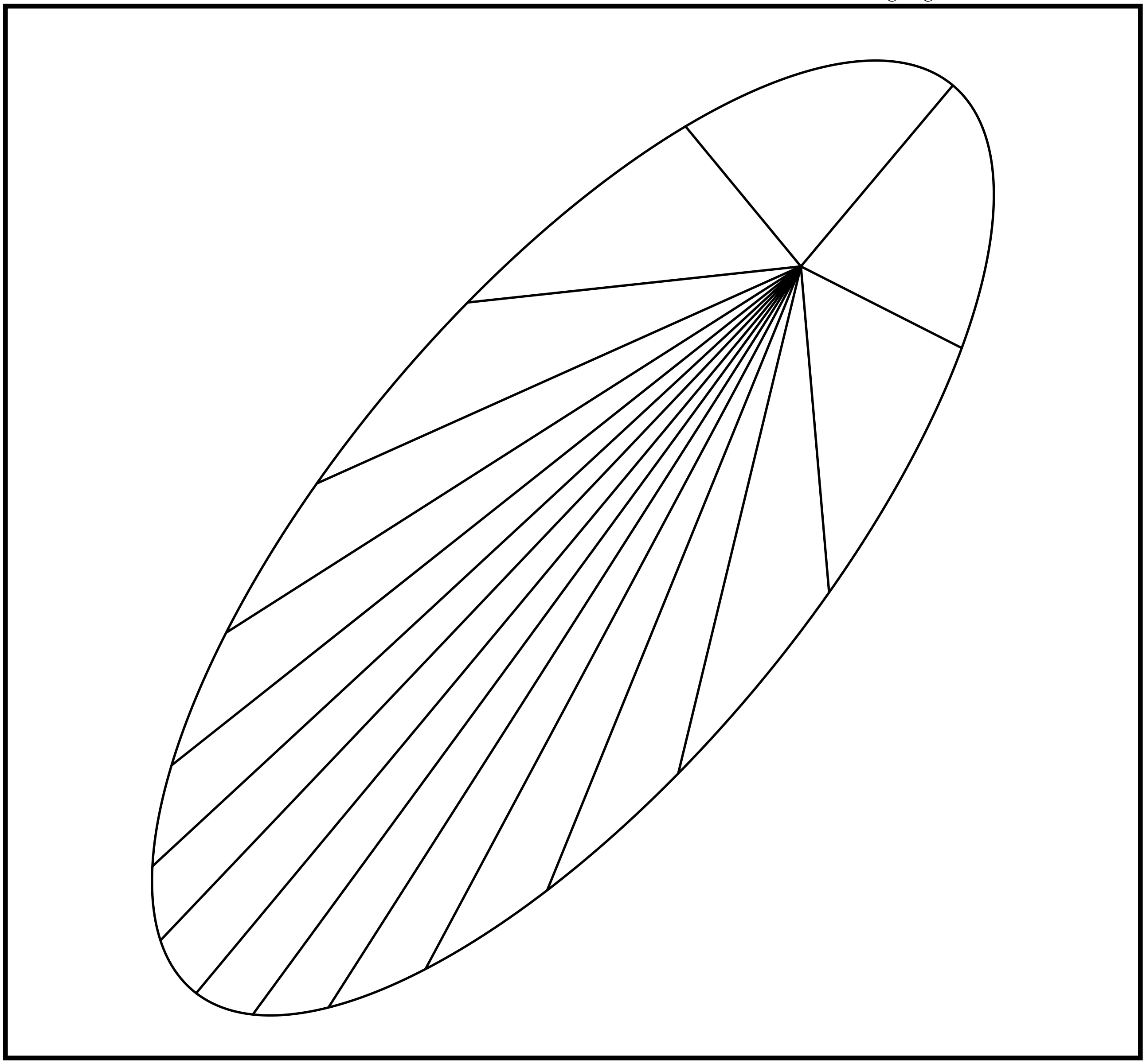
Bulletinen

15 februari 2018 *Svenska Matematikersamfundets Bulletin* *Redaktör:* Ulf Persson
Ansvarig utgivare: Klas Markström



Jan-Erik Roos död: *Almkvist, Laudal, Löfwall, Persson*
Beautiful Equations in Meteorology: *Anders Persson*
Exoplaneter: *Ulf Persson, Maria Sundin*
VR-ansökningar: *Svante Linusson* **Knuth i Piteå:** *Svante Janson*
Lillian Lieber: *Arne Söderqvist*

Bulletinen

utkommer tre gånger per år I Januari, Maj och Oktober. Manusstopp är den första i respektive månad

Ansvarig utgivare: *Klas Markström*
Redaktör: *Ulf Persson*
Adress: *Medlemsutskicket c/o Ulf Persson*
Matematiska institutionen
Chalmers Tekniska Högskola

Manus kan insändas i allehanda format `.ps, .pdf, .doc` Dock i tillägg önskas en ren text-fil. Alla texter omformas till `latex`

SVENSKA MATEMATIKERSAMFUNDET

är en sammanslutning av matematikens utövare och vänner. Samfundet har till ändamål att främja utvecklingen inom matematikens olika verksamhetsfält och att befordra samarbetet mellan matematiker och företrädare för ämnets tillämpningsområden.

För att bli medlem betala in avgiften på samfundets `plusgirokonto 43 43 50-5.`
Ange namn och adress på inbetalningsavin (samt om Du arbetar vid någon av landets institutioner för matematik).

Medlemsavgifter (per år)

Individuellt medlemsskap, *200 kr*
Reciprocitetsmedlem *100 kr.*
(medlem i matematiskt samfund i annat land med vilket SMS har reciprocitetsavtal):
Doktorander gratis under två år
Gymnasieskolor: *300 kr.*
Matematiska institutioner: *Större 5 000 kr, mindre 2 500 kr*
(institutionerna får sälva avgöra om de är större eller mindre).
Ständigt medlemsskap: *2 500 kr (engångsinbetalning)*

Man kan även bli individuellt medlem av EMS genom att betala in 220 kr till Samfundet och skriva EMS på talongen.

HEMSIDA: `http://www.swe-math-soc.se`

Här återfinnes bl.a. protokoll från möten

STYRELSE:

ordförande *Klas Markström*
`090-786 97 21`
`president@swe-math-soc.se`

vice ordförande *Tomas Persson*
`046 - 222 85 86`
`vice-president@swe-math-soc.se`

sekreterare *Olof Svensson*
`011-36 32 64`
`secretary@swe-math-soc.se`

skattmästare *Frank Wikström*
`046-222 85 64`
`treasurer@swe-math-soc.se`

5:te ledamot *Jana Madjorava*
`031 - 772 35 31`
`bm5@swe-math-soc.se`

Detta Nummer

Ulf Persson

I detta nummer skall vi först och främst ägna oss åt Jan-Erik Roos som förolyckades strax innan jul i en banal olyckshändelse. Arnfinn Laudal känner honom sedan åren i Paris i början av 60-talet och skriver om sina minnen från den tiden. Laudal som en gång presenterade sig för Yngve Domar som Norges Roos. Gert Almkvist överlappade några år med honom i Lund i slutet av 60-talet, men skriver som en gammal vän som höll kontinuerlig kontakt med honom till slutet, och kommer således främst att bidraga med anekdoter. Slutligen kommer Claes Löfwall, som var hans doktorand i början av 70-talet och sedan en mångårig samarbetspartner, att beskriva Roos' vetenskapliga gärning under åren i Stockholm. Jag inleder dessa artiklar med en någorlunda kort sammanfattning att betraktas såsom 'kappa'.

Vidare har jag kontaktat Anders Persson, en meteorolog som beskriver aspekter av meteorologins matematik, med speciell fokusering på den, enligt honom, ofta missförstådda Coriolios-kraften. Tillsammans med astronomen Maria Sundin skriver jag om exo-planeter och hur man kan upptäcka dessa. Arne Söderqvist avhåller sig denna gång från att skriva om korruption, speciellt inom utbildningsväsendet, utan bidrager istället med en betraktelse över Lillian Lieber (1886–1986) och hennes populärvetenskapliga böcker. Att skriva populärt om matematik och hård naturvetenskap är en konst, men inte en omöjlig sådan. Den främsta målgruppen är faktiskt ungdomar. Det är i ungdomen som de goda vanorna grundläggs enligt William James.

Lennart Carleson har fått en medalj av Kungliga Fysiografiska Sällskapet i Lund, och är ju värt att uppmärksammas, liksom en liten granskning av vad detta egentligen är för sällskap. Svante Linusson skriver om VR-ansökningar. Att notera är att mindre vikt skall numera läggas på originalitet än på så kallad "vetenskaplig kvalitet". Detta är knappast helt okontroversiellt, anser jag, kanske man borde sätta av medel för vetenskapligt risktagande? Vidare har den legendariske datalogen Donald Knuth nyligen firat sin 80-årsdag. Detta är i och för sig knappast anmärkningsvärt, det anmärkningsvärda står att finna i valet av plats, nämligen Piteå. Orsaken till detta val är att Knuth även är musiker, och i sin ungdom vägde mellan att studera musik eller fysik, men valde det senare eftersom han fick uppfattningen att det skulle innebära en större utmaning. Men drömmen om att komponera har han aldrig övergett, bland annat har han haft som ambition att sätta musik till Uppenbarelseboken. Sagt och gjort, tiden rinner iväg, och de senaste fem åren har han ägnat sig åt detta. Resultatet kräver en speciell orgel, och denna orgel fann han just i Piteå. Tilläggas skall att Piteå är en känd musikstad med en musikhögskola. I samband med uruppförandet ordnades en konferens födelsebarnet till ära, med huvudsakligeń ett kombinatoriskt tema i Knuths anda. Svante Janson var en av arrangörerna och han inkommer med en rapport.

Slutligen, på tal om Knuth, kommer Bulletinen i och med detta nummer ha en mera enhetlig lay-out och latexbasering tack vare Leif Önneflod. Den minnesgode läsaren erinrar sig hans artikel i förra numret om kategoriteori för grundskolan. I samband med detta bad jag honom skriva den i T_EX något som han då var obekant med, men tillskansade sig snart en imponerande texpertis, uppenbarligen ett fall av besvarad förälskelse. Jag bad honom att utveckla en miljö skräddarsydd för Bulletinen, vilket han med liv och lust gav sig i kast med. Jag tackar honom härmed för hans insats.

P.S. När numret var färdigt och klart inkom en text av Christian Jensen från Köpenhamn som jag i sista stund klämmer in strax före de avslutande lokala nyheterna.

Våren nalkas

Klas Markström

Vi har gått från början av ett nytt akademiskt år till början på ett nytt kalenderår och vi har både mindre och större förändringar på väg in under årets gång.

En i sin omfattning mindre, men viktig, förändring är att VRs beredningsgrupp för matematik får en ny ordförande under våren. Svante Linusson har haft den posten under de senaste tre åren och har bidragit till det här numret av Bulletinen med en beskrivning av hur gruppens arbete går till och hans egna observationer kring processen. En förändring som Linusson genomförde var att övergå till en grupp som i stort sett uteslutande bestått av forskare från andra länder. Jag är helt övertygad om att det här har varit en bra förändring och vi får hoppas att även den nya ordföranden fortsätter med den typen av gruppsammansättning. Om svensk matematik i längden ska vara fortsatt stark och relevant så måste den forskning vi bedriver vara internationellt gångbar och det absolut säkraste sättet att säkerställa det, inom VRs ramar, är att se till att våra ansökningar utvärderas från ett internationellt perspektiv.

En potentiellt mer genomgripande förändring, för både undervisande och forskande matematiker, ligger framför oss i form av regeringsutredningen ”Utredningen om styrning för starka och ansvarfulla lärosäten (Strut)”. Detta är en utredning som innehåller förslag på förändringar i hur staten styr våra lärosäten, inklusive finansieringssystemet. Ett förslag som kan få stora konsekvenser är att lärosätenas budget inte längre ska komma som separata delar för undervisning och forskning, utan som en gemensam budget som lärosätet sedan styr över. Hur detta kommer att påverkar svensk matematik är svårt att förutse, då varje lärosäte kommer att kunna gå sin egen väg, men att det kan utan tvekan få stora effekter. Detta är än så länge endast ett förslag, och vi vet inte hur höstens regering kommer att vara sammansatt, men det är något vi får vara uppmärksamma på.

Utredningen kan hämtas på följande sida:

http://www.sou.gov.se/utredningen-om-styrning-for-starka-och-ansvarsfulla-larosaten/

Resestipendier

Kjell-Ove Widman

SVeFUM – Stiftelsen för Vetenskaplig Forskning och Utbildning i Matematik - ledigförklarar härmed resestipendier för i Sverige bosatta matematiker av alla kategorier, dock lägst på doktorandnivå.

Stipendier kan sökas för konferenser och andra resor med vetenskapligt syfte, ävensom för längre postdoc-vistelser i utlandet. Utdelade stipendier är personliga och utbe- talas till stipendiatens privata konto. Ansökningar, ställda till SVeFUM, c/o Prof. Kjell-Ove Widman, sänds per e-post till svefum@widman.ch och bör innehållande en kort redogörelse för ändamålet med resan, budget, CV i kortform samt svenskt personnummer och kontonummer för utbetalning. Svenska examens- och anställningstitlar används i förekommande fall. För doktorander fordras rekommendationsbrev från handledare, skickat direkt till SVeFUM, liksom en lista över genomgångna kurser och ev. publikationer eller preprints.

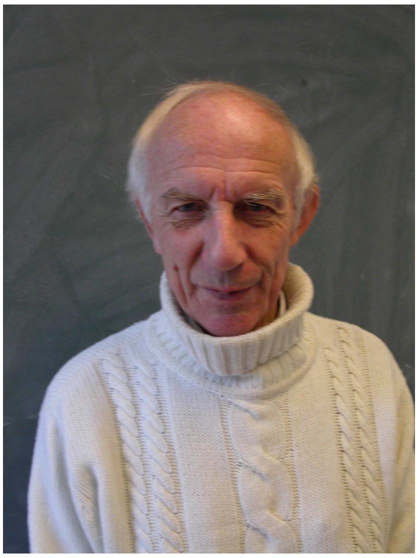
Sista ansökningsdag är **2018-02-28**

. Ev. frågor riktas till svefum@widman.ch

Jan-Erik Roos

16/10 1935 – 15/12 2017

Ulf Persson



Första gången jag hörde talas om Jan-Erik Roos var i samband med matematik-olympiaden 1968 i Moskva. Vår lagledare Peter Hackman talade om en viss Roos i Lund som aldrig hade brytt sig om att disputera. För yngre läsare skall man kanske påminna om att i Sverige fanns det till slutet av 60-talet en doktorsgrad som kom utöver licentiaten. Traditionen har överlevt i Tyskland där man talar om Habilitation och även i Ryssland. I de akademiska Sverige utgjorde doktorsgraden ofta ett livsverk som inte sällan kom till stånd först efter ett par decenniers studier och därmed utgjorde kulmen på en akademisk karriär istället för dess inledning. Att vara doktor var dock inte en formell förutsättning för att bli professor, men i praktiken var det det. Roos skulle i själva verket vara det enda (moderna) undantaget. Ja, andra gången jag hörde talas om honom var i samband med en biträdande professorstillsättningen i Stockholm. Edgar Asplund, Christer Kiselman och Jan-Erik Roos var de sökande. Asplund granskades av Carleson, Kiselman av Hörmander och Roos av Lech. Det ansågs som om Lech var den minst krävande granskaren, och Roos drog mycket riktig längsta strået och skulle komma att tillträda hösten 1970[1].
Nu får vi börja rita pilar beklagade sig Jan-Erik Björk. Som antyds var inte valet helt okontroversiellt, och anledningen till detta var inte svårt att förstå. Roos var algebraiker, som i den svenska traditionen var något suspekt. Visserligen hade det funnits sporadiska exempel på svenska matematiker som inte verkade inom analys. Christer Lech och Olof Hanner var väl de mest namnkunniga samtida exemplen, men de bildade aldrig skola, vilket däremot Roos hade ambitionen att göra. Vid denna tiden var matematiken i Stockholm ganska insomnad, åtminstone upplevde jag detta som äregirig doktorand och med smått romantiska förväntningar. Otto Frostman (1907–1977) var nära sin pensionering och hade sina bästa år bakom sig. Han hade tjänstgjort som gymnasielektor innan han blev professor i Stockholm 1952. Och hans doktorsavhandling (skriven på ypperlig franska dessutom) ansågs banbrytande inom potentialteorin och gav honom ett världsrykte[2], men om detta visste jag föga. Christer Lech (1926-87) hade övergivit den kommutativa algebran för logiken klagade hans student Hackman, där han förblev en amatör. Den mest karismatiske matematikern vid institutionen var Hans Rådström (1919–1970) men han hade sent omsider fått en professur nere i Linköping där han efter ett år skulle drabbas av en fatal hjärtattack. Situationen vid KTH var mycket värre, ett antal inaktiva professorer och obesatta professurer, varav de senare kannibaliserades av lektorer vars identiteter jag inte skall avslöja. Ungefär samtidigt som Roos dök Harold Shapiro upp vid KTH, likaledes med ambitionen att rycka upp den institutionen. Vad Stockholm hade att bjuda på var Mittag-Leffler institutet som ett par år tidigare hade väckts upp ur sin Törnrosasömn av Lennart Carleson, men denna historia är väl känd och behövs inte upprepas i detta sammanhang. Kontentan av det hela var att Roos hade ett gyllene tillfälle att sätta sin prägel, vilket han inte försummade att göra.

[1] Jag betonar att detta var rykten som var i svang på institutionen. Verkligheten överträffar ofta dikten, och jag har nyligen fått det påpekat att Lech hade ringa inflytande, utan det var Hörmander som bestämde och utsatte Roos för formliga förhör för att förvissa sig om att denne var värdig en professur. Så gick det till på den tiden.

[2] Vilket bland annat återspeglades i att han var sekreterare för the Executive Committe i IMU 1967–74, och jag minns att han satt på podiet när ICM öppnades i Vancouver 1974. Matematiskt referera man till Frostmans lemma.

Roos kom som en Carlsson, dock utan Höganäskrus, ty alkohol i varje form avskydde han, och började genast ruska om hösten 1970 [3]. I hans släptåg fann man Bo Stenström, (iförd en kort illröd jacka[4]). Honom fick man tydligen på köpet[5]. Roos började genast föreläsa i stor stil om lie-algebror, och som givetvis gick över huvudet på åhörarna. Han gav mig problemet om Weylalgebran[6] och sände ner mig till ett obskyrt bibliotek i byggnadens källarvåning för att jag skulle leta upp en relevant artikel av Gabriel eller Dixmier i en likaledes obskyr brasiliansk tidskrift. Föreståndaren, med en stor fet cigarr i munnen, var överlycklig över att någon äntligen hade konsulterat denna tidskrift[7]. Jag kom ingen vart, och det lär ingen annan ha gjort heller vad jag vet[8]. I vilket fall som helst var jag rastlös och inspirerad, såväl som uppmuntrad, av Jan-Erik Björk hade jag börjat ta kontakt med några amerikanska universitet för fortsatta doktorandstudier. Roos var mycket skeptisk till detta projekt, innan man begav sig utomlands borde man skriva något och han berättade en skräckhistoria om någon lundastudent som farit iväg för tidigt till Paris och spenderat hela tiden med att sitta på kaféer och barer insupandes såväl atmosfär som ädlare drycker förmodar man. Själv hade han i rask takt avverkat en licentiat för Gårding på ett år innan han blev algebraiker nere i matematikens Mekka. Om detta skall Arnfinn Laudal berätta på annan plats i detta nummer. Men givetvis stöttade han mig lojalt och skrev ett av dessa obligatoriska rekommendationsbrev, om kanske inte med den mest glödande entusiasm över tilltaget.

Vid denna tid bodde han i ett kollektivboende[9] någonstans på Kungsholmen, och berättade att den då kände journalisten Eva Moberg bodde där likaså. En gång fick jag följa med honom till hans rum, överfyllt med böcker, och jag tyckte det var lite spännande att nästan vara kompis med någon över trettio år. I samma veva dog hans far, och jag minns hur jag blev något chockad över att han beklagade sig inför alla och envar över att inte ha kunnat forska på en månad, men insåg ganska snart att den äkta sorgen inte har något behov att manifestera sig teatraliskt[10].

Våra vägar skildes, som det tycktes under en evighet som det gör under ungdomen. Sedan efter min återkomst till Sverige för snart fyrtio år sedan, korsades våra vägar oundvikligt, även om vi aldrig hade något direkt matematiskt samröre, vilket i och för sig är snarare regel än undantag matematiker emellan. Några gånger höll jag någon föreläsning och han såg alltid till att diskret stoppa någon femhundralapp i min ficka. Kanske han hade en något skeptiskt attityd till mig, men det hade han nog till de flesta. Den svenska matematiker han uppskattade och stödde, även om deras matematiska smak var nog så olika, var Torsten Ekedahl, vars förtidiga död han ofta beklagade. Det var fart och fläng över honom, han gick alltid med raska långa kliv med det halvlånga håret fladdrande. Symptomatiskt är historien som doktoranden Harald Lang berättade

[3] Jag fruktar att Strindbergs *Hemsöborna* kanske inte är känd för den yngre generationen, men vi som är lite äldre träffade på den i skolan och om inte blev vi bekanta med den genom Bengt Lagerkvists legendariska uppsättning i TV våren 1966 med Allan Edwall (med kruset) och Sif Ruud (änkan) och i vilken Sven Wollter för första gången syntes i rutan.

[4] Att jag fann den 'fjantig' finns ingen anledning att nämna.

[5] Jag fick intrycket att han var göteborgare, eftersom han kom från Chalmers. Men det var bara en tillfällig sojourn, han var stockholmare och hade kommit hem.

[6] $k[x,y]$ med $xy - yx = 1$ med uppenbara generaliseringar till flera variabler.

[7] Denne föreståndare hade jag faktisk skymtat i Almkvist & Wiksells bokhandel vid Wennergren Center ett par år tidigare, bläddrandes i en bok av Hörmander, (ty på den tiden kunde man finna avancerad matematisk litteratur i en vanlig bokhandel i Stockholm), och givetvis med en cigarr mellan fingrarna. Mannen hette Kåre, vad han hette i förnamn har jag glömt. Hans hobby var att köpa in matematiklitteratur till sitt privata bibliotek, och det första änkan gjorde var att förpassa denna samling till ett antikvariat på Norrtullsgatan nära Odenplan, vilket gav botaniseringsmöjligheter för lokala matematiker åratal framöver. Vad som händes med hans bibliotek vet jag inte, men troligen brändes alla böckerna när de befanns obehövliga. Bokbål tillhör som bekant numera en av bibliotikariernas huvuduppgifter. Men det är mycket möjligt att Roos lyckades rädda några från förgängelsen.

[8] Detta låter ju fint ur min synpunkt och är givetvis avsett att så göra. Faktum är att jag inte kan påminna mig om vad för aspekt jag var avsedd att sätta tänderna i, Roos själv beräknade den homologiska dimensionen redan 1972.

[9] Detta låter lite vågat för hans smak, troligen rörde det sig snarare om något serviceboende där mat serverades.

[10] Många år senare i samband med min egen fars död avslöjande han att det i hans fars fall hade rört sig om bukspottscancer, en sjukdom som företrädesvis drabbade grava alkoholister och hans far var helnykterist, vilket han fann mycket grymt.

för mig när det begav sig. Lang tjänstgjorde som bibliotikarie på institutionen vid Hagagatan och när det blev aktuellt att röja lite i biblioteket och flytta böcker, tog Lang och Stenström (utan röd jacka) försiktigt några böcker i taget i handen, medan Roos svepte upp en hel hylla i sin famn som formade en försvarlig trave som han balanserande halvspringande fram till någon annan hylla. Vad som förväntats ta en dag, tog väl knappt en timme. Roos' matematiska verksamhet i Stockholm beskrivs i detta nummer av Clas Löfwall, och liksom denna texta ur ett oförblommerat personligt perspektiv. Är man elak kan man sammanfatta hans verksamhet med ett ord nämligen Poincaré serier, men detta är som Löfwall kommer att berätta, orättvist, Roos var intresserad av så mycket annat, algebraisk topologi (med tonvikt på algebraisk) bland annat och inte att förglömma en pionjär i Sverige när det gällde datoranvändning i forskning (där han för övrigt hade beröring med Ekedahl). Det är lite ironiskt att Roos som började sin karriär med synnerligen abstrakt matematik, blev mot slutet mycket konkret med jordnära beräkningar. I detta sammanhang skall man kanske nämna varför han inte disputerade. I Paris hade han bevisat en sats som imponerade på Grothendieck, och som jag vill minnas utkom i legendariska Comptes Rendues. I ett av Grothendiecks otaliga band finns det bara en litteraturhänvisning och den är till Roos arbete. Jag var mycket imponerad när jag såg detta. Sedan visade det sig många år senare att satsen var fel. Men ingen större skada skedd, den hade fullgjort sitt uppdrag. Vilken matematiker som helst kan bevisa en sats, det är vad som förväntas av dem, kruxet är att i de flesta fall ingen bryr sig om huruvida den är sann eller falsk, det gör ingen skillnad. Endast för viktigare satser kan någon bli inspirerad att granska. Roos fixade till det och en någon svagare men relevantare sats bevisades, man behöver inte alltid den mest generella formuleringen, som till synes inte alltid är sann, utan i matematiken, är det idéerna som räknas. Skall man dra någon moral av det hela är det faran att röra sig med alltför abstrakta begrepp och resonemeng där man inte besitter en solid intuition. Precis som i det vardagliga livet viktiga beslut kan aldrig fattas på rent rationella grunder, utan måste bekräftas av en underliggande känsla.

När det gäller den icke-rent matematiska professionella verksamheten bör man inte förglömma att Roos satte i början av 90-talet definitivt punkt på en diskussion om ett matematiskt centrum som hade dragits i långbänk sedan 60-talet. Tanken var att förena de matematiska institutionerna vid KTH och SU till en gemensam som hade gjorts i Göteborg. Det hela stötte på patrull eftersom KTH krävde att denna i så fall skulle förläggas på dess kampus (precis som med den gemensamma institutionen i Göteborg, vilken förlades till Chalmers) av omtanke för teknologerna. Roos flyttade helt enkelt institutionen från de synnerligen trista lokalerna vid Hagagatan, därifrån jag hade längtat så bort, till uppfräschade utrymda lokaler i Kräftriket, till de anställdas förtjusning. Ur andra stockholmsmatematikers synpunkt kanske det inte alltid var lika uppskattat. Men man kan aldrig göra alla glada och belåtna.

Anekdoterna om Roos är många, som det tillstår en professor, och som jag brukar hävda hör till den fjärde uppgiften (och i en del fall är de det enda som går till eftervärlden). Jag har anfört några, Gert Almkvist kommer att bidraga med många fler, men jag vill avsluta med ett vackert om än alldagligt minne som dröjt sig kvar under åren trots att det kanske är helt poänglöst. Hösten 1979 tillbringade jag nyss hemkommen till Sverige på Mittag-Leffler. Det var ödsligt. Horrocks från Newcastle föreläste om vektorknippen för mig och Dan Laksov. Roos inbjöd oss till Uppsala där han och hans fru hade köpt sig ett hus[11]. Roos agerade som ciceron med sin femåriga dotter Sara och vi beså̊g framför allt Uppsala högar, som trädde fram så suggestivt hedniskt i skymningsdimman, samt även Rudbecks amfiteater, och avslutade med middag i det ombonade hemmet. Jag kände att jag var hemma i Sverige.

Visserligen hade jag aldrig någon närmare personlig kontakt med Roos, han befann sig i bakgrunden. Men bakgrunden varade nästan i ett halvt sekel och han var alltid närvarande. Något som de flesta matematiker verksamma i Stockholmsområdet måste ha upplevt. Han anordnade seminar-

[11] Han berättade att annonsen hade av misstag placerats bland hus köpes och eftersom de var de enda spekulanterna hade de fått det billigt.

ier ofta med långa och ambitiösa kallelser, dök alltid upp på föreläsningar och andra tillställningar, alltid lika entusiastisk. Och jag sticker inte under en stol med att hans uppskattning av Utskicket, sedemera Bulletinen, värmde mig. Det märkliga är att han aldrig tycktes åldras, (vilket i och för sig även gäller andra stockholmsmatematiker), han såg likadan ut är han var åttio som när han var trettiofem. Och han var verksam in i det sista, levnadsbanan avhuggen mitt i steget av en banal olyckshändelse.

Jan Erik Roos i Paris

Olav Arnfinn Laudal

Jan Erik Roos døde den 15. desember 2017, 82 år gammel. Vi traff hverandre i 1957, på den 13. Skandinaviske Matematiker Kongressen i Helsinki, som meget unge, og noksaa uferdige matematikk studenter. Vi var, i tillegg, interesserte i generell topologi og kommutativ algebra, fagfelter som på 50-tallet var kommet snikende inn i Norden fra Frankrike.

Dette var en ideverden som var temmelig ukjent for etterkrigstidens nordiske universitets-professorer. For Jan Erik ville det ha vært naturlig, som student av Gaarding i Lund, å ta en doktorgrad i matematisk analyse, som den gang der ble oppfattet som den sentrale delen av Europeisk matematikk.

I Norge ville det, om jeg hadde satset på veiledning av mine professorer, ha vært naturlig å studere tallteori, eller logikk.

Heldigvis hadde vidsynte intelektuelle i de fleste nordiske land, forstått nødvendigheten av utvidet faglig kontakt, til de Europeiske universitets-sentra, og selvsagt til USA. Det ga oss unge tilgang til forskningsstipendier, og midler til å reise ut og oppleve den spennende faglige utvikling som etterkrigs Europa nå var inne i. Det ga oss også kontakter, som trolig ble viktige for utviklingen av matematikk-faget i Norden.

Da Jan Erik dukket opp i Paris i 1958-59, hadde jeg vaert der et år, som stipendiat ved Ecole Normale Sup. Sammen fikk vi med oss den store matematiske Pariser revolusjonen. Under kyndig ledelse av Cartan, Schwarts, og Chevalley, ble matematikken, og dens fundament forsøkt reformulert.

Revolusjons-garden ble dannet av sammensluttningen Bourbaki, som ble unfanget av en gjeng studenter fra Ecole Normale Supérieure, like før krigen. Fra den dukket det opp nye folk, fulle av entusiasme og sjøltillit, slike som Godement, Dieudonné, Serre, og ikke minst Grothendieck.

Det matematiske miljoe holdt, på den tiden, til i den store bygningen til Institut Henri Poincaré. Biblioteket i øverste etage, var den eneste noenlunde sikre arbidsplass for en tilreisende matematiker. Men det var ingen opplagt sak, å få adgangskort til denne himmelen av et bibliotek. Og det var minst tre farger på kortene vi ble udtelt, når vi først var akseptert. Det hvite, hvis jeg husker rett, ga oss anledning til å bruke biblioteket på formiddagen, dog slik at vi måtte be om hver bok, og den ble så bragt til oss av en bibliotekar. Det neste kortet ga oss fast plass hver dag, over en bestemt periode, men med samme forbud mot å gå inn blandt bøkerne. Det siste, jeg husker, var saligheten, fast plass og fri adgang til bokhyllene. Den allmektige sjefen for dette systemet het Belgodère, og et godt forhold til ham var nødvendig, for ikke å komme i unåde. Selvsagt var de berømte professoerene utstyrt med det siste kortet, men også de skulle kvittere ut det de lånte, hos Belgodère, hvis de ville ta dem med seg ut av bygningen.

Gaston Julia, som i den første verdenskrig hadde mistet nesen, og gikk med en merkelig lapp midt i ansiktet, festet som briller rundt ørene, ble observert noen ganger, å stikke boken han ville låne, direkte ned i vesken sin og gå sin vei. Belgodère ble selvsagt orientert av sine underordnete, men skal bare ha himlet med øynene, og sagt; ”Grande Mutilé de Guerre, et membre de l'Académie, on peut rien faire”.

Det sosiale livet var redusert, for oss alminnelige ”studerende”, til ”Thé des mathématiciens” hver onsdag, i 2. etage. Thé og noen søte kaker ble satt ut på småbord, i et stort rom, med store vinduer, og med tavler på veggene. Det dannet seg raskt naturlige klynger, med en eller to guruer i midten, og fotfolket i et par sirkler rundt. Her kom ”alle”, også inviterte størrelser, fra alle kanter av den matematiske verden. Her hadde man derfor også muligheter til å komme i nærkontakt med en av toppene innen det feltet man jobbet med. Her var det man jaktet på en oppmuntring, en ny idé, eller viktige henvisninger.

Henri Cartan, med dobbelt kneppet stripete dress, og en liten bart under nesen, organiserte det meste med vennlig og profesjonell verdighet. Han var nesten alltid tilgjengelig for spørsmål, og veiledning. Det hendte ofte at han tok med seg en av oss unge og ba en av de andre, yngre, guruer om å ta seg av problemet vårt.

Til de store, ukentlige, seminarene, i Hermite eller et av de andre amfiteatere i første og andre etage„ kom også +citatalle, og i pausene var det store muligheter til nye kontakter. Det var selvsagt mange andre seminarer, som inngikk i den alminnelige undervisning ved Sorbonne. I årene 1959-62, deltok jeg, som en del av min ”arbeidsplan” i tre faste. De jeg husker er, Ehresmanns ”algebraiske topologi”, Chevalley’s ”algebraiske geometri”, hvor jeg tror begrepet ”skjema” ble unfanget, Cartans ”Lie grupper”, Schwartz ”analyse”, Godements ”funksjonsteori”, og Dixmiers ”Lie algebraer”. Det var mye å gjøre, hvis man ville ha med seg alt. Og det ville jo vi som var der som stipendiater.

Det ville også Jan Erik Roos. Han dukket opp til alle Bourbaki Seminarer, jeg kan huske. Men han hadde alltid dårlig tid. Han kom gjerne med tog om morgenen lørdag, dagen for seminaret, og forsvandt søndag. Jeg kan ikke huske at Jan Erik deltok noe særlig i det sosiale liv, utenfor Henri Poincaré. I alle fall tror jeg aldri han var sammen med mine norske og franske venner ute på bistro. Men han ble observert sammen med Nils Nilsson, (Dubbel Nisse), og Jaak Petré, på Cité Universitaire, uten notatblokk under armen.

Utenfor Henri Poincaré, holdt Grothendieck’s sine seminarer, ved instituttet IHES, opprettet for ham, først ved Fondation Thiers, i sentrum av Paris, og senere flyttet til der det nå er, sør for Paris. Det ble samlingspunktet for mange av oss. Seminaret var en mektig maskin, som produserte mimeografiserte notater, i hovedsak redigert av Dieudonné, med samlings-tittelen EGA, Eléments de la Géomé tri Algébrique, Grothendiecks store prosjekt.

Jeg hadde vært med til ICM i 1958 i Edinburough, der Grothendieck formulerte sine antakelser om hvordan man kunne finne bevis for Weil’s formodninger, om den algebraisk-geometriske zeta-funksjonens form. Det var et utrolig tankesprang og en nesten uvirkelig sammenføying av aritmetikk og algebraisk geometri, som fasinerte meg. Blant annet derfor, og fordi jeg kom fra Tallteori-skolen i Oslo med Skolem og Selmer som lærere, og med Atle Selberg som hyppig gjest fra Princetons Institute for Higher Studies. Forholdet mellom algebraisk tall teori og geometri var mystisk og utrolig spennende, og jeg ville forstå.

Noen av oss ble akseptert som assistenter og notatskrivere, (et rent slavearbeide), for Grothendick og hans administrerende direktør, Dieudonné. Andre, som Jan Erik, dukket opp når det passet dem, med egne bidrag og ble tatt ganske alvorlig av direktoratet. Da jeg forlot Paris i 1962, etter to års slavearbeide, kan jeg ikke huske at jeg hadde hatt en eneste to-som samtale med sjefen sjøl. Jan Erik ble derimot tatt inn i varmen, og noe senere til og med invitert hjem til Grothendieck!

Nå bør det sies at 1962 ble et viktig år i Grothendiecks liv, et slags vendepunkt, som nok endret hans forhold til seg sjøl, og hjalp fram noen sosiale ferdigheter, som hadde ligget ubrukte. Ved den matematiske verdenskongress i Stockholm, ICM i august 1962, holdt Jean Pierre Serre et foredrag som med overbevisende argumenter ga Grothendieck æren for å ha redefinert algebraisk geometri, og samlet hele den kommutative algebra inn under taket til hans skjema-teori.

Dette gjorde Grothendieck til den internasjonale leder for en matematisk forsknings-bevegelse som kom til å endre hele matematikken, og det på en måte det er vanskelig å gjøre rede for i dag. Han fikk Fields medaljen ved ICM i Moskva 1966, uten å tørre å reise til Moskva for å hente den. Men han hadde ennå 4-5 ufattelig kreative år, før nedturen begynte.

Denne siste tiden av Grothendiecks virksomhet i ved IHES, fikk jeg ikke med meg, da var jeg i USA. Men i denne tiden var Jan Erik jevnlig i Paris, og samtidig var han i ferd med å overbeviste sine gamle lærere om at dette stoffet kunne man også arbeide med i Sverige.

At han klarte kunststykket å bli akseptert av den svenske eliten, uten engang å disputere, er et mirakel. Men Gaarding må vel ha trodd på ”killen”, tross frafallet fra analysen. Ære være ham for det, det ga svensk matematikk en Stockholm-skole, og skandinavisk matematikk et viktig kosttilskudd.

I de første tiårene etter 1962 traff jeg Jan Erik årlig. Noen ganger i forbindelse med kategoriskolen til MacLane, som jeg frekventerte. Men MacLane klarte aldri å fange opp Jan Erik. Han var allerede ganske selvstendig, og brukte Paris og Bourbaki seminarene som sugerør inn til den sentrale europeiske matematikk.

Da Jan Erik og jeg kom til Paris, i 1957-58, hadde allerede en anseelig flokk unge ”vikinger” tatt turen ned. De var kommet med det samme ønsket om å ta del i den Europeiske intellektuelle gjenreisning. Vi var universitets-studenter, unge bankfolk og musikere, billedkunstnere og skuespillere, og en god del forfattere in spé. Sammen ble dette til et ungt og iderikt nordisk miljø, i en spennende storby, der en ny Europeisk kultur var i utvikling.

Det etterlot seg ett stort kontaktnett, som nok har spilt en viktig rolle, som med-og motvekt til den anglo-amerikanske kulturelle påvirkning, som den kalde krigen hadde bragt med seg.

For den lille flokken av unge matematikere, som var kommet til Paris, inspirert av de nye matematiske ideer og de nye, og formelle strukturer som Bourbaki stod for, ble det en hovedoppgave å bringe disse hjem. Nye forskningsfelt som kategori teori, homologisk algebra, generell topologi, og den reformulerte algebraisk geometri, ble smuglet inn til alle de store universitetene i Norden, og begynte langsomt å få innpass i fagplanene.

I denne prosessen var Jan Erik Roos’ kontakt med Paris helt avgjørende. Han bygget opp et internasjonalt miljø i kommutativ og homologisk algebra, så og si fra bunnen av. Og han ble en inspirator for likesinnende i de andre Nordiske land.

Hans egen forskningsinnsats, innenfor disse områdene, ga ham plass i Det Kungliga Svenska Vetenskaps-Akademi, og posisjon som en internasjonalt annerkjent forsker. Denne innsatsen vil helt sikkert bli behørig belyst av hans mange elever og medarbeidere. Han etterlater seg en betydelig vitenskapelig produksjon, og et stort tomrom..

Min vän Jan-Erik Roos.

Gert Almkvist

I början av 60-talet var vi några på KTH, som insåg att det fanns annan matematik än analys. Stenström och jag var de enda som var kvar under tredje terminen av Hanners föreläsningar om algebraisk topologi. På universitetet hörde vi också Lech tala om gruppteori. Vi besökte också Hörmanders föreläsningar om flera komplexa variabler. Men det som riktigt tände oss var ryktet från Lund om Jan-Erik Roos, som utmanade analysetablisemanget och föreläste om homologisk algebra och kategoriteori. Han hade med hjälp av Sven Spanne skrivit ett kompendium, som vi genast skaffade oss.

1962 kom Jan-Erik till Stockholm för att göra militärtjänst på FOA. Han skrev ett par artiklar om kodningsteori,vilket föranledde att han blev inbjuden till en konferens på Hawaii. 1962 var också året då den Internationella Konferensen hölls i Stockholm, där Hörmander och Milnor fick Fieldsmedaljen. Jan-Erik höll en serie föreläsningar, som beskrev Milnors arbeten. Under konferensen talade Jan-Erik om deriverade funktorn av inversa limes. Innan föredraget överräckte han en CR-not till Eilenberg, som satt på första raden.

1964 åkte jag till Berkeley. Jan-Erik skrev brev från Lund och Paris, oftast med bläck på båda sidor av tunt papper. Han skrev om hur man i Lund byggde en ny institution. Arkitekten Aselm ville bygga en kub utan fönster, men det lyckades man avstyra. Istället fick man en 120 meter lång korridor med eternit i taket. Färgen kallade Anselm ”glädjegrå”. Men oftast innehöll breven långa redogörelser om de senaste idéerna i Paris. Jag skrev en avhandling om kategorier. Hochschild var en ointresserad handledare.

Jag kom hem 1966 och var kvar ett år på KTH. Jan-Erik organiserade en Algebrakonferens i Lund. Dit kom Christian U. Jensen från Köpenhamn, Birger Iversen från Århus, Arnfinn Laudal och Robert Fossum från Oslo. Senare hade vi en konferens i Köpenhamn och då deltog också Christer Lech och Henrik Eriksson från Stockholm. Dessa konferenser hade stor betydelse i mitt senare matematiska liv.

Lärarna var lockoutade 1966. Då passade Stenström på att köra till Paris. I Lund plockade han upp Jan-Erik, Tomas Claesson och Karl-Gustav Andersson. Jan-Erik ville köra direkt till Paris, men de var tvungna att övernatta i Belgien. Jan-Erik ordnade hotell och de gick på Chevalleys föreläsning. De gick också på museum. Jan-Erik var för otålig för att stanna över helgen, så han tog tåget hem. De andra tre fick tips om lämpliga nöjeskvarter.

1967 sökte jag sex lektorat och fick alla sex, däribland i Lund och på KTH. Jag ville gärna till Lund, men där fanns Gårding, som ansågs som en hårding. Han skulle hålla föredrag i Uppsala, så Stenström och jag åkte dit och hörde honom. Jag tyckte inte att han verkade så farlig, så jag beslöt mig att flytta till Lund. Samtidigt hade jag sänt min doktorsavhandling till Arkiv för Matematik, där Gårding var redaktör. Han kallade in Jan-Erik. ”Vad är det här för skit?” Jan-Erik förklarade en del och sade sedan: ”Han kommer ju snart hit”. Gårding: ”Kommer den jäveln hit också, skall han skriva fler sådana här pekoral?” Detta berättade Jan-Erik inte förrän 30 år senare.

Jan-Erik hade doktorandstipendium och behövde ett intyg från sin officielle handledare, som var Gårding. Han gick in till Gårding, som satt och öppnade ett paket. Han rev av ett hörn av brunt papper och skrev intyget på det. ”Nu kan de jävlarna inte sätta in det i sina pärmar”. Jan-Erik var med i bibliotekskommittén (de andra var Tomas Claesson och Nils-Olov Wallin), som genom att köpa Sbornik från början (7000 kronor), våldsamt hade överskridit budgeten. Gårding var institutionschef och ekonomiskt ansvarig. ”Jag kan hamna fängelse”, sade han. ”Jag får sälja Sbornik”. Då kommer du i fängelse, sade Wallin. På något vis slapp man att sälja Sbornik.

Jan-Erik och jag hade gemensamt bjudit in Jan Strooker från Utrecht. Han kom med indisk flickvän iklädd sari. Vi bjöd dem på middag och sedan övernattade de på institutionen. Nästa dag skulle vi till Köpenhamn. Jan-Erik hade klippkort till tåget till Malmö, så han fick betala deras resa också, men till flygbåten strejkade han. Strooker hade en tendens att dyka upp var man än var i världen. I Oberwolfach uppträdde han i tropikkostym med vita handskar.

1967 bjöd Saunders Maclane in Jan-Erik till Chicago. Han var visiting professor i tre månader. Maclane var imponerad av Jan-Erik och skrev senare ett mycket positivt rekommendationsbrev, som kanske avgjorde Jan-Eriks framtid. Jag minns att Jan-Erik studerade von Neumannringar, som hade med klassifiering av kategorier att göra, men jag kan inte hitta något skrivet om detta.

Jan-Erik kom till Lund 1954 och redan 1957 var han licentiat för Gårding på en avhandling om ordinära differentialekvationer. Han skrev också en artikel tillsammans med pseudonymen H. GASK, vilket han är ganska ensam om. Sedan livnärde han sig på stipendier från Naturvetenskapliga Vetenskapsrådet. En del av tiden tillbringades i Paris, vilket Jan-Erik bäst beskriver själv i en artikel i Utskicket 2014 med anledning av Grothendiecks död. 1970 sökte han Frostmans tjänst i Stockholm. Hörmander, som 1968 hade återvänt från Princeton till Lund, var bland de sakkunniga. Jan-Erik föreläste om Grothendieckkategorier, titeln på hans doktorsavhandling, och Hörmander antecknade flitigt. Samtidigt höll jag en ”light-version” om moduler. En av mina elever var Hans-Uno Bengtsson, vilket resulterade i att ”när vi kom till ämnet ormlemma slutade jag med matematiken”, som han själv skriver.

Jan-Erik blev professor i Stockholm utan att disputera. I Lund hade vi upplevt honom som en bohem. Ryktet sade att han alltid hade två resväskor packade för att kunna resa till Paris med kort varsel. I hans lägenhet fick man gå försiktigt, ty det låg uppslagna böcker överallt på golvet (detta har jag upplevt). I Stockholm blev det annat av. Det som förvånade oss mest var att han gifte sig och köpte ett stort hus i Uppsala. Han startade ett Algebraseminarium och rustade upp biblioteket. Han fick snabbt ett antal doktorander, t.ex. flyttade Claes Löfwall från Lund till Stockholm.

Han övergav kategoriteorin och bestämde dimensionen för Weylalgebran. Jag blev inblandad som opponent till Peter Strömbecks avhandling där det fanns index i flera våningar. Jag lyckades förenkla och förkorta framställningen något. Sedan gick Jan-Erik över till kommutativa ringar och intresserade sig för en förmodan av Serre. Han formulerade om problemet till ett ekvivalent problem för CW-komplex i den algebraiska topologin. Med hjälp av detta lyckades David Anick konstruera ett topologiskt exempel som gav en transcendent Poincaréserie och lösa Serres problem. Olyckligtvis blev senare Anick betraktad som topolog, då han sökte "tenure" på MIT. Han fick det inte och slutade med matematiken och blev läkare. Det var en stor förlust för matematiken.

Verksamheten attraherade ett otal besökare som ofta stannade längre tid. Jag nämner ett fåtal: Laudal och Gulliksen från Norge, Anick, Hess och Levin från USA, Schenzel och Bernd Herzog från DDR, Avramov från Bulgarien, etc. Två av mina bästa elever, Gudrun Brattström och Torbjörn Tambour, flyttade till Stockholm.

Jan-Erik åkte till Paris varje sommar, även 2017. Han gick mycket i bokhandlar och ofta berättade han om nyheter han sett. Serge Lang skrev ett otal böcker, inte bara om matematik. En gång då Jan-Erik kom hem från Paris sade han: "Serge Lang har skrivit en 800 sidor tjock bok om skidåkning – *le Ski* ". Jag ställde mig tvivlande. "Jodå, jag har sett Lang med skidor i Paris". Det fanns en annan Serge Lang, grundaren av den alpina världscupen. En annan gång hade Jan-Erik köpt en deckare, skriven av Serres dotter. Handlingen tilldrar sig i Princeton. Han var också ägare till Grothendiecks memoarer som författaren skickade. De lär aldrig publiceras. Tomas Claesson frågade Jan-Erik, vad han velat bli om han inte blivit matematiker. Svaret blev filmregissör. Han var mycket intresserad av film. Stanley Kubricks rymdepos *2001* gjorde stort intryck på honom.

Jag fick ofta åka till Stockholm, såsom varande medlem i betygskommittén vid disputationer eller sakkunnig vid tjänstetillsättningar. Vid de senare ville Jan-Erik gärna ha med Laudal med erfarenhet från kommunalpolitiken i Oslo. Även jag hade varit kommunalpolitiker och jag minns ett ärende som sköttes per telefon i kommunalkontoret i Höör. Ofta övernattade vi natten före sammanträdet hos Jan-Erik i Uppsala. För en professur lyckades han med bedriften att alla sakkunniga var Fieldsmedaljörer, Atiyah, Hörmander och Faltings. Hörmander övertalade han då de stod i matkön på Vetenskapsakademien. Faltings skrev bara två sidor om alla sökande tillsammans (jag vet, ty jag var bland de sökande).

1984 var jag vid University of Illinois i Urbana, då jag fick ett expressbrev från Jan-Erik. "Sök Gårdings tjänst", vilket jag gjorde. Det var ett vikariat, så det var bara en annan sökande, Anders Melin. Sakkunniga blev Gårding, som höll på Melin och C.U-Jensen, som höll på mig. Melin fick tjänsten, men Gårding och Jensen hann bli riktigt osams under förhandlingarna. En tid senare vägrade Jensen att sova i samma säng som Gårding hade sovit i hos Jan-Erik. Jensen skulle resa till Tyskland och då han steg in i kupén i Köpenhamn satt Gårding med fru där. Gårding kände inte igen Jensen, som kom i kvalet och valet om han skulle ge sig tillkänna. Till sist gjorde han det och situationen räddades av Eva Gårding.

Då man ringde till Jan-Erik, avslutades de flesta samtal med att han sade:"Nej, nu måste jag skriva". Det var som om han hade dåligt samvete för att inte hålla på med matematik alltid. Sista gången jag talade med honom veckan innan han dog, slutade samtalet med att pizzan var färdig. Efter en stund ringde han upp mig igen och vi hade ett längre samtal. Tyvärr kan jag inte minnas vad vi talade om.

För den som är intresserad av ringteori finns två utmärkta artiklar, som beskriver Jan-Eriks betydelse i ämnet, den ena skriven till hans 50-årsdag och den andra då han pensionerades. Dessa kan återfinnas på referenslistan sid 32.

Några minnen från Jan-Erik Roos tid i Stockholm 1970–2017

Clas Löfwall

Följande är mina personliga minnen av möten och samarbeten med Jan-Erik genom åren i Stockholm. Beskrivningar av hans forskningsinsatser finns att läsa i skrifter av Avramov [3] och Björk [6]. Man kan skriva många olika historier om Jan-Erik, detta är min historia.

Jan-Erik och jag kom båda från Lund till Stockholm hösten 1970 utan att känna varandra. Han blev professor och jag hade ambitionen att bli doktorand. Det blev jag också ett år senare med Jan-Erik som handledare. Mitt första problem handlade om lokalt noetherska kategorier, ett område som varit hans stora projekt under en längre tid och som han också föreläste om. Han berättade dock senare för mig att han ganska snart hade insett att han föreläste för döva öron! Han började intressera sig för annat och det var mycket inspirerande att lyssna på hans utläggningar om globala dimensionen av Weyl-algebran, envelopperande algebran för Lie-algebror eller Raynaud-Grusons nya resultat att Krulldimensionen för kommutativa noetherska ringar är densamma som den finitistiska projektiva dimensionen.

I mitten av 70-talet blev Jan-Erik intresserad av ”Poincaré-serier” som förblev hans huvudintresse livet igenom. Det handlade om ”Serres förmodan”, vilket senare korrigerades efter anmodan till ”Serres fråga”, nämligen om Poincar’e-serien till en lokal noethersk ring alltid är rationell. En intensiv period inleddes. Avramov tillkallades för att berätta om sin spektralsvit, Ralf Fröberg återkallades från skolan, eftersom han i sin lic-avhandling bevisade Poincar’e-seriens rationalitet för kvoter av polynomringar med kvadratiska monom. Levin inbjöds att föreläsa om Golod-homomorfier och Gulliksen kom och berättade om minimala algebra-upplösningar. Bland åhörarna fanns bland andra Gunnar Sjödin, Jörgen Backelin och jag själv. Jag fick problemet att beräkna Poincar’e-serien för lokala ringar med kuben på maximalidealet lika med noll. Jag hittade en formel som uttrycker Poincar’e-serien i Hilbertserien för den så kallade Koszuldualen av ringen. När Jan-Erik fick se formeln kunde han snabbt visa ett analogt resultat för topologiska rum: Hilbertserien för rationella homologin av öglerummet till ett enkelt sammanhängande CW-complex av dimension 4 är rationellt relaterat till Hilbertserien för Koszuldualen av rationella kohomologiringen för rummet.

Jan-Erik tog med sig detta resultat till en konferens där han träffade rationella homotopiteorigänget: Halperin, Lemaire, Felix och Thomas. Jan-Erik insåg att det fanns stora likheter mellan deras disciplin och lokala kommutativa ringar. Ett intensivt och fruktbart samarbete inleddes där man kunde dela på resultat och bevisid’eer. Det hela kulminerade i en konferens i Stockholm 1983 organiserad av Jan-Erik, se [4]. Under tiden hade Anick hittat ett motexempel på rationalitetsfrågan. Under konferensen väcktes id’en att ge ut ett specialnummer av Journal of Pure and Applied Algebra till Jan-Eriks 50-årsdag 16 oktober 1985. Så skedde också och med stort nedlagt arbete av framför allt Calle Jacobsson så kunde vi stolta överlämna den färdigtryckta volymen på födelsedagen. Dessutom kom vi före utgivningen av proceedings från Jan-Eriks konferens två år tidigare! I födelsedagsvolymen finns ett bevis av Anick, Gulliksen m fl för att Poincar’e-serien för en godtycklig lokal noethersk ring är rationellt relaterad till Poincar’e-serien för en ring med kuben på maximalidealet lika med noll, se [1]. Det visade sig alltså att det problem jag fått en gång av Jan-Erik innehöll all svårighet vad gäller rationaliteten.

Vid tiden för konferensen dök det upp en ny generation av matematiker, Rikard Bøgvad, Calle Jacobsson och Torsten Ekedahl. Den sistnämnde var kritisk till Jan-Eriks intresse för Poincar’e-serier som han ansåg var geometriskt ointressant. Därmed inte sagt att de inte samarbetade, tvärtom hade de stort utbyte av varandra på grund av bådas mycket breda kunskaper.

Efter denna tid handlar många av Jan-Eriks arbeten om konstruktion av ringar med ”dåliga” egenskaper, men det finns också exempel på ”positiva” resultat såsom arbetet tillsammans med Jörgen Backelin, [5], där de bevisar att den dubbla Ext-algebran är kommutativ noethersk för en algebra med monomrelationer (och därmed också att Poincar'e-serien är rationell). Jag hade förmånen att vid ett flertal tillfällen få hjälpa Jan-Erik med att ge bevis för hans upptäckter. Det låter som den uppochnedvända världen, men det är faktiskt sant.

Först var det bevis av vissa påståenden om några kvadratiskt relaterade algebror i fyra variabler, se [9]. Sedan var det ett problem som Anick utlovat en middag på operakällaren till den som löste det. Det gällde att hitta en icke-nilpotent Lie-algebra med kvadratiska relationer som har begränsad växt. Jan-Erik påstod att han hade ett exempel i fem variabler med dimensionstalen 553356335633... Anick hade lämnat matematiken för läkarbanan men jag erbjöd mig att bjuda Jan-Erik på operakällaren om jag fick se ett bevis! Sedan följde ett intensivt och spännande samarbete som till slut blev anledning till att vi gick till operakällaren, skrev till Anick och delade på notan. Jag minns speciellt hur förtjusta vi blev under arbetets gång, när vi bläddrade i Kac lista över enkla superLiealgebror och hittade en 17-dimensionell som tycktes stämma bra med vår ”period” 5633, se [7]. Som en biprodukt till vårt arbete tillkom programmet *liedim* som tillsammans med Backelins *Bergman* och *Macaulay2* blev flitigt använda av Jan-Erik.

Slutligen fick jag för fem år sedan, tillsammans med Samuel Lundqvist, möjlighet att vara med i slutskedet av ett arbete som Jan-Erik skickat in men fått tillbaka. Efter tre månaders hårt arbete kunde Jan-Erik, Samuel och jag utvidga artikeln, se [8], med ett 20 sidors långt bevis som gjorde refereen nöjd!

Jan-Eriks sista arbete publicerades på arXiv den 14 februari 2017, se [11]. Förmodligen har han skickat manuset till en tidskrift, men jag vet inte vilken. Arbetet är ett typiskt exempel på hans sätt att arbeta. Han ville hitta en irrationell Poincar'e-serie i fyra variabler (kända exempel krävde fem variabler). Tidigare hade han studerat ”alla” fall med kvadratiska relationer, så nu väljer han att studera kubiska relationer. Först väljer han fyra kubiska monom och sedan ytterligare en kubisk relation som väljs bland de $2^{16} = 65536$ möjliga relationerna som har koefficienterna 0 och 1 bland de kvarvarande 16 monomen. Sedan använder han *Macaulay2* för att räkna ut Poincar'e-serier (upp till grad 6). Med fingertoppskänsla väljer han sedan ut ett exempel för djupare studium, där han främst använder Avramovs spektralsvit i beviset.

Jan-Erik har varit en mentor för mig och betytt oerhört mycket för min utveckling som matematiker. Han har öppnat dörrar och lett mig in på intressanta forskningsområden. Dessutom har han alltid varit mån om mig och efterfrågat mina kunskaper. Det gläder mig att jag fått tillfälle att samarbeta med honom och ge ett litet bidrag till hans digra produktion av forskningsresultat.

Mitt sista möte med Jan-Erik var på ett seminarium i november 2017. Han berättade då att han höll på att bevisa ett påstående om ”MacLane-arrangemanget” som han gjort i arbetet [10]. Kanske var det ett genombrott i detta som han avsåg med sin sista anteckning ”Yes, Yes!” och kanske var det i iver över sin upptäckt som han störtade utför trappan. Vi vet inget därom, men jag vill tänka så.

References

[1] Anick, David; Gulliksen, Tor, Rational dependence among Hilbert and Poincar'e series, J. Pure Appl. Algebra 38 (1985), 135–157.

[2] Anick, David; Halperin, Stephen, Commutative rings, algebraic topology, graded Lie algebras, and the work of Jan-Erik Roos, J. Pure Appl. Algebra 38 (1985), 103–109.

[3] Avramov, Luchezar, The work of Jan-Erik Roos on the cohomology of commutative rings, Homology, Homotopy and Appl. 4(2), 2002, 1–16.

[4] Avramov, Luchezar; Halperin, Stephen, Through the looking glass; a dictionary between rational homotopy theory and local algebra, J.-E. Roos, ed., in: Algebra, Algebraic Topology and their Interactions, Lecture Notes in Math. 1183, Springer, Berlin, 1986.

[5] Backelin, Jörgen; Roos, Jan-Erik, When is the double Yoneda Ext-algebra of a local noetherian ring again noetherian?, J.-E. Roos, ed., in: Algebra, Algebraic Topology and their Interactions, Lecture Notes in Math. 1183, Springer, Berlin, 1986.

[6] Björk, Jan-Erik, Non-commutative noetherian rings and the use of homological algebra, J. Pure Appl. Algebra 38 (1985), 111–119.

[7] Löfwall, Clas; Roos, Jan-Erik, A nonnilpotent 1-2-presented graded Hopf algebra whose Hilbert series converges in the unit circle. Advances in Mathematics 130 (1997), no. 2, 161–200.

[8] Löfwall, Clas; Lundqvist, Samuel; Roos, Jan-Erik, A Gorenstein numerical semi-group ring having a transcendental series of Betti numbers, J Pure Appl. Algebra 219(3) (2015), 591–621.

[9] Roos, Jan-Erik, A computer-aided study of the graded Lie algebra of a local commutative noetherian ring (with Appendix B written by Clas Löfwall), J. of Pure and Applied Algebra 91 (1994), 255–315.

[10] Roos, Jan-Erik, The homotopy Lie algebra of a complex hyperplane arrangement is not necessarily finitely presented, Experimental Math. 17 (2008), no. 2, 129–143.

[11] Roos, Jan-Erik, A commutative noetherian local ring of embedding dimension 4 having a transcendental series of Betti numbers, arXiv:1702.04262v1 [math.AC], Feb 14, 2017.

Matematiker och Trappor

Ulf Persson

Att falla i en trappa har vi alla gjort, men att det skall gå så illa att man avlider är desto ovanligare, men tyvärr inte helt obekant, inte ens bland matematiker. Joseph Fourier avslutade sina dagar likaså med att falla nerför sin trappa, insvept i filtar mot kylan lär han ha snavat på en av dem. Han dog ett par dagar senare av sviterna efter fallet. Det mest spektakulära är dock den polske matematikern Withold Hurewicz, algebraisk topolog känd bland annat för sina arbeten i dimensionsteori[1]. 1956 hölls en konferens i algebraisk topologi i Mexico City som har i retrospekt blivit klassisk. Den innefattade en utflykt till Mayapyramiden i Uxmal på Yucatan halvön, från vilken vår polske kollega störtade till sin död 52 år gammal. Han hade ett rykte som ovanligt tankspridd även för att vara en klassisk professor, men jag har själv klättrat uppför denna pyramid under ett besök strax efter nyår 1975 och kan intyga att upplevelsen inte alls inbjuder till tanklös tankspriddhet, utan istället högsta koncentration. Att ta sig upp gick ju an, men att ta sig ner, var en utmaning. Jag övervägde allvarligt att tillbringa resten av livet däruppe men otåligheten tog till slut överhanden och jag kröp sakta ner baklänges som en krabba steg för steg. Det är underligt att olyckor inte händer oftare där.

Med Hurewicz oblida öde leds vi in på alpina äventyr som krävt många, speciellt unga, matematikers liv. Men att nyttja sin egen trappa, som man säkert har gjort en halv miljon gånger, kan knappast anses vara äventyrlig dumdristighet. Kanske den tankspriddhet som tillskrivs Hurewicz var istället tillämplig på Jan-Erik Roos, vilket Clas Löfwall antyder i slutet av sin text.

[1] Den klassiska boken är skriven tillsammans med den amerikanske matematikern Henry Wallman (1915-92) som sedan sadlade om och slutade sina dagar på Chalmers involverad i biomedicinsk utveckling

Minnesord över Örjan Bagge

Klas Forsman

Örjan Bagge, Sundsvall, har efter en tids sjukdom avlidit. Han blev 82 år. Hans närmaste är hustrun Kerstin och döttrarna Eva och Karin med familjer.

Örjan föddes i Ytterhogdal och tog studenten i Östersund. Efter militärtjänsten började han studera matematik vid Stockholms Högskola. Han fortsatte studierna efter filosofie magisterexamen inom forskarutbildningen och kunde med Lars Hörmander som handledare författa en lic.avhandling med titeln *On the diffusion approximation in neutron transport theory.* Under lic.-studierna arbetade han på matematikinstitutionen som amanuens och undervisade studenter på ett– och tvåbetygskurserna.

Det nystartade universitetet i Umeå behövde matematiklärare. 1965 flyttade han med familjen – som numera även innehöll två 1½ -åriga döttrar – till ett snöigt Umeå.

Också i Sundsvall fanns ett sug efter matematikutbildning. Under Umeåtiden åkte Örjan hit och höll några kurser. Omfattningen av Sundsvalls akademiska verksamhet växte. Efter fem år i Umeå flyttade familjen Bagge hit.

1977 bildades Högskolan i Sundsvall-Härnösand. Örjan blev dess första prefekt i Sundsvall. Trots administrativa bördor höll han kontakt med den matematiska forskningen. Matematiker från olika universitet bjöds hit och han deltog i Svenska matematikersamfundets sammankomster.

I början av 1990-talet arrangerade han i Sundsvall matematikersamfundets utbildningsdagar för lärare. Deltagarantalet var över 200. Urban Cegrell var då ordförande i matematikersamfundet[1]. Bland föredragshållarma märktes Torgny Domar och Hans Riesel.

Örjan var en utmärkt matematiklärare. Han var mycket omtyckt av sina studenter. De behövde inte vänta länge på sina tentamensresultat. Ofta kunde de läsa resultatlistan inom två dagar efter skrivningen.

Tankar väcktes om ett samarbete med Högskolan i Östersund. Det dröjde till första hälften av 1990-talet innan de konkretiserades i form av Mitthögskolan.

Örjan tyckte om att vistas i naturen. På vintern åkte han gärna skidor. Han tog över föräldrahemmet i Ytterhogdal, där han hade en båt och kunde fiska. Tillsammans med barnen, och så småningom barnbarnen, åkte han ofta dit på skolloven.

Vi är många som saknar och sörjer Örjan. Han hade ett så vänligt sätt, var omtänksam och hade en mycket god problemlösarförmåga.

[1] Cegrell bör ha varit ordförande 87-89 `[red.anm.]`

Bedömning av ansökningar till VR:

En rapport från avgående ordförande i beredningsgruppen.

Svante Linusson

Jag har haft det stora förtroendet att få vara ordförande i beredningsgruppen för matematik på VR i tre år. Jag vill beskriva lite om hur arbetet går till och vilka förutsättningarna är. Jag tror det kan vara nyttigt för framtida sökande att få en inblick i hur det fungerar och få en uppfattning om hur stor chans det är till finansiering. Först lite statistik. Så här många bidragsansökningar har hanterats av beredningsgruppen för matematik de senaste åren.

	2015	2015	2016	2016	2017	2017
	Unga forskare	Projekt	Unga forskare	Projekt	Unga forskare	Projekt
Sökande	46	94	48	100	29	117
Finansierade	6	17	8	18	7	19

Projektbidragen till de unga forskarna har bytt namn och heter nu etableringsbidrag. Andelen kvinnliga sökande har varit rätt låg, t.ex. 13 % för 2017. Beviljandegraden för kvinnliga sökande har totalt varit strax över det för manliga sökande.

Huvuddragen i processen
Ansökningarna bedöms och rangordnas av en beredningsgrupp med normalt 13 ledamöter. Varje ansökan läses och ges preliminära betyg och utlåtanden av 3 ledamöter. Varje ledamot rangordnar också alla ansökningar som hen har läst inom varje kategori (unga/projekt). Under ett två dagar långt möte träffas sen hela beredningsgruppen och går gemensamt igenom alla ansökningar och beslutar en gemensam rangordning och betygsättning. Beredningsgruppen har en egen budget som säkert tillfaller gruppens ansökningar. Den har alla de tre år jag varit ordförande motsvarat ca 21 projektbidrag. Beredningsgruppen har en viss frihet att flytta pengar mellan unga forskare och de ordinarie projektbidragen (motsvarande ca ett projekt). Sedan gör vi också en reservlista. De på reservlistan är med och konkurrerar om en pott omfördelningsmedel som NT-rådet fördelar mellan samtliga 19 beredningsgrupper. Särskilt 2016 och 2017 har ansökningarna från matematiks beredningsgrupp varit framgångsrika vid denna omfördelning. Det beror säkert till stor del på att även de som står på reservlistan har varit mycket starka ansökningar.

Bedömning
De instruktioner som beredningsgruppen får finns beskrivna i handboken.
`https://www.vr.se/inenglish/researchfunding/reviewapplication/instructionforreviewersnaturalandengineeringscie`
Några punkter som kan vara intressanta är:

- ”orginality and novelty” skall väga mindre tungt än ”scientific quality” och ”merits of applicant” .
- eventuella medsökande påverkar inte ”merits of applicant” utan huvudsakligen ”feasibility”. Dvs det kan vara bra att ha med en kompletterande forskare om det annars kan finnas kritik mot trovärdigheten i projektets genomförbarhet, t.ex. en forskare från annat fält som kan leverera de data man ämnar studera.
- Lärosäte tas inte hänsyn till.
- Ålder tas inte hänsyn till.
- Derivatan i produktionen är viktig, man kan inte leva enbart på alltför gamla meriter.

- Vid slutdiskussionen dag två, när man jämför de ansökningar som ligger runt gränsen för finansiering, skall man väga in ”rörlighet” och ”kön”, Dvs det kan vara bra att ha med en kompletterande forskare om det annars kan finnas kritik mot trovärdigheten i projektets genomförbarhet, t.ex. en forskare från annat fält som kan leverera de data man ämnar studera.

- Matematik är ett mycket vitt område och vissa ansökningar ligger utanför samtliga ledamöters specialistkompetens. Då kan man tillfråga en extern granskare som bara får yttra sig om en eller några enstaka ansökningar. Det blir då ett särskilt yttrande utöver de tre i beredningsgruppen som vägs in vid mötet. Det fungerar enligt mig bäst när man kan skicka flera ansökningar till samma externa granskare och få en tydlig rangordning från denne.

- Man anses jävig mot alla som söker för att vara på ens egen institution (eller motsvarande) och andra man samarbetat med, f.d. doktorander, etc. Är man jävig så deltar man inte alls. Jag går t.ex. ut ur rummet så fort en ansökan från min institution diskuteras. I år kunde jag inte ens se de preliminära utlåtande från ledamöterna och inte heller se de färdiga utlåtandena om de ansökningar som jag deklarerat jäv för.

Betyg och omdömen

I handboken med instruktioner till de som sitter i beredningsgruppen

https://www.vr.se/inenglish/researchfunding/reviewapplication/instructionforreviewersnaturalandengineeringscie

finns lite statistik. Mycket grovt kan man säga att ungefär hälften får 3 eller 4 och ungefär hälften får 5 eller 6. Några få får betyget 1, 2 eller 7.

Varje ansökan får en huvudansvarig bedömare som skriver det slutgiltiga utlåtandet baserat på alla tre preliminära utlåtanden och diskussionen under mötet. De kan därför variera en del i längd och stil.

Sållning

Inför mötet görs en första högst preliminär rangordning baserat på ledamöternas rangordningar. Ungefär 30 % av ansökningarna inom varje kategori ”sållas” baserat på denna rangordning. Det är ansökningar som inte anses ha någon chans och därmed inte diskuteras lika ingående på mötet för att spara tid åt diskussionerna om de som har störst chans att få projektmedel. De sållade ansökningarna får bara ett samlat betyg och en standardtext och inget individuellt omdöme. Jag vill understryka att vi inte slaviskt följer den preliminära rangordningen. Varje år har några ansökningar som är bland de lägsta 30 % lyfts upp och fått en ordentlig diskussion. Det har framförallt varit ansökningar där det rått stor oenighet preliminärt, t.ex. om en ledamot har rangordnat en ansökan bland de bästa, medan de andra två har rangordnat den långt ner. Alla ledamöter i beredningsgruppen kan kräva att en ansökan lyfts upp och diskuteras mer ingående under mötet, vilket också har skett vid ett par tillfällen.

Hur utses beredningsgruppen

NT-rådet är en grupp på 9 forskare, från olika naturvetenskapliga och tekniska forskningsområden som ansvarar för de 19 beredningsgrupperna. De styr över mycket av processen och bestämmer flera av reglerna. De utser först ordförande och vice ordförande. Under mina tre år var det Gunilla Kreiss (2015, 2016) och Jana Björn (2017). Medlemmarna i beredningsgruppen föreslås av ordförande, ibland i diskussion med vice ordförande, men måste godkännas av den av forskarna i NT-rådet, som är utsedd som kontaktansvarig för beredningsgruppen. Hen sitter också med på beredningsgruppens 2-dagarsmöte.

En förändring som jag gjorde var att jag nästan uteslutande tillfrågade forskare som inte var verksamma i Sverige. I regelverket står att det måste vara minst 40 %. Det tycker jag är bra för att minimera jävsproblematiken och jag tycker det har fungerat mycket bra. Det har varit svårare att rekrytera medlemmar när man frågar utländska forskare än vad jag tror det hade varit om jag frågat forskare verksamma i Sverige som kanske känner större plikt att ställa upp.

Matematik är ett brett område och vi har försökt sprida för att få många olika sorters matematik representerade i beredningsgruppen. Samtidigt har jag tagit hänsyn till att vissa områden har mycket fler ansökningar än andra och det behövs fler representanter från dessa forskningsområden. -Länk till beredningsgruppen för 2017.

https://www.vr.se/inenglish/researchfunding/assessment/reviewpanels/naturalandengineeringsciences/nt1mathemati

Personliga reflektioner

Matematik har flest ansökningar av alla beredningsgrupper på NT.

Antalet ansökningar har ökat de senaste åren och i takt med det har också beviljandegraden sjunkit. Den budget vi har bestäms av tidigare år och förändringar sker framförallt inob omfördelningssteget bland reserverna och det är en mycket långsam process.

Ledamöterna i beredningsgruppen har gjort ett mycket stort jobb. De har alla varit satta att bedöma 32-35 ansökningar, varav flera en bra bit utanför deras expertisområde. Jag är övertygad om att alla de som fått finansiering är väldigt duktiga forskare med mycket starka projektbeskrivningar. Många av dem som inte fått finansiering är också väldigt duktiga forskare. Det som har känts jobbigast i processen för mig är just detta att det är så många bra ansökningar som inte har kunnat finansieras. Även bland de sållade ansökningarna vågar jag påstå att många är skickliga matematiker med mycket starka forskningsplaner.

Min roll som ordförande på mötet har jag framförallt sett som att se till att alla i beredningsgruppen kommer till tals och att det inte är några få som styr för mycket av diskussionen.

En kritik som jag har fått är att en del av dem som har fått finansiering har sämre meritlista än någon som inte har fått och att beredningsgruppen därför har gjort ett dåligt jobb. Självklart är det svårt att jämföra mellan ämnen och det blir förstås subjektiva bedömningar i många fall. Några forskare kan vittna om att bedömningen av deras ansökan har skiftat ordentligt beroende på ledamöterna i beredningsgruppen. Men det kan vara bra att veta att ledamöter ofta läser ansökningar mycket noga och om de inte tycker forskningsplanen är bra så kan även väldigt tungt meriterade forskare hamna för långt ner för att få finansiering.

En idé som jag närde men aldrig genomförde var att införa en process där alla matematiker i Sverige inbjuds till att nominera internationella ledamöter till beredningsgruppen. Det kan vara bra för ordföranden att ha en stor bruttolista att utgå ifrån. Det kanske är något för nästa ordförande.

Jag gläds åt att det kommer in så många ansökningar i matematik och att vi har så många duktiga matematiker i landet som kan vara med och konkurrera om projektbidragen. Men jag tror att vi har kommit ungefär till smärtgränsen för hur många ansökningar som en beredningsgrupp kan hantera med det här systemet. Ett förslag man ofta hör är att dela upp i tillämpad och fundamental (ren?) matematik. Jag tror det vore bättre i så fall att införa någon sorts regel t.ex att har man fått lågt betyg två år i rad får man stå över ett år innan man kan söka igen. Men en sådan förändring måste tas mycket högre upp i VRs organisation.

En central punkt för mig är att VRs bedömningar skall stå fortsatt fria från lärosätena. Jag upplever att linjestyrningen är allt hårdare på många universitet och att man som forskare är alltmer beroende av beslut från prefekt, rektor och styrelse. Även externa finansiärer låter universiteten gallra fram ansökningar först. Det är viktigt att det inte blir på det sättet för VR utan att VR får fortsätta vara en fri möjlighet för alla enskilda forskare att söka pengar till den egna forskningen så oberoende av lärosäte och anställning som möjligt.

Knuth 80 år

Svante Janson

Datavetaren och matematikern Donald Knuth i Stanford fyllde 80 år den 10 januari, och hade valt att fira födelsedagen i Piteå, där vi hade en konferens till hans ära med föredrag av ett antal inbjudna matematiker och datavetare i världsklass, t.ex. Ronald Graham och Persi Diaconis. Fullständigt program, och de flesta av föredragen som pdf-filer, finns på konferensens webbsida http://knuth80.elfbrink.se/

Donald Knuth är en av världens mest framstående dataloger, kanske mest känd för sina böcker *The Art of Computer Programming* (hittills vol. 1-3 1968-1973 och vol. 4A 2011; arbete på vol. 4B pågår) samt för att han konstruerat TeX (ursprungligen för att hans böcker skulle bli snyggare tryckta); han är också en framstående matematiker, och har alltså huvudsakligen ägnat sig åt att använda matematik i datalogi, speciellt åt matematiska analyser av algoritmer där han varit en pionjär inom studiet av det genomsnittliga beteendet vid t.ex. slumpmässiga indata.

Varför Piteå? (Speciellt denna årstid, när det är betydligt varmare hemma i Kalifornien.) Anledningen är att Don Knuth på fritiden spelar orgel, och att han i många år haft idéen att göra en tonsättning för orgel av Uppenbarelseboken. För några år sedan bestämde han sig för att göra allvar av detta, med sikte på ett uruppförande på 80-årsdagen. Och då tyckte han att den orgel i världen som passade bäst för hans komposition är den nya, stora orgeln Orgel Acusticum vid musikhögskolan i Piteå. Han tog därför kontakt med orgelprofessorn Gary Verkade i Piteå och efter att ha gjort två besök i Piteå, bestämde han sig för en konsert där. Han engagerade också en kanadensisk organist för att framföra verket, som fått namnet *Fantasia Apocalyptica.*

När planerna kommit så långt var det ju naturligt att kombinera orgelkonserten med en vetenskaplig konferens. En organisationskommitté med tre svenskar och fyra amerikaner bildades (dessutom sköttes det mesta praktiska av två ”lokala” organisatörer i Uppsala).

Resultatet blev alltså en konferens i tre dagar som avslutades på födelsedagen med uruppförandet av *Fantasia Apocalyptica.* Ca 170 personer deltog, inklusive Knuths familj med barn och barnbarn och några vänner från USA. De flesta var nog datavetare men även en hel del matematiker från olika länder; många var nog inte forskare men kom för att se legenden Knuth.

Konferensen uppmärksammades både i lokaltidningar och i Dagens Nyheter, vars vetenskapsredaktör deltog på slutet och skrev både en lång artikel på vetenskapssidan 21/1 och en personlig krönika den 23/1 om vilken välsignelse det var att vara med och träffa ”världens smartaste människor” som inte hade behov av att framhäva sig själva eller smutskasta andra, till skillnad från vad som ständigt pågår i sociala medier.

Vi var alla mycket nöjda med en mycket lyckad och mycket ovanlig konferens.

Studio Acusticum

Ulf Persson

En utförig beskrivning av orgeln och Knuth tidigare besök i Piteå står att läsa på hans hemsida https://www.cs.stanford.edu/~knuth . Jag nöjer mig med att meddela att orgeln invigdes i oktober 2012 och är byggd av Gerard Woehl som grundade sitt Orgelbauwerkstatt i Marburg redan 1966, och är tidigare känd för orgeln i Thomaskirche i Leipzig med 61 så kallade ”stops”, den i Piteå har 91, och är en av de största om inte i världen så i Skandinavien. Woehl (f.1940) tredje genarationen musiker är son till kompositören Waldemar Woehl (1902.-76) och växte upp i södra Bayern. Att orgeln är datoriserad behöver väl knappast nämnas.

Lillian Lieber

Arne Söderqvist

När jag var gymnasist hände det ofta att jag begav mig till avdelning T på Stockholms stadsbibliotek. Det var där matematikböckerna fanns. Visst hittade man där en och annan avancerad matematikbok, men dessa var förstås obegripliga för en gymnasieelev. Mest var det istället fråga om populärvetenskapliga böcker. Men så upptäckte jag plötsligen en bok, författad av en Lillian Lieber, illustrerad av hennes man Hugh Grey Lieber. Titeln var *The Einstein Theory of Relativity*. Enligt förordet var den avsedd för ”young readers”, alltså läsare som inte hade några djupare matematikkunskaper. Böcker om relativitetsteori finns det förvisso en hel uppsjö av, men det unika med denna bok var att författaren inte undvek den matematik som kunde ge en någorlunda förståelse för ämnet, utan introducerade istället de nödvändigaste matematiska begreppen på ett pedagogiskt sätt. Det var i denna bok jag för första gången såg ordet ”tensor”. Jag lånade boken ett antal gånger. Den var redan så sliten när jag såg den för första gången att många av sidorna, liksom dess pärmar, var på god väg att lossna. Så blev jag en gång nekad att få låna om den. Jag trodde först att jag överskridit det tillåtna antalet omlån, men så var det inte. Boken var så gammal och sliten att den skulle kasseras. Jag blev upprörd och efter en liten förhandling vid lånedisken beviljades jag ännu ett lån. Att få överta boken var dock omöjligt. Det skulle ha varit emot gällande regler.

Kopieringsmaskiner fanns förvisso redan på 1960-talet, då det hela begav sig, men sådana var inte tillgängliga för gemene man. Jag ägde en kamera och fick idén att fotografera varje uppslag av boken. Sedan jag återlämnat den för sista gången försvann den mycket riktigt från bibliotekshyllan där den hört hemma. Men jag hade mina negativ att titta på, med sina ljusa bokstäver på mörk bakgrund.

Efter flera årtionden och internetsökningar gjorde jag åter en håglös sökning efter boken med Google. Jag fann då till min glädje att boken återuppstått i pocketupplaga. Inte bara denna bok av Lillian Lieber, förresten, utan alla hennes verk med samma ambitionsnivå. Jag blev helt nostalgisk och beställde dem alla.

Både Lillian och hennes make Hugh Grey var födda i Ryssland under slutet av 1800-talet. De var båda judar och tillhörde därmed en minoritet som var utsatt även på den tiden. De fann båda för gott att utvandra till USA. Lillian hade då efternamnet Rosanoff. Det var i USA de träffades och så småningom blev de ett par. Lillian var matematiker och blev efter en tid professor vid universitetet i Ann Arbor i Michigan. Senare fick hon en professur vid New York University. Lillians öde får mig att tänka på Emmy Noether, men Lillians matematiska avtryck kan förstås inte jämföras med vad Emmy Noether åstadkommit. Hugh Grey var konstnär och utnämndes till ”Professor of Art” vid Long Island University.

På denna sida kan man läsa om Lillian Lieber, om hennes man, om deras böcker och om deras innehållsrika liv: https://www.pauldrybooks.com/pages/lillian-lieber

Lillian Lieber avled 11 juli 1986, bara en vecka före sin hundraårsdag. Glädjande nog finns numera flera av hennes böcker fritt nedladdningsbara som ”Google books”.

Exoplaneter

Ulf Persson & Maria Sundin

Exoplanet är en förkortning av extrasolär planet, det vill säga en planet som går i bana runt en annan stjärna än solen. Den första exoplaneten detekterades 1995. Idag (180214) känner vi till 3729!

Ett möjligt utseende av planeten Kepler-186f, en av fem kända planeter som roterar runt den avlägsna stjärnan Kepler-186, och den enda av dessa potentiellt beboelig. [bild:**NASA**]

Hur kan man hitta en planet till en stjärna? Under en stor del av astronomins historia var detta en orimlighet, men existensen av sådana antogs trots allt därför att det inte fanns några argument för att de inte kunde finnas. Solen har planeter, och om vi lärt oss något är det att solen inte är speciell i någon mening. Ett så kallat meta-fakta. Nu är det mycket man kan anta existerar på grund av att det inte finns några motargument mot dess existens (som Guds?). Men frågan av exo-planeter har sin speciella relevans i samband med möjligheten av extra-terrestriellt liv, gärna (super) intelligent. Ett nödvändigt villkor för detta är (jordlika) planeter, men givetvis är detta långt ifrån tillräckligt.

I vårt eget solsystem finns det åtta planeter runt solen. De åtta planeterna kan grovt delas in i två grupper (1) de jordliknande och (2) gasplaneter. Dessutom finns det asteroider, kometer, månar och dvärgplaneter. Bristen på observationer innan 1995 ledde till antagandet att andra planetsystem antagligen var likt vårt eget med jordliknande planeter nära stjärnan och större gasplaneter längre ut.

I vår galax Vintergatan finns det antagligen cirka 200 miljarder stjärnor av olika typer. De ovanligaste stjärnorna är de heta, kortlivade (några miljoner år) blå stjärnorna med stora massor, medan de vanligaste är de svala, långlivade (100 miljarder år) röda stjärnorna med betydligt mindre massa. Vår egen stjärna - Solen - är en gul stjärna med en yttemperatur på cirka 6000 grader och en livslängd på runt 10 miljarder år (om man endast räknar den tid som stjärnan alstrar energi genom vätefusion). Sökandet efter exoplaneter koncentreras framförallt till de gula, gulröda och röda stjärnorna eftersom de är långlivade.

En planet är svår att upptäcka visuellt därför att är den för ljussvag i förhållande till stjärnan den rör sig runt. Den ljusstarkaste planeten i vårt solsystem är Jupiter (att Venus kan vara ljusstarkare på himlen sett från Jorden beror ju helt enkelt på att den är betydligt närmare). För att ta reda på en planets ljusstyrka måste vi veta fyra saker dels stjärnans ljusstyrka, planetens dimensioner versus den sfär vars radius utgörs av planetens avstånd till stjärnan, dess albedo (hur mycket av ljuset som faktiskt reflekteras) samt fasen. I fallet Jupiter är avståndet till Solen i runda tal 5 A.E. [1] dess radie är 0.005 A.E. varav vi sluter att Jupiter mottager $0.4 \cdot 10^{-7}$ [2] av den strålning Solen sänder ut i rymden, vilket betyder att den vore 25 miljoner gånger ljussvagare än Solen om dess albedo vore maximalt ($= 1$)[3]. Nu är albedot omkring 0.5 och man kan förvänta sig en fas såvida inte planeten är mer eller mindre i samma linje med jorden och moderstjärnan, så i runda tal kan vi tala om en faktor av 100 miljoner. En faktor av 100 motsvarar fem steg på magnitudskalan, så Jupiter är 20 magnituder ljussvagare än Solen[4]. Solens apparenta magnitud är -27, ett ljusår är ungefär 60 000 A.E.[5] vilket betyder att på ett ljusårsavstånd är det $3.6 \cdot 10^9$ gånger ljussvagare vilket motsvarar 24 magnituder[6]. På tio parsecs avstånd skulle Jupiter ha en magnitud av 25. Detta är gränsen för de ljussvagaste galaxerna som kan uppfattas av instrument på Jorden så i princip skulle Jupiter kunna upptäckas, problemet är att dess avstånd från Solen skulle endast som mest uppgå till en halv bågsekund och skulle därmed bländas av den senare. Ingen stjärna har ännu upplösts i en skiva, därtill är dessa för små, men bilden av en stjärna på en fotografisk plåt är ändå utbrett, betydligt mera än ett antal bågsekunder. Detta beror på att ljuset från en stjärna sprids i atmosfären, vilket gör att de tycks blinka. Med teleskop ute i rymden kan man till en stor del minimera fenomenet. Men frågan blir då hur man skall kunna identifiera denna lilla prick som en drabant till stjärnan. Men stjärnors läge är inte fixa utan de förflyttar sig, typiskt sett i bråkdelar av bågsekunder per år, deras så kallade egenrörelse[7]. Under en lång följd av år kan man således avgöra om den förmodade drabanten följer med stjärnan, (vilket kompliceras av det faktum att den har sin egen rörelse runt densamma, till vilket vi skall återkomma). Faktum kvarstår att det är oerhört svårt att observera exo-planeter direkt, trots förfinad teknologi. Några detektioner har trots allt gjorts, och i framtiden satsas på teleskop där ljuset från stjärnan kan släckas ut.

Den metod som de första detektionerna av exoplaneter gjordes med var den s.k. dopplermetoden. Den går ut på att en stjärnas radiella hastighet ifrån oss kommer att visa upp en variation om den har en planet i omloppsbana runt sig. För enkelhetens skull kan vi tänka oss ett system med en stjärna och en dominerande planet. Dessa kommer då att röra sig kring sin gemensamma tyngdpunkt och stjärnan kommer speciellt att företa en vågformig rörelse vars amplitud kommer att utgöra avståndet till tyngdpunkten som kommer att röra sig i en rät linje. I fallet Solen och Jupiter är Solen tusen gånger tyngre, och amplituden kommer att röra sig om 0.005 A.E. som knappast kommer att vara visuellt märkbart [8]. Denna visuellt direkta metod lämpar sig bäst för att upptäcka betydligt tyngre drabanter som i dubbelstjärnepar, således upptäcktes Sirius okända kompanjon på detta sätt[9].

---

[1] A.E. betecknar en astronomisk enhet, jordens medelavstånd jorden, som är en mycket lämplig enhet i solsystemet. Planeternas avstånd till Solen var kända i A.E. långt innan man hade ett värde för denna i jordiska dimensioner. Vidare parallaxbestämda avstånd till närbelägna stjärnor uttrycks lätt i A.E. jmfr parsec (i en kommande fotnot) som uttrycker avståndet där en A.E. upptar en bågsekund på himlen.

[2] Kvantiteten $\theta = r/R$ där r betecknar planetens radie, och R omloppsbanans, ger vinkelstorleken i radianer av dess radie sett från stjärnans centrum. Arean av den cirkel begränsad av planetens omkrets på synsfären (normaliserad till 4π) kommer då att ges av Arkimedes som $\frac{1}{2}\theta^2$.

[3] När det gäller albedon talar man både om det geometriska och det Bondska och det skulle gå för långt att närmare utreda detta.

[4] Från Jorden sett är skillnaden större ty Jupiter ligger ungefär fem gånger längre bort.

[5] Jordens hastighet kring Solen är 30 km/s medan ljusets hastighet är tiotusen gånger snabbare, och π är i runda tal tre!

[6] Istället för ett ljusår brukar man ta som normerat avstånd 10 parsec, där en parsec är det avstånd på vilken 1 A.E. upptar en vinkel av en bågsekund. Detta avstånd motsvarar ungefär 3.26 ljusår. Vi får ytterligare en faktor tusen som motsvarar 7.5 magnitudsteg, mer exakt Solens så kallade absoluta magnitud är 4.86

[7] Det mest extrema exemplet utgör den närbelägna dvärgen Barnards pilstjärna med en egenrörelse av 10 bågsekunder per år. Under loppet av två hundra år har den således förflyttat sig över Månens diameter.

[8] Saturnus befinner sig visserligen dubbelt så långt borta, men dess massa är bara en tredjedel av Jupiters, Uranus fyra gånger längre bort, men dess massa är inte ens en tjugondel.

[9] Kallad Sirius B, en dvärgstjärna vars massa är hälften av dess modersplanet, men dess radie endast en knapp hundradel av moderstjärnan och dess ljusstyrka en tiotusendel. Således är den av jordens storlek men med solens massa. Avståndet mellan dem varierar mellan 8 och 32 A.E. vilket upptar 3 till 10 bågsekunder. Bessel, en tysk astronom och den förste som bestämde ett avstånd till en stjärna (31 Cygnus), upptäckte denna störning redan 1844

Att visuellt observera deviationen fungerar bäst när systemet rör sig i ett plan vinkelrätt mot synvinkeln. Men nu är vi inte intresserade av variation i avstånd utan i radiell hastighet. Således blir påverkan störst om planeten rör sig i ett plan parallellt med synlinjen. Planeten går inte att detektera alls om planetbanans plan är vinkelrätt mot synlinjen. Orsaken till stjärnans regelbundet varierande hastighet är att rörelsemängden i systemet är bevarat. Denna metod detekterar lättast massiva planeter nära stjärnan eftersom de ger upphov till de största hastighetsförändringarna, och för att det tar kortast tid att följa planeten tre varv runt stjärnan vilket krävs för en officiell detektion. Med moderna instrument kan hastighetsförändringar på några dm/s detekteras! Från hastighetsvariationerna kan man beräkna (1) avståndet mellan planeten och stjärnan, (2) en nedre gräns för planetens massa, (3) banans excentricitet och (4) antalet planeter. Avståndet mellan stjärnan och planeten ger en viss indikation på planetens yttemperatur.

Nyckeln till det hela består i 1800-talets största upptäckt inom astrofysiken, nämligen dopplereffektens förskjutning av spektrallinjer. En upptäckt vars betydelse knappast kan överskattas. Detta betyder att man kan mäta radialhastigheter (d.v.s. hastighetskomponenten i synriktningen) i absoluta tal. Den relativa dopplerförskjutningen i spektrallängden är lika med hastigheten relativt ljushastigheten. Rör sig objektet från oss har vi en förskjutning i den röda riktningen, så kallad rödförskjutning, bekant för alla genom Hubbles upptäckt av avlägsna galaxers rödförskjutning som ledde till insikten om det expanderande universum och hypotesen om Big Bang sedemera bekräftad på ett antal olika sätt[10]. För att illustrera kraften i tekniken låt oss betrakta ett dubbelstjärnepar där för enkelhetens skull huvudstjärnan har den mesta av massan. Den roterande stjärnan kommer då att beskriva en ellips, men det kommer inte att vara dess omloppsellips ty det finns ingen anledning att antaga att dess plan är vinkelrätt mot synriktningen. Om vi för enkelhetens skull antar att omloppsbanan är en cirkel, vilket är ekvivalent med att huvudstjärnan befinner sig i dess centrum, är det lätt att ur ellipsens form sluta sig till lutningen[11]. I det allmänna fallet kan man göra det med ledning från den apparenta ellipsens brännpunkter och den verkligas, givet av huvudstjärnan, men ur astronomisk synpunkt är detta en matematisk teknikalitet. Ur detta kan man med rent visuella observationer sluta sig till banans storlek och omloppstid och därmed den roterande stjärnans varierande hastighet uttryckt i radianer per sekund. Men genom att även jämföra detta med spektralförskjutningen kan man konvertera dessa relativa vinkeldata till absoluta mått i termer av fysikaliska enheter såsom meter (ty man känner sedan länge till ljusets hastighet i terrestriella mått). Detta medför att man utan parallaxförfarande direkt kan beräkna avståndet till paret och därmed stjärnornas absoluta ljusstyrka. Med hjälp av strålningens våglängd kan man beräkna stjärnornas yttemperatur och därmed deras luminositet per ytenhet. Med hjälp av den absoluta ljusstyrkan kan man således beräkna deras areor och således deras linjära dimensioner. Slutligen med hjälp av Newtons generalisering av Keplers tredje lag beräkna huvudstjärnans massa[12].

De gravitationella störningarna en planet utövar på en stjärna den roterar kring är således alltför obetydliga för att kunna observeras visuellt. I fallet med Sirius A och Sirius B däremot, som vi påpekat ovan i en fotnot, är Sirius B:s massa halva huvudstjärnans och således är inverkan ganska drastisk, bägge stjärnorna roterar kring sin gemensamma tyngdpunkt. (Att Sirius B är så pass ljussvag betyder då att den är mycket liten, i själva verket av jordens storlek, och som nämnt ovan (i en fotnot) den första vita dvärgen som upptäcktes). När det gäller Jupiter däremot får den

och förmodade att den var resultatet av en osynlig stjärna, och den sågs för första gången 1862 via den tidens största refraktorteleskop. Man kan se detta som den första konfrontationen med 'mörk materia'.

[10]Den mest spektakulära varandes upptäckten av den resterande bakgrundsstrålningen i mitten av 60-talet.

[11]Ellipsens storaxel kommer att ge cirkelns diameter och ange snittet mellan planet vinkelrätt mot synriktingen och omloppsbanans plan. Genom lillaxelns relativa längd sluter man lätt vinkeln mellan dessa två plan.

[12]Enligt Keplers tredje lag gäller att kvoten $\frac{a^3}{T^2}$ där a är planetens storaxel, och T dess omloppstid är konstant. Enligt Newton är denna konstant proportionell mot centralkroppens massa. Genom den inversa kvadratlagen finner man detta enkelt för cirkulära centralrörelser, i det allmänna fallet kan man använda den totala energins invarians (summan av potentiell och kinetisk) samt det faktum att radien hos en planet i omloppsbana sveper ut lika stora sektorer per ytenhet.

solen att rotera i en approximativ cirkel med radien 0.005 A.E. Jupiters omloppshastighet jämfört med Jordens är enligt Keplers Tredje lag med en faktor $\sqrt{5}$ långsammare, eftersom dess avstånd till solen är fem gånger Jordens. För Solens rotation runt den gemensamma tyngdpunkten rör det sig då om ytterligare en tusendel och vi talar då om cirka 10 m/s vilket då kan vara märkbart om vi kan beräkna radiella hastigheter med en sådan noggrannhet. Notera även att dessa radiella hastighetsberäkningar är oberoende av avstånden, medan de visuella observationerna av störningar blir vanskligare ju längre bort objekten befinner sig. Man kan notera att Jordens störning på Solen rör sig endast om 1 dm/s och det är tveksamt att Jordens existens skulle ha upptäckts med de tekniker vi har till förfogande. Man noterar att till skillnad från den visuella metoden kan man inte avgöra förhållandet mellan stjärnans massa och den roterande planetens bara med ledning av effekten på radialhastigheten. En mindre massa kan utöva samma inverkan som en större förutsatt att den befiner sig närmare. Dock genom en längre observation kan man avgöra omloppstiden för stjärnan, ur radialhastigheterna kan man beräkna den absoluta hastigheten (vilket blir lite krångligt ty man måste även lista ut lutningen på banan) och därmed banans dimensioner. Genom att antaga en viss kvot mellan massorna kan man beräkna den totala massan, men eftersom stjärnors massor inte varierar så värst mycket i jämförelse med linjära dimensioner kan man få rimliga uppskattningar. När det gäller solsystem med många planeter får man en superposition av många periodiska störningar som kan isoleras med hjälp av Fourieranalys.

Den första exoplaneten som detekterades, 51 Pegasi b, orsakade en hastighetsvariation hos sin stjärna på cirka 70 m/s. En nedre gräns för planetens massa har beräknats till cirka 0,5 Jupitermassor och den ligger på ett avstånd från stjärnan som motsvarar cirka 0,05 AE. (1AE = 1 Astronomisk Enhet = avståndet mellan solen och jorden)

Upptäckten var förvånande eftersom det rörde sig om en stor planet nära stjärnan, och baserat på vårt eget system borde det inte finnas sådana. Å andra sidan premierade dopplermetoden upptäckten av just sådana system. Efter den första upptäckten följde flera till liknande planeter och de kom att kallas ”Hot Jupiters”. Det var i stort sett omöjligt att komma på en rimlig förklaring till hur så stora planeter skulle kunna bildas nära en stjärna och en teori om planetmigration utarbetades. Den går i stora drag ut på att Jupiterliknande planeter alltid bildas längre bort från solen, precis som i vårt system, men att de i vissa system migrerar inåt. Orsaken till planetmigrationen är växelverkan med den protoplanetära skiva som planeterna bildas ur.

Ytterligare en annan metod är att observera eventuella ockultationer vilket medför att stjärnans ljusstyrka tillfälligtsvis dalar. Men detta förutsätter att normalen till planetens banplan väsentligen är vinkelrätt mot synriktningen vilket lär vara ganska ovanligt[13]. Ett stort framsteg i detektionen av exoplaneter startade då Kepler-teleskopet togs i bruk 2011. Kepler-teleskopet ligger i omloppsbana runt solen. Detektioner av exoplaneter med Keplerteleskopet bygger på transitmetoden/ockultationer vilket betyder att man observerar regelbundna ljusvariationer hos en stjärna då en planet passerar/förmörkar den. Teleskopet observerade kontinuerligt cirka 150000 stjärnor och kunde detektera förändringar i ljusstyrka på runt 20 ppm. Med transitmetoden kan man uppskatta en planets area och i kombination med dopplermetodens uppskattning av massan går planetens densitet att beräknas vilken kan kopplas till planetens sammansättning. Med Keplerteleskopet kom de första upptäckterna av jordliknande exoplaneter.

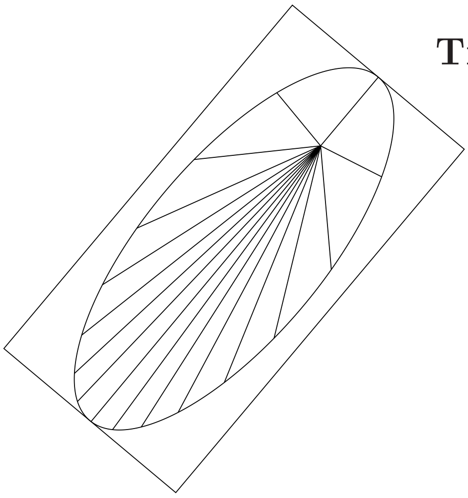
Just nu känner vi till 53 exoplaneter som klassificeras som beboeliga utgående ifrån att de är jordliknande till karaktären och att det finns möjlighet för flytande vatten att existera på planetytan. Roligt nog finns en av dessa planeter runt vår närmsta stjärna Proxima Centauri. Ett annat system som har väckt stort intresse är de sju planeterna runt stjärnan Trappist-1som befinner sig 39 ljusår ifrån oss. Planeterna ligger sett i förhållande till planeterna i vårt system väldigt tätt, och flera av dem skulle kunna ha flytande vatten. Både Proxima Centauri och Trappist-1 är små röda stjärnor,

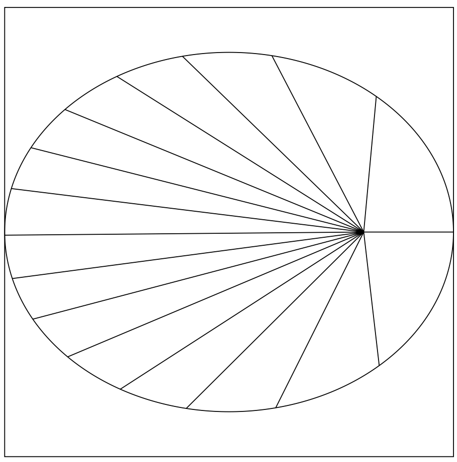
[13]men förekommer givetvis och det finns bland dubbelstjärnor många sådana klassiska exempel, kanske de mest kända är Almaaz (Epsilon Aurigae), och Beta Lyrae.

och alltså inte av samma typ som solen. Även runt gula och därmed solliknande stjärnor har planeter i jordens storleksordning hittats.

Om vi tar exemplet med Solen och Jupiter, skulle en förmörkning innebära att solens ljustyrka skulle gå ner med en procent (vilket kan vara inom den normala variationen), Detta fenomen skulle bara vara ett dygn under en period av elva år (Jupiters omloppstid). Man kan således inte anse denna metod speciellt effektiv för yttre planeter eftersom man normalt sett kräver minst tre detektioner för att planetens existens skall anses bekräftad[14].

Eftersom så pass många planeter har upptäckts via transitmetoden (jmfr diskussion om Jupiter i ovan refererad fotnot nedan), misstänker man att planetsystem är snarare regel än undantag, även bland dubbelstjärnepar vilket har varit förvånande. System som består av tre kroppar är instablia, eller åtminstone svåra att förutsäga över längre tid. I de fall man har upptäckt dem verkar antingen planeten röra sig betydligt närmare en av stjärnorna, än dessa är nära varandra, eller betydligt längre bort, så att den i praktiken roterar kring bägge stjärnorna. I de förra fallet misstänker man ganska heta planeter (med dubbelstjärnor kan i och för sig vara mycket långt ifrån varandra) i det senare fallet mycket svala med väldigt långa omloppstider.





Titelsidans illustration

Ulf Persson

Titelsidan visar den elliptiska banan av en mindre stjärna som rör sig runt en större. I många fall, som i fallet Sirius A och B, är stjärnornas massor av samma storleksordning och bägge kommer att rotera kring en gemensam tyngdpunkt och bilda två olika ellipser med denna som gemensam brännpunkt. På grund av att vi ser ellipsen snett kommer den apparenta ellipsen inte ha samma brännpunkt som den riktiga, men centrum av ellipsen och dess projektion kommer att sammanfalla. Från den apparenta ellipsens form och brännpunktens placering (d.v.s. huvudstjärnan) kan man i princip räkna fram den ursprungliga, i synfältet projicerade, ellipsens dimensionr i termer av vinkelavstånd (något jag överlåter åt den nyfikne läsaren, notera att diametern som sammanbinder centrum och stärna i allänhet inte kommer att utgöra storaxeln på den projicerade ellipsen.). Eftersom projektion skalar areor likformigt (det är därför det är så enkelt att beräkna arean av en ellips) kommer Keplers andra lag fortfarade att gälla. Radiusvektorn kommer att svepa ut lika areor över lika tider, vilket illustreras i bilden.

[14]Sett från Jupiter upptar solen en diameter på sex bågminuter. Detta utgör en 1/3600-del av ett varv, därav beräkningen av förmörkelsens varaktighet. Det ger även tillfälle att beräkna toleransen. Ett storcirkelband med bredden sex bågminuter upptar en area av ungefär $7.5 \cdot 10^{-3}$ ($= \frac{x}{2}$ där $x = 2\pi/3600 \sim 0.0015$) i termer av enhetssfärens area, enligt Arkimedes. Sannoikheten att Jupiters bana skall ligga fördelaktigt för en observatör är således knappt en på hundra. Det intressanta är att denna area är så mycket större än vad normalerna till gynnsamma lutningar skulle svepa ut på enhetssfären, den senare rör sig bara om knappt en miljondel.

Beautiful equations in meteorology

Anders Persson

1. Introduction

In my library there are two books on the beauty of mathematical equations, *It Must be Beautiful - Great Equations of Modern Science* (Farmelo, 2003) and *A Brief Guide to the Great Equations - The Hunt for cosmic Beauty in Numbers* (Crease, 2009) . While the first one deals mainly with modern physics (Einstein's $E = mc^2$, Dirac, Schrödinger etc) the second takes a broader perspective and starts with Pythagoras theorem and then moves on towards modern times, of course devoting one chapter on Euler's $e^{i\pi} + 1 = 0$.

Those two books made me wonder if there weren't any beautiful equations also in my own science, meteorology. To me beauty in mathematics means simplicity and richness in content, often in a non-intuitive way. In meteorology we find such mathematics in relation to processes which involve rotation, in particular the effect the earth's rotation has on the motion of the atmosphere and oceans.

As you may, or may not, know meteorology is a science which makes an extensive use of mathematics, in particular the branch called dynamic meteorology, the science about atmospheric motion. The physical foundation is essentially Newton's equations in a rotational environment to which is added the physical influences of in- and outgoing radiation, friction, turbulence, condensation and evaporation processes, etc. I hope to introduce you to some of my favourite meteorological equations. In order not to appear as yet another textbook, I will try to reverse the pedagogies by starting with the equation and try to find out what it tells us. One reason for doing so is that textbooks, at least meteorological ones, are quite poor to interpret its own mathematical derivations. Thinking about it, perhaps this is true for some non-meteorological textbooks as well. So for example, presenting the Foucault pendulum the reader is told that the period for one full revolution of the plane of swing is one sidereal day divided by the sine of the latitude. At the same time the reader is presented with a physical explanation (the plane of swing moving under inertia becomes locked to a certain fixed star) which rather suggests that the period is just one sidereal day everywhere on the Earth.

2. The Coriolis term

Among the many beautiful equations in dynamic meteorology (and in its sister sciences physical oceanography and fluid mechanics) my personal favourite is the "Coriolis term":

$$\text{accel} = -2\Omega \times V_r \qquad (1)$$

where Ω is the rotation (will be assumed to remain constant) and a velocity V_r relative to the rotation. The term $-2\Omega \times V_r$ was mathematically discovered by Euler and Laplace in the 18th century and physically-mechanically discussed by Gaspard Gustave Coriolis (1784–1843) in a famous (but not very much read) "mémoire" from 1835. Strangely, the understanding and interpretation of this simple term seems to have been more difficult than the theory of relativity and quantum mechanics - put together. A striking illustration is in the 1905 volume of *Annalen der Physik*. Apart from Einstein's five groundbreaking paper, which would herald the start of modern physics there was also a debate between three Central European physicists on the correct interpretation of equation (1). They never came to any agreement. Einstein's theories now belong to common knowledge but we are still debating how to understand and explain the so called "Coriolis effect".

2.1 Deflection on a rotating planet

On a very elementary level there does not seem to be any problem at all. As can be seen by anybody familiar with vectorial cross products, the induced acceleration is at right angles both to the motion and the rotation. Those who know the right-hand-rule can also infer that for a counter clockwise rotation, as with the Earth, the acceleration is to the right. So when elementary - and not so elementary - text books in classical mechanics, dynamic meteorology and oceanography, fluid mechanics etc say that on the northern hemisphere moving air and water parcels are "deflected" to the right, at right angles, they are of course 100% correct, but does not tell the full truth as will be shown..

Not every motion is deflected. Relative motion V_r which for one reason or the other is parallel to the rotational axis Ω is not deflected. Relative motion V_r perpendicular to the axis of rotation and experiences a maximum deflection $2\Omega V_r$ (figure 1a).

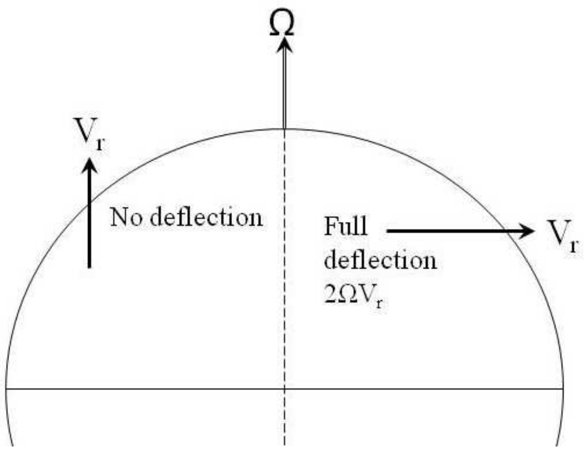


Figure 1a: The deflection of relative motions V_r on a planet depends on the angle to the rotational axis Ω.

For most practical applications in the geophysical sciences we are interested in the deflection of fairly horizontal motion such as ocean currents and winds. We then have to take into account a latitude dependence which can be explained in different ways. This is my "two-step" favourite [1].

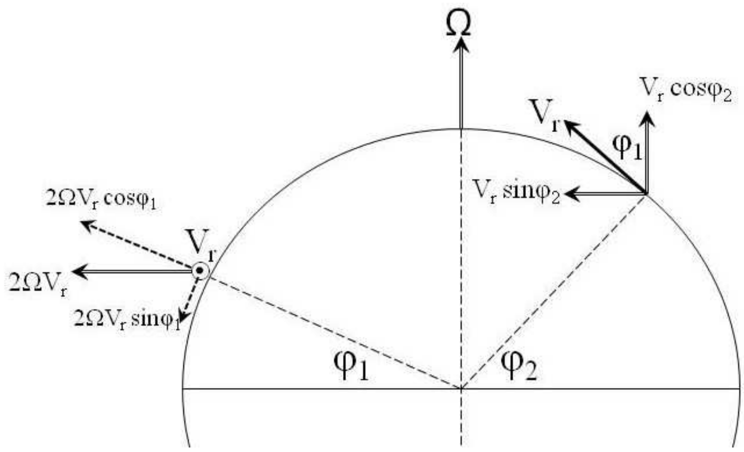


Figure 1b: To explain the dependence on the deflection due to the latitudinal height it is clarifying to discuss meridional (north-south) and zonal (east-west) motions separately.

[1]A mathematically quicker solution is to consider the vertical component of the rotation $\Omega \sin \phi$, but I belong to those who have difficulties to envisage rotational vectors broken down into components.

On the left the horizontal relative motion V_r is from west to east (directed out from the figure) at latitude ψ_1 and deflected maximal and perpendicular to the rotational axis by $2\Omega V_r$ of which $2\Omega V_r \sin\psi_1$ is in the horizontal direction.

On the right the horizontal relative motion V_r at latitude ψ_2 is pointing in north-south direction, parallel to the longitudes. Its component $V_r \cos\psi_2$ is parallel to the rotational axis Ω and is not deflected, whereas its component $V_r \sin\psi_2$ is perpendicular to the rotational axis Ω and is fully deflected by $2\Omega V_r \sin\psi_2$.

The conclusion is that on a planet with rotation Ω the horizontal deflection of horizontal relative motion V_r is everywhere $2\Omega V_r \sin\psi$, which means maximum $2\Omega V_r$ at the Poles, zero at the Equator.

The general term $2\Omega V_r \sin\psi$ is called the "Coriolis parameter" and was first derived in the 1850's by an American meteorologist William Ferrel (1817–91), who denoted it by "l" in honour of Laplace. Nowadays it is denoted "f" in honour of Ferrel.

Using this vectorial method it is equally trivial to deduce the horizontal deflection of vertical motion and the vertical deflection of horizontal motion. For the full three-dimensional relation between the motion on a rotating planet and the Coriolis deflection, see the table below:

	Poleward deflection	Eastward deflection	Downward deflection
Poleward motion		$+\sin\psi$	
Eastward motion	$-\sin\psi$		$-\cos\psi$
Downward motion		$+\cos\psi$	

Table 1: The full three-dimensional relation between the motion on a rotating planet and the Coriolis deflection.

The deflections which involve vertical motions are proportional to the cosine of the latitude, while those which do not are proportional to the sine of the latitude and thus change sign across the equator. Positive value indicates deflection in the indicated direction and negative in the opposite direction. So for example "$-\sin\psi$" represents both eastward motion deflected equator ward and westward motion deflected poleward.

Of particular geophysical interest is the vertical deflection of eastward motion, the so called "Eötvös effect" named after the Hungarian nobleman and physicist Loran Roland Eötvös (1848–1919) famous for having helped Albert Einstein establish that inertial mass was identical to gravitational mass. During Eötvö's work, reading off gravitometers on moving ships, he noticed that the readings were lower when the boat moved eastwards, higher when it moved westward (with and against the earth's rotation). He correctly identified this as a consequence of the Coriolis effect and geodesists have since then used an equation involving $-2\Omega\cos\psi$ (plus a term to account for the centrifugal force of moving along a great circle) to correct their measurements.

2.2 "Inertia circle"

For a constant rotation Ω and constant motion V_r the deflective acceleration has a constant magnitude, but is changing its direction by a steady rotation. This means that the acceleration acts like a central forcing, a centripetal acceleration, identical to the one between the Moon and the Earth, between any planet and the Sun and, more familiar perhaps, as the tension in the string keeping a stone swirling around our head.

The magnitude of this centripetal acceleration can be written as either $2\Omega V_r$ or V_r^2/ρ where ρ is the radius of the circular motion. This yields

$$\rho = \frac{V_r}{2\Omega} \qquad (2)$$

which is another beautiful equation.

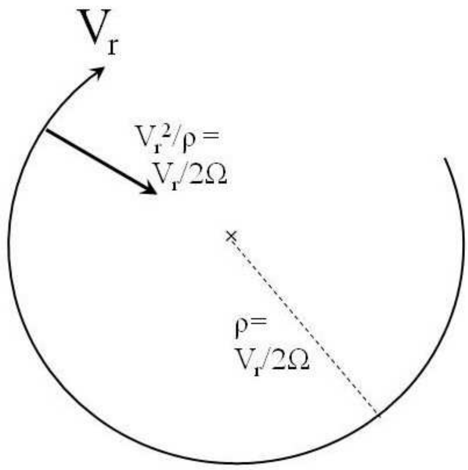


Figure 2:Trajectory of an inertia circle oscillation. The deflective force acts as a central, centripetal force whose magnitude can be expressed in two ways, leading to a value of the radius $\rho = V_r/2\Omega$

On a rotating planet the expression for the radius becomes

$$\rho = \frac{V_r}{2\Omega \sin\psi f} = \frac{V_r}{f} \qquad (3)$$

which is almost equally beautiful.

Equation (3) allows us to calculate the size of the circular motion for any given speed. These turn out to be surprisingly small. At mid-latitudes a motion of 10 m/s would, if it was only affected by the Earth's rotation, generate a circular motion, often called "inertia circle", with a diameter of about 200 km diameter, the approximate distance between Stockholm and Falun.

2.3 Observational evidence

Although such motions can be seen in the atmosphere, they are much more common in the oceans and easier to register. Below is the trajectory of an oceanographic buoy moving with a speed of 0.015 m/s in the Baltic Sea outside Stockholm. Had it not been for a large scale westward current, we would have seen the buoy swirl around in the same location for 4-5 days, now the trajectory forms a west moving cycloid. The observational estimation of the "inertia circles" matches almost perfectly the theoretical calculations both with respect to size and frequency.

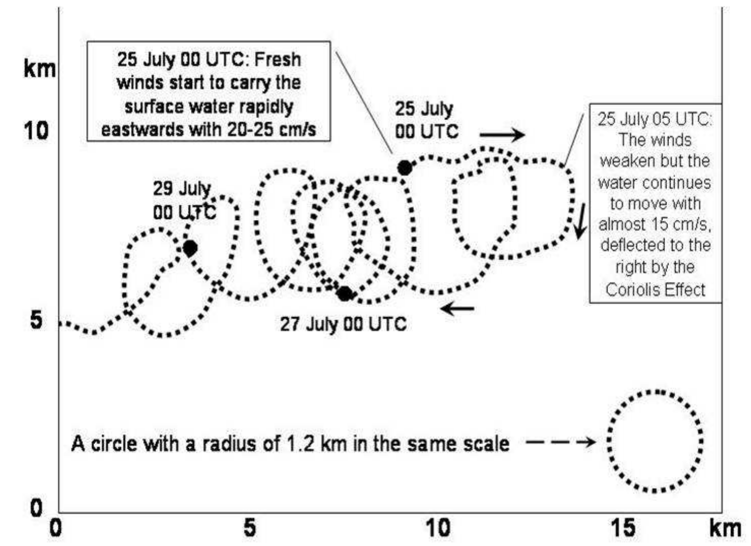


Figure 3:
Trajectory of an oceanographic buoy in the Baltic Sea east of Stockholm in summer 1969. After the winds have calmed down behind a passing storm the water, and the buoy, continue to oscillate in "inertia circles" with 6-7 orbits over a four day interval 26-29 July, with corresponds well to the theoretical period of 14-15 hours.

The "inertia circle" mechanism explains the intriguing phenomenon of "Taylor columns". When ink is dropped in a tank with water, it rapidly colours the water totally. But if the can and the water are rotating synchronously the ink will stay in a vertical column, a so called "Taylor column" after the Cambridge university fluid dynamicist Geoffrey I. Taylor (1886–1975) who discovered them. They were, however, predicted by a colleague, Joseph Proudman (1888–1975), who from a purely mathematical analysis found that fluids or gases under rotation would behave two- dimensionally. The physical explanations involve the "inertia circle" mechanism: any ink parcel moving away, will do so more or less perpendicular to the rotational axis and will be brought back after having followed a small circular trajectory. A rotation of one revolution in two seconds ($\Omega = \pi/sec$) and an "escape velocity" of 1 mm/sec will generate "inertia circles" with radii 0.16 mm ($10^{-3}/2\pi$ meter). Quite counter intuitively, the rotation has changed the mechanical properties of the fluid (or gaseous) substance and made it, in the Cambridge vocabulary, "stiff", trying to resist any induced motion. It is therefore not sufficient to describe the effect of the Earth's rotation on moving objects as a matter of "deflection". If it was only due to the rotation of the Earth the air in the atmosphere or the water in the oceans, when forced into circular motions, would have great difficulties to move any considerable distances. Winds of about 30 m/s, typical for the large scale so called "jet streams" would be confined to an area of the size of France.

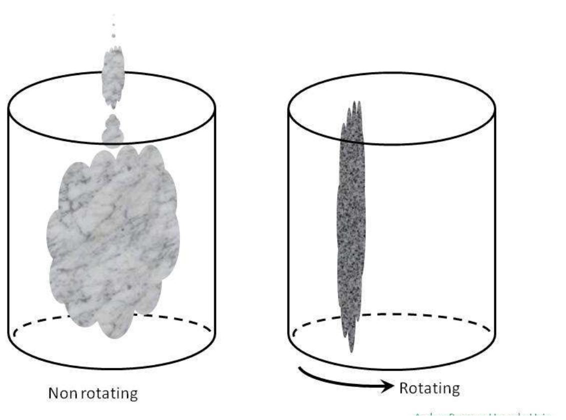


Figure 4: Ink inserted in a non-rotating tank of water will colour it uniformly, whereas if the tank and the water are rotating synchronously the ink will remain in vertical columns rotating as a solid body with the tank.

2.4 Westward drift

Finally, to be honest with you, "inertia circles" are rarely any perfect circles. Due to the latitude dependence of the Coriolis parameter f (see eq. 3). In fact the radii of the "inertia circles" increase towards the equator and consequently their curvatures decrease.

The trajectory is therefore not a closed circulation but "opens up" to the west. This is true both for the Northern and Southern Hemisphere. For both hemispheres this leads to a slow drift westwards, the "beta effect". This mechanism is important for the formation of some oceanographic circulations e.g. the Gulf Stream.

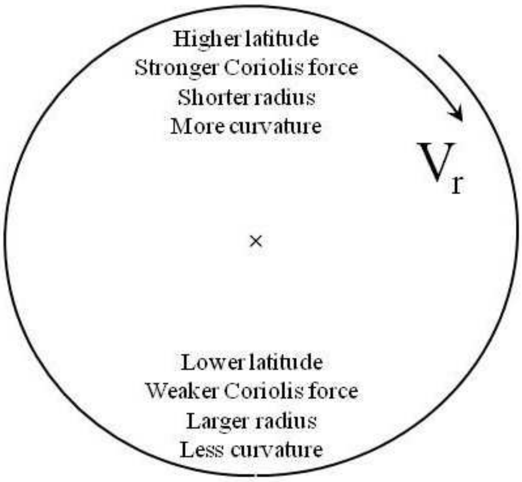


Figure 5: A schematic image of a realistic "inertia circle" (on the Northern Hemisphere). Due to the latitude dependence is the circular motion not stationary but is slowly drifting westward, the so called "beta effect".

The name "beta effect" has its origin in a classical paper by the Swedish-American meteorologist Carl Gustaf Rossby (1898–1957) published just before the Second World War where he by "β" denoted the meridional (north-south) variation of the Coriolis parameter

$$\beta = \frac{\partial f}{\partial y} \qquad (4)$$

where y denotes the north-south direction. Rossby derived a simplified equation for the average characteristics of atmospheric waves at mid-latitudes (30-70^o latitudes)

$$c = U - \frac{\beta}{k^2} \qquad (5a)$$

where c = the wave phase velocity, U =the average east ward wind velocity in the mid- troposphere (5-6 km height) and k = the number of atmospheric waves around the Earth at mid-latitudes. With $k = 2\pi/L$ where L = wave length (5a) may also be written

$$c = U - \frac{\beta L^2}{4\pi^2} \qquad (5b)$$

which may also allow a local interpretation, on one specific wave: the "beta effect" slows down the zonal (east ward) progression of atmospheric disturbances, the more the larger they are. Very large systems may even "retrogress", move against the westerly flow. It might be surprising how much can be deduced from just one "simple" cross-vector product equation. But is not yet all over . . .

Next episode: The coefficient "2" in $-2\Omega \times V_r$ reveals the existence of a second, and perhaps third, additional important forces.

Carleson hedras av Kungliga Fysiografiska Sällskapet i Lund

Ulf Persson

Lennart Carleson har fått Kungliga Fysiografiska Sällskapets i Lund minnesmedalj i guld:
Citationen lyder:

> *Lennart Carleson är född 1928 och disputerade 1950 i Uppsala med Arne Beurling som handledare. Carleson är en av Sveriges mest framstående matematiker och arbetar inom harmonisk analys, komplex analys och dynamiska system. Han nådde världsberömmelse med sitt bevis för Lusins förmodan om punktvis konvergens av Fourierserier. Andra välkända resultat av Carleson är den berömda koronasatsen om maximala ideal i enhetscirkeln och beviset för att Henonavbildningen har en kaotisk attraktor. Carleson är också känd för sina resultat om Fouriermultiplikatorer, som har stor betydelse för Kakeyas kända nålproblem. Hans arbeten präglas av djup geometrisk insikt kombinerat med en enastående skicklighet att bemästra komplicerade argument.*
>
> *Carleson var föreståndare för Mittag-Lefflerinstitutet i Danderyd 1968-1984 och gjorde det till ett världsledande matematiskt forskningscentrum. Han var 1978-1984 president för internationella matematikerunionen IMU, och var då initiativtagare till Nevanlinnapriset inom datalogi. Han är ledamot av Kungliga Fysiografiska Sällskapet, Kungliga Vetenskapsakademien och Finska Vetenskapssocieteten. Carleson har tidigare fått flertalet internationella priser, bl a Steelepriset 1984, Wolfpriset 1992 och han var den förste och hittills ende svensk som fick Abelpriset 2006.*

Tidigare pristagare har vart Nörlund (1916), Gårding (1972) och Hörmander (1990). Av dessa tarvar väl bara Nörlund en närmare presentation[1]. Valet måste anses som synnerligen okontroversiellt, i modern svensk matematik sticker trion Gårding, Carleson och Hörmander tradionellt ut.

Vad är Kungliga Fysiografiska Sällskapet?

Det instiftades den 2 december 1772 (och kommer således att fira 250 årsjubileum om några år). Initiativtagare var Anders Jahan [sic] Retzius (1742-1821) professor i naturalhistoria vid Lund. I urprungsstadgarna läser man *till ändamål hafva twänne så nöjsamma och gagnande wetenskaper som naturalhistoria och Oeconomie* men fokus sattes under det tidiga 1800-talet mer och mer på grundforskning. Tillägget kungliga förvärvades 1778 av Gustav III och det sällar sig därmed till såväl KVA, Svenska Akademin och Kungliga Vetenskaps och Vitterhets samhället i Göteborg, med samma nådiga stadsfästelse av Sveriges kanske mest originelle kung (konkurrensen är dock hård). Stadgarna har över åren modifierats något, d.v.s. utvidgats och på senare år har man funnit det tillrådligt att anlägga undertiteln *Akademi för naturvetenskap, medicin och teknik* ty få vet numera vad som menas med Fysiografiska, ett begrepp sprunget ur Upplysningstiden[2], nämligen naturbeskrivning, och således om läsaren möter en fysiograf rör det sig om en naturbeskrivare.

Sällskapet erbjuder möjligheter för dess medlemmar att umgås under trevliga former för att utbyta tankar och erfarenheter (samt lite skvaller?) och lyssna på uppbyggliga föreläsningar. Men sällskapet förvaltar även ansenliga donationer som gör det såväl möjligt för företrädesvis yngre forskare att söka behjärtansvärda anslag som att ge ut medaljer av olika valörer till förtjänstfulla individer[3].

[1] (1885-1981). Legendarisk i sin insats för Acta Matematica. Som matematiker sysslade han med differential ekvationer, för vilket han fick mottaga ett antal internationella priser, men han var samtidigt engagerad i dess geodetiska tillämpningar, och som föreståndare för 'Geodætisk Institut' i Köpenhamn blev han berättigad till en egen privatchaufför. Vad smäller högst?

[2] Fysiografen *par excellence* är givetvis den heroiske tyske naturforskaren Alexander von Humboldt (1769–1859)

[3] Det ingår även priser av vilka det relativt nystiftade Eva och Lars Gårdings pris är det för matematiker mest intressanta.

Preses sitter normalt ett år (på senare år identiskt med kalenderåret) men ursprungligen kunde betydligt längre mandatperioder förekomma, så ett försvarligt antal (177 dock med repriser[4]) av dessa har hunnit presidera sedan den kungliga stämpeln 1778. Bland dessa återfinner man namn som von Friesen, Torsten Gustafsson och Knut Lundmark (Retzius själv var preses 1815-1821). Bland preses finner man medicinare, jurister, kemister, fysiker, astronomer, geologer, teologer, filosofer, botaniker, zoologer och en friherre (Toll, 1886-7). Medicinare och fysiker dominerar, men även matematiker har blivit betrodda, som Nils Schenmark[5] (1781-2), Evald Victor Ehrenhold von Zeipel[6] (1879-80), Torsten Brodén[7] (1906-7), Marcel Riesz (1940-1), Nils Zeilon (1942-3), Lars Gårding (1973-4), Carl-Erik Fröberg (1979-80) samt senast Nils Dencker (2015). Bland matematiska preses, kan även nämnas Carl Johan Danilsson Hill (1793-1875), som dock i listan går under beteckningen fysiker. Han var professor i matematik i Lund, tillika universitetets rektor 1830-70. Född i Högruda ändrade han namnet från Rudelius (efter 'ruda') till det anglo-saxiska Hill (efter 'Hög'). Känd av sin samtid som ett utpräglat akademiskt original, känd av eftervärlden som far till konstnären Carl Fredrik Hill (enligt min egen far, Sveriges genom tidernas främste konstnär). Lars Gårding i sin kända bok om svenska matematiker har ingen högre uppfattning om honom såsom matematiker (inte ens som en svensk sådan).

Bland namnkunniga ledamöter finner vi, Svante Arrhenius, Arne Beurling, Enrico Bombieri Torsten Carleman, Lennart Carleson, Otto Frostman, Lars Gårding, Sven Hedin, Hermann von Helmholtz, Lars Hörmander, Simon Newcomb, och matematikern Alfred Pringsheim (1850-1941) svärfar till Thomas Mann.

Litteraturhänvisningar till Gert Almkvists artikel om vännen Jan-Erik Roos

David J. Anick and Stephen Halperin, *Commutative rings, algebraic topology, graded Liealgebras, homotopy theory and applications,* J. of Pure and Applied Algebra, 38. (1985), 103-109.

Luchezar Avramov, *The work of Jan-Erik Roos on the cohomology of commutative rings*, Homology, homotopy and applications, vol 4, (2002), 1-16.

[4] Även bland amerikanska presidenter förekommer detta, vilket leder till kuggfrågan, vilka två amerikanska presidenter är mest släkt med varandra?

[5] (1720-1788) student till Klingenstierna i Uppsala, ägnade sig förträdesvis åt astronomin, speciellt parallaxmätningar av Månen och närbelägna planeter. Var även rektor för Lunds universitet 1777

[6] (1823-93). Förestod såsom adjunkt den matematika professuren i Lund sedan 1860-talet. Han är kanske mest känd som son till Carl von Zeipel (1793–1849) poet och författare, och farbror till astronomen och den celeste mekanikern Hugo von Zeipel (1873–1959), känd för en sats om radiella fluxationen hos roterande stjärnor $F = -\frac{l}{4\pi GM}g$ med uppenbara beteckningar, och den så kallad von Zeipel paradoxen förknippad med denna. Nevön har både en månkrater och en asteroid uppkallad efter sig.

[7] (1857-1933)professor i Lund från 1906 till sin pensionering. På senare år engagerades han av mängdteoretiska och matematiskfilosofiska frågor.

Roos till minne

C.U.Jensen

Jeg traf Jan- Erik Roos første gang ved ICM i Stockholm 1962. Men det var først i Lund i 1964 at jeg fik nærmere kontakt med ham, en kontakt der varede helt til hans død i 2017. I 1965 inviterede han mig til at holde en foredragsrække i Lund over klasselegemeteori. Han ønskede en fremstilling i den (dengang "moderne") idèle-teoretiske formulering. Jeg havde selv lært klasselegemeteori i den klassiske ("Hasseske") idealteoretiske opbygning; for undertegnede var denne opgave noget af en udfordring. Jan-Erik var en excellent tilhører: han fulgte med i alle detaljer og kom med mange spørgsmål og gode bemærkninger, hvorfor jeg selv fik lært ganske meget ved at holde disse foredrag. Det var typisk for Jan-Erik: han var altid "nysgerrig" efter at høre om nye teorier, og det var altid en fornøjelse at diskutere med ham.

Besøget i Lund var starten til et livslangt samarbejde: han var ofte i København og jeg ofte i Lund. I sidste del af 60'rne arrangeredes en række nordiske algebrakonferencer bl.a. i København og Lund med både ældre og yngre algebraikere som deltagere fra Danmark, Norge og Sverige. At den nyere algebra vandt indpas i Skandinavien var i høj grad Jan-Eriks indsats. Specielt var han nok den der gjorde mest for at viderebringe Alexander Grothendiecks teorier. Hans anvendelser af kategoriteori til rent ringteoretiske sætninger betød et gennembrud på mange felter og åbnede nye aspekter i ringteori.

Mange mente, at i Lund fik Jan-Erik ikke helt den anerkendelse, der tilkom ham; muligvis på grund af analysens dominans i Lund fik han ikke noget professorat dér[1]. I 1970 fik han til gengæld et professorat ved Stockholms universitet. Det var fint for Stockholm, men lidt ærgerligt for København og Lund, der nu fik geografisk længere afstand til Jan-Erik. I Stockholm fik han opbygget en internationalt højt anerkendt skole i ringteori. Også efter sin pensionering var han aktiv i forskning og deltog regelmæssigt i konferencer. Hans bortgang betyder et stort tab både i og udenfor Skandinavien.

[1] Man skall inte glömma att på den tiden fanns det bara ett mycket begränsat antal professorat i Sverige. Befordring förekom inte, detta är ett påfund av Carl Tham på 90-talet. Det gällde att vänta ut tills någon professor dog. Personliga professurer var något mycket ovanligt och inte aktuellt i detta fall. Men givetvis i Sverige förelåg det en traditionell misstänksamhet mot matematiker som inte ägnade sig åt hård analys. Allt annat samlades under paraplyet 'algebra' och kunde vara allt möjligt [`red.anm.`]

Lokala Nyheter

Malmö

Nya doktorander
Samuele Sottile (tillämpad matematik) från 2018-01-15.

Linköping

Befordran
Xiangfeng Yang, docent i matematisk statistik
Fredrik Berntsson, docent i beräkningsmatematik

Doktorsavhandligar
Viktor Linders (beräkningsmatematik)
Error analysis for summation-by-parts formulations: dispersion, transmission and accuracy

Licentiatavhandligar
Dennis Wokiyi (tillämpad matematik)
Non-linear inverse geothermal problems

Nya doktorander
Pauline Achieng, Jennifer Chepkorir, Andreas Christensen, Kwalombota Ilwale

Lund

Disputationer
Minh Tuan Nguyen, 8 december
Rasmus Henningsson, 1 februari

Befordran
Yacin Ameur docent.

Nya doktorander
Martin Trimmel

Nya postdoktorer:
Ted Kronvall, Bejamin Eichinger

Umeå

Disputationer
Axel Torshage, 2018-01-19,
Non-selfadjoint operator functions

Nyanställningar
Eric Libby, lektor
Nicholas Day, forskningsingenjör (post-doc)
André Berglund, Niklas Fries, doktorander

Göteborg

Nyanställda
Julia Brandes, biträdande lektor
Richard Lärkäng, biträdande lektor
Vasileios Naserentin, forskningsingenjör

Post docs
Andreas Andersson, Siyang Wang, Zakarias Sjöström Dyrefeldt, Ohrysko Prezemyslaw, Martin Sera , Mikael Gustavsson, Olga Balkanova, Xueyuan Wan,

Nya doktorander
Anotnio Trusiani, Edvin Åblad, Barbara Schnitzer, Alexey Kuzmin, Helga Kristin Olafsdottir, Jimmy Johansson, Kristian Holm, Oskar Allerbo

Befordran
Erik Kristiansson, biträdande professor
Klas Modin, docent
Daniel Persson, docent

Disputationer
Matematik
John Bondestam Malmberg,
Efficient Adaptive Algorithms for an Electromagnetic Coefficient Inverse Problem
Christoffer Standar,
On finite element schemes for Vlasov-Maxwell system and Schrödinger equation
Matematisk statistik
Henrike Häbel,
From experiments with images to 3D models
Mariana Buongermino Pereira,
Statistical modelling and analyses of DNA sequence data with applications to metagenomics
Ronny Hedell,
Bayesian inference for detection problems in biology

Stockholms universitet

Disputationer (2017)
Christoph Neuner:
On supersingular perturbations 14 november
Felix Wierstra:
Hopf Invariants in Real and Rational Homotopy Theory 27 oktober
Kaj Börjeson:
Free loop spaces, Koszul duality and A-infinity algebras 22 september
Babak Majidzadeh Garjani:
Aspects of Anyons and Quantum Graphs 13 juni
.

Licentiatavhandlingar
Lisa Nicklasson:
On the Fröberg conjecture and the Lefschetz properties of graded algebras 21 april
Gabriele Balletti:
Classification and volume bounds of lattice polytopes 8 mars
Oliver Krüger:
On minimal triangle-free Ramsey graphs 16 januari

Nyanställda:
Granath, Håkan, universitetslektor

Postdocs
Lionel Lang, Odysseas Bakas, Sergi Arias

Nya doktorander
Linus Lidman Bergqvist, Tobias Grøsfjeld, Jacob Muller

KALENDARIUM

(Till denna sida uppmanas alla, speciellt lokalombuden, att inlämna information)

Författare i detta nummer

Gert Almkvist Algebraiker och talteoretiker i Höör. Mångårig vön till Jan-Erik Roos.

Klas Forsman Pensionerad lektor vid Mitthögskolan. Student till Hans Wallin.

Svante Janson F.d. tolv-åring. Arbetar bland annat inom statistisk kombinatorik.

Christian Jensen Algebraiker i Köpenhamn. Arbetar bland annat i galoisteori,

Arnfinn Laudal Nestorn för norsk algebraisk geometri. Pionjär inom icke-kommutativ deformationsteori.På senare år synnerligen intresserad i teoretisk fysik.

Svante Linusson Diskret matematiker och f.d. kommunalpolitiker representerande stockholmspartiet. Anlitad som valexpert.

Clas Löfwall Pensionerad professor vid Stockholms Universitet. Student och mångårig medarbetare till Jan-Erik Roos.

Anders Persson Pensionerad meteorolog och amatörhistoriker bosatt i Storvreta. Forskat om prognosers statistiska tillförlitlighet.

Maria Sundin Lektor i Fysik verksam vid Göteborgs universitet. Uppskattad för sina populära orientersingskurser i astronomi. Framträder regelbundet i TV-programmet Go’kväll.

Innehållsförteckning

Notiser