

# STELLA

Medlemstidning för Stockholms Amatörastronomer. Nr. 2-2015



ALLA BIDRAG ÄR VÄLKOMNA. Redaktören förbehåller sig rätten att, i samråd med författaren, redigera artiklar och bilder så att de passar det aktuella numret. Är du tveksam om materialet passar, kontakta redaktören. Tala om hur du vill ha din artikel. Material kan även mailas till någon i Redaktionsrådet (se nedan).

Medlem i STAR blir man genom att betala in årsavgiften till STARs **Plusgirokonto 70 87 05 - 9**. För 2015 gäller följande avgifter: 100 kr för dem som är under 26 år, 150 kr för övriga. Med tillägg av 200 kr (100 kr under 26 år) kan man även bli medlem av Svenska Astronomiska Sällskapet och få tidskriften Populär Astronomi. Detta förmånliga erbjudande (rabatt 50 kr) gäller endast för STAR-medlemmar, som betalar avgiften till STARs Plusgirokonto. Glöm inte att ange namn, adress och födelseår på inbetalningen. Gärna även telefonnummer och mailadress.

Föreningen förfogar över två observatorier i Stockholmstrakten: ett i Saltsjöbaden och ett i vår klubblokal Magnethuset på Observatoriekullen. STAR anordnar föredrag, bild- och filmvisningar, astronomiska observationer, astrofoto, teleskopbygge, vanlig mötesverksamhet m.m. På måndagar kl. 19.00, utom under helger och skollov, håller STAR öppet i Magnethuset för varande och blivande medlemmar.

Föreningen är en underavdelning till Svenska Astronomiska Sällskapet och är också ansluten till Förbundet Unga Forskare, som särskilt vänder sig till ungdomar under 26 år.

Har du frågor? Kom till oss, skriv eller ring:

STAR, Stockholms Amatörastronomer, Drottninggatan 120, 113 60 STOCKHOLM

[www.starastro.org](http://www.starastro.org)

Telefon **08 - 32 10 96** (måndagar kl 19 - 20 svarar troligen någon)

## STARs styrelse och övriga funktionärer 2015

### Ordförande

Peter Nerman  
Gustav III:s Boulevard 83  
169 74 Solna  
Mobil 070-087 84 31  
[titan.cornish@gmail.com](mailto:titan.cornish@gmail.com)

### Styrelseledamot, PR-ansvarig

Nils-Erik "Nippe" Olsson  
Fregattvägen 3  
132 46 Saltsjö-Boo  
Tel hem 08-715 62 52  
Mobil 070-517 62 52  
[nilserik.olsson@telia.com](mailto:nilserik.olsson@telia.com)

### Styrelseledamot

Rickard Billeryd  
Tranebergs strand 41  
167 40 Bromma  
Tel hem 08-38 33 77  
Mobil 070-728 05 35  
[rickard.star@telia.com](mailto:rickard.star@telia.com)

### Obs-chef Magnethuset

Curt Olsson  
Nimrodsgatan 17, 1 tr.  
115 42 Stockholm  
Tel hem 08-664 21 90  
Tel arb 08-764 19 85  
[curt.olsson@telia.com](mailto:curt.olsson@telia.com)

### Vice ordförande

Peter Mattsson  
Tegelbruksvägen 10A  
126 32 Hägersten  
Tel hem 08-726 97 90  
[peter\\_stargazer@hotmail.com](mailto:peter_stargazer@hotmail.com)

### Styrelseledamot

Göte Flodqvist  
Cigarrvägen 19, 1 tr.  
123 57 Farsta  
Tel hem 08-604 16 02  
[gotflo@ebox.tninet.se](mailto:gotflo@ebox.tninet.se)

### Styrelseledamot, webmaster

Johan Olzén  
Torggatan 20B, 3 tr.  
749 49 Enköping  
[johanolzen@telia.com](mailto:johanolzen@telia.com)

### Revisor

Håkan Holmbeck  
Källdisvägen 1  
187 72 Täby  
Tel hem 08-510 10 627  
Mobil 070-520 46 85  
[kalldiss@yahoo.se](mailto:kalldiss@yahoo.se)

### Kassör, nyckelansvarig

Gunnar Lövsund  
Kolaratorpsvägen 26  
136 48 Handen  
Tel hem 08-777 40 40  
Mobil 070-657 15 66  
[gunnar.lovsund@telia.com](mailto:gunnar.lovsund@telia.com)

### Styrelseledamot

Håkan Lundberg  
Kärrgränd 61  
162 46 Vällingby  
Tel hem 08-36 66 13  
Mobil 070-588 01 08  
[hakan.lundberg@home.se](mailto:hakan.lundberg@home.se)

### Valberedning, Obs-chef Saltis

Tore Månsson  
Hornsgatan 141A  
117 28 Stockholm  
070-539 74 52  
[tore.mansson@telia.com](mailto:tore.mansson@telia.com)

### Revisor

Johnny Rönnerberg  
Ytterbyvägen 4B, 1 tr  
192 76 Sollentuna  
Mobil: 070-799 42 92  
[johnny@johnnyronnberg.com](mailto:johnny@johnnyronnberg.com)

### Sekreterare

Mats Mattsson  
Lodjurets gata 225  
136 64 Haninge  
Tel hem 08-777 78 48  
[matmat@telia.com](mailto:matmat@telia.com)

### Styrelseledamot

Linda Rosendahl  
Tunvägen 22, 4 tr.  
170 68 Solna  
Tel: 08-122 930 29  
Mobil: 073-676 78 50  
[linda.rosendahl@live.se](mailto:linda.rosendahl@live.se)

### Valberedning

Bernt Balkh  
Klippgatan 18, 5 tr.  
116 35 Stockholm  
[dendrolog1@gmail.com](mailto:dendrolog1@gmail.com)

### Redaktör för Stella

Bertil Forslund  
Färgårdstorget 44  
116 43 Stockholm  
Tel hem 08-641 98 80  
[bertil.forslund@spray.se](mailto:bertil.forslund@spray.se)

### Redaktionsrådet

Gunnar Lövsund  
([gunnar.lovsund@telia.com](mailto:gunnar.lovsund@telia.com))  
Göte Flodqvist  
([gotflo@ebox.tninet.se](mailto:gotflo@ebox.tninet.se))

**Omslagsbilden:** En stjärnspårsbild (beskuren) tagen i Småland 2011. Den är gjord med time-laps-teknik så varje stjärna avbildas som en serie punkter. Exponeringstiden är 30 sekunder med 30 sekunders uppehåll upprepat under drygt 3 timmar. 200 bilder har sedan slagits ihop i Photoshop. Ett vidvinkligt objektiv på 10 mm, F 3.5, ISO400 har använts. Mycket dagg gjorde att en hel del bilder fick kasseras annars hade spåren blivit längre. Vädskyddad kamera är bra att ha tycker fotografen Andreas Pettersson, STAR.

# INLEDAREN

---

Nyligen hemkommen från en längre resa till Jamaica kan jag bara konstatera att det svenska sommarvädret intagit normalläge, dvs. ostadigt med dagstemperaturer runt 10-20°C och spridda skurar lite här och var. Vädret på Jamaica var dock mycket stabilt med dagstemperaturer runt 33-34°C och en i stort sett molnfri himmel. Tala om kontrast! Astronomiskt var det också intressant då stjärnhimlen såg ganska annorlunda ut jämfört med här uppe i Norden. Jag observerade också att Venus och Jupiter stod mycket nära varandra flera kvällar i rad. Allra närmast var de den 1 juli då jag uppskattade avståndet mellan dem till mindre än 0,5° (konjunktion enligt Svenska Almanackan). I skrivande stund (13/7) sitter jag och väntar med spänning på morgondagen då rymdsonden New Horizon efter nio års färd kommer att passera Pluto i hög fart. Det är faktiskt första gången sedan 1989 (Neptunus) som en (dvärg)planet får besök av detta slag. Speciellt spännande blir det när Pluto är den större himlakropp i solsystemet som vi vet minst om. Nippe har gått ut med mail både idag och igår med tips på länkar (testa [www.seeplutonow.com](http://www.seeplutonow.com)) där det är möjligt att följa hela händelseförloppet. Vi får hoppas att ingenting oförutsett inträffar.

Programmet för hösten 2015 medföljer detta nummer av STELLA. Vi startar höstens aktiviteter måndagen den 7 september då vi informerar varandra om vad som kommer att ske. Vårt att nämna är att två kvällar (den 14/9 och den 28/9) kommer att ägnas åt den totala månförmörkelsen den 28 september. Den pågår mellan kl. 03:07 och 06:27 med maximum kl. 04:51. Alla STAR-medlemmar uppmanas att försöka observera fenomenet och kanske ta någon bild? På allmän begäran kommer Bengt Rutersten att berätta om bildbehandling av astrobilder den 12/10 vilket upplevs som svårt av många (inklusive under-teknad). I övrigt kan nämnas att vi lyckats

engagera Jan Conrad (professor i experimentell astropartikelfysik!) för ett intressant och djuplodande föredrag om att "Leta mörk materia med ljus" den 19/10. STAR-medlemmarna Tore Månsson och Karsten Jöred kommer att hålla var sitt föredrag den 21/9 respektive den 9/11 med titlarna "Stjärnors utveckling. Från huvudserien till vita dvärgar och supernovor" och "Astronomiska ur, företrädesvis gamla".

I övrigt kan jag konstatera att mitt första halvår som ny ordförande för STAR snart är tillända. Det har inte varit helt lätt att fylla gapet efter Nippe men med övriga styrelsens och medlemmars hjälp har det ändå fungerat väl. Det bör framhållas att Nippe även i fortsättningen kommer att spela en viktig roll i STAR-styrelsen som informationsansvarig. Detta innebär att sköta föreningens marknadsföring, externa kontakter, engagera bra föredragshållare o. dyl. Även om min strävan har varit att ändra så litet som möjligt har mitt mål varit och kommer fortsatt att vara att utveckla STARs verksamhet. Bland annat har styrelsen engagerat en bibliotekarie, Anders Mårtenson, som under våren har arbetat med att göra vårt fina referensbibliotek i runda rummet i Magnethuset mer tillgängligt för medlemmarna. Referensbiblioteket omfattar förutom böcker (de äldsta från slutet av 1800-talet!) även tidskrifter och inte minst diabilder och filmer. Vad gäller bild/filmmaterialet har en speciell arbetsgrupp tillsatts för att gå igenom vad som bör sparas för framtiden. Detta material kommer sedan att digitaliseras på lämpligt sätt och läggas in i medlemsdatorn i Magnethuset.

Det var allt för denna gång!

*Peter Nerman*  
*Ordförande i STAR*

Upplysningar om program etc. finner du på vår hemsida på Internet

**<http://www.starastro.org>**



Text och foto Gunnar Lövsund

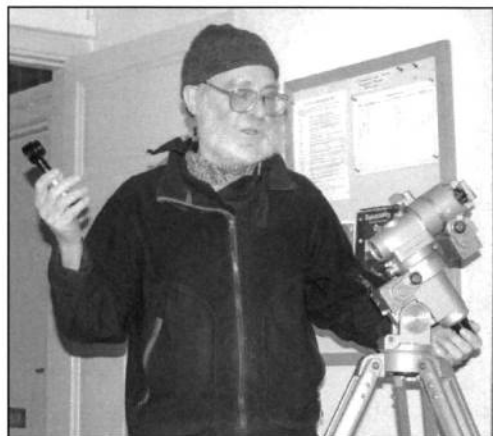
---

## STAR-party

2015-03-23

Göte Flodqvist berättade om den Super Polaris-montering som klubben köpt av Lennart Dahlmark och som presenterades i STELLA nr 1-2015. Gunnar Lövsund demonstrerade en flatbildsskärm för astrofoto. Den platta skärmen ger en jämnt belyst yta

som fotograferas för att identifiera damm mm på kamerans chip. Gunnar Bokhagen hade en del frågor om sitt nyinköpta teleskop av typen Magnistar. Dessa besvarades av flera kunniga STARar.



Göte Flodqvist och Super Polaris



Gunnar Bokhagen får hjälp av Bengt Rutersten

---

## Om åldersbestämning av bergarter 2015-04-20

Docent Åke Johansson från Naturhistoriska Riksmuseet höll ett intressant föredrag om geologi.

På sidan 10 i detta nummer ger oss Karsten Jöred en sammanfattning.

---

## Kulturnatt Stockholm

2015-04-25

STAR deltog som vanligt denna kväll när många av Stockholms museer höll öppet. Nippe Olsson höll två föredrag om "Vårt exotiska universum" och kl. 2100 öppnade vi för besök i Magnethuskupolen. Inte förrän vid 01-tiden kunde vi stänga efter sista besökaren. Totalt räknade museerna in c:a 140 000 besökare. Bara till oss på Observatoriekullen kom drygt 400 besökare för att titta i våra teleskop. Inför kvällen hade vi tillverkat en skärm med bilder och texter om STARs verksamhet. Många var intresserade och några nya medlemmar fick vi säkert.



Skärmen



Linda Rosendahl jobbar med skärmmaterial

---

## Astrofotokväll

2015-04-27

Trots den tämligen usla vintern när det gäller klara stjärnätter så fick vi se en hel del fotoresultat. 7 fotografer visade sina alster, som omfattade astro-

och naturbilder från Kenya, Kanarieöarna, Åland, Gotland, Värmland och givetvis Stockholmstrakten.

---

## Celest mekanik

2015-05-04

STARs flitige föreläsare Karsten Jöred talade denna gång om den himmelska fysiken. Tyvärr har redaktionen inte hittat någon som skrivit om föredraget,

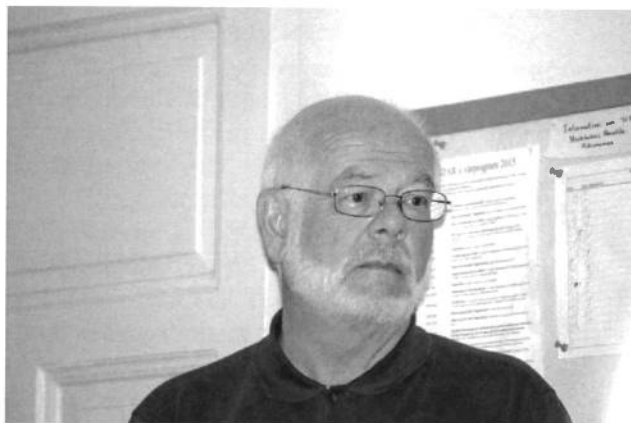
men Karstens föredrag brukar ju vara mycket intressanta vilket vi förmodar var fallet även denna gång.

## Så här föds stjärnor

2015-05-11

Tore Månsson, STAR-medlem, förklarade på ett mycket pedagogiskt sätt för oss andra om processer och förutsättningar för att stjärnor ska bildas. Han utgick ifrån det välbekanta Herzprung-Russelldiagrammet, som visar fördelningen av stjärnor med avseende på ljusstyrka, temperatur, färgindex och livslängd. Här kan man följa en stjärnas utveckling. I mycket korta drag bildas protostjärnor ur interstellära gas- och stoftmoln (temperatur 10-30 °K) som kollapsar pga gravitation eller påverkan från t. ex. supernovor. Dessa protostjärnor har en temperatur runt 4000 °K i centrum. Gravitationen komprimerar stjärnmassan och temperaturen ökar. Vid  $10^7$  °K tänds stjärnan. Processen kan ta mellan 10 000 och 100 000 000 år beroende på massan. Ur resterna av molnet som bildat stjärnan kan planeter bildas. Stjärnan kommer nu att förbränna väte under större delen av sin livstid, som kan variera från några miljoner år

till 100 miljarder år. Ju tyngre stjärna desto kortare livslängd. Tore kommer i ett senare föredrag tala om stjärnors vidare utveckling till slutfasen samt om planetbildning. Det ser vi fram emot.



Tore Månsson

## Vårfest

2015-05-25

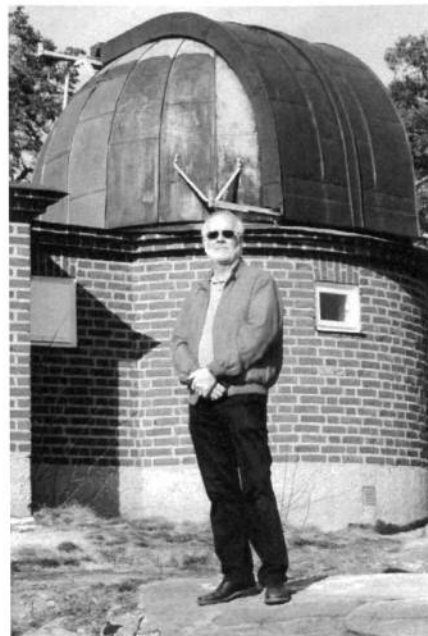
Kvällen var programenligt förhållandevis fin vädermässigt. Trots det dukades det inomhus med långbord. Alla grillade sin korv utomhus och avnjöt den med potatissallad m.m. Som vanligt hade Karsten Jöred ordnat en mer än vanligt knepig astronomirelaterad frågesport. Den vanns av Mikael Burman.



Trevlig samvaro i Magnethuset

## Ny ansvarig för Saltis

Tore Månsson kommer i fortsättningen att vara observatoriechef för Saltis. Det innebär att ansvara för de lokaler STAR har tillträde till på observatorieområdet i Saltsjöbaden, dvs Meridianpassagehuset och Astrografén. Teleskopen ska hållas i körbart skick och lokalerna hållas i god ordning. Givetvis ska Tore inte göra allt jobb själv utan han får ta hjälp av andra STAR-medlemmar vid behov. Statens Fastighetsverk äger området och arrenderar ut det till Kunskapsskolan, varför observatoriechefen kommer att ha kontakter med båda dessa instanser. Gunnar Lövsund har varit observatoriechef sedan 2006.



Observatoriechef Tore Månsson



Redaktör Bertil Forslund (eget foto)

## Ny redaktör för STELLA

I STELLA nr 1-2015 skrevs om den avgående redaktören Hasse Hellberg, som innehaft posten med den äran i många år. Under en kortare period har redaktionsrådet, Gunnar Lövsund och Göte Flodqvist, i praktiken fungerat som redaktörer. Nu har dock Bertil Forslund tagit på sig det ansvarsfulla redaktörskapet. Redaktionsrådet kommer på alla sätt att stödja honom, men tidningen är lika beroende som förut av att STARs medlemmar kommer med bidrag i form av artiklar, bilder och idéer till artiklar. Naturligtvis ska bidragen handla om astronomi och STARs verksamheter. Så ge Bertil massor med jobb! Kontaktuppgifter finns på sidan 2.

---

## Vad händer på himlen under hösten?

Gäller för Stockholms horisont

Månförmörkelse 2015-09-28 kl. 0211 – 0725. Mest märkbar är förmörkelsen mellan kl 0307 och 0628.

### Meteorsvärmar

2015-10-22 kl 0043            Orioniderna  
2015-11-18 kl 0921            Leoniderna

### Planeter

Venus            är morgonstjärna  
Mars            är synlig i gryningen  
Jupiter        är synlig på efternatten  
Saturnus       står lågt i söder i skymningen  
2015-11-03 kl 0836            Venus och Mars står 41 bågminuter från varandra

### Kolla på Internationella Rymdstationen (ISS)

Datum	Ljusstyrka (magn)	Passagen börjar Tid    Alt. Az.	Högsta punkt Tid    Alt. Az.	Passagen slutar Tid    Alt. Az.	Synlig?
den 6 okt	-0,8	20:01:53 10° S	20:01:58 10° S	20:01:58 10° S	Synlig
den 7 okt	-0,6	20:42:28 10° SSV	20:42:45 11° SSV	20:42:45 11° SSV	Synlig

Flera passager kan du hitta på [www.heavens-above.com](http://www.heavens-above.com)

# RENOVERING AV ETT MAKSUTOVTELESKOP

Text Göte Flodqvist, STAR

**S**TAR har nu i sin ägo ett äldre sovjetiskt teleskop av typen Maksutov, 1000 mm brännvidd och 100 mm öppning. Det köptes från Lennart Dahlmark hösten 2014. På Internet får detta teleskop flera stjärnor (sic!) för dess skarp-tecknande bildfält. En synpunkt är också att fokuseringsprocessen är mer än kritisk, för att uppnå optimal skärpa. Jag har provat teleskopet vid ett tillfälle för astrofotografering. Första bilden som togs med teleskopet visade vilken potential det har. Bilden hade bra skärpa men taskig följning (a). Tre timmar senare provades teleskopet på nytt och resultat blev groteskt (b och c). Temperaturen var då ca -2 C. Inget användbart fokus hittades, hur än fokusringen vreds fram och tillbaka. Senare har jag även fotograferat solen, då med förväntat resultat.

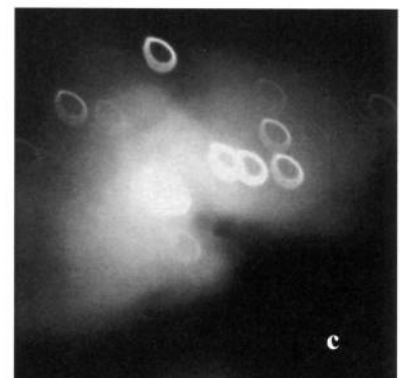
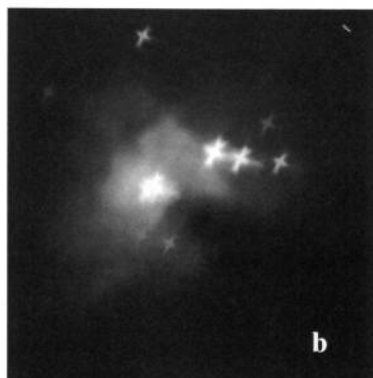
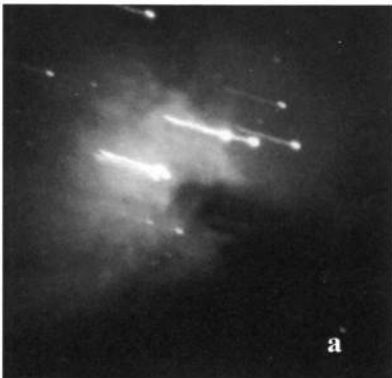
Teleskopet har två negativa egenskaper som måste åtgärdas för att det alls skall bli användbart. Det första problemet är att fokuseringen är mycket trög. Jag har provat några "djungelknep" för att minska eller helt eliminera trögheten. Jag har värmt teleskopet till ca +60 C och då går det betydligt lättare att vrida fokusringen fram och tillbaka.

Tyvärr återkommer fokuseringströgheten vid rumstemperatur. Jag har också injicerat etanol i fokusgängorna och det har fungerat mycket bra en tid, tills att all alkohol har dunstat och trögheten har ökat igen (ca 24 h).

Det andra uppenbara problemet är att någon optisk komponent (troligen primärspgel) sitter i spänn. Sjunkande temperatur betyder minskande utrymme i monteringscellen och glaset tvingas att ändra sin form. Här måste introduceras ett litet mekanisk spel i optikmonteringen för att spänningen skall upphöra inom förväntade temperaturskiften.

Jag föreslår att en arbetsgrupp bildas för att ta tag i ovanstående problem. Intresse för optik och mekanik torde vara nödvändigt. När/om renoveringen är/blir klar, kan teleskopet lånas för egna astronomiska aktiviteter, både för visuella och fotografiska observationer.

Vid tankar och intresse kring denna arbetsgrupp, tag kontakt med Göte Flodqvist (gotflo@ebox.tninet.se) eller per tfn: 08-6041602 (kvällstid).



*Bilden på teleskopet är kopierad från Internet.*

# TOTAL SOLFÖRMÖRKELSE PÅ FÄRÖARNA

Text och foto Inger Nennesmo, STAR

För den totala solförmörkelsen 20 mars 2015 fanns det ju bara två områden där den kunde observeras från land – Färöarna och Svalbard. Då ingen av dessa platser verkade vara bättre än den andra avseende chanserna för bra väder föll mitt val på Färöarna. Jag bokade tidigt in mig på ”Princess Seaways”, en färja som normalt trafikerar linjen IJmuiden i Holland och Newcastle upon Tyne i England men som nu hade chartrats för tur till Färöarna och solförmörkelsen. På ditvägen gjordes ett uppehåll i Newcastle där det ordnades en busstur i Northumberland för att bese resterna av Hadrianus mur.



Från Newcastle till Färöarna tog det cirka 1,5 dygn. Under överfarten, både på dit- och tillbakavägen, hölls flera föreläsningar av huvudsakligen astronomisk karaktär. Fred Espenak ”Mr Eclipse” berättade mycket initierat om förmörkelser med tonvikt på Saros-serier och de kommande förmörkelsena, speciellt den i USA 2017. Han har nyligen skapat en hemsida med mycket information om både sol- och månförmörkelser ([www.eclipsewise.com](http://www.eclipsewise.com)). Exempelvis beskrivs solförmörkelser under 5000 år, från -1999 till 3000. Under denna period kommer det att inträffa 11 898 förmörkelser. Robert Cumming, vid Onsalaobservatoriet och redaktör för Populär Astronomi, höll en föreläsning med titeln ”Things that line up in space”, om bl.a. gravitationslinser. En föreläsare från Danmark berättade om den totala solförmörkelsen 1851, som var synlig i delar av Danmark och södra Sverige. Dessutom gavs naturligtvis mycket information om den kommande förmörkelsen på Färöarna - hur vi skulle förbereda oss och vad vi kunde förvänta oss att se.

Färjan la till i en fjord på ön Streymoy. Härifrån tog det cirka 20 minuter till huvudstaden Tórshavn dit bussar gick i skytteltrafik cirka var 30:e minut. Eftersom hotellkapaciteten är begränsad på Färöarna fick båten också bli boende för ytterligare passagerare under de dagar vi låg i hamn.

Färöarna är belägna norr om de Brittiska öarna och består av 18 öar. Den sammanlagda ytan är knappt hälften av Gotlands men antalet invånare nästan lika. Golfströmmen ger ett mildt klimat. Färöarna har självstyre under Danmark och har egna frimärken och egen valuta, som är likvärdig med danska kronor.



På Färöarna hade man satsat stort inför förmörkelsen. Speciella skrifter hade getts ut. T-shirts, muggar, vykort, frimärken, smycken, kylskåpsmagneter m.m. kunde köpas. Det hölls specialföreläsningar om förmörkelsen och olika kulturella evenemang hade ordnats. I Nordens hus i Tórshavn gavs på förmörkelsedagen en speciell ”Sólarmyrkingarkonsert” med framförande av Gustav Holsts ”Planeterna”. Kvällen före eklipsen anordnades det en tillställning på samma plats då statsministern på Färöarna välkomnade oss och då det också framfördes musik och föreläsningar om förmörkelser hölls.





**T**otaliteten över Färöarna startade cirka kl. 09.41 lokal tid. På morgonen var det regn och kraftig blåst. Vinden mojnade något under förmiddagen men himlen var mestadels täckt av moln. En del luckor i molntäcket fanns dock

och regnet kom bara sporadiskt. Jag var med i en grupp som observerade förmörkelsen från en kulle ovanför Tórshavn (koordinater cirka 62N, 6V). Varje grupp fick en inhägnad plats att vara på. Där vi befann oss fanns fyra hästar och några hönor och i inhägnaden intill en fårscock.



Den partiella delen före och efter totaliteten kunde av och till observeras men under de cirka två minuter som månen täckte solen var det molnigt. Trots detta var denna förmörkelse en av de mest spektakulära jag upplevt (har tidigare sett fem totala och en ringformad) p.g.a. att det blev så otroligt mörkt och precis före och efter totaliteten ett märkligt ljus över hav och i moln. Även på Färöarna fanns det dock de som kunnat se totaliteten då det under den korta period den varade hade öppnats en lucka i molnen men där de partiella faserna både före och efter varit helt osynliga.

Den totala solförmörkelsen 2015 var nummer 61 i Saros-serien 120. Dess maximala fas var 2 min. 47 sek. Denna serie startade år 933 och kommer att avslutas år 2195. Den innehåller totalt 71 förmörkelser och den nästkommande inträffar 30 mars 2033.

# ÅLDERSBESTÄMNING AV BERGARTER M.M.

Text Karsten Jöred, STAR

Docent Åke Johansson - geolog och forskare vid Naturhistoriska Riksmuseet - höll måndag 2015-04-20 ett föredrag på STAR betitlat: "Om åldersbestämning av mineral och bergarter, jordskorpan utveckling, Sveriges berggrund, och vår plats i det stora plattetektoniska pusslet".



Åke Johansson

1656 bestämde biskop Usher jordens skapelse till ett visst datum 4000 år f.Kr. 1700 uppträdde tidiga forskare såsom Hutton och Lyell och försökte bestämma jordens ålder med vetenskapliga metoder. Vid tidigt 1800-tal ansåg man jordens ålder kunna vara något 100-tal millioner år (My). Lord Kelvin försökte

på 1800-talet bestämma jordens ålder genom att räkna på avsvälningen, och kom då fram till en uppenbart för låg ålder på mellan 100 och kanske bara 20 My! Man hade då ännu ingen aning om radioaktiviteten i jordens inre, som är förklaringen till att jorden inte svalnat helt för länge sen. 1907 försökte man att radiometriskt bestämma Uranmineralers ålder. Efter upptäckten av grundämnenas isotoper och uppfinningen av masspektrometern (Alfred Nier, 1941) gjordes de första försöken att bestämma jordens ålder med hjälp av blyisotoper. Resultat c:a 3 á 4 milliarder år (Gy). 1956 bestämde Pattersson med hjälp av blyisotoper i meteoriter solsystemets ålder till 4,55 Gy - ett värde som stått sig sen dess. De äldsta bergarter man funnit på jorden är c:a 4 Gy. Med hjälp av sedimentära lager kan man skapa en inbördes relativ åldersstege. Tydliga sådana är sällsynta i Sverige men finns t.ex. på Visingsö, Öland och Gotland. För radiometrisk åldersbestämning av mineral används idag bl.a. en metod som bygger på radioaktivt sönderfall av Rubidium till Strontium. Radioaktiva sönderfall karakteriseras av en s.k. halveringstid som kan variera kolossalt för olika radioaktiva isotoper från mikrosekunder till milliarder år. (Efter en halveringstid har hälften av ett preparats atomer sönderfallit).

Vid åldersbestämning används s.k. isokron-diagram. Vid Rubidium/Strontium-metoden använder man sig av isotoperna Ru-87 (Rubidium-87) som sönderfaller till Sr-87 (Strontium-87). Det finns en stabil Strontium-isotop som heter Sr-86. Genom att jämföra förhållandet Sr87/Sr86 med Ru87/Sr86 i ett mineralprov, får man ett mått på hur stor andel av Ru87 som övergått till

Sr87 vilket sker med en känd hastighet. Därav kan provets "ålder" räknas ut. Det finns naturligtvis många svårigheter och felkällor i en sådan metod. Man måste göra en hel del antaganden om ursprungliga proportioner, om vilka processer ett mineral har undergått osv. Vissa bergarter är lättare än andra att datera. Fossila bergarter har man hitintills inte lyckat bra att datera med radiologiska metoder.

Den metod som på sistone mest använts utnyttjar Uran-235, U238 och bly-isotoperna Pb206 & Pb207 och tillämpas på kristaller av mineralet Zirkon. Zirkon hittas inbäddat i andra mineral och utgör ett ämne med hög smältpunkt och hög motståndskraft mot yttre påverkan. Nästan allt bly i sådana kristaller är sönderfallsbly. Proven krossas, mals och separeras t.ex. med magnetism. Man handplockar under mikroskop. Sen följer kemisk preparering, vägning, lösning i syror och separering med jonbytare. Slutligen är provet färdigt för masspektrometern, som separerar olika isotoper av samma grundämne och kan mäta dessas inbördes mängd-förekomst.

De första spåren av liv på jorden dateras till 3,5 Gy sedan. Den äldsta berggrunden i Skandinavien finns på Kolahalvön och Karelen, (Arkeiska provinsen) och är c:a 3,1 - 2,8 Gy. Den äldsta svenska berggrunden är 2,8 Gy gammal. Den svenska fjällkedjan är till sina äldsta delar 400 My (Kaledonierna). Bohusgraniten är 900 My.

## Jordskorpan:

Oceanskorpan är ganska tunn: c:a 5 - 10 km, och relativt ung, c:a 250 My. Kontinentalskorpan är tjockare: 30 -70 km, och har alla åldrar mellan 0 och 4 Gy. Den är "lätt" och flyter ovanpå manteln.

Tidigare superkontinenter som bildats och åter upplöstes genom att landmassor driver som äggskal ovanpå den flytande magman och manteln (plattetektonik):

Kenorland	2200 - 2700 My
Nunaland/Columbia	1250 - 1800 My
Rodonia	750 - 1000 My
Gondwana	300 - 550 My
Pangea	100 - 300 My

"Sverige" har (minst) en gång legat söder om ekvatorn! Att plattetektoniken accepterades innebar ett paradigmskifte inom geologin.

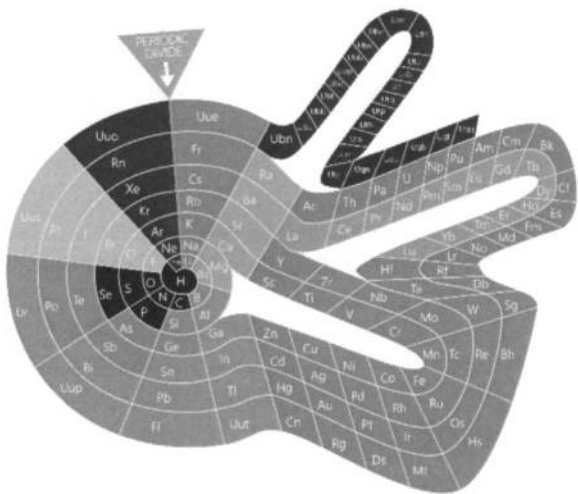
**Åke påminde till slut om Geologins Dag lördagen den 15 september 2015.**

# ASTROBIOLOGI

Text Bernt Balkh, STAR

Redan som mycket ung pojke satt jag i min mammas knä och lyssnade på när hon läste ur Illustrerade Klassiker, allt ifrån "Alice i underlandet" till Jules Vernes jorden-runt-resor och månfärder. Var det orsaken till mitt intresse för världskartor? Exotiska länder med annorlunda natur var en ingång till det som var bortom det närvarande och det gjorde mig till en drömmare. Nu handlar denna skrift inte om länder men däremot om en världskarta över materien och förändringar av densamma. Världskartan får bli en metafor för Periodiska systemet och i stället för drömmar ägnar jag mig nu åt spekulationer över materien och dess förändringar och till en viss del också om kronologi.

I den tid vi lever i idag betraktat från rymden, så är trots allt världen vacker. Den variationen av former, materia, innehåll, funktion och egenskaper vi har på planeten jorden är fantastisk. Likaväl som evolutionen från den första enheten av grundämne till den sista enheten och till alla kombinationer och sammansättningar av dessa grundelement.



Periodiska systemet

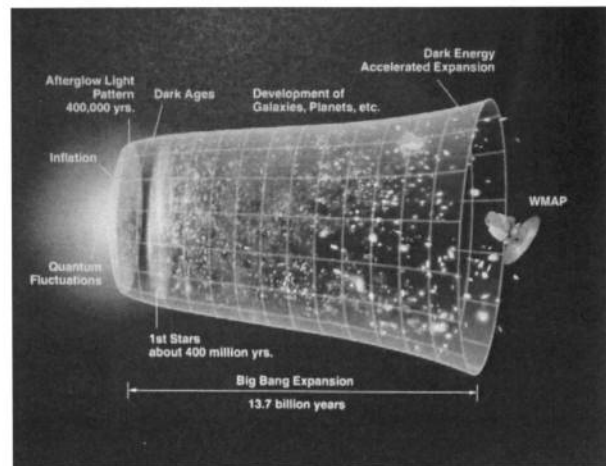
Det finns tidiga belegg för människors användning av järnoxid (FeO) i form av rödockra. Rödockran pressades samman till kriter där bindemedlet bestod av fett och vax. Dessa kriter använde människor för att uttrycka och dekorera både sig själva, kalkstensgrottor och klippväggar.

I Blombosgrottan i Sydafrika har det hittats pigment-paletter innehållande rödockra, med en ålder av mer än 75 000 år. Många av bilderna som uttrycks representerar vår sol och måne. I Kenya i Victoriasjön, på ön Mfwangano har det upptäckts klipp-grottmålningar med rödockra föreställande våra kära himlakroppar, solen och månen. Bilderna anses vara mellan 5000 och 7000 år gamla enligt utställt informationsmaterial i museet på ön.

Vårt blod bär än idag på ett evolutionärt arv från det Kambriska havet där balansen mellan mineralämnen och salter är densamma som i det forntida Kambriska havet, daterat 500 miljoner år tillbaka i tiden. Hemoglobin-proteinet har en unik förmåga att binda syre med hjälp av järnatomer. Järnatomen (Fe) är inbäddad i globinet. Hemoglobinmolekylen kan dra åt eller lossa järnets grepp om syret (O) och ge kroppen syret där det behövs.

## Implosion, kollision och explosion

I våra dagar har NASA visat bilder på protostjärnor som ligger inbäddade i sina stoftkokonger långt ute i rymden och med hjälp av rymdteleskopet Hubble har vi kommit mycket närmare förståelsen för hur stjärnbildningsprocesser äger rum och vad som händer i stjärnors slutstadium. Därmed har också förståelsen ökat för hur livet på jorden uppstod.



Universums utveckling enligt Big-Bang-teorin

En supernova av typ II är en moderstjärna med en massa av ungefär 8 solmassor. Under stjärnans livstid byggs allt tyngre grundämnena upp i kärnan och i skalet skapas mycket energirika fotoner. När järn bildats i kärnan kan ingen mer energi utvinas och kärnan kollapsar. Energirika gammafotoner bryter upp järnkärnorna till heliumkärnor. Till slut uppnås enorma nukleära densiteter via kontraktion och kollapsen upphör. Kärnan upprätthålls nu av degenererade neutroner. Ovanliggande lager av stjärnan fortsätter att kollapsa och kolliderar mot kärnan och kastas ut; denna process benämns kärnstuds. Materialet som studsat mot kärnan kolliderar med infallande material. I denna fas av processen startar termonukleära reaktioner där alla möjliga atomkärnor bildas inklusive de som är tyngre än järn. En supernova av typ II har bildats som i sin tur har bildat en världskarta av alla möjliga grundämnena på atomnivå, se perio-

diska systemet. Grundämnen är komponenter till den materia vi känner och uppkomsten till alla variationer av liv.

Tidigare förutsättningar enligt Big Bang teorin, säger att det fanns grundämnen väte (H), helium (He) och mycket små mängder av litium (Li), beryllium (Be) och bor (B). Dessa grundämnen hade bildats när universum var mycket ungt, ungefär 200 sekunder. Kronologiskt ligger dessa händelser ca 14,5 miljarder år tillbaka i tiden.

Luften som vi andas är en blandning av gaser vars sammansättning består av kväve (N), syre (O), argon (Ar) och koldioxid (CO<sub>2</sub>). Förutom dessa gaser innehåller luften en mindre mängd av andra gaser och partiklar som har betydelse både för klimatet och för människan. Jordklotets inre kärna består främst av järn och nickel (Ni) i fast form. Den yttre kärnan består av samma material med skillnaden att materialet är flytande. Manteln består av järn, magnesium (Mg) och silikater (SiO). Jordskorpan består uppskattningsvis av syreföreningar (oxider) av kisel, aluminium, järn, magnesium, kalcium, natrium, kalium, titan, mangan och fosfor.

Det häftigaste bombardemanget mot jorden av asteroider och kometer ägde rum för 800 miljoner år sedan. Förde asteroider och kometer med sig vatten till planeten jorden? Är vi alla kometskräp?

Nu har vi fått ett smörgåsbord av grundämnen att komponera med, men vi får inte glömma hur planetbildningen med stor sannolikhet gick till. Mina fingrar räcker till för att räkna upp de viktigaste grundelementen för planetbildningen. Det är väte (H), helium (He), kol (C), kväve (N), syre (O), neon (Ne), magnesium (Mg), kisel (Si), svavel (S) och järn (Fe). Gravitationen drog samman ett interstellärt gas-stoftpartikelmoln för ca 4,6 miljarder år sedan. Molnet fick en rotationsrörelse på grund av påverkan utifrån. Ur detta moln bildades vår solnebulosa. I centrum av solnebulosan steg temperaturen till flera miljoner grader Kelvin. Termonukleära fusionsprocesser där väte transformeras till helium kunde äga rum och solen formades. Efter många hundratusen år hade stoftkornen i de inre delarna av solnebulosan slagit sig samman och byggt upp kilometerstora kroppar, så kallade planetesimaler. Kropparna påverkade varandra gravitationellt och kolliderade med varandra. När kropparnas kollisioner påbörjades byggdes de efter en tid upp till månstorlek och kallas för protoplaneter. Efter många miljoner år hade fyra inre planeter bildats. Vid denna tid kolliderade planeten jorden med en av de andra nybildade himlakropparna och av kollisionsfragment bildades så småningom vår måne. Nu har vi den urform, urmateria, innehåll och till en viss del funktion och egenskaper för att liv skall kunna bildas. Temperatur är ett mått på molekylär rörelse och rörelse är förutsättningen för att sammansättningar av materia skall kunna in-

träffa. Enligt Kelvinskalan kallas nollpunkten den absoluta nollpunkten, den temperatur då inga partiklar längre rör sig. Så länge temperaturen är över noll finns rörelse.

### Hur hålls materien ihop?

Jag förutsätter att vi vet att en atom består av elementarpartiklarna neutron, proton och elektron och att neutronen och protonen befinner sig i kärnan av atomen och att elektronen befinner sig på olika avstånd från kärnan, i olika skal. Grundämnen har olika elektronkonfigurationer som bestämmer de kemiska egenskaperna, i själva verket är det elektronerna i det yttersta skalet som är avgörande. Dessa elektroner kallas *valenselektroner*. Att elektroner går ihop parvis trots att de har samma laddning beror på att de roterar kring sin egen axel (de har spinn) och de två elektronerna i ett par roterar åt motsatt håll. Denna rotation ger upphov till magnetfält som är motsatt riktade och då kommer elektronerna att attrahera varandra. *En form av elektromagnetism*. Grundämnenas yttersta elektronskal attraheras av elektroner för att bli komplett och grundämnen kan komplettera varandra genom att uppfylla varandras yttersta elektronskal med elektroner. Bindningar kan vara jonbindningar och kovalenta bindningar, också fler typer av bindningar förekommer. H<sub>2</sub>O, vatten, är en kovalent bindning där två väteatomer med vardera en elektron i yttersta skalet binder till syre som har sex elektroner i yttersta skalet. Syre attraherar vätetens två elektroner för att maximera sitt yttersta elektronskal, som då bildar åtta elektroner i L-skalet.

### Livets byggstenar ingår i vår världskarta över grundämnen!

*Cellen är det levandes urarkitektur*. Där form, materia, innehåll, funktion och egenskaper samverkar för det mesta på ett fantastiskt magnifikt sätt:

Vatten: Cytoplasman i celler (H<sub>2</sub>O),  
Nukleinsyror: DNA, RNA (CHNOP),  
Aminosyror: Proteiner (CHNOS),  
Lipider: Membraner (CH),  
Kolhydrater: Socker/Amylose (C(H<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>),  
Mineraler: Kalk, Fosfat, Silikater (CaPSi) +  
alla spårämnen: I, Se, F, Cu, Zn, Mn, mm.

### De första tecknen på liv?

Sediment bildade biofilmer av mikroorganismer (t.ex. alger – cyanobakterier). Äldsta stromatoliterna (mattor av cyanobakterier) kan vara 3,5 miljarder år gamla. Levande stromatolitikulturer har hittats i Australien. Alla de biologiskt viktiga purinerna (en typ av kväveföreningar) finns i relativt höga mängder i kolhaltiga meteoriter (*Carbonaceous chondrites*).

Cyanobakterier (blågröna alger) tillhör de prokaryota organismerna och de har ingen specifik

cellkärna, bara en DNA-slinga. Detsamma kan sägas om Arkéerna men de är mer lika Eukaryoterna (utbildad cellkärna) på grund av sina egenskaper. Bakterier och Arkéer tillhör den prokaryota livsdomänen emedan växter, svampar, djur och även några typer av encelliga organismer såsom amöbor tillhör den eukaryota livsdomänen.

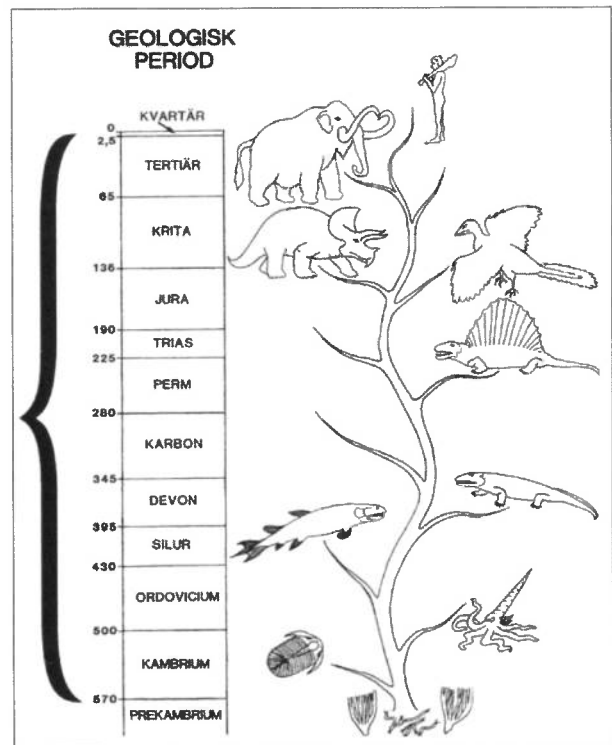
Inom domänen Arkéer finns tre arter extremofiler: halofiler → salttåliga arkéer, termofiler → arkéer som tål extrema temperaturer, värmetåliga arkéer, plus 130 grader C och köldtåliga arkéer, minus 20 grader C. Metanogener, *Methanococcus jannaschii*, en extremt termofil arké upptäckt 1983. Samt Radioresistenta bakterier som kan tåla 30 000 Gray (Gy) av joniserad strålning (en människa maximalt 10-20 Gy). De har en oerhört snabb reparationsmekanism av DNA (reparerar dubbelsträngen och återuppbygger kromosomen). Kan de ha varit de första organismerna på planeten jorden?

### Gemensamma egenskaper för alla celler!

Cellmembraner, genetisk kod, översättningsmekanism (m-RNA, t-RNA) med alla funktioner som kontrolleras av den genetiska informationen. Den molekylärbio-logiska "dogmen": DNA → RNA → protein.

### Det naturliga urvalet

Evolutionen frambringar förändringar där genomslagskraften påvisas i skrifterna "Om arternas uppkomst" och "Det naturliga urvalet". Alfred Russel Wallace och Charles Darwin läste samtidigt upp rapporten om det naturliga urvalet vid The Linnean Society, London år 1858. Urval, variation och ärftlighet är de tre grundstenarna inom evolutionsbiologin. Variationen har ytterst sin grund i mutationer, det vill säga förändringar av de gener som alla individer har. DNA-molekylen består av fyra olika nukleotider som upprepas i olika mönster. Dessa nukleotider är Adenin-Tymin och Guanin-Cytosin. Dessa nukleotider bildar i grupper om tre så kallade *kodoner* som i sin tur kodar för en *amino-syra*. Detta kallas *den genetiska koden*. En nukleotid kan förändras i ett kodon, t.ex. Cytosin förändras till ett Adenin. Detta är en mutation och innebär att kodonet kodar för en annan aminosyra i proteinet som i sin tur då kan få konsekvenser för funktionen av proteinet och organismen, där mutationen har inträffat. DNA består av två kovalenta kedjor av omväxlande fosfat och deoxiribos. Kedjorna sitter ihop med olika baspar av adenin, guanin, cytosin och tymin, grundämnena i kedjorna är H, N, O och P. En kovalent bindning är en attraktion av elektroner i yttersta atomskalet. Om mutationen inträffar i en köns-cell förs den över till nästa generation.



Livets utveckling under de geologiska perioderna

Klivet från de unga massiva stjärnornas (c:a 500 000 år efter Big Bang sker första stjärnbildningen) supernovaexplosioner till generering av tyngre grundämnen och deras förbindelser till molekyler genom höga temperaturer, elektromagnetism och gravitation (attraktion), resonans, kondensation och rörelsedynamik, kunde med stor sannolikhet skapa energirika former av levande organismer. DNA-kromosomen rör sig, vrider och böjer sig c:a en miljard gånger i sekunden samtidigt som stegsidorna "andas" in och ut. Nukleinsträngen, en skör tråd med ärftligt material spunnen av kemiskt minne där livskoden finns inskriven. Strängen med hela tonskalan av egenskaper vibrerar och sjunger sin sång från generation till generation där förändringar av skalan ger resultatet av en fantastiskt magnifik variation av livsformer.

### Evolutionens "Big Bang"

Via ytterligare ett stort kliv på den kronologiska skalan tar vi oss till den Kambriska explosionen som inträffade för ca 600-500 miljoner år sedan. Cyanobakterierna som alltfjämt påträffas på fuktiga ställen var en av de prekambriiska (tidigaste) växtformerna. De kambriska fossilen uppvisar en stor mängd alger som i sin tur underhöll evertebrater (rygggradslösa djurformer). Under kambrium, ordovicium och stora delar av silurperioden bestod växtvärlden enbart av primitiva alger och några få enkla mossor och svampar. De uppträdde på grunt vatten eftersom de var beroende av klart solljus i sin vattenmiljö. Under silurtiden utvecklades en växt *Psilophyton* vars stjälk var försedd med rotlika hår nedtill som hade förmågan att ta upp vatten när havet kastat upp

växten på stranden. Under devontiden ökade aktiviteten i den marina och kontinentala miljön. Växter etablerade sig på land och förmågan att genomföra fotosyntes evolverade genom att en form av cyanobakterie införlivades i växtcellen, den organell som vi nu kallar kloroplast. Även mitokondrien anses ha varit en form av bakterie som evolverat in i cellen och fått sin utomordentligt viktiga funktion där. Mossor, lummerväxter, fräkenväxter och ormbunkar utvecklade blad, stjälkar och rötter som möjliggjorde att på ett effektivt sätt uppta vatten och mineralämnen från marken. De nakenfröiga växterna, barrträden uppträdde under karbontiden. Blomväxterna utvecklades först under kritatiden märkligt nog tillsammans med insekterna, med vars hjälp de blev pollinerade.

Under de senaste decennierna har man upptäckt välbevarade fossiler från större flercelliga djur. Fossilerna består av avtryck från metazoer i sedimentära bergarter. Metazoer är flercelliga djur där cellerna är organiserade i vävnader, epitel, bindvävnad, nervvävnad och olika organ. Ediacara-faunan är ett samlingsbegrepp för metazoer som upptäckts i Australien, Ediacara Hills. Fyndet dateras till perioden för ca 600 miljoner år sedan. Grupper av cirkulära former, *Cyclomedusa* som kan jämföras med sjöanemoner har upptäckts. En annan grupp som påminner om dagens sjöpenor är *Cnidarier* (nässeldjur). Tredje gruppen utgörs av bilateralsymmetriska former som ofta är segmenterade, de har förts till gruppen *Annelider* (maskar), en del av dessa former kunde vara besläktade med *Arthropoda* (leddjuren). Olika former av Trilobiter, Mollusker och Brachiopoder började nu uppträda i den marina miljön, även en mängd nya olika mjukvävnadsformer. Ett av dessa märkliga djur var *Hallucigenia*, djuret hittades i Kanada, Burgess Shale, platttryckt i skiffer. I de terrestra miljöerna under trias och juraperioden var ryggradsdjuren dominerande, dinosaurierna drog fördel av det tidigare utdöendet av konkurrerande ryggradsdjur.

För ca 65 miljoner år sedan anses det att en meteorit träffade jorden (Mexiko) och utrotade en stor del av det levande livet på planeten, däribland dinosaurierna. Forskare har beräknat att diametern på meteoriten var ca tio kilometer. Chicxulub-meteoritens nedslagsplats var vid Yucatanhalvöns spets och orsakade stor förödelse. Ur mörkret av förödelsen från det stora meteoritnedslaget klev däggdjur och primater fram i gryningsljuset och började dominera de terrestra miljöerna.

### Superfamiljen Hominoidea

Här hör primater av släktena *Hylobates* (Gibbons), *Pongo* (Orangutans), *Gorilla* (Gorillas), *Pan* (Chimpanser) och *Homo* (Humans = människor).

Ön Rusinga är grannö till Mwfangano i Viktoriasjön. På Rusinga grävde arkeologerna Louis och Mary Leakey i fossiliserade sediment på 1930-talet. De fann en mängd olika fossiliserat organiskt material. Mycket av detta sediment är från begynnelsen avlagt från en utslöcknad vulkan i området, kallad Kisingiri. Bland de välbevarade fossiliserade artefakterna är ett fynd i form av en skalle. Den är ett tidigt bevis för att apor levde i området. Artefakten är daterad (ca 17 miljoner år) till epoken Miocen, och tillhör arten *Proconsul*, en trädklättrande människoapa som är en av de tidiga människoaporna tillhörande superfamiljen Hominoidea.

### Slutord

Kopplingen mellan mutationer och modern molekylär genetik är att man har hittat en mängd gener som har ungefär samma struktur, och dessa består av 60 aminosyror. Dessa gener kallas för *homeobox-gener* eller i korthet *Hox-gener*. Man har kunnat visa att Hox-generna hos bananflugor (*Drosophila*) är organiserade i en viss ordning där *Antennipedia* består av Hox-gener som bestämmer utvecklingen av huvudet, sedan följer ett antal gener som bestämmer mellankroppen, och efter det några gener som bestämmer bakkroppen. Man vet nu exakt vilka Hox-gener som styr vilka kroppsdelar hos bananflugor. Dessa gener verkar dessutom vara mycket generella inom djurvärlden. Denna upptäckt belönades med nobelpriset i medicin 1995. Hox-generna gör inte strukturerna, utan bestämmer aktiviteten av andra gener som i sin tur påverkar celler att växa på olika sätt. De verkar därför som ett slags arkitektgener.

Här slutar min berättelse, som inte är vilda spekulationer och fantasier utan grundade på nedanstående källor:

*Universums evolution kurslitteratur SU, Snigel och manet kurslitteratur SU, Kronologiska skalor internet*

*Kompendium Astrobiologi: Kurs på SU (Stockholms Universitet)*

*Astronomi – en bok om universum, Bonniers: Clas-Ingvar Lagerkvist & Kjell Olofsson*

*The Complete World of Human Evolution, Thames & Hudson: Chris Stringer och Peter Andrews*

*Evolutionsbiologi, Studentlitteratur: Mats Björklund*

*Modell och verklighet Kemi B, Natur & Kultur: Björn Luning, Stefan Nordlund, Lars Johan Norrby och Anna Peterson*

*Växternas makt, René Coeckelberghs: Brendan Lehane*

*Människan en fantastisk skapelse, National Geographic Society*

# LENNART DAHLMARK 1920 - 2015

Text Rickard Billeryd, STAR

STARs äldste medlem, tillika hedersmedlem, Lennart Dahlmark skulle i år ha fyllt 95 år. Hans insatser som amatör har varit minst sagt imponerande! Bl.a. deltog han med yrkesastronomerna vid solförmörkelseexpeditioner vid Brattås år 1945 och i Brasilien år 1947. Han tillverkade sina instrument själv – bl.a. en blinkkomparator för studier av variabla stjärnor. Han upptäckte 369 ej förut kända variabler och han var under många år verksam inom Svenska Astronomiska Sällskapetets sektion för variabla stjärnor. 1965 renoverade han tillsammans med Lage Johansson den 13 cm Zeissrefraktor som stått på Skansen och satte senare upp den i kupolen i Gamla Observatoriet.

Han hade ett eget privatobservatorium i byn Manosque i Provence, Frankrike. Där byggdes bl.a. ett solteleskop för protuberansstudier. Han tilldelades en medalj i silver av Société Astronomique de France för sina insatser. 2009 tilldelade Kungliga Vetenskapsakademien honom Wargentinmedaljen i silver för hans föredömliga arbete som amatörastronom, också där med sin kunskap om variabla stjärnor. Med honom har en epok av amatörer som tvingades att tillverka sina instrument själva gått i graven. Utbudet av instrument var så litet. I dag finns allt att köpa....

Vi minns honom med stor tacksamhet och beundran!

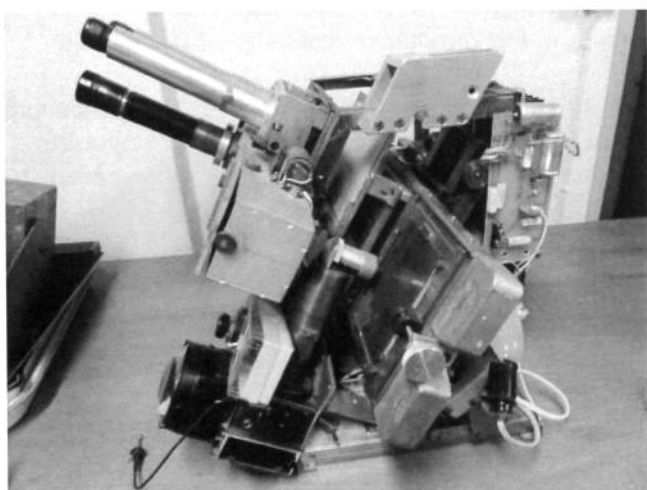


Solförmörkelse i Brasilien 1947

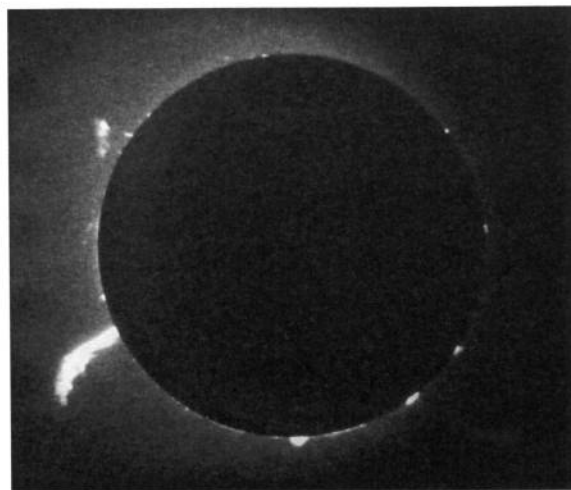


Skansens 13,5 cm refraktor uppställd i Stockholms gamla observatoriums kupolbyggnad. Samlade runt instrumentet är, från vänster: ingenjör Bengt Söderqvist, ämneslärare Lennart Dahlmark, överstelöjtnant P. A. Kinnman, ingenjör J. T. Ragnhammar och herr Lage Johansson.

Ovanstående bilder från *Populär Astronomisk Tidskrift* nr 1 och 2 1966



Blinkkomparatorn nämnd ovan. Foto Göte Flodqvist



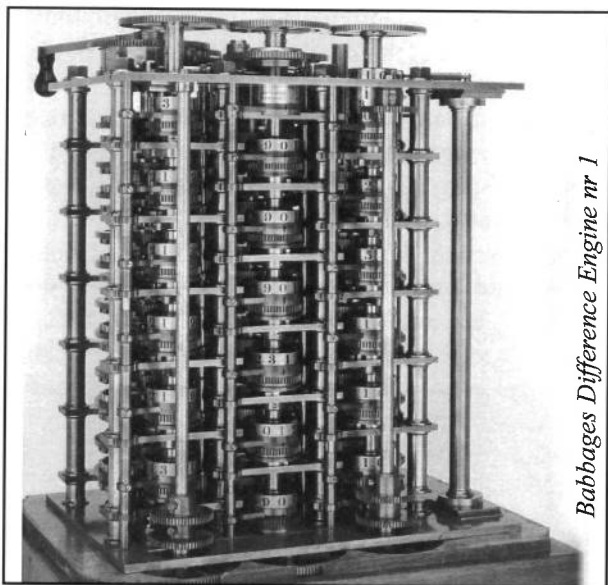
Solprotuberansteleskopbild från april, 1989. Foto L Dahlmark

STAR äger en hel del material från Lennart Dahlmark, bl.a. flera pärmar med solbilder, som förvaras i Saltsjöbaden. Där finns också hans C8-teleskop med stabilt stativ, som eventuellt kan vara till salu.

# NÅGRA GLIMTAR UR RÄKNEMASKINERNAS OCH DATORERNAS HISTORIA del 1. av Hans Riesel

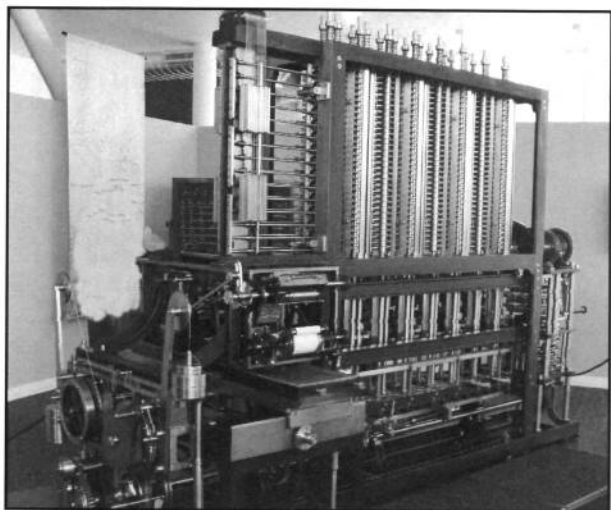
*Hans Riesel var en av pionjärerna inom den svenska datorvärlden och arbetade bl. a. med BESK som beskrivs i artikeln. Som meddelats i STELLA nr 1 2015 avled Hans i början av detta år.*

## 1. BABBAGES DIFFERENSMASKIN



*Babbages Difference Engine nr 1*

Denna mekaniska räknemaskin konstruerades av engelsmannen Charles Babbage 1822 - 42. Bilden visar en prototyp från 1832 av en liten del av den första versionen, den s.k. Difference Engine No. 1, som räknade med 20 siffror och fungerade enligt planerna. I stället för att fullfölja arbetet med maskin nummer 1, planerade nu Babbage sin Difference Engine No. 2, som var ett mycket mera ambitiöst projekt. Denna maskin skulle kunna beräkna första t.o.m. sjunde differensen av en given talserie med så många som 30 decimaler. På grund av ständiga omkonstruktioner fick Babbage själv dock aldrig sin maskin färdig. Däremot byggdes en fungerande sådan vid Science Museum i London under åren 1989 - 91. Kostnaden blev 300000 pund. Det av Babbage planerade tryckverket för automatisk tryckning av beräknade resultat har dock ännu inte kommit till utförande.

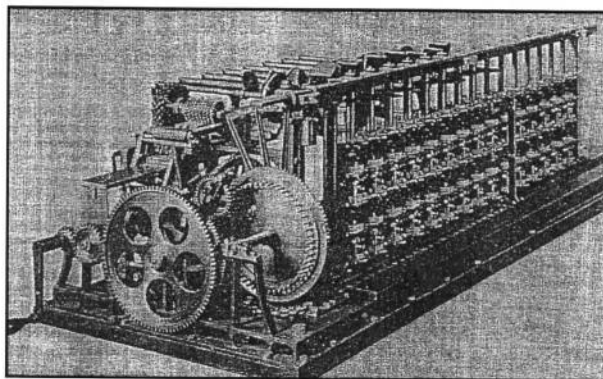


*Babbages Difference Engine nr 2 vid Science Museum i London*

Genom att återföra värden från differensregistren till ingångsregistret skulle man med hjälp av en differensmaskin numeriskt kunna lösa begynnelsevärdesproblem för ordinära differentialekvationer. Denna iakttagelse ledde Babbage till att planera sin "Analytical Engine", ett slags mekanisk dator, som emellertid aldrig blivit byggd.

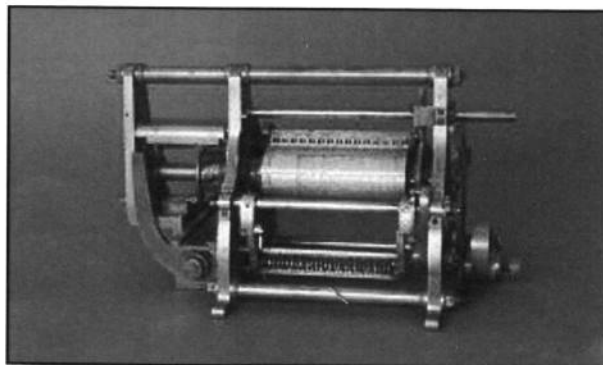
## 2. TVÅ SVENSKA DIFFERENSMASKINER

Under 1850-talet byggde två svenskar, Per Georg och Edvard Scheutz (far och son), en fungerande differensmaskin med ett tillkopplat tryckverk, som visades på världsutställningen i Paris 1855 (*bild nedan*). Maskinen arbetade med 14 siffror och kunde beräkna första till fjärde differenserna av en given talserie. Den byggdes endast i två exemplar. Originalen såldes till Dudley Observatory i Albany utanför New York och användes där för beräkningar av astronomiska tabeller. En kopia av maskinen byggdes i England och användes under många år vid ett statligt statistikverk för beräkning och tryckning av tabeller, som livförsäkringsbolagen behövde för sin verksamhet.



Scheutzarnas maskin åstadkom att man kom ifrån den tidens stora gissel när det gällde matematiska tabeller, nämligen förekomsten av beräkningsfel och tryckfel.

En annan svensk, Martin Wiberg, byggde en liknande maskin, som blev färdig 1859. Med denna maskin producerades bl.a. automatiskt en stor logaritmtabell.



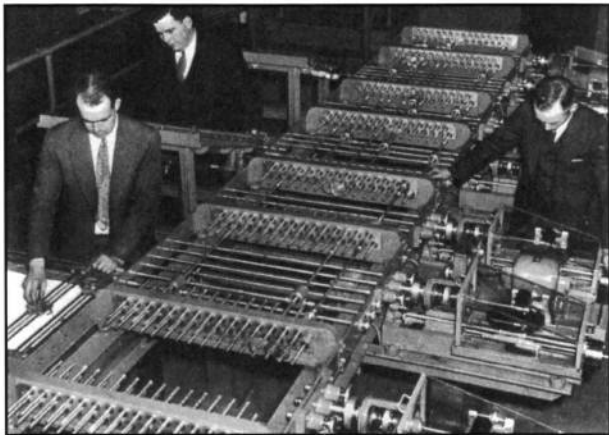
*Wibergs differensmaskin*



### 3. DIFFERENTIALANALYSATORER

Under 1920-talet började man bygga s.k. analogmaskiner. I dessa simulerades förlopp, givna av en eller flera ordinära differentialekvationer, antingen av elektriska kretsar eller av en mekanisk anordning. Ett väsentligt element i en analogmaskin var integratorn, en anordning med vilket integralen för en given funktion kunde beräknas. Variablernas värden representerades i elektriska analogmaskiner av styrkan hos en elektrisk ström eller storleken hos en elektrisk spänning, i mekaniska maskiner av vridningsvinkeln hos en axel. Utmatningen av resultatet, som ofta var en lösningskurva till problemet, gavs på en mekanisk kurvritare.

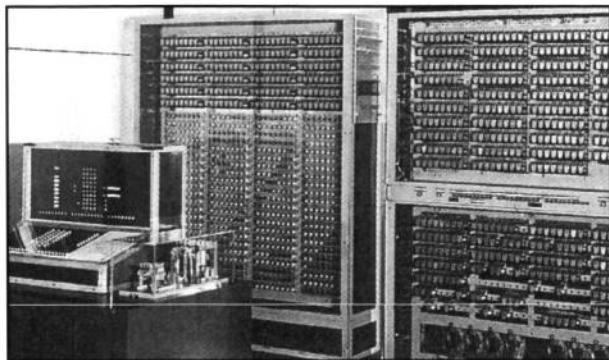
Analogmaskinerna arbetade snabbt och var lätta att koppla upp för ett givet problem. Däremot var noggrannheten hos beräkningsresultatet tyvärr ganska dålig. Under förutsättning att ett problem var numeriskt stabilt, kunde man räkna med att få resultatet inom felgränsen 1 - 2 %.



*Vannevar Bushs differentialanalysator från 1935.*

Ledaren på detta område var amerikanen Vannevar Bush vid Massachusetts Institute of Technology. På bilden syns en mekanisk differentialanalysator från 1935 vid Moore School of Engineering, grundad på Vannevar Bushs konstruktioner. - Ritbordet för utmatningen av resultat syns t.v. på bilden.

### 4. ZUSES RELÄMASKIN



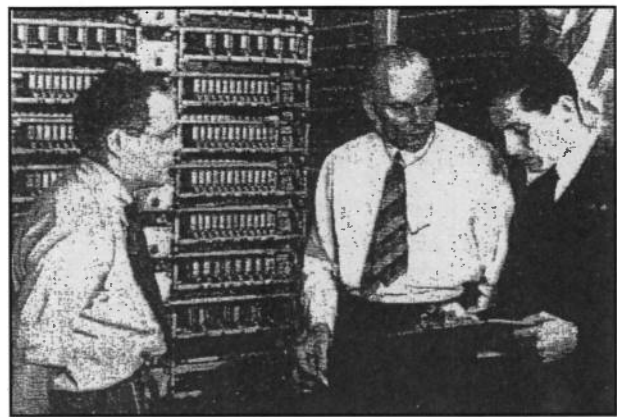
*Bilden visar Konrad Zuses relämaskin Z3 från 1941.*

Zuse arbetade i Tyskland under 1930- och 40-talet och hade från 1943 stöd av tyska luftfartsministeriet för

byggandet av sina väl fungerande relämaskiner. Han var den förste som byggde elektromekaniska räkne-maskiner. På grund av den militära sekretessen under andra världskriget blev hans insatser allmänt kända först efter krigets slut. En replik av en av Zuses maskiner kan beskådas på Siemens datormuseum i Paderborn utanför Köln.

### 5. RELÄMASKINER

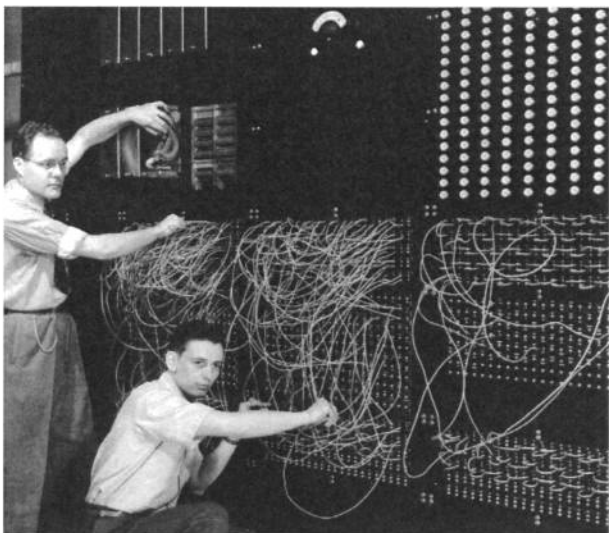
Inte bara Konrad Zuse i Tyskland, utan även amerikanerna byggde stora relämaskiner under andra världskriget. Det föll sig naturligt att använda de inom telefontekniken väl utprovade reläerna både till att lagra tal och till att implementera aritmetiska operationer.



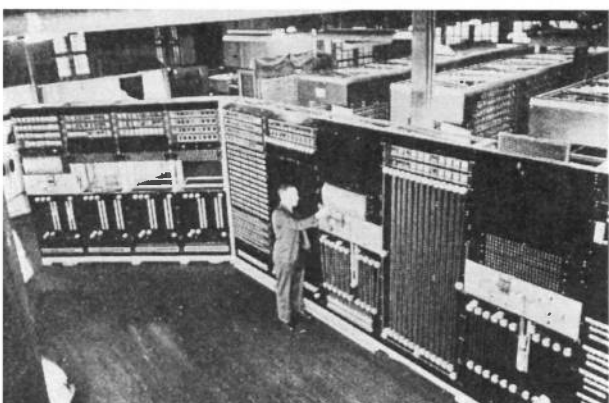
*Bilden föreställer Mark I, en relämaskin byggd för Harvarduniversitetet av IBM och i drift 1944. Maskinen var den första stora reläkalkylatorn. I mitten står konstruktionens idegivare, Howard Aiken. Instruktionerna matades in som hål, stansade i en bred pappersremsa, ungefär som vid ett självspelande piano, och avlästes och utfördes en efter en. Maskinen saknade möjlighet till förprogrammerat val av väg genom programmet. När en programslinga skulle exekveras många gånger i följd, klistrade man ihop remsans ändar, så att remsan löpte runt varv efter varv i läsaren.*

Relämaskinerna var långsamma, skrymmande och mycket tidsödande att programmera, eftersom programmen på den tiden mestadels kopplades upp med kopplingsladdar på stora väggpaneler. Detta ser man på bilden på nästa sida, som visar kopplingspanelen på Mark II. Programmeringen av en uppgift kunde ta 1-2 veckor. Relämaskinerna användes därför mest för långa rader av likartade beräkningar, såsom framtagande av matematiska tabellverk, beräkning av skjuttabeller för artilleriet o dyl.

Relämaskinen Mark II, var på sin tid världens största räknemaskin. Bilden på nästa sida visar endast ena halvan av maskinen, som bestod av två hälften, som kunde arbeta oberoende av varandra eller tillsammans. Hela maskinen innehöll 12500 reläer. Minnet hade plats för 100 stycken tiosiffriga decimala tal i flytande form. Maskinen kunde utföra 8 additioner och 4 multiplikationer per sekund, och uppgavs i oktober 1948 arbeta felfritt under 60% av arbetstiden

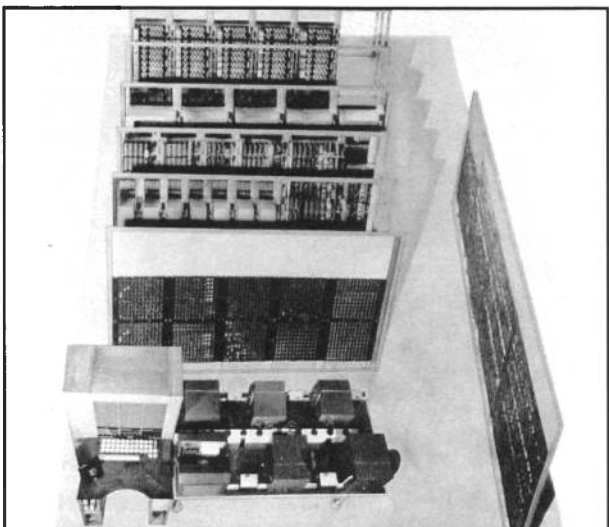


Programmering av MARK II.

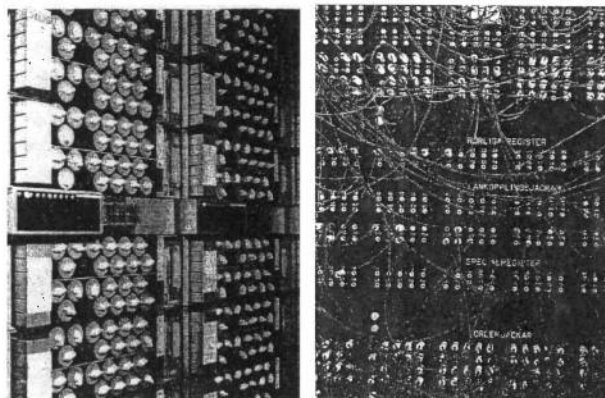


Ena halvan av relämaskinen MARK II.

Även i Sverige byggdes en relämaskin. Detta skedde genom försorg av matematikmaskinnämndens arbetsgrupp under ledning av Conny Palm. Maskinen döptes till BARK (Binär Automatisk Reläkalkylator). BARK innehöll ca 8000 reläer och var i bruk 1950-56. BARK arbetade i binär flyttal aritmetik med 24 bitar i mantissan och 8 bitar i exponenten. Räknehastigheten var låg, ca 5 aritmetiska operationer i sekunden. Som exempel på beräkningar utförda på BARK kan nämnas, förutom skjuttabeller för militärt bruk, lösningen av ett symmetriskt, linjärt ekvations-system med 28 obekanta, vilket tog 5 timmar.

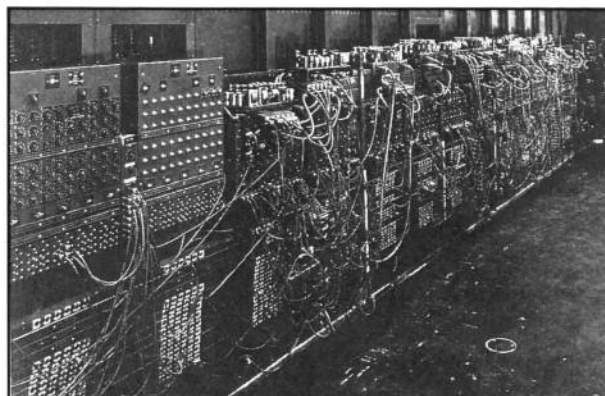


Bilden är en överblicksbild av BARK. I förgrunden t v ser man en teletypeskrivare (telexskrivmaskin) för utmatning av resultat under sin plexiglashuv. Panelerna för uppkoppling av sladdarna, som definierade BARKs räkneprogram syns längs väggen t h i bilden. Längst bort i rummet sitter registren för lagring av fasta konstanter monterade. Bägge dessa sektioner syns i närbilderna här.



Register för lagring av tal. Programmeringspanelen. BARK var uppställd på Drottninggatan 95B i Stockholm, i lokaler som under 1800-talet hade tillhört Teknologiska institutet, föregångaren till Tekniska högskolan.

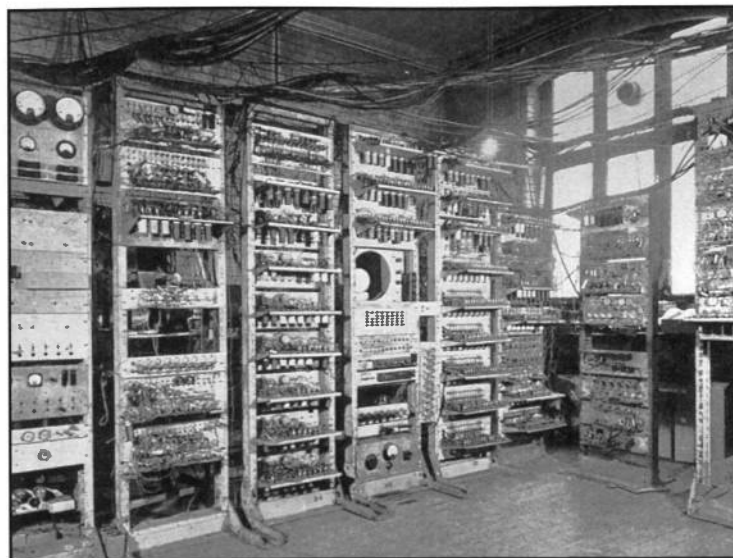
6. DEN FÖRSTA ELEKTRONISKA RÄKNEMASKINEN ENIAC, som står för "Electronic Numerical Integrator and Computer", byggdes av elektroingenjören J. Presper Eckert, Jr. och fysikern John W. Mauchly vid University of Pennsylvania i USA och blev färdig i januari 1946. Maskinen innehöll 18000 radiorör, 1500 reläer, 70000 elektriska motstånd, 10000 kondensatorer och 6000 omkopplare. Den förbrukade 140 kW elektrisk effekt. Dess fysiska dimensioner var också imponerande: Längden var 30, höjden 3 och djupet 1 meter.



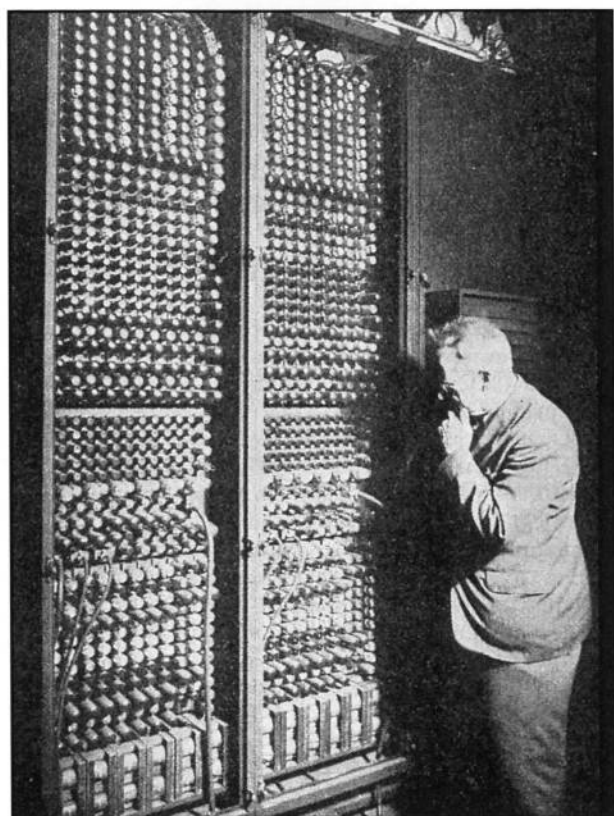
Programmeringen skedde genom uppkoppling av sladdar på stora kopplingspaneler, som man ser på ovanstående bild. Detta medförde ett omfattande arbete, när maskinen skulle lösa ett nytt problem. Denna nackdel avhjälpes i de maskiner, som senare byggdes enligt matematikern John von Neumanns ideer. I dessa lagras programmet på liknande sätt som data, och någon omkoppling av kretsarna behöver därför inte ske, när maskinen skall köra ett nytt program.

In- och utmatning skedde via konventionella 80-kolumners hålkort.

ENIAC arbetade med 10-siffriga decimala tal. Positiva tal föregicks av siffran 0 och negativa tal av siffran 9. Negativa tal lagrades som sina s k 10-komplement, d. v.s. talet -3 blev 9 99999 99997. Med detta sätt att lagra tal kan addition och subtraktion utföras i samma aritmetiska kretsar. Maskinaritmetiken måste då dock även innehålla kretsar för bildandet av 10-komplement. Räknehastigheten hos ENIAC var hög: 5000 additioner eller 300 multiplikationer i sekunden. Minnet för lagring av tal var dock litet: endast 20 stycken 10-siffriga tal kunde lagras. Driftsäkerheten var, åtminstone i början, förskräckande dålig. Statistik från december 1947 anger ENIACs effektiva arbetstid till 5% av en åttatimmarsdag. *Bilden nedan visar två av ENIACs minnesregister, innehållande 1100 elektroner, med den för denna tid obligatoriska grubblande teknikern, som funderar på vad det kunde vara för fel. Trots sin dåliga driftsäkerhet bedömdes ENIAC uträtta lika mycket arbete som 500 man, som arbetade med den tidens bordsräknemaskiner.*



ten saknade kretsar för multiplikation och division. En större maskin, som blev färdig 1949, var en riktig dator. Den hade förutom ett direktaccessminne på 128 ord, bl.a. ett indexregister för automatisk addition av ett indextal till adressen för aktuell operation, samt ett långsammare sekundärminne i form av en magnetisk trumma, som rymde 1024 ord. *Bilden visar prototypen från 1948.*



#### 7. MANCHESTERMASKINEN 1948

Engelsmännen påstår gärna att denna maskin var den första "riktiga" datorn. Den hade nämligen som första maskin samtliga följande egenskaper:

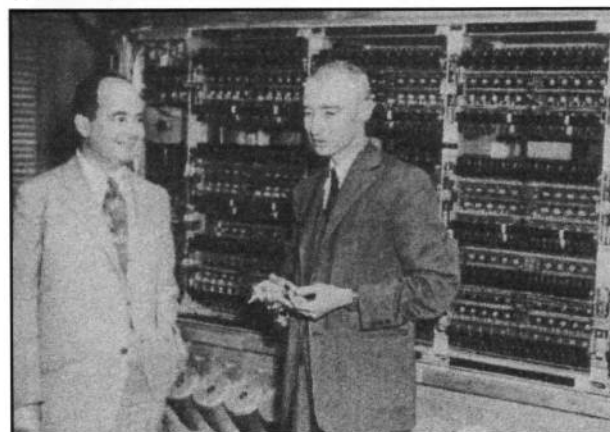
-Den arbetade med elektronik.

-Talen lagrades binärt.

-Programmet lagrades i samma minne som data.

Maskinen från 1948 var egentligen snarare en prototyp än en fullgången dator. I minnet kunde endast 32 stycken 40-bitars tal lagras, och den aritmetiska enhe-

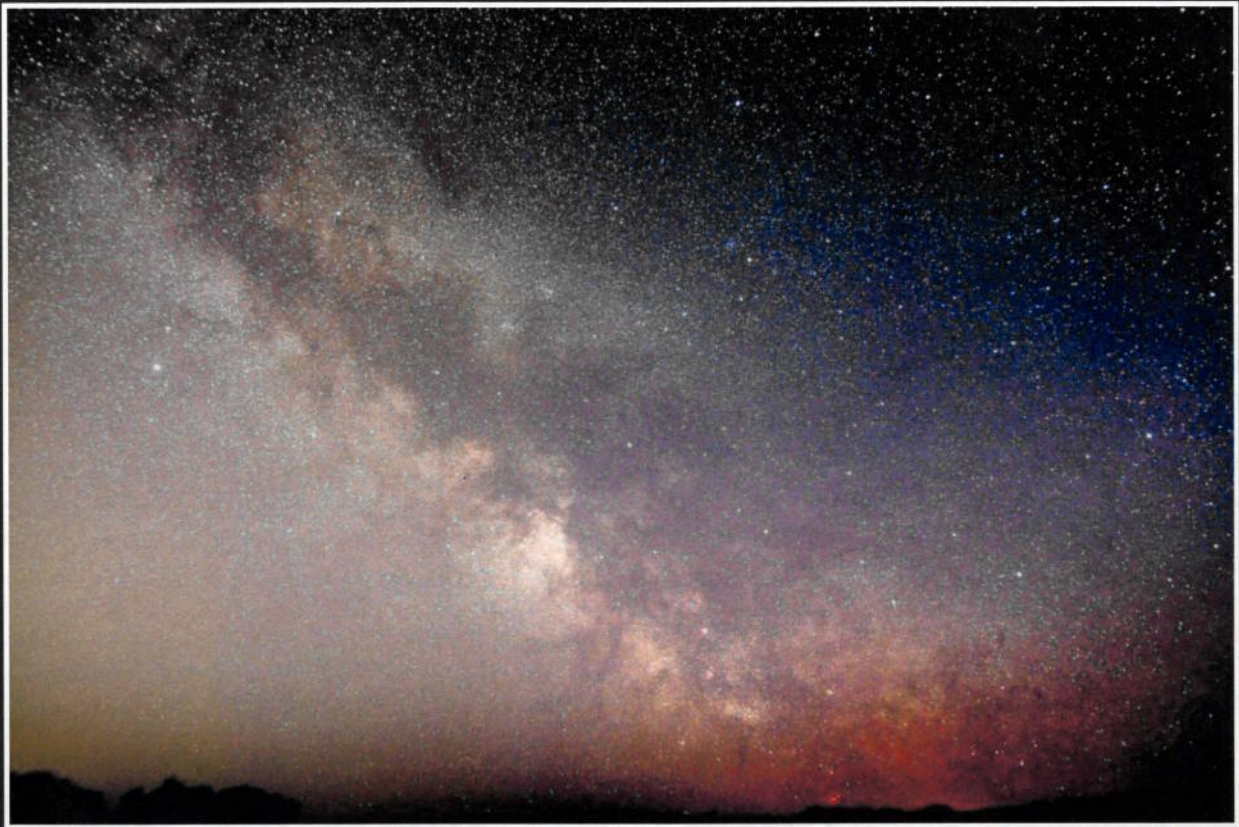
#### 8. PRINCETONMASKINEN



*Bilden visar den berömda s k Princetonmaskinen 1952, förebild för bl a den svenska matematikmaskinen BESK. T v står matematikern John von Neumann, idegivare till konstruktionen och t h teoretiske fysikern Robert Oppenheimer, vid denna tid direktör för Institute of Advanced Study i Princeton. - Under andra världskriget var Oppenheimer vetenskaplig ledare av Project Manhattan, amerikanernas lagarbete för att bygga de första atombomberna.*



*Programering av tidig stordator.*



Fotograferad i slutet av april 2015 på Troslanda flygplats, strax utanför Trosa. 18 mm på en Canon DSLR. Ljusbubblan från Trosa syns till vänster. Nere i diset till höger börjar Lagunnebulosan (M8) visa upp sig i Vintergatans intrikata molnstrukturer. Foto: Göte Flodqvist



Den partiella solförmörkelsen 2015-03-20 blev säkert en besvikelse för de amatörastronomer som bor i Stockholm. Dagen var synnerligen dimmig och foton blev knappast bättre än denna bild av Magnus Nordén