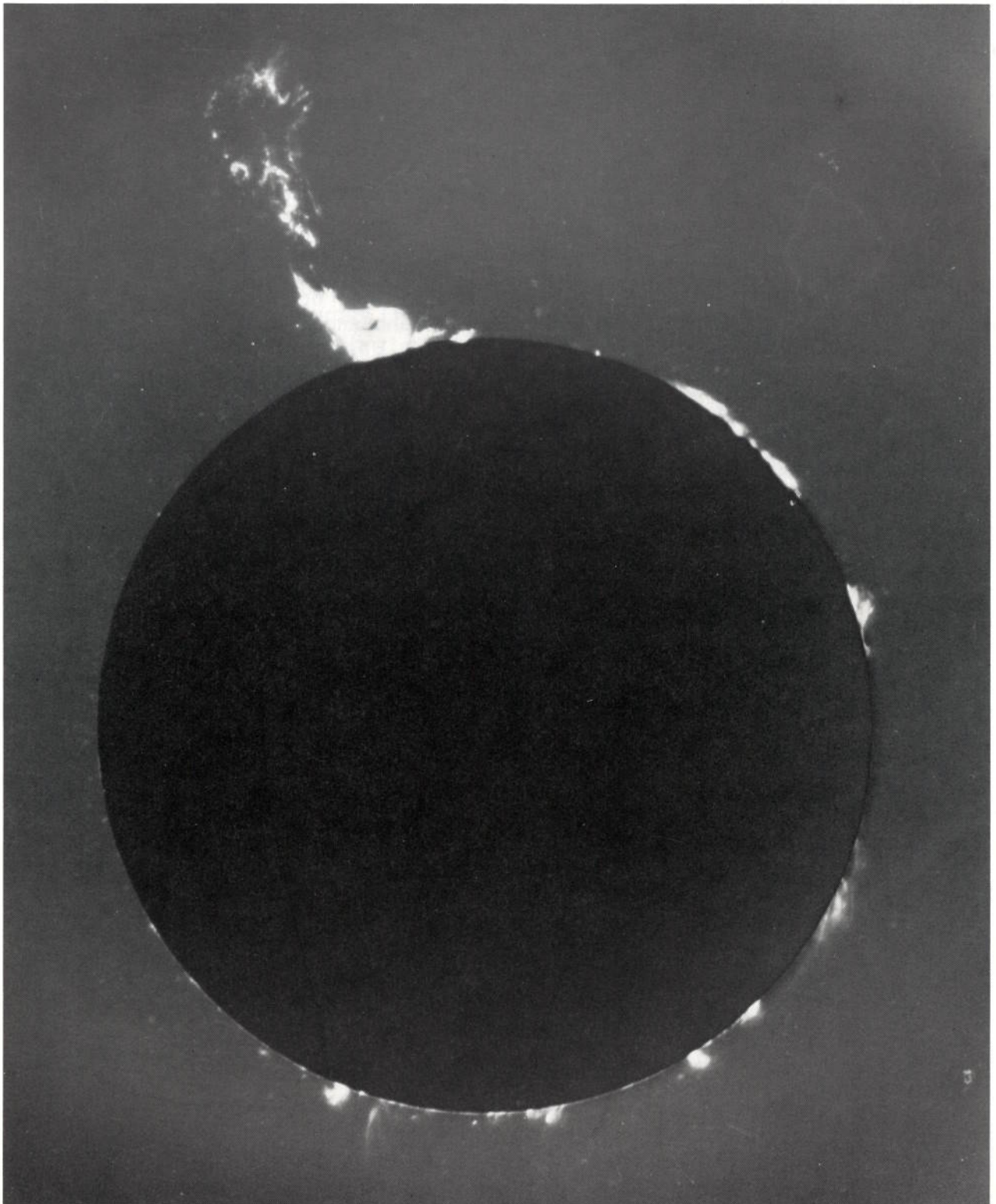


Nr. 2, 1992

# STELLA



\*S\*T\*E\*L\*L\*A\*

är medlemstidningen UTGIVEN av och för STAR, Stockholms amatörastronomer. Tidningen UTKOMMER med ca 300 ex, 4 GGR/ÅR och erhålles gratis av medlemmar.

\*

REDAKTÖRER och ansvariga utgivare är

Hans Hellberg  
Lofotengatan 16, Husby  
164 33 KISTA

Jens Ergon  
Kaggeholmsvägen 66  
122 40 ENSKEDE

\*

ALLA BIDRAG ÄR VÄLKOMNA, men de skall helst vara utskrivna på elskrivmaskin, skön- eller laserskrivare. Red förbehåller sig att taga bort i eller redigera artiklar så att de passar det aktuella numret i samråd med förf. Är du tveksam om materialet passar, ring och hör med red. Tala om hur du vill ha din artikel.

\*

MEDLEM i STAR blir man genom att betala in årsavgiften till STAR'S postgiro 70 87 05 - 9. För 1991 gäller följande avgifter: 75:- för dem som är under 26 år, 100:- för övriga. För ytterligare 100:- kan man även bli medlem av Svenska Astronomiska sällskapet och få Astronomisk Tidsskrift. Detta förmånliga erbjudande gäller endast för STARmedlemmar, som betalar avgiften till STAR'S postgiro. Glöm ej att ange namn, adress, samt om du är ny medlem.

\*

STAR bildades 1988 och är en sammanslagning av tidigare astronomiföreningar i Stockholm. STAR förfogar över tre OBSERVATORIER i Stockholmstrakten; i Djursholm, i Saltsjöbaden och i vår KLUBBLOKAL, MAGNETHUSET på Observatoriekullen. STAR anordnar föredrag, bild- och filmvisningar, astronomiska observationer, astrofoto, teleskopbygge, vanlig mötesverksamhet m m. På måndagar håller STAR, utom under helg eller lov, ÖPPET HUS i Magnethuset, på Observatoriekullen, kl 19.00. Har du frågor? Kom till oss eller skriv, via KLUBBENS ADRESS:

STAR  
Gamla Observatoriet  
Drottninggatan 120  
113 60 STOCKHOLM

Ordförande; Mikael Jargelius  
Grafikv. 3  
121 43 Johanneshov  
08-91 23 80

Vice ordförande; Ivar Hamberg

Kassör; Mats Eriksson  
Dalbobranten 31  
123 53 Farsta  
08-93 49 93

Sekreterare; Jonas Nordin

Informations sek; Peter Mattisson

Teknisk redaktör; Hans Hellberg  
Lofoteng. 16  
164 33 Kista  
08-751 37 89

Nyhets redaktör; Jens Ergon

Obs chef Gamla observ; Sven Lindeberg  
Obs chef Saltsjöbaden; Göte Flodqvist

Obs chef Djursholm; Hans Hellberg

Revisor; Gunnar Lövsund

Revisor; Leif Lundgren



# Ledare



Maj månad. Värmen är förhoppningsvis på väg. Det betyder också att mörkret lägger sig sent, och att den observerande amatörastronomen får inrikta sig på objekt som ej försvinner i den ljusa sommar-natthimlen. För stadsbon är kanske inte det här något att tänka på, där är natthimlen ändå alltid upplyst.

Sommaren ger chansen att titta på ett mycket aktivt och välbekant objekt - solen. I klubben ges utmärkta möjligheter till studier av olika fenomen på solytan, alltifrån granulation och solfläckar till flares och protuberanser kan observeras med vår utrustning i magnethuset.

Vårens kvällsobjekt, Jupiter, står nu allt lägre på kvällshimlen. Emellertid avlöses den snart av Saturnus. Denna planet har nu åter börjat klättra uppåt i deklination, och kommer i höst att stå femton grader över horisonten (i alla fall bättre än förra året!)

Annars är det tunt med hejdundrande sensationer på stjärnhimlen just nu. För den som var ute sent på natten tidigare i vår, så gick det att observera

en nova i Svanen, lågt i norr. Vad ledaren erfar så var det inte många amatörer i Sverige som observerade novan överhuvudtaget.

I augusti ges emellertid amatörer här i nordnorden chansen att förkovra sig i sin hobby under Sagittarius 92, en "astrocampingvecka" nere på södra Öland. Det lär bli en hel del observerande, och förutsättningarna är utmärkta för både sol, bad och stjärnskåderi. I senaste Stella och Astro nr 1, 92 finns utförlig information.

I samma Astro uttrycktes rädsla för att de olika uppdykande stjärnträffarna runt i landet förstör för varandras verksamhet. Frågan är om rädslan är befogad. Det förekommer nu träffar på tre ställen så vitt red erfar (södra Öland, Mariestad och Värmland) Egentligen är det nog en positiv trend att aktiviteten på detta område ökat så på senare år. Dessa träffar har också alla olika karaktär, och så länge krockar inte sker - typ samma helg, vecka o.d. - så känns det hela bra för svensk amatörastronomi.

*Clear Skies,  
Jens Ergon*



OMSLAGSBILD;

Denna jättelika protuberans på flera tusen mil är fotad 20/6-89 med ett Ha-filter på 9 ångström i en Koronagraf 120/1280 mm med T.pan film och 1/50 sek.....  
foto Lennart Dahlmark





# Hänt i star



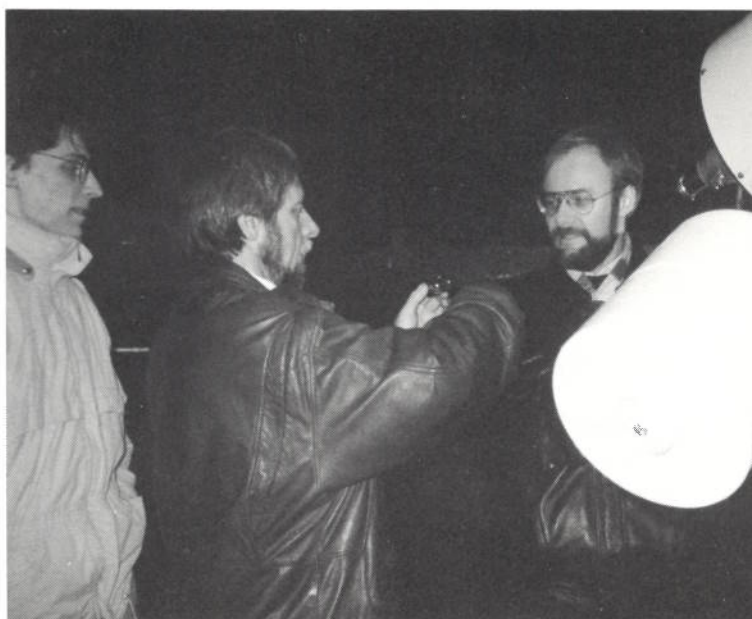
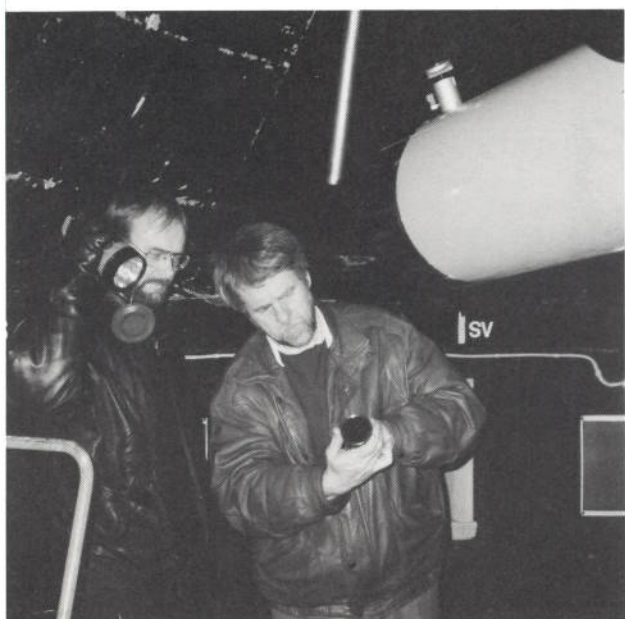
Text o foto H. Hel Iberg



\*\*\* Vår medlem Lennart Dahlmark har hälsat på oss i Magnethuset nu i vår, han bor annars nuförtiden i Frankrike. Bland annat levererade han lite bilder till ställa varav några visas redan i detta nummer.....

\*\*\* Den 17 februari hade vi ju vårt årsmöte med bara c:a 15 personer. Där blev två nya personer invalda i styrelsen, se omslagets insida. Efteråt så höll Odd Bolin ett föredrag om rymdutbildningen på KTH...

\*\*\* Bert Wiberg och Kurt Olsson pluss några till har varit ut till Djursholm och kollimerat (justerat) kikaren, så att även cassegrain fokus fungerar perfekt. Om man använder det så blir brännvidden c:a 9 meter...



## **\*\*ASTROFOTOGRAFERING\*\***

Kontaktman Jens Ergon rapporterar;

*Inledningsvis tänkte jag bara säga tack för senast till er som dök upp på astrofotokvällen den 16:e mars. Tackar! Till er andra kan jag nämna att det pratades om hypersensibilisering av film, och en utrustning för detta och några astrofoton visades.*

### **PLÅTA SOLEN!**

För den som inte märkt det kan meddelas att en gul boll nu stiger allt högre på himlen. Det är helt enkelt vår, och snart sommar, och solen är åter ett bekvämt objekt att observera.

Det finns många bonus med solobservationer. De utföres på dagen, i ljus och värme, och nästan uteslutande i solsken. Inget åbakande i kyla och mörker. Inget trubbel med nattsömn.

Solen är dessutom så pass ljusstark att seeingproblem, irriterande skakningar och jobbig motordrivning ej så noga behöver beaktas. Istället får man inrikta sig på att dämpa soljuset.

Härvid finns olika metoder. Några som direkt avrådes ifrån är att sätta små filter i okularändan av teleskopet, i närheten av fokus. Sådana spricker obönhörligen i den koncentrerade värmen. Att rikta kamera eller ögon mot solen då är lika med en sönderbränd kamera eller ett sönderbränt öga och blindhet!

I klubben förfogar vi över ett antal objektivfilter till några av våra teleskop, framför allt det i magnethuset. Sådana filter tar bort en stor del av ljuset redan innan det kommer in i teleskopet, och är därför säkra att använda.

Dessutom har vi i klubben ett mycket smalbandigt filter för studie av protuberanser och soleruptioner, mfl fenomen på solytan. Med lite trixande kan man koppla på kamera efter detta filter. CCD-kamera kan monteras utan problem. Svårigheten är här att exponeringstiden nästan blir för lång, så som systemet fungerar nu. Här finns mycket experimenterande att utföra!

En annan intressant metod att använda om man verkligen vill fota små detaljer på solytan, är att använda sig av okularprojektion med mycket lång resulterande effektiv fokallängd. Man kör då utan filter och låter bilden bli så pass svag av förstoringen, att det går att exponera med kortast möjliga tid, t.ex. 1/1000 sekund. Man bör härvid

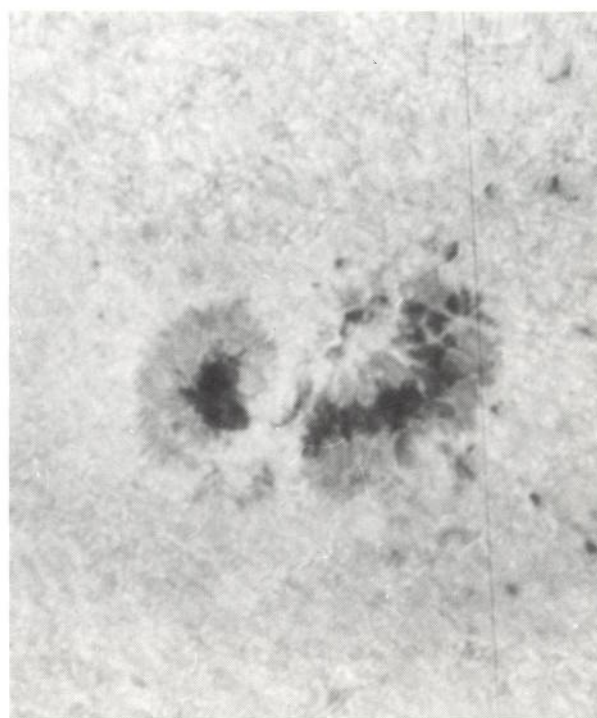
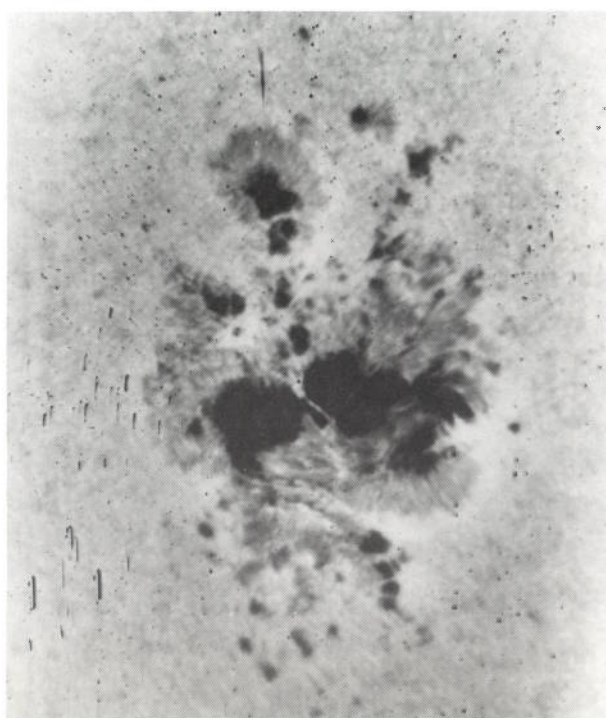
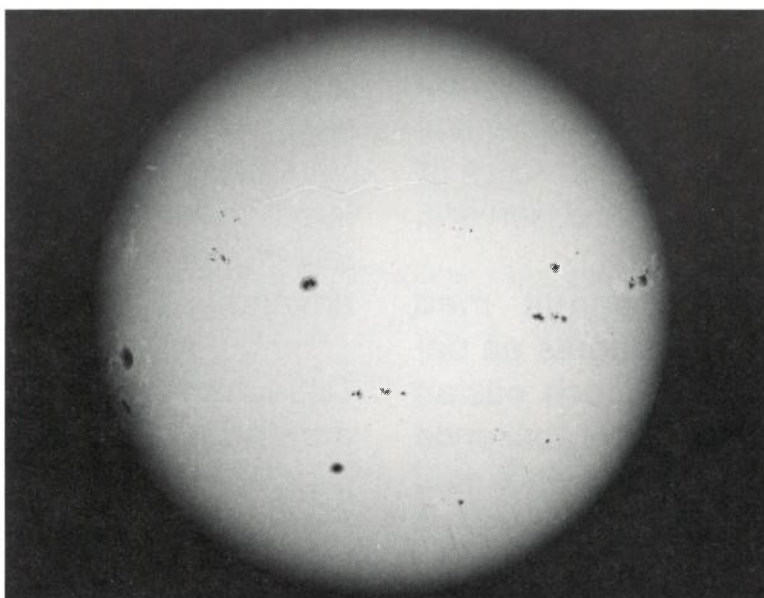
vara mycket försiktig, då man arbetar med ett teleskop som är riktat direkt mot solen utan objektivfilter. Skärpan kan man t.ex. ställa in med kameran avtagen, på en skärm enligt projektionsmetoden, istället för att titta direkt i kameran. Med den här metoden kan man nå praktiskt taget ner till teoretisk upplösning för sitt teleskop! Avgörande blir kanske skärpeinställning och perfekt seeing.

Som film använder man här, liksom vid all solfotografering en så långsam

film som möjligt. Det ger dessutom hög kontrast och mycket god upplösning. Ett tips kan vara Kodalith Ortho. Den kan framkallas i rött mörkrumsljus med vanlig pappersframkallare. Då kan man också experimentera fram lämplig svärtning och framkallningstid.

Mer om solfoto finns att läsa t.ex. i Sven O Rehnlunds "Astronomi, så börjar man" (Boken finns förresten i vårt bibliotek i magnethuset)

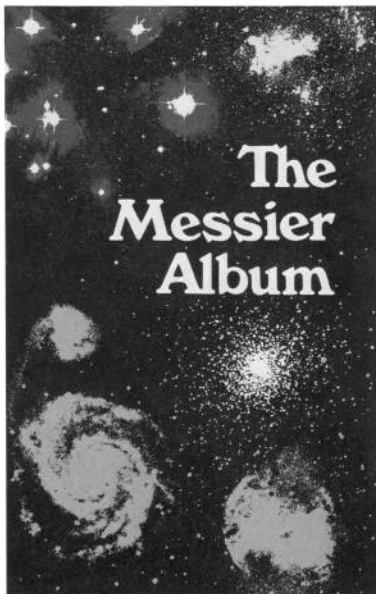
*Ha en bra och solig sommar!*



f  
o  
t  
o  
  
J  
  
E  
r  
g  
o  
n

# Recensioner av några Astronomiböcker

av Mikael Wittberg



Denna bok finns att köpa hos Astromedia tel.031-12 01 90...

## The Messier Album

John H. Mallas  
Evered Kreimer

Förlag: Sky Publishing Corporation  
Utgiven: 1978

För en riktig djup-rymds (deep-sky) astronom så är denna bok ett absolut måste. Den behandlar alla de objekt som *Messier* katalogiserade i den så kända: *Messierkatalogen*. *Messier* (1730-1817) hette den franska astronom som gjorde den första "riktiga" katalogen över nebulosor och stjärnhopar. Han har blivit berömd för sin katalog men i själva verket så var han mest intresserad av kometer

och upptäckte åtminstone 15 stycken. Katalogen som han gjorde var mest till nytta för att avgöra om ett visst objekt var en komet eller ej, fanns det observerade objektet i katalogen så visste *Messier* att detta objekt var av en annan art än en komet. Även om *Messier* upptäckte många av de objekt som finns i katalogen så upptäckte han inte alla, bl a så upptäckte en samtida astronom: *Mechain* åtskilliga av objekten. Man tror att *Messier* dock sammanställde katalogen upp till nummer 103, de återstående 7 objekten (katalogen innehåller sammanlagt 110 objekt) har troligen tillkommit senare. Boken ger ett trevligt intryck, den har ett snyggt omslag och är inbunden. Det finns många bilder i boken, en svartvit bild och en teckning för varje *Messier*-objekt. De vackraste objekten finns också med som färgbilder. Astronomen: *Owen Gingerich* inleder med att ge en beskrivning av *Messier* och den katalog som han gjorde. Därefter kommer en sektion som innehåller alla *Messier*-objekt i ordning. För varje objekt så anges några basfakta såsom typ av objekt, magnitud och speciella karaktäristika. Vidare ges en "formell" beskrivning enligt NGC katalogen (*The New General Catalogue of Nonstellar Astronomical Objects*) och slutligen så beskrivs hur objektet ser ut i ett förhållandevis litet teleskop, endast 4 tum i diameter. Boken avslutas med några tips på hur man som nybörjare lättast kan observera dessa objekt. Bilderna i boken är tagna med en 12,5 tums reflektor på 2000 meters höjd, dvs väldigt goda betingelser. Så det är inte lätt för "vanliga" amatörer att uppnå samma goda resultat! Boken är en mycket användbar som inspirationskälla och observations-guide vid egna observationer av *Messier*-objekt.

## Exploration of the Universe

George O. Abell  
David Morrison  
Sidney C. Wolff

Förlag: Saunders College Publishing  
Utgiven: 1987

För den amatör som är intresserad av lära sig lite mera ingående om de senaste teorierna om universums uppbyggnad så är detta en utmärkt bok.

Boken behandlar följande ämnen i tur och ordning:

Hur kunskapen om universum har utvecklats, hur solsystemets alla kroppar rör sig kring varandra, olika teleskops uppbyggnad (optiska och radio), solsystemets utveckling och fysikaliska struktur (planeter, månar, kometer, meteoriter,...), stjärnors sammansättning, Solen, stjärnbildningen, relativitetsteori, galaxer, universums struktur och Big Bang! Som synes är detta inte så lite, men astronomi är ju också ett mycket omfattande område. Boken används bl a som lärobok vid Stockholms Universitet. Jag gick nämligen en kurs som heter: "Grundkurs i Astronomi, 10 poäng" och då hade vi denna bok som huvudlitteratur.

Boken är mycket trevligt skriven och väl anpassad just som lärobok då den i princip behandlar hela astronomi-området och gör det på ett teoretisk, dvs icke populistiskt sätt. För att förstå alla dessa teorier så krävs det dock betydande kunskaper både i matematik och i fysik. Ty vill man verkligen förstå hur stjärnor utvecklas och fungerar så är det ganska uppenbart att man inte kan undvika teori.

Men det finns också kapitel i boken som inte är särskilt svåra, de kapitel som behandlar astronomins utveckling, solsystemet och Big Bang är t ex ganska lättförståeliga. Boken tillägnas de som vill lära sig varför universum ser ut som det gör!



# PRAKTFULLA PERSEIDER???

av Gunnar Lövsund

Det kanske är lite tidigt att börja tänka på meteorsvärmen Perseiderna som ju inträffar i augusti, men det finns en möjlighet att 1992 års svärm blir ovanligt kraftig, vilket gör det till en händelse man inte bör missa.

Att förutsäga meteorsvärmars styrka är mycket svårt. Den här gången finns det dock indier på att den kan bli starkare än normalt. Detta grundar sig på följande:

I fjol rapporterade japanska meteorobservatörer om ett kortvarigt kraftigt utbrott med c:a 500 meteoror per timme den 12:e augusti. Många meteoror var också mycket ljusa. Dessa observationer kontrollerades mot bl a samtidiga radarobservationer, som visade samma förhållande.

Man tror att det är kometen P/Swift-Tuttle som ger upphov till Perseiderna genom att lämna materia efter sig. Kometen har en period på runt 130 år och bör återkomma under de närmaste 1 - 2 åren, eftersom den siktades senast 1861 - 1862. Både 1861 och särskilt 1862 var Perseiderna mycket kraftiga och det kan tyda på att kometen har slungat ut materia framför sig, som jorden passerar igenom. Om förhållandena är lika nu som då bör alltså 1991 års utbrott vara en förvarning till ett kraftigare utbrott 1992.

Enligt dessa teorier skulle Perseiderna i år bli som kraftigast 92-08-11 kl 22 - 23 UT. Tyvärr inträffar fullmåne ungefär samtidigt, så svagare meteoror blir svåra att se. Men chansen finns ändå att det blir något sevärt. **SÅ PLANERA REDAN I DAG FÖR 11:E OCH 12:E AUGUSTI!**

(Källa: Peter Brown, International Meteor Organization)





# DE LJUSSTARKASTE STJÄRNORNA

av Lars-Erik Svensson.

Under någon månfri natt framöver, titta upp mot stjärnbilden Svanen som du hittar mitt i Vintergatsbandet. Svanens stjärta markeras av stjärnan Deneb, en vit stjärna av 1:a magnituden. Denna stjärna markerar också det nordöstra apex in den s.k. sommartriangeln bestående av stjärnorna Deneb, Altair i Pilen och Vega i Lyran. Deneb lyser lite svagare än de andra två i triangeln. Men vilken stjärna är i verkligheten ljusstarkast?

Vega och Altair är verkligen ljusstarka. Båda är huvudseriestjärnor av spektraltyp A och har en absolut magnitud av 0,7 och 2,3 respektive. (Absolut magnitud är ett mått på hur ljusstark en stjärna skulle vara om den placerades på ett standardavstånd på 32,6 ljusår (= 1 parsec) från Jorden.) Mätt på samma sätt skulle Solen bara nå en ljusstyrka på 4,8 magnituder, eller vara ungefär lika ljusstark som den svagaste stjärnan i stjärnbilden Lilla Björnen, eller 44 gånger ljussvagare än Vega.

Om än så ljusstarka som Altair och Vega är, så är de som svaga stearinljus jämfört med Deneb, som tycks vara den ljussvagare av de tre på himlen. Deneb är faktiskt en superjätte och den ljusstarkaste i spektralklass A som man har hittat. Den ser ganska svag ut bara därför att den befinner sig hela 1500 ljusår bort, 60 gånger längre bort än Vega. Deneb's absoluta magnitud är hela -8,4 och om denna stjärna placerades på Vega's avstånd från Jorden skulle den lysa med magnituden -9. Den skulle vara fullt synlig i dagsljus och skulle kasta tydliga skuggor nattetid.

Med Deneb lämnar vi bakom oss alla normala huvudseriestjärnor och träder in i superjättarnas värld - enormt stora och massiva objekt som lyser oerhört starkt. Med energi från sina enormt intensiva kärnreaktioner i centrum, ändrar sig dessa superjättar snabbt från ett underligt objekt till ett annat medan deras kärnenergireaktorer glupskt konsumerar bränsle. Som tabellen längre fram visar så är sett från Jorden den ljusstarkaste stjärnan superjätten Rigel i Orion. En stjärna med ännu högre absolut ljusstyrka är Zeta Scorpii - en het stjärna av spektraltyp B. En annan är Rho Cassiopeja som är en hel magnitud ljusstarkare än Deneb.

Nära toppen i tabellen hittar vi två underliga och ganska kända stjärnor, P Cygni och Eta Carinae. P Cygni är prototypen till en klass av stjärnor vars märkliga spektrum visar att stjärnmateria blåser iväg från dessa stjärnor med en våldsam stjärnvind. Eta Carinae är ännu underligare därför att vi inte kan se själva stjärnan. Det är gömd bakom ett stoftmoln som den själv har skapat och vi kan bara gissa oss till från molnets proportioner vad det är för en kosmisk kraftkälla som finns däri.

Låt oss titta närmare på ett par stjärnor som inte är lika kända och som bara har katalognummer. Trea på listan ligger Cygnus OB2 #12, som är ett ovanligt objekt. Med en absolut magnitud på -9,9, så är den den ljusstarkaste stjärnan i synligt ljus som hittills har hittats. Denna typ B superjätte som befinner sig nära Gamma Cygni, ligger bara 3,5 gånger längre bort än Deneb men den har ändå bara en visuell magnitud på 11,5 - så pass svag att det behövs ett mindre teleskop för att kunna upptäcka den. Varför är den då så svag? Svaret är att interstellärt stoft mellan oss och stjärnan dämpar ned dess ljus med minst 10 magnituder - en skillnad på 10000 gånger. Utan detta stoft skulle Svanen ha TVÅ stjärnor av 1:a magnituden.

I den absoluta toppen i listan hittar vi HD 93129A, en stjärna som har en absolut visuell magnitud av -7. Det är ett värde som dock inte säger allt eftersom det är en stjärna av typ O. Dessa heta blå stjärnor strålar ut det mesta av sitt ljus i det för våra ögon osynliga ultraviolettera området i spektrum. Om vi inför en korrektionsfaktor och inkluderar ALL den energi som stjärnan utstrålar (inte bara den synliga delen) får vi ett värde på den absoluta magnituden på -12, vilket gör den 5 miljoner gånger ljusstarkare än Solen! Denna stjärna är osynlig för blotta ögat bara på grund av den befinner sig på det enorma avståndet på 11000 ljusår. Om den placerades på standardavståndet 32,6 ljusår skulle den vara ungefär lika ljusstark som Fullmånen.

Dessa superjättar finns inte var som helst på himlavalvet. Varenda en av dem i tabellen ligger i Vintergatsbandet på himlen. Detta glimmande band på himlen består av det sammansatta ljuset från otaliga stjärnor i vår galax Vintergatan, som också innehåller gas- och stoftmoln utav vilket dessa stjärnor föds ifrån. En annan egendomlighet är att dessa superjättar har en förkärlek att samla sig i lösa stjärngrupper s.k. associationer. Dessa grupper kallas OB associationer därför att de innehåller mer än normalt många O- och B-stjärnor, och de brukar benämnas efter den stjärnbild de befinner sig i. T.ex. Cygnus OB2 #12 är den 12:e stjärnan i den andra OB-associationen i Svanen (Cygnus på latin).

Den troligen mest kända av alla associationer är Orion OB1. Den består av Rigel, B-superjättarna Zeta och Epsilon i bältet, samt Kappa i Orions högra ben. Dessutom ingår O-stjärnorna Delta, Lambda i Orions huvud, Theta i svärdet, Sigma, Nu och Flamsteed's 1 Orionis. De flesta stjärnorna i Orion tillhör faktiskt denna närbelägna association. Ungefär detsamma gäller för stjärnbilden Skorpionen där OB1 innehåller stjärnorna Antares, Delta, Beta och Tau Scorpii.

Alla stjärnor i en given association måste ha fötts tillsammans ur ett gemensamt interstellärt gas- och stoftmoln. Men trots det är de inte gravitationellt bundna till varandra utan driver iväg i sin egen riktning. Eftersom superjättar trots det ändå syns i varandras närhet, betyder det att de måste ha ett kort liv astronomiskt sett. Detta beror faktiskt på att de är så massiva. Den enorma gravitationskraften från denna massa strävar efter att få stjärnan att kollapsa och för att stjärnan ska förbli stabil måste denna enorma inåtriktade kraft balanseras av en lika stor

utåtriktad. Energin för detta genereras av kärnreaktioner i centrum av stjärnan. En superjätte måste generera enormt mycket energi för att förbli stabil och för detta åtgår enormt mycket bränsle. Dessa superjättar gör alltså av med sitt kärnbränsleförråd i en sådan rasande takt att de därför blir astronomiskt sett mycket kortlivade. Dessa stjärnor lever därför hela sitt liv innan de kommer särskilt långt från sin födelseplats.

Av alla O- och B-superjättar är det bara Rigel som ligger närmare än 1000 ljusår från oss. Dessa stjärnor - eller åtminstone deras associationer - måste befinna sig långt från varandra och därför vara ganska sällsynta. Ungefär 72% av Vintergatans stjärnor är pyttesmå ljussvaga röda dvärgar, medan O-stjärnorna andel utgör endast 0,00004%. Varför? Delvis p.g.a. deras korta liv, men det finns fler anledningar. Naturen gillar inte att skapa stora massiva stjärnor - stjärnor med massor 10-tals gånger mer än Solens. P.g.a skäl som astronomerna ännu inte riktigt förstår, föredrar de interstellära molnen att skapa lågmassiva objekt. Varför studerar vi då dessa sällsynta bestar? Därför att de är så ljusstarka att de kan ses på enorma avstånd och därför kan användas vid kartläggningen av Vintergatan. De kan också ses i inte alltför avlägsna galaxer och hjälper därför till med avståndsbestämningar i universum. Till sist så kan de sluta sina dagar i supernovaexplosioner, och därigenom skapa tyngre grundämnen som i explosionen slungas ut och berikar den interstellära omgivningen. Av sådan materia består även vi själva.

Men hur kan vi avgöra om en stjärna är en superjätte? Genom ett amatörtteleskop ser ju Rho Cassiopeja likadan ut som vilken annan ljusstark stjärna som helst. Astronomernas har två sätt, nämligen att dels utnyttja kända avstånd för att relatera stjärnorna till varandra, och dels att analysera stjärnornas spektrum.

Runt sekelskiftet la den amerikanska astronomen Antonia Maury märke till att en del stjärnors spektra hade skarpa absorptionslinjer och varken hon eller någon annan förstod då vad det betydde. Ungefär samtidigt upptäckte den danske astronomen Ejnar Hertzsprung att dessa stjärnor rörde sig mycket långsamt över himlen (= liten egenrörelse) jämfört med sina grannar på himlavalvet, än med stjärnor med bredare absorptionslinjer i spektrat. Dessa stjärnor med skarpa linjer måste därför befinna sig på mycket större avstånd än de andra och eftersom de ändå lyser så starkt på vår himmel måste de vara extremt ljusstarka. De fick därför snabbt beteckningen superjättar.



#### BILDEN.

Den ljusstarka stjärnan Eta Carinae omgiven av stoftmoln vid den nedre pilen. Den övre pilen visar stjärnan HD 93129A som även den är inhöljd i täta stoftmoln. Dessa två stjärnor lyser trots det upp stoftmolnen inom ett enormt område i Vintergatan.

Spektat från några av dessa stjärnor uppvisar även emissionslinjer. Dessa kommer från ett gasmoln med låg täthet som omger stjärnan och detta indikerar att den förlorar massa. Hastigheten i denna massförlust kan vara riktigt stor. Zeta Scorpii uppskattas förlora uppemot en solmassa på bara 20000 år. Medräknat dessa stjärnors korta livstid betyder det att med en sådan intensiv stjärnvind kan en individuell stjärna förlora flera gånger Solens massa under sin astronomiskt sett korta tid. Genom att reducera sin massa till kanske hälften av den ursprungliga så kommer en sådan stjärna att kraftigt förändra sitt utseende. En del stjärnor är t.o.m. omgivna av en synlig nebulosa som består av gas som har kastats ut till stora avstånd och som lysas upp av den ultravioletta strålningen från den heta stjärnan.

En riktig champion bland dessa blåsiga heta stjärnor är P Cygni, en märkvärdig himlakropp som dunstar ut i rymden med den extrema hastigheten av en solmassa per 2500 år. Dess stjärnvind är så tät att den producerar distinkt formade spektrallinjer som har kommit att kallas P Cygni-linjer. Istället för ett enkelt absorptions- eller emissions-spektrum, visar stjärnor av P Cygni-typ en kombination av dessa två, med en emissionslinje flankerad mot den kortvågiga sidan av en absorptionslinje.

Förklaringen för detta är enkelt. En stjärnvind blåser från stjärnan i alla riktningar. Det mesta av detta producerar starka emissionslinjer som överlagras på det normala stjärnspektrumet. Gasen som ger upphov till denna emission blåser i huvudsak tvärs mot synlinjen så dess spektrallinjer uppvisar en liten Dopplereffekt av våglängden. Delar av gasen befinner sig däremot direkt i synlinjen mot stjärnan och detta orsakar en absorptionslinje. Eftersom denna gas rör sig mot oss så kommer denna linje att enligt Dopplereffekten flyttas mot kortare (blåare) våglängder. Resultatet blir en skarp absorptionslinje bredvid en emissionslinje.

P Cygni-linjer kan genom att jämföras med sina våglängder uppmätta i laboratorier, tala om för oss hur snabbt stjärnvinden blåser och genom att studera hur starka linjerna är kan man avgöra hur mycket material som blåses iväg.

De svala jättestjärnorna och superjättarna har för vana att regelbundet och oregelbundet ändra sin ljusstyrka och storlek. De heta motsvarande brukar normalt inte genomgå sådana ändringar. Men några av de ljusstarkaste stjärnorna uppvisar trots allt ett märkligt beteende. Inte bara deras ljusstyrka kan ändras rejält, utan även deras spektra kan ändras dramatiskt.

Ett intressant exempel är Rho Cassiopeiae som nu är en gulvit superjätte av typ F8 och som lyser svagt på vår himmel med en magnitud på 4,5. Sedan sekelskiftet har stjärnan uppvisat oregelbundna variationer där den fluktuerar några tiondelar av en magnitud och dess spektrum ändrar sig mellan typ F till det betydligt svalare typ K. Över en period på 10 månader som började år 1945, sjönk stjärnans ljusstyrka till 6:e magnituden och utvecklade spektrallinjer av titanoxid i dess spektrum som motsvarar en kall röd M3-stjärna! Den förblev sådan i ett halvår och sedan återgick den långsamt till normalt tillstånd. I verkligheten spelade Rho Cassiopeiae oss ett trick. Av någon anledning började stjärnan en period med snabb massförlust som uppgick till kanske 1/10000-del av en solmassa per år (och det är mycket) och helt enkelt gömde sig bakom en tät självproducerad stoftkokong. M-spektrumet vi såg kom inte från stjärnan utan från det svala omgivande stoftskalet.

Stjärnor som denna är sällsynta, men de är så ljusstarka att de kan ses på enorma avstånd. P.g.a. detta vet vi var många av dem finns. Ett ännu märkligare exempel kan vara Eta Carinae, den centrala delen av en nebulosa som bär dess namn. Detta enorma gasmoln, som enkelt kan ses med blotta ögat, markerar en region rik på massiva stjärnor av vilka

\*\*\*\*\*

#### NEDANSTÄENDE STJÄRNOR ÄR DE LJUSASTE SOM HAR HITTATS I VINTERGATAN.

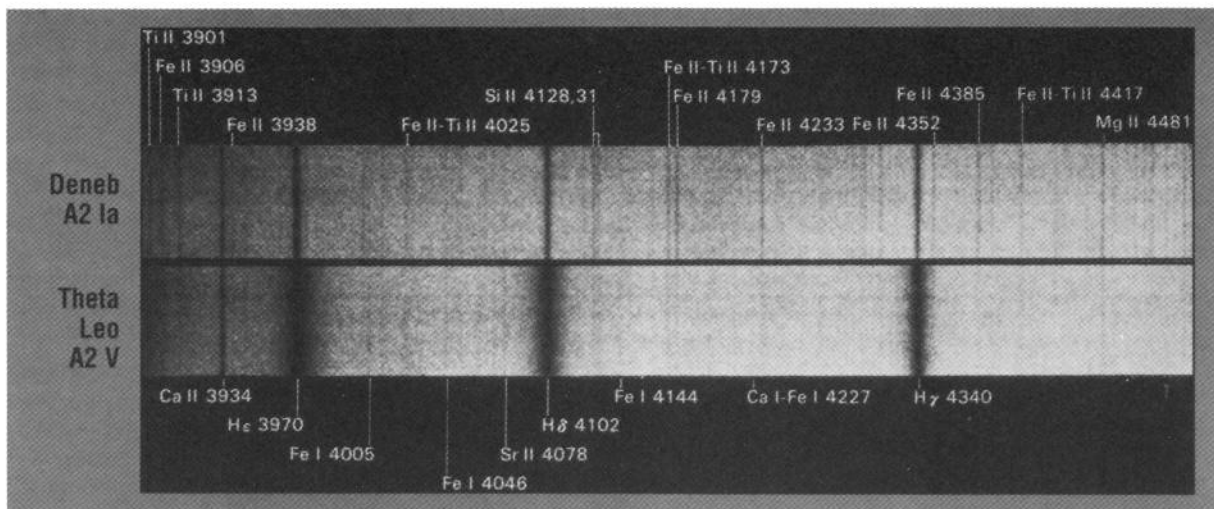
Stjärnorna i listade i ordning med fallande temperatur.

| Stjärna     | V    | Spe   | M(v) | M(bol)     | Plats    | Avs    | Övrigt  |
|-------------|------|-------|------|------------|----------|--------|---|
| HD 93129A   | 7,03 | O3    | -7,0 | -12,0      | Carina   | 11200  | Stjärna av P Cygni-typ                        |
| Tau CMa     | 4,40 | O9    | -7,0 | -10,1      | NGC 2362 | 2900   | Dubbelstjärna                                 |
| Cyg OB2 #12 | 11,5 | B5    | -9,9 | -10,9      | Cyg OB2  | 5700   | Ljuset dämpas 10 magnituder av stoftmoln.     |
| Eta Car     | 7    | B?    | ?    | -11,5?     | Carina   | 8200?  | Utbrott                                       |
| P Cyg       | 4,81 | B1    | -9,0 | -10,7      | Cyg OB1  | 5900   | Förlorar 1 solmassa på 2500 år.               |
| Zeta Sco    | 4,73 | B1,5  | -8,7 | -10,8      | Sco OB1  | 5000   | Förlorar 1 solmassa på 20000 år.              |
| Rigel       | 0,12 | B8    | -8,4 | -9,0       | Ori OB1  | 850    |   |
| Deneb       | 1,25 | A2    | -8,4 | -8,6       | Cyg OB7  | 1500   | Förlorar 1 solmassa på 3 miljarder år.        |
| 6 Cas       | 5,43 | A3    | -8,3 | -8,4       | Cas OB5  | 6000   | Skalstjärna                                   |
| IRC+10420   | ?    | F8-G0 | ?    | -9,2 -10,2 | Aquila   | 15000? | Omgiven av stoft                              |
| Rho Cas     | 4,54 | F8    | -9,5 | -9,4       | Cas OB5  | 8000   | Märklig variabel                              |
| HR 8752     | 5,10 | G0-G5 | -9,3 | -9,3       | Cep OB1  | 12000? | Varierar 0,4 magnituder och har ett stoftskal |
| RW Cep      | 6,65 | K0    | -9,4 | -9,6       | Cep OB1  | 11500? |   |
| VX Sgr      | 7-11 | M4-M8 | ?    | -9,5 -10   | Sgr OB1  | 5000   | Långperiodisk variabel, period på 732 dygn.   |
| Mu Cep      | 4,08 | M2    | -8,0 | -9,5       | Cep OB2  | 1700   | Halvregelbunden variabel                      |

V=visuell magnitud Spe=spektrum M(v)=absolut visuell magnitud  
M(bol)=absolut bolometrisk magnitud Avs=avstånd i ljusår

\*\*\*\*\*





SPEKTRUMET BERÄTTAR HISTORIEN: En titt på de närmaste Vätelinjerna (H) i spectrat av stjärnan Deneb i Svanen visar att den är en stor superjätte. Likaså är dom breda linjefälten i stjärnan Theta i Lejonet karakteristiska för en dvärgstjärna.....

Eta Carinae kan vara den största. Stjärnan själv är idag knappt synlig för blotta ögat, men år 1844 var den den näst starkast lysande stjärnan på vår himmel efter Sirius. Men redan år 1856 hade stjärnan sjunkit till den 7:e magnituden och syntes därmed inte, och förutom ett kort utbrott, har stjärnan bara ökat ljusstyrkan till ungefär magnitud 6.

Olyckligtvis fanns inga mätinstrument på 1840-talet som kunde ha registrerat stjärnans spektrum, men på 1890-talet motsvarade spektrumet ungefär klass F. Nu är Eta's stjärnspektrum  $\text{bo}^{\text{ta}}$  - allt som kan ses är ett emissionsspektrum från ett litet gasmoln som kallas Homunculusnebulosan. Astronomerna tror dock att Eta Carinae är en maskerad B-stjärna. För över ett århundrade sedan genomgick den ett kraftigt utbrott och kastade ut sina yttre lager. Denna anmärkningsvärda episod av massförlust kan ha nått ett värde på upp till en 1/1000-dels solmassa per år, dvs 10 gånger mer än Rho Cassiopeia. Den expanderande molnet var tillräckligt tjockt för att dölja stjärnan och tillräckligt svalt för att kunna se ut som en F-stjärna. Under det senaste århundradet har gasmolnet expanderat så mycket att den har blivit ett tätt stofmoln som avger emission då den absorberar och återemitterar energi som strålar från den våldsamt ljusstarka stjärna som är gömd däri.

Denna kategori av stjärnor är så sällsynta att astronomer måste studera dem i andra galaxer för att få tillräckligt många att studera. Ett fint exempel är S Doradus - en av de mest ljusstarka stjärnorna i det Stora Magellanska Molnet. Hur ljusstark är den? Trots att stjärnan ligger över 150000 ljusår bort lyser den ändå med en magnitud på 8 på vår himmel och syns i en vanlig fältkikare. Fyra andra oerhört ljusstarka variabelstjärnor hittades i galaxen M33 för 35 år sedan av Edwin Hubble och Allan Sandage. De kallade dem helt enkelt för A, B, C och 2. Dessa stjärnor är ljussvaga på vår himmel - bara magnitud 18 ca - men de är bland de starkaste i denna galax på ca 2,5 miljoner ljusårs avstånd.

Moderna instrument har möjliggjort för oss att studera beteendet hos dessa Hubble-Sandage-variabler med stor detaljrikedom. De verkar också vara heta superjättar omgivna av ett gasmoln som efterliknar spektrat av en svalare stjärna. Variabel C har exempelvis 10 år långa utbrott med högre ljusstyrka med ungefär 40 års mellanrum. Variabel A har liksom Rho Cassiopeia ändrats från en F till M-stjärna under endast ett år medan den sjönk i ljusstyrka med 3,5 magnituder.

Det har blivit ganska uppenbart att denna grupp av stjärnor tillhör en familj som kallas för "ljusstarka blå variabler", trots deras färg som ofta är rödaktig. I deras centrum produceras ofantliga mängder energi som nästan trasar sönder stjärnan. Troligen är det strålningen i sig som orsakar det. Strålning utövar ett tryck när den reflekteras eller absorberas. Effekten är mikroskopiskt liten i den omgivning vi lever i men avgörande för dessa stjärnors stabilitet. I vissa lägen kan strålningen bli så stark att stjärnan ifråga kastar ut sina yttre lager. Det ljusstarka blå variablerna verkar vara nära den övre gräns av vad naturen tillåter och dunstar då och då p.g.a. det.

Ännu märkligare än ovan nämnda stjärnor är de s.k. Wolf-Rayet-stjärnorna, benämnda efter en tysk och en fransk astronom. Dessa stjärnor är ljusstarka heta superjättar med temperaturer som O och B-stjärnor. Men de tillhör egentligen inte dessa klasser för de har ett egendomligt spektra som bara visar emissionslinjer och ingen antydning om att väte finns som normalt är det mest förekommande grundämnet i en stjärna. Wolf-Rayet-stjärnor förlorar massa i mycket snabb takt - en solmassa varje 10000 till 100000 år - så att vi bara ser strålningen från deras stjärnvind där det dominerande grundämnet är helium.

Wolf-Rayet-stjärnor finns i typer, kolrika (WC) och kväverika (WN). Den sistnämnda har enormt förhöjda halter av kväve men normala halter av kol och syre. WC-stjärnorna har förhöjda halter av kol och syre men innehåller knappt någon kväve alls. Dessa stjärnor har tydligen blåst bort sina yttre väterika lager och exponerat inre sådana som innehåller rikligt med restprodukter från olika slag av kärnreaktioner. En Wolf-Rayet-stjärna som Gamma Velorum, blottar i själva verket sin inre kärnreaktor för våra ögon.

Bit för bit plockar astronomerna med hjälp av teorin om stjärnornas utveckling ihop ett pussel för att kunna förstå det man observerar. I superjättarnas värld dras datormodellerna av stjärnornas utveckling med stora problem. En av de värsta är förlusten av materia som gör dessa stjärnor så udda. Massförluster ändrar hur stjärnorna fungerar i sitt

inre och ändrar på ett förvirrande sätt hur dessa stjärnor utvecklas. Ännu värre, vi kan inte förutsäga hur ändringar i hur snabbt massförlusten sker, förändras med tiden.

Hur som helst, dimmorna håller på att skingras. Alla ljusstarka superjättar har utvecklats från O- och B-stjärnor på huvudserien. Som sådan stjärna förbränner den väte till helium medan den långsamt blir något svalare och breddar därmed huvudserielinjen. Slutligen tar det användbara vätet slut och utvecklingen accelererar. Stjärnan blir en röd M-superjätte. Den börjar sedan utvecklas "bakåt" till klass O eller B igen, men dess inre har förändrats en hel del. Medan stjärnans volym minskar något och hettas upp, börjar dess helium att förbrännas till kol som vidmakthåller en hög ljusstyrka. När heliumet är slut hettas centrum upp ännu mer och kolet börjar då användas som bränsle. Denna process fortsätter med att allt tyngre grundämnen bildas. Astronomerna vet ännu inte när dessa steg startar. Men visst är det en skön tanke att den röda Antares och Betelgeuse en gång i tiden var blåvita som stjärnorna i Orion's bälte - och kanske i en framtid åter blir det!

Utvecklingen går framåt på ett sätt som bestäms av stjärnans födelsemassa och hur snabbt den kastar ut materia. En viktig ledtråd ger observationerna av de ljusaste stjärnorna. Vilken är den ljusstarkaste? Så långt vi vet är det HD 93129A, Cygnus OB2 #12, P Cygni, och Zeta Scorpii - alla är B-stjärnor (som även kan inkludera Eta Carinae). De andra svalare superjättarna är helt enkelt inte lika ljusstarka. Från spektraltyp A (het) ned till M (sval), de ljusaste stjärnorna ligger på i medeltal -9,5 magnituder.

Detta fundamentala fakta tycks indikera att det finns en övre gräns av hur ljusstark en stjärna kan bli för dessa spektraltyper. Denna gräns kallas ibland för Humphries-Davidson-gränsen, och säger att stjärnor som har en begynnelsemassa under 50 - 60 gånger Solens kan utvecklas till röda superjättar. O-stjärnor med högre massa kan det inte.

Ljusstyrkegränsen sätts av den starka strålningen från stjärnan och på ökande våldsamma pulsationer som skulle trasa sönder stjärnan om den försökte bli ljusstarkare. Och vad ser vi på denna gräns eller däröver? Stjärnor som Eta Carinae och P Cygni, som båda våldsamt kastar ut materia. Det är möjligt att de ljusstarka blå variablerna utvecklas mot att bli Wolf-Rayet-stjärnor efter att de har blåst bort sina yttre lager. Därför är kanske Wolf-Rayet-stjärnorna de instabila slutstadiet för de mest massiva stjärnorna.

Ytterligare bevis kommer från observationer av dubbelstjärnor. Wolf-Rayet-stjärnor i dubbelstjärnsystem är alltid knutna till O-stjärnor som följeslagare. Dopplerförskjutningen som syns i spektrallinjerna när de två stjärnorna snurrar runt varandra, avslöjar att Wolf-Rayet-stjärnorna har en massa på ca 20 gånger Solens. Detta värde är egentligen inte så högt. Ändå måste båda stjärnorna ha bildats samtidigt och om den nuvarande Wolf-Rayet-stjärnan var den första att utvecklas vidare i dubbelstjärnsystemet, så måste den ursprungligen ha varit den massivaste av de två. Från massan av O-följeslagaren, vet vi att Wolf-Rayet-stjärnorna utvecklas från huvudserien och måste ha förlorat minst 40% av sin ursprungliga massa - och kanske ännu mer. Enfrån början en ljusstark blå variabel passar ju väldigt bra in, eller hur?

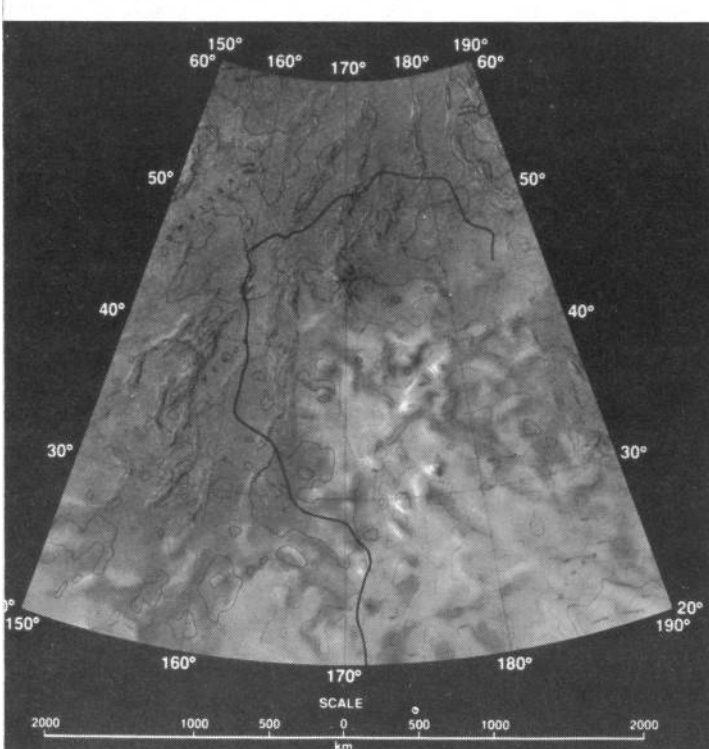
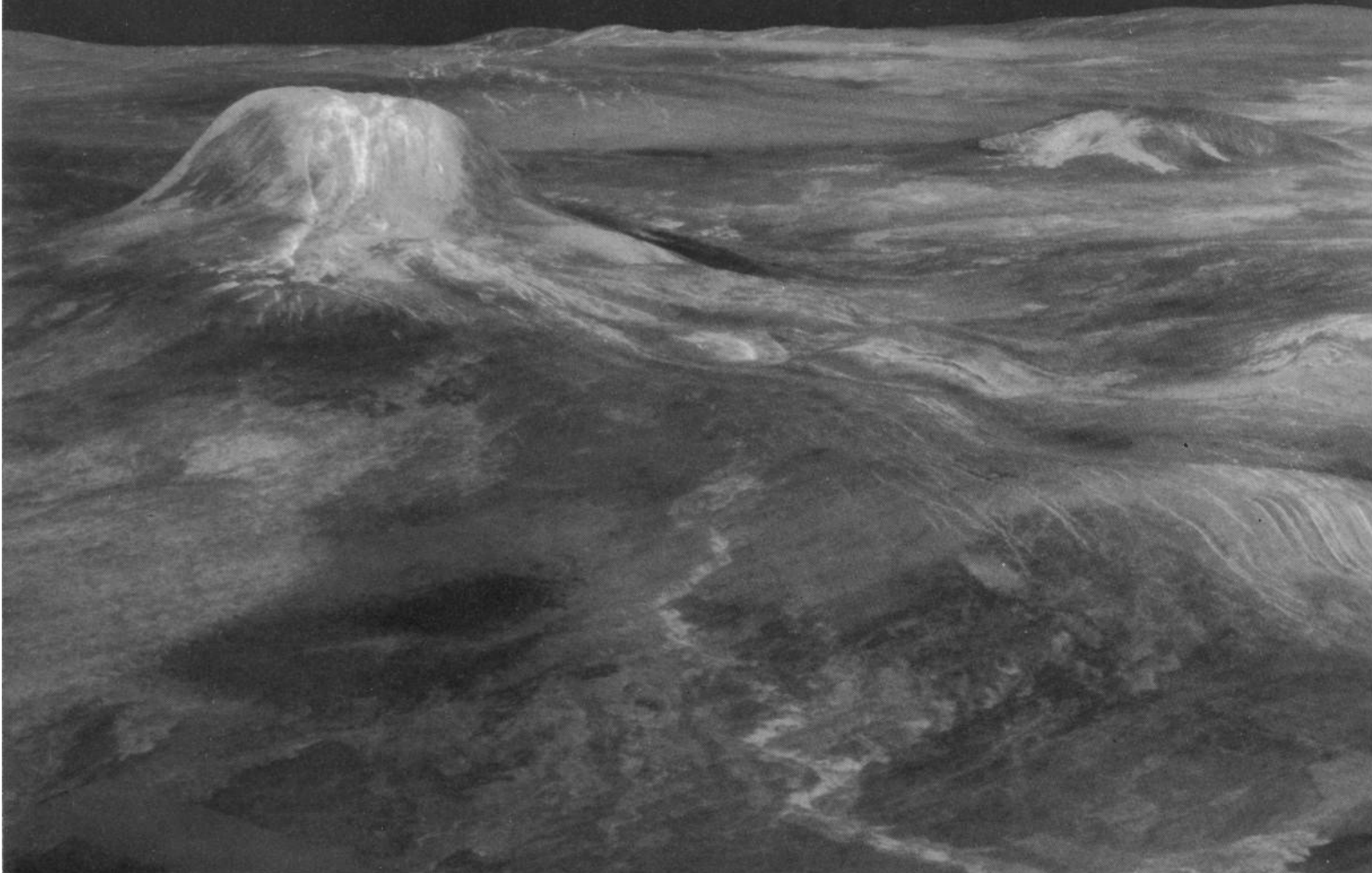
Wolf-Rayet-stjärnorna finns i två olika klasser, som tidigare nämdes, en kväverik och en med överskott på kol och syre. Detta kan förklaras genom att de kväverika stjärnorna utvecklas till kolrika. Hur? Väteförbränning i O-stjärnor sker genom kol-kväve-syre-cykeln där kol agerar som katalysator vid skapandet av helium. Som en del av cykeln absorberar kolet en proton och blir till kväve. I stjärnans kärnreaktionsområde borde kväve/kol-förhållandet då öka.

Detta är ungefär vad astronomerna har observerat när massförlusten skalar av de yttre lagren och blottar restprodukterna efter det första kärnreaktionsteget. Heliumförbränning, det andra steget, följer den s.k. trippel-alfa-processen där tre av de heliumatomer som skapades av kolcykeln omvandlas till en kolatom. Då stjärnan utvecklas vidare så borde vi då förvänta oss att dess yta skulle bli berikat med kol och att kväve mer eller mindre skulle försvinna - vilket är precis vad som observeras. Denna bild verkar ganska övertygande men flera osäkerheter kvarstår. Ett exempel är att inga Wolf-Rayet-stjärnor har hittats som faller emellan dessa två typer, och ännu viktigare är att de kolrika stjärnorna tycks inte ha lägre massor än de kväverika, vilket borde förväntas av den fortgående massförlusten. Men det kan vara möjligt att de två typerna av Wolf-Rayet-stjärnor utvecklas från stjärnor med olika stora massor.

I vilket fall som helst så blir det troliga slutresultatet av superjättarnas utveckling en supernovaexplosion. Kärnreaktionerna i stjärnans centrum fortsätter med succesiva steg ända tills järn bildas. Men järn är en termokemisk återvändsgränd eftersom det inte går att bilda tyngre grundämnen av det och få ut mer energi. När kärnreaktionerna har börjat ge järn som restprodukt så upphör energiproduktionen plötsligt i stjärnans centrum. När denna plötsliga brist på energi uppstår som krävs för att motstå den väldiga gravitationen, faller plötsligt stjärnans centrum ihop. Detta frisläpper väldiga mängder med gravitationsenergi som får den centrala resten av hettas upp till enorma temperaturer. Denna frisläppta energi är så kraftig att de plötsligt startar kärnreaktioner i de överliggande lagren. Detta i sin frisläpper ännu mera energi och resultatet av detta blir en supernova. I denna plötsliga explosion kan stjärnan för en kort tid bli lika ljusstark som det samlade ljuset från en hel galax och kan därför ses på miljarder ljusårs avstånd! Detta markerar då slutet på stjärnans liv. Efter att resterna efter explosionen har skingrats någorlunda kan astronomerna kanske finna ett mycket snabbt expanderande gasmoln med en oerhört tät liten neutronstjärna i centrum.

Men utvecklingsbilden är fortfarande ganska oklar. Vi borde förvänta oss att alla supernovor kommer från Wolf-Rayet-stjärnor. Men när supernova 1987A exploderade i det Sora Magellanska Molnet så tycktes det vara en vanlig typ B superjätte, katalogiserad som SK -69°202, som exploderade. Även om astronomerna nu håller på att pussla ihop bilden av sina observationer, flera år efter händelsen, så förstår vi att vi bara är i början av verklig förståelse.

# SÅ HÄR SER DET UT PÅ

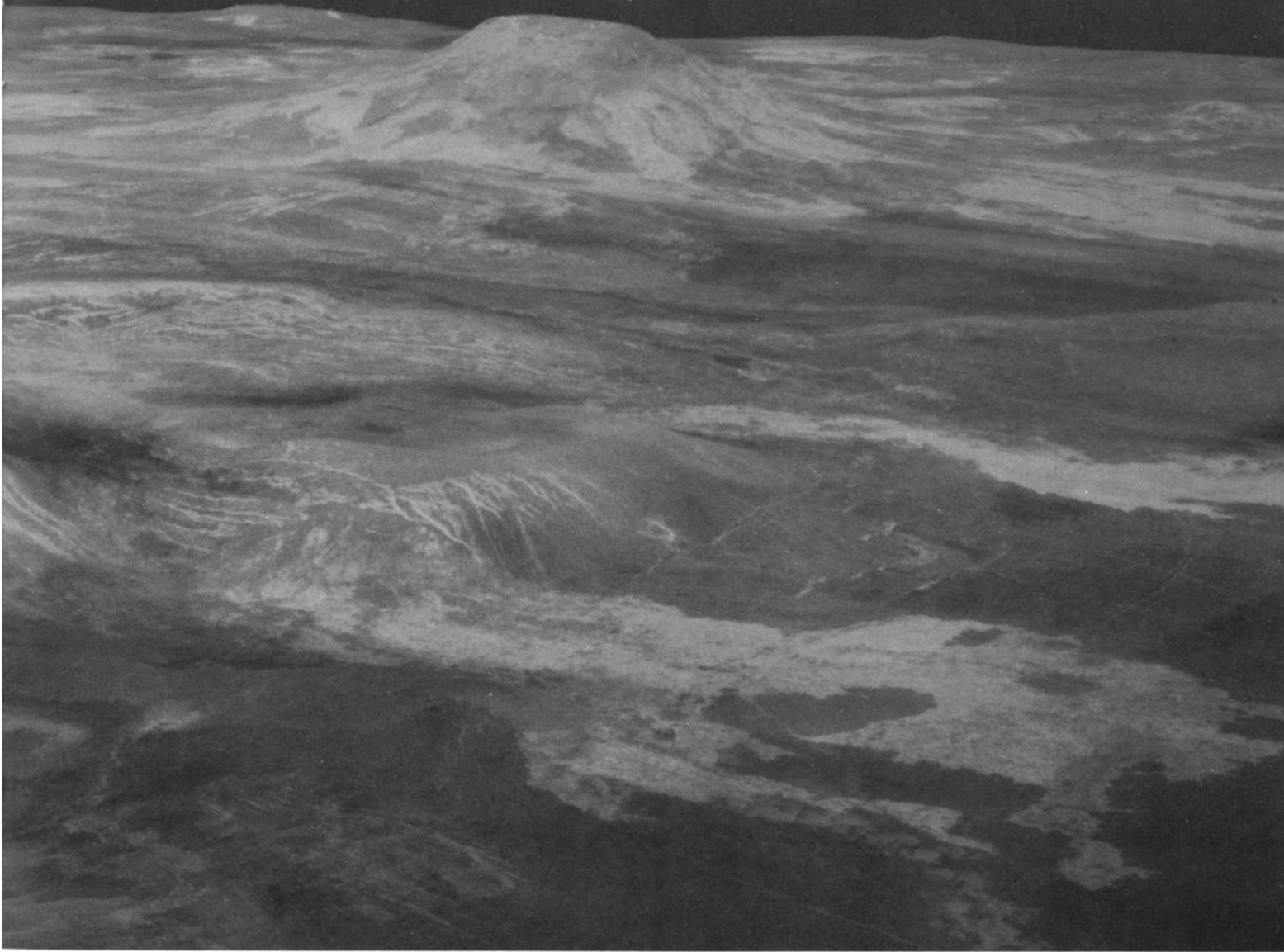


Den långa kanalen som det skrevs om i förra numret av \*STELLA\* är här kartlagd. 1,8km bred och 7000 km lång, alltså längre än Nilen. Den är en gåta för forskarna, då Venus saknar vatten kan det bara varit lava som flutit, men det finns ingen förklaring till hur lava kan ha runnit så långt utan att stelna...





# PLANETEN VENUS YTA



Sen tusentals år har Venus med sin ljusstyrka hänfört människorna, som morgon och aftonstjärna, och generationer av lyriker har inspererats. För astronomer bevarade den dock sina hemligheter under slöjorna, och har varit en kvalfull utmaning. För några år sedan kunde Sovjetiska Venera sonder visa dom första bilderna från ytan. Men nu har radarn på Magellan sonden som snurrat runt planeten och "tittat" genom den täta atmosfären av svavelmoln, kunnat ge ett intryck av ytan på planeten...HH

# MAGELLAN KARTLÄGGER VENUS

av Mikael Jargelius

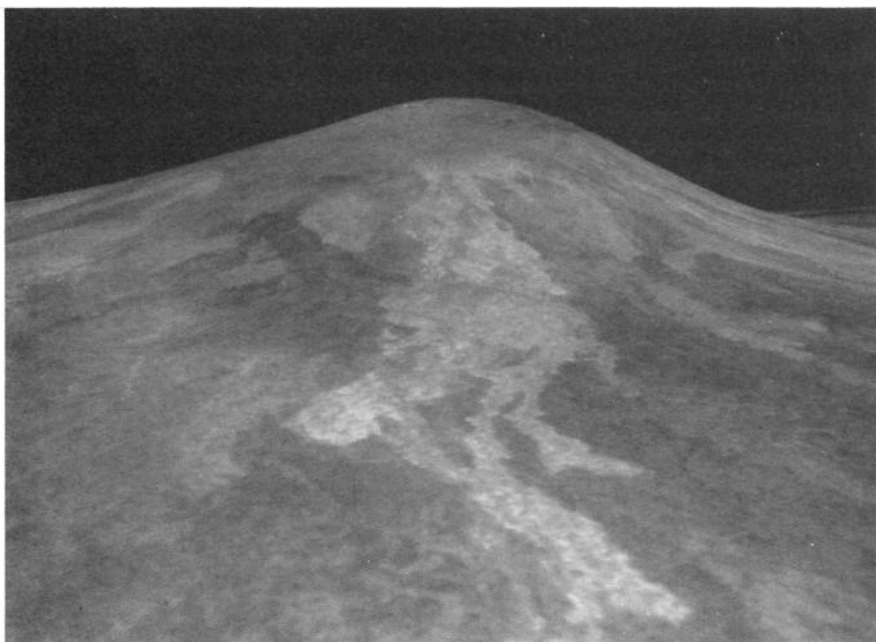
Venus molniga atmosfär förhindrar observationer av dess yta från jorden i optiska våglängder. De första observationerna av venusytan gjordes därför med radar från jorden i början av 60-talet. Man kunde då urskilja två områden med hög radarreflektans som kallades alfa och beta, och kunde bestämma planetens retrograda rotationsperiod till 243 dygn.

De första bilderna från ytan kom 1975 från de sovjetiska rymdsonderna Venera 9 och 10, senare kom även bilder från Venera 13 och 14. De visade steniga slätter och bergsplatåer, och sikten vid ytan föreföll vara åtminstone flera hundra meter.

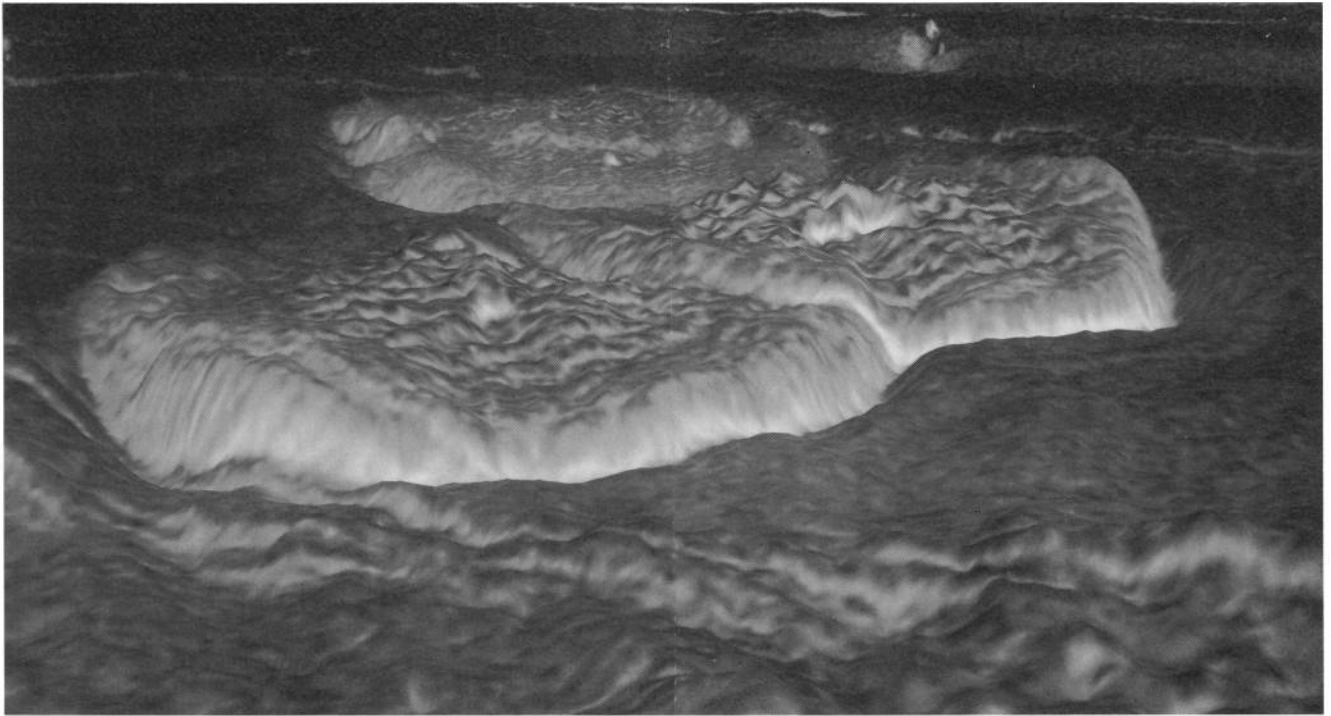
Atmosfärstrycket var 90 gånger jordens och temperaturen låg kring 480°C. Den höga temperaturen förklaras av att venusatmosfären nästan enbart består av koldioxid som hindrar värmeutstrålningen från ytan ut i rymden. Utan denna växthuseffekt skulle Venus yta faktiskt vara kallare än jordens (-varför?).

För att kartlägga Venus har ett flertal rymdsonder utrustade med radar skickats till planeten. Den första, NASAs Pioneer Venus Orbiter visade stora slätter över vilka två stora höglänta områden höjer sig 4-5 km, Ishtar Terra och Aphrodite Terra. Vidare fann man att de högsta bergen, Maxwell Montes når hela 12 km över slätternas nivå.

Sonderna Venera 15 och 16 visade en mängd ytstrukturer med både vulkaniska kratrar och nedslagskratrar. Dessa sonder var utrustade med sk syntetisk aperturradar och kunde återge detaljer med storlekar ner mot några km.



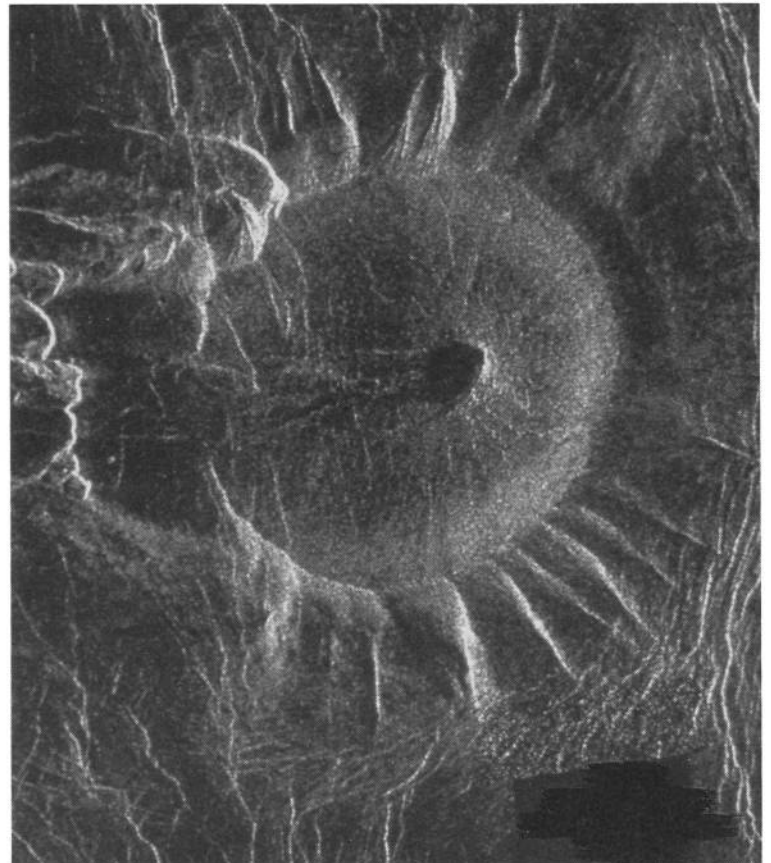
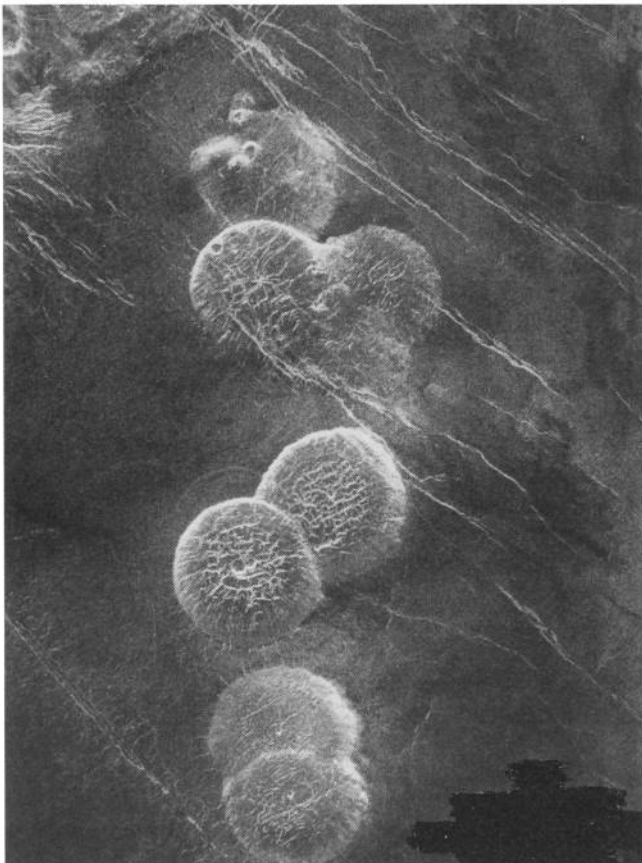
Lava har flutit på Sif Mons  
Dom yngsta strömmarna fram-  
träder ljusast...



Tre sällsamma lavaberg ur kedjan "Sju pannkakor" blev i ett simulerat perspektiv, av datorer så här åskådligjord, som om den var fotograferad från en höjd av 2400m.

"Pannkakorna", c:a 2,5 km i diameter utmärker sig genom sina skarpa konturer. Forskarna förmodar att särskild seg lava trängt upp här...

Under Venus slöjor finns "Tick" gömd, en 66 kilometer vid vulkankrater, som upptäckarna tyckte liknade en spindel...



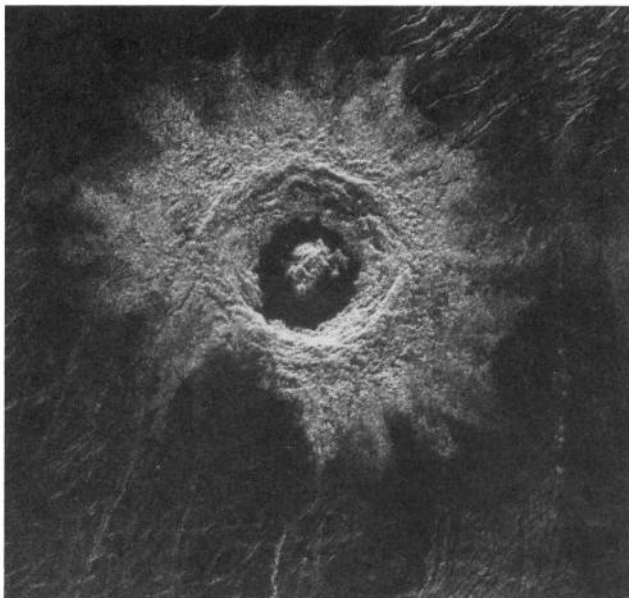


För tre år sedan sändes den amerikanska sonden Magellan iväg mot Venus. Hösten 1990 lades den i en elliptisk bana kring planeten med en lägsta höjd av ca 300 km. Efter vissa inledande problem - man förlorade t ex radiokontakten med sonden två gånger - kunde en ny kartläggning påbörjas, nu med en upplösning ner mot 120 m, åter en storleksordning bättre än tidigare.

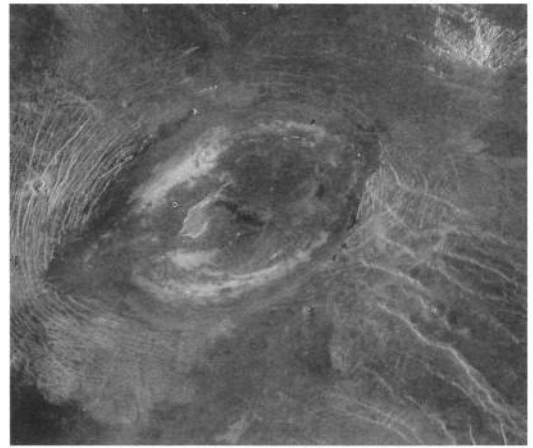
Av ekonomiska skäl är Magellan endast utrustad med två instrument, en höjdradar och en syntetisk aperturradar. Den förra skickar pulser rakt ner mot ytan och mäter tiden det tar för radarekoten att återkomma. På så sätt kan topografin bestämmas längs en linje på ytan. Syntesradarn skickar pulser åt sidan och mäter tidsfördröjningen men också dopplerändringen av frekvensen pga sondens banrörelse och kan på så sätt sortera informationen i ett sammansatt radareko från en större yta.

Ett band ca 20 km x 15 000 km kartläggs och ca 800 Mbit data överförs för varje banvarv Magellan gör runt Venus. I början av detta år hade 84% av ytan avbildats och nära 3 Tbit data mottagits. Dessa data bearbetas i datorer på jorden för att ge bilder av olika slag. Man kan få kartprojektioner, lodbilder, perspektivbilder och även göra videofilmer där man simulerar flygning över Venus yta.

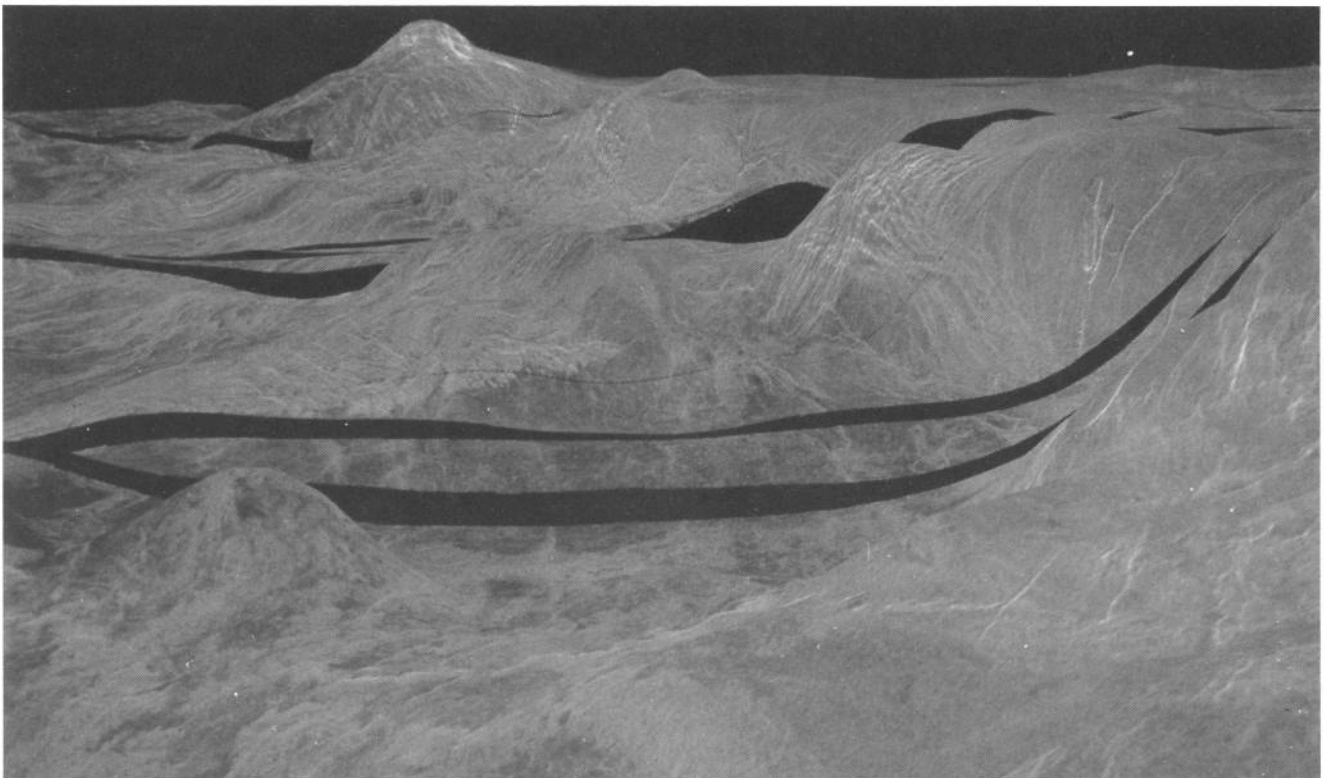
Hur ljusa olika områden ser ut beror av deras radarreflektans som avgörs av ytans lutning, struktur och material. Den orange färg som man kan se på vissa publicerade bilder visar den färg solljuset har vid ytan efter att ha filtrerats genom den tjocka atmosfären. I vitt ljus skulle Venus klippor se gråa ut...



Den vänstra bilden visar den trettiofyra kilometer breda meteoritkratern Golubkina. Den blev redan avbildad 1984 av dom Sovjetiska Venera sondersna 15 och 16. På en Magellanbild som till viss del kompletterats med Venera avbildningar framträder kraterns kontraster totalt. Den högra bilden är en datasimulering gjord från Magellans radarinformation...



Till Afrodite Terra, en högplatå på Venus ekvator, hör den 145 km långa, av brottlinjer, omgivna kitteln av en vulkan. Dess magma kammare har efter utbrottet störtat in (vänster uppe).  
Dom svarta stråken på bilden nederst är områden som inte är radarkarterade...



# Nu får Naturhistoriska Riksmuseet en omniteater!

av Kjell Engström

Den 17 december tog regeringen ett för Riksmuseets framtid epokgörande beslut: museet får utöka sina byggnads- och utställningsramar med ytterligare 20 miljoner kronor för att i samband med den kommande ombyggnaden också bygga en omniteater vid museet.

## Vad är då en omniteater?

Omniteatern är en vidareutveckling av det klassiska planetariet sådant som det i princip fungerat ända sedan den första Zeiss-projektorn år 1923 togs i bruk vid Deutsches Museum i München. Där står en "hantelformad" projektor i centrum av en cirkelrund lokal, vars tak utgörs av en halvklotformad kupol. Med hjälp av projektorn och ett antal tillsatsprojektorer kan man på kupolens insida projicera och förklara stjärnhimlen på både norra och södra halvklotet, planeternas rörelser runt solen och i förhållande till varandra, grunden för årstidsväxlingar, dagslängdens variationer, sol- och månförmörkelser, metoden för navigering med hjälp av stjärnhimlen och mycket annat.

I planetarierna har man också regelmässigt installerat mer eller mindre avancerade projektorer för filmvisning eller kvalificerade bildspelsarrangemang för att öka den pedagogiska användbarheten av planetarieanläggningen. Några hundra tillsatsprojektorer av olika slag programmerade och styrda med hjälp av kvalificerad datautrustning, har blivit regel vid väl utvecklade planetarier.

Ett avgörande steg i planetariets historia togs i början av 1970-talet då man i San Diego i Kalifornien konstruerade den första "omniteatern". Den revolutionerade det klassiska planetariebegreppet på två sätt:

- genom en ny, klotformad typ av planetarieprojektor, som var oberoende av att stå horisontellt, kunde man luta

parketten kraftigt – ca 30° har nu blivit standard.

- genom en ny teknik för filmning och projicering utarbetad av Imax Co i Toronto kunde man visa "Omnimaxfilm" där bilden täcker större delen av kupolen.

Effekten av dessa två innovationer var sensationell. För planetariets del kan skillnaden närmast beskrivas som att man i det traditionella planetariet upplever att taket på huset har försvunnit och man ser upp mot himlen, under det att man i omniteatern närmast upplever att man sitter ute på en brant sluttning och tittar ut över landskapet och en stor del av stjärnhimlen. Genom en kombination av planetarieprojektorer, tillsatsprojektorer och visning av film med ljus som helt "omsluter" besökaren får man en mycket kvalificerad känsla av närvaro.

Sedan genombrottet i San Diego 1974 har en rad omniteatrar byggts främst i USA, men under senare år också i allt fler länder i olika delar av världen. Den senaste öppnades i december 1987 i Singapore, den närmaste finns idag i Haag. Både i Köpenhamn och i Helsingfors pågår nu uppförandet av omniteatrar av något olika konstruktion, och Riksmuseets anläggning blir sålunda den tredje i Norden.

## Varför just på Riksmuseet?

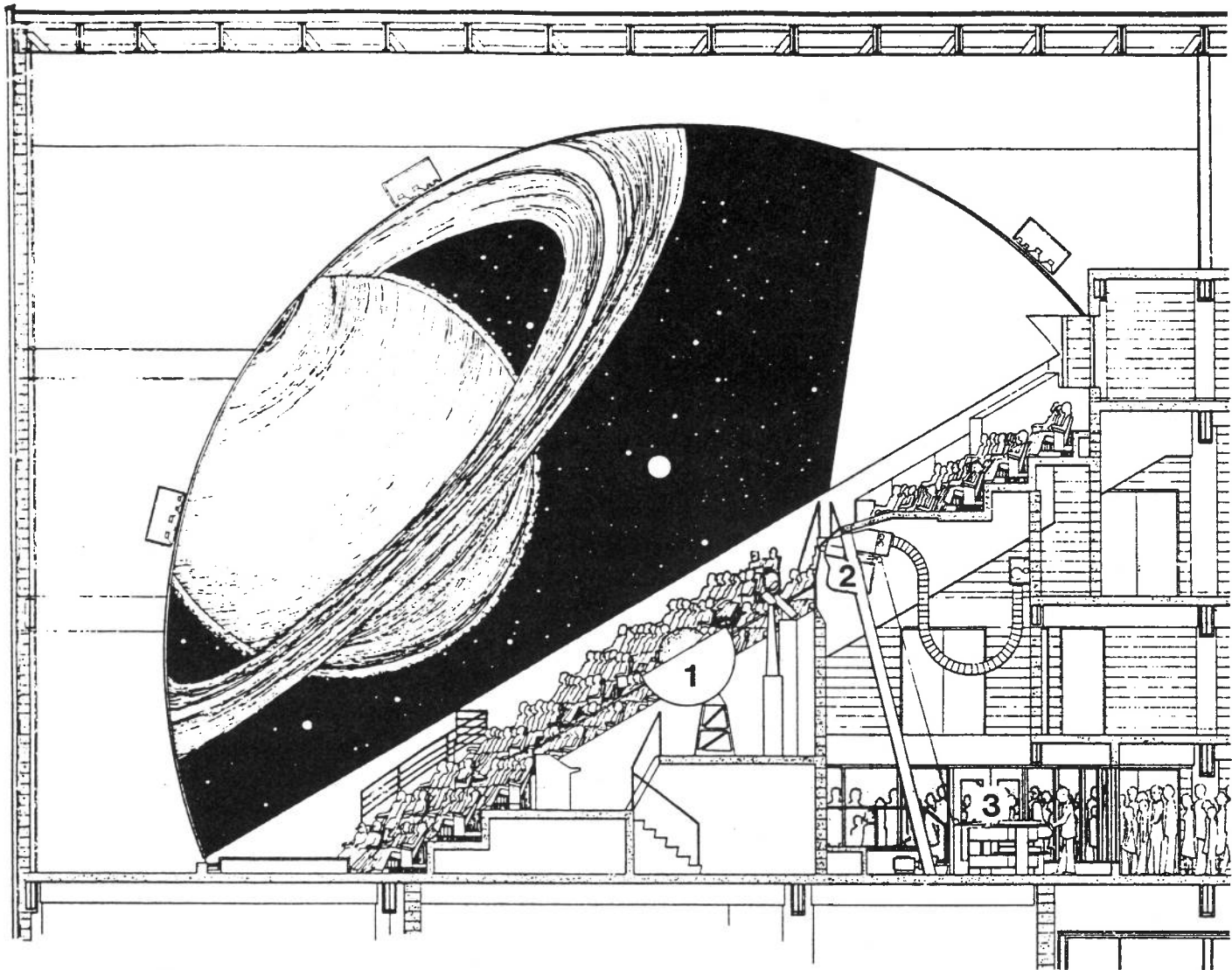
Ända sedan museet på regeringens uppdrag 1966 presenterade ett lokalprogram för en genomgripande ombyggnad, speciellt med sikte på att skapa nya och ändamålsenliga lokaler för den publika verksamheten, har ett planetarium funnits med i lokalprogrammet. Anledningen är naturligtvis att det är helt i enlighet med museets inriktning att kunna levandegöra universums uppbyggnad, hur

vårt eget solsystem har utvecklats och därmed även hur vår jord har uppstått och utvecklats. Planetariektioner kan anknyta till geologi, utvecklingslära, rymdbiologi, flyttfåglars orientering och en mängd andra ämnesområden som naturligt faller inom museets verksamhet. Sedan 1987 innehåller också museets instruktion mening: "Museet har till uppgift att främja intresset för, kunskapen om samt forskningen rörande universums och jordens uppbyggnad och utveckling, växt- och djurvärlden samt människans biologi och naturmiljö".

I början var det svårt att övertyga utomstående om den utomordentliga tillgång ett planetarium skulle vara för Riksmuseet. Många kom fortfarande ihåg det planetarium som ännu i början på 1940-talet stod kvar nedanför Skansen efter Stockholmsutställningen 1930. Det lyckades inte attrahera någon större publik och såldes därför till Liseberg. Inte heller där blev det någon större framgång utan såldes 1958 vidare till USA där det hamnade i universitetsstaden Chapel Hill i North Carolina och där det under många år användes till att utbilda de första amerikanska astronauterna i astronomi och stjärnavigering.

Det var alltså ett i och för sig utmärkt instrument, och misslyckandena i Sverige berodde inte på tekniska brister utan istället på avsaknad av en riktig organisation för en varierad programverksamhet. En planetarieprojektor kan i och för sig visa en fascinerande bild av stjärnhimlen och av många intressanta himlafenomen, men inte förrän den utnyttjas till en genomtänkt undervisnings- och programverksamhet får den en attraktionskraft som varar även efter den första mer sensationsbetonade upplevelsen.

Många av världens planetarier har start som självständiga institutioner med planetarieföreställningar som enda uppgift. De har snart upptäckt att verksam-



Principskiss av en omniteater. I centrum stjärnprojektorn (1), omgiven av tillsatsprojektorer för planeter, sol, måne etc. Projektorn för Omnimax-film (2) matas med 70 mm-film från kontrollrummet (3) där också den helt datoriserade kontrollutrustningen för planetarieprogram, film, ljud och specialprojektorer finns. Kontrollrummet har ofta glasade väggar och är på det sättet en del av programmet – som regel ligger rummet just i anslutning till foajén där publiken väntar på att bli insläppt. Den halvklotformiga projektiionskupolen – 23 m i diameter – är liksom parketten lutad 30°.

heten blir rikare och publiken mer engagerad om man i anslutning till planetariet också har tillgång till utställningar, undervisningslokaler, bibliotek, studierum etc för de intresserade besökarna. Många av dessa planetarier har därför byggts ut till museiliktande institutioner. Det är därför inte heller någon slump att många av de största och mest välbesökta planetarierna ligger i anslutning till naturhistoriska museer eller "science museums".

För Riksmuseet innebär tillkomsten av en omniteater ett mycket värdefullt tillskott. Här kan programmen t ex inledas med en planetariepresentation av universums och vårt eget solsystems utveckling, som ger bakgrund och tidsperspektiv till frågor om utvecklingen av

vår jord och liv på jorden. I anslutning till detta program kan t ex en omnimaxfilm om vulkanism, kontinentaldrift och utveckling visas. Eller också används planetarieprojektorn med tillsatsprojektorer för att åtskådliggöra syftet och forskningsresultaten vid en bemannad rymdfärd och en film, tagen från en sådan färd, kan visas.

Det finns också filmer som t ex visar flygförmågans utveckling i djurvärlden, och jämför med människans flygteknik, liksom filmer som visar livets villkor i havet, myrornas liv, fågelflyttningar m m.

Teman av detta slag an knyter också naturligt till avsnitt i de kommande basutställningarna och till tillfälliga utställningar om t ex rymdens geologi, rymd-

biologi och rymdmedicin, havets ekologi m m.

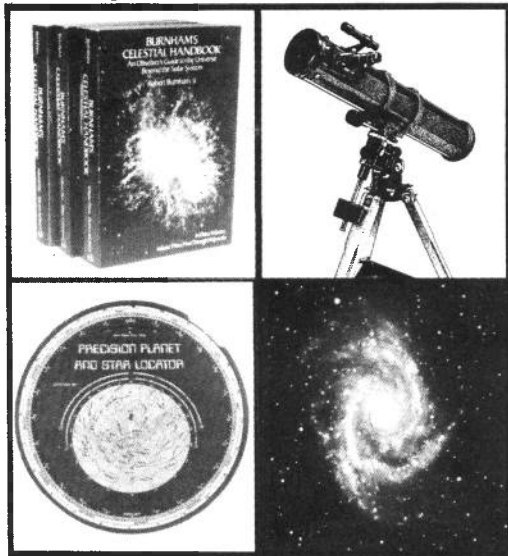
Någon svårighet att variera programutbudet kommer inte att behöva uppstå. Det finns idag ett 30-tal omniteatrar i drift och nya växer nu upp i snabb takt. De flesta är knutna till museer eller universitet, och utbudet av filmer domineras av populärvetenskapliga ämnen, presenterade med högklassig teknik. Genom att utnyttja detta rikliga utbud och lägga ned ett intensivt arbete på att producera kombinerade kvalitetsprogram bör även Riksmuseet kunna uppnå en publik tillströmning av samma nivå som de framgångsrika föregångare som redan är i drift i olika delar av världen.

Artikeln tidigare publicerad 1988..



# Astromedia

Din guide till astronomi



Kikare, Stjärnkataloger, Video,  
\*\*Böcker, Teleskop, Posters \*\*

Box 7170 · 402 33 GÖTEBORG

Tel: 031-120190, Fax: 031-120340

SAAF

Svensk  
AmatörAstronomisk  
Förening

Astro

Medlemstidskriften för dig som vill hitta aktuell information om astronomi. Här finns information för dig som vill syssla med astronomi som hobby, vad du kan se på stjärnhimlen och nya rön om astronomi och rymdfart.

I Astro kan du även läsa om de astronomi-träffar som SAAF och andra lokala astronomiföreningar anordnar.

Tidskriften för alla som är intresserade av rymden.

## Astronytt

En automatisk telefonsvarare som uppdateras flera gånger i veckan. Där kan du lyssna på aktuella saker att observera på stjärnhimlen.

## Astrobasen

Med en persondator och modem kan du hämta information om observationer, läsa artiklar om astronomi och rymdfart eller hämta astronomiprogram. Astrobasen ger dig också möjlighet att kommunicera med aktiva amatörastronomer i Sverige, eller i andra delar av världen.

## Sektioner

I SAAF finns ett antal sektioner där specialintresserade personer samlas. Sektionerna utger vanligtvis ett sektionsblad med detaljinformation.

Som medlem i SAAF har du tillgång till alla dessa tjänster, och några till.

Vill du veta mer och erhålla ett gratisexemplar av tidskriften Astro, kontakta:

SAAF, c/o Jan Persson, Stampgatan 62, 411 01 Göteborg

PC Globe, EZCosmos, BodyWorks, Orbits, Bushbuck Charms, GeoJigsaw, Fakta, Links, Martian Memorandum, Larry 5...

## Vi har program som gör dig glad!

**EZCosmos 3.0**

- F: Finn objekt
- R: Centraera objekt
- O: Zenit-öy
- Z: Zooma in/ut
- M: Magnitudfilter
- C: Stj. linjer Au/På
- N: NGC-objekt Au/På
- P: Planeter Au/På
- T: Btkn. stj. Au/På
- L: Namn obj. Au/På
- U: Visa bilder
- A: Animera planeterna
- H: Hjälp
- D: Utskrift
- S: Statusskärm
- Valj alternativ

PC/AT, 640 kb RAM, CGA/  
Herc, EGA/VGA, FD/HD

INFO SUN EARTH MOON PLANETS GENERAL QUIT

General Info  
Structure  
Nuclear Cycle  
Life Cycle

PC/AT, 640 kb RAM  
EGA/VGA, HD 1.3 Mb

**EZCosmos 3.0** är en stjärn- och planetsimulator som visar dig mer än 10,000 objekt på stjärnhimlen såsom solen, månen, planeter, stjärnor, nebulosor och stjärnbilder. Studera stjärnhimlen från 1,100 fördefinierade platser på jorden, titta på VGA-bilder med info från NASA, simulera solförmörkelse mm

**Orbits 2.0** är ett informativt och lättanvänt program som beskriver planeterna i vårt solsystem och deras struktur. Programmet fungerar som en interaktiv simulator där du bla. kan se planeternas kretslopp kring solen, jämföra planeternas storlek, struktur densitet mm

Ja tack, sänd mig snarast:                      Pris    Demodisk    3.5"    5.25"

**EZCosmos 3.0** svensk                      ..... st    690.-     20.-\*)       

**Orbits 2.0** eng                                      ..... st    690.-     20.-\*)       

\*) Bif i frim/kontant.

**lizoft ab**

Komplet produktkatalog.

Box 124, 620 12 HEMSE, Tel 0497-84555, Fax 0497-84777

Namn: .....

(Företag:) .....

Adress: .....

Postadress: .....

Tel / Fax: .....

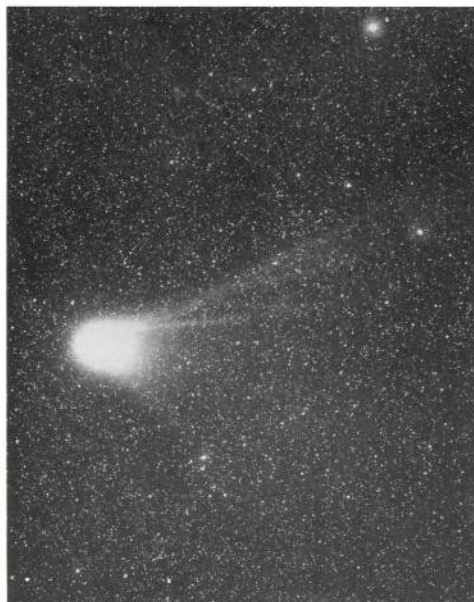
\*\*\*STELLA\*\*





KOMETBILDER föreställandes, överst till vänster komet Bradfield 20/8-87. 19<sup>h</sup>25-20<sup>m</sup>05 UT Schmidt 20.22.30 cm. 4415 hyprad film + Wratten filter 47C. Förstorad 11,3 ggr. 1<sup>o</sup> =60 mm. Ovan till höger den berömda Halley 16,974/4/86 Exponering 10 minuter. Förstorad 10 ggr. Canon L 1:1,2 f=85mm. Film TP 2415 hyprad utan filter. Fotograferat från Namibia på - 23<sup>o</sup>. Slutligen nederst komet Levy fotograferad från vänster till höger, 20/8-90, 23/8-90 och 17/8-91. Bilder exponerade 10,5,10 minuter med ett Schmidt teleskop 20.22.30 film 4415 TP...

Samtliga foton Lennart Dahlmark





## \* Nova Cygni, igen

För de amatörastronomer som var aktiva för ett tiotal år sedan är säkert nova Cygni bekant. I vår var det dags igen. En rätt ljusstark nova flammade upp i Svanens stjärnbild, inte så långt ifrån Deneb. Vårens nova kom emellertid under fel årstid. Svanen står under våren lågt i norr, och kommer inte högre på himlen förrän mycket sent på natten. Därför har det troligen inte varit många svenska amatörer som observerat novan. Novan nådde fjärde magnituden under slutet av februari. Då synfältet i närheten av novan ej är helt stjärnbelamrat så är man rätt säker på att den stjärna som flammade upp ursprungligen var av 18:e magnituden!! Denna novakandidat har position 20h30m32s i RA och 52gr37'53" i deklination (2000). Novan är nu betydligt ljussvagare än fjärde magnituden.

*IAUC 5461, etc.*

## \* Två någorlunda ljusstarka supernovor

Är 1992G och 1992H. Den förstnämnda ligger i NGC 3294 och var kring den 20:e februari av magnitud 13. Spektralanalys hergett för handen att det rör sig om en supernova av typ Ia. 1992G:s exakta position är 10h33m26.25s i RA och 37gr34'49.9" i deklination (1950).

1992H är en supernova i NGC 5377. Den var i slutet av februari av magnitud 14.5.

*IAUC 5458 och 5502*

## \* Tre supernovor i en smäll

När man är proffs och plåtar med teleskopen vid Mount Palomar så är det lätt hänt att man snubblar över en och annan supernova. J. Mueller vid Palomar hittade tre stycken på plåtar hon, C. Brewer och J.D. Mendenhall tagit för den andra "Palomar Sky Survey". Supernovorna är 1992Q, R och S, och de är alla mycket ljussvaga. Den ljusstarkaste, 1992Q, hade en toppmagnitud kring 16. 1992R ligger förresten i galaxen MCG +07-16-001. Välbekant, eller hur?

*IAUC 5494*

## \* Ljussvaga kometer

Samme J. Mueller som ovan slog till igen den 9:e april och hittade en komet på en av plåtarna för Palomars andra Sky Survey. Kometen är en kortperiodisk historia som vid upptäckten var av magnitud 17, och sedan dess blivit ljussvagare. Den heter nu 1992g, Meullers komet.

C.S. och E.M. Shoemaker, samt D.H. Levy, även de vid Palomar hittade också en ljussvag komet av 17:e magnituden på en plåt tagen Palomars 0.46 meters Schmidtteleskop. Kometen heter nu 1992f, Shoemaker-Levy 8

*IAUC 5493, 5495, 5497 och 5498*



## \* Komet Tanaka-Machholz, 1992d

Den 25 och 31 mars observerade japanen Zenichi Tanaka och amerikanen D. Machholz oberoende av varandra en ny komet. Den var då av 10:e magnituden. De båda använde vid upptäckten inte teleskop med större öppning än 20 cm.

Kometen rör sig "nära" solen, och kan med svårighet observeras i sommar. En efemerid ges nedan. Vi publicerar också som en service efemeriden för "sommarens komet", Shoemaker-Levy (1991a1, inte 1992f som ovan!). Med litet tur kommer den att nå sjätte magnituden under andra hälften av juli, men ligger även den förhållandevis "nära" solen.

### IAUC 5487 och 5488

| Ephemeris for 1992d Tanaka-Machholz, Justerade banlement |             |          |       |       |           |      |        |      |  |  |
|--|-------------|----------|-------|-------|-----------|------|--------|------|--|--|
| T  | 1992 Apr    | 22.6240  | TT    | w     | 65.41100  | )    |        |      |  |  |
| e  | 1.00000000  |          |       | O     | 300.50500 | )    | 2000.0 |      |  |  |
| q  | 1.2623600   | A.U.     |       | i     | 79.26300  | )    |        |      |  |  |
| Source: IAUC XXXX Positions are geocentric               |             |          |       |       |           |      |        |      |  |  |
| m = 6.5 + 5.0 log R + 10.0 log r                         |             |          |       |       |           |      |        |      |  |  |
| Date   | R.A. (2000) | Dec.     | R     | r     | Elong     | Mag. | Motion |      |  |  |
|  | h m         | o ' "    | (AU)  | (AU)  | o         |      | "/hr   | P.A. |  |  |
| 1992 May   |             |          |       |       |           |      |        |      |  |  |
| 1.00   | 23 50.56    | +48 24.5 | 1.716 | 1.269 | 47.2      | 8.7  | 189    | 41   |  |  |
| 5.00   | 0 11.95     | +52 6.6  | 1.721 | 1.276 | 47.4      | 8.7  | 188    | 44   |  |  |
| 9.00   | 0 36.44     | +55 31.8 | 1.734 | 1.287 | 47.4      | 8.8  | 185    | 49   |  |  |
| 13.00  | 1 4.40      | +58 34.4 | 1.754 | 1.300 | 47.2      | 8.9  | 180    | 54   |  |  |
| 17.00  | 1 36.00     | +61 9.0  | 1.782 | 1.316 | 46.8      | 8.9  | 174    | 60   |  |  |
| 21.00  | 2 10.98     | +63 10.9 | 1.815 | 1.334 | 46.3      | 9.0  | 167    | 67   |  |  |
| 25.00  | 2 48.54     | +64 36.7 | 1.854 | 1.355 | 45.6      | 9.2  | 160    | 75   |  |  |
| 29.00  | 3 27.27     | +65 25.5 | 1.898 | 1.378 | 44.8      | 9.3  | 152    | 83   |  |  |
| 1992 June  |             |          |       |       |           |      |        |      |  |  |
| 2.00   | 4 5.46      | +65 39.3 | 1.946 | 1.403 | 43.8      | 9.4  | 145    | 91   |  |  |
| 6.00   | 4 41.55     | +65 22.4 | 1.998 | 1.430 | 42.8      | 9.6  | 137    | 98   |  |  |
| 10.00  | 5 14.46     | +64 40.9 | 2.052 | 1.459 | 41.7      | 9.7  | 129    | 104  |  |  |
| 14.00  | 5 43.76     | +63 41.0 | 2.108 | 1.489 | 40.5      | 9.8  | 122    | 110  |  |  |
| 18.00  | 6 9.46      | +62 28.3 | 2.165 | 1.521 | 39.2      | 10.0 | 115    | 115  |  |  |
| 22.00  | 6 31.88     | +61 7.4  | 2.224 | 1.554 | 38.0      | 10.1 | 108    | 119  |  |  |
| Ephemeris for 1991a1 Shoemaker-Levy                      |             |          |       |       |           |      |        |      |  |  |
| T  | 1992 July   | 24.5553  | TT    | w     | 145.22740 | )    |        |      |  |  |
| e  | 0.99985900  |          |       | O     | 49.05510  | )    | 2000.0 |      |  |  |
| q  | 0.8367200   | A.U.     |       | i     | 113.50890 | )    |        |      |  |  |
| Source: MPC 19468 Positions are geocentric               |             |          |       |       |           |      |        |      |  |  |
| m = 7.5 + 5.0 log R + 10.0 log r                         |             |          |       |       |           |      |        |      |  |  |
| Date   | R.A. (2000) | Dec.     | R     | r     | Elong     | Mag. | Motion |      |  |  |
|  | h m         | o ' "    | (AU)  | (AU)  | o         |      | "/hr   | P.A. |  |  |
| 1992 May   |             |          |       |       |           |      |        |      |  |  |
| 1.00   | 0 55.14     | +40 5.9  | 2.435 | 1.682 | 33.0      | 11.7 | 51     | 28   |  |  |
| 5.00   | 0 58.61     | +41 21.2 | 2.355 | 1.629 | 34.6      | 11.5 | 55     | 27   |  |  |
| 10.00  | 1 3.20      | +43 5.1  | 2.250 | 1.563 | 36.8      | 11.2 | 61     | 25   |  |  |
| 15.00  | 1 8.17      | +45 1.6  | 2.139 | 1.497 | 39.1      | 10.9 | 68     | 24   |  |  |
| 20.00  | 1 13.66     | +47 13.0 | 2.022 | 1.431 | 41.5      | 10.6 | 76     | 23   |  |  |
| 25.00  | 1 19.91     | +49 42.2 | 1.901 | 1.366 | 43.9      | 10.2 | 86     | 22   |  |  |
| 30.00  | 1 27.29     | +52 32.9 | 1.776 | 1.301 | 46.3      | 9.9  | 99     | 22   |  |  |
| 1992 June  |             |          |       |       |           |      |        |      |  |  |
| 5.00   | 1 38.62     | +56 33.0 | 1.623 | 1.226 | 49.0      | 9.4  | 118    | 23   |  |  |
| 9.00   | 1 48.72     | +59 38.7 | 1.519 | 1.177 | 50.7      | 9.1  | 135    | 24   |  |  |
| 13.00  | 2 2.42      | +63 8.4  | 1.417 | 1.130 | 52.2      | 8.8  | 155    | 26   |  |  |
| 17.00  | 2 22.54     | +67 3.8  | 1.316 | 1.084 | 53.5      | 8.4  | 179    | 30   |  |  |
| 21.00  | 2 55.31     | +71 21.3 | 1.220 | 1.040 | 54.5      | 8.1  | 209    | 38   |  |  |
| 25.00  | 3 55.71     | +75 38.9 | 1.129 | 1.000 | 55.2      | 7.8  | 243    | 52   |  |  |
| 29.00  | 5 52.38     | +78 31.1 | 1.049 | 0.962 | 55.5      | 7.4  | 282    | 81   |  |  |
| 1992 July  |             |          |       |       |           |      |        |      |  |  |
| 3.00   | 8 25.80     | +77 1.9  | 0.981 | 0.928 | 55.3      | 7.1  | 324    | 118  |  |  |
| 7.00   | 10 5.85     | +70 51.8 | 0.930 | 0.899 | 54.8      | 6.9  | 360    | 143  |  |  |
| 11.00  | 10 56.29    | +62 12.9 | 0.901 | 0.874 | 53.9      | 6.7  | 384    | 156  |  |  |
| 15.00  | 11 23.55    | +52 32.0 | 0.895 | 0.856 | 52.7      | 6.6  | 389    | 162  |  |  |
| 18.00  | 11 36.39    | +45 8.8  | 0.907 | 0.846 | 51.8      | 6.6  | 378    | 166  |  |  |
| 21.00  | 11 45.45    | +37 58.3 | 0.932 | 0.839 | 50.8      | 6.6  | 358    | 168  |  |  |
| 24.00  | 11 52.03    | +31 12.9 | 0.968 | 0.837 | 49.8      | 6.7  | 331    | 169  |  |  |
| 27.00  | 11 56.90    | +24 59.5 | 1.014 | 0.838 | 48.8      | 6.8  | 301    | 171  |  |  |
| 30.00  | 12 0.56     | +19 21.2 | 1.068 | 0.843 | 47.7      | 6.9  | 270    | 172  |  |  |
| 1992 Aug   |             |          |       |       |           |      |        |      |  |  |
| 2.00   | 12 3.35     | +14 17.4 | 1.128 | 0.852 | 46.5      | 7.1  | 242    | 173  |  |  |
| 6.00   | 12 6.09     | +8 22.3  | 1.214 | 0.869 | 44.8      | 7.3  | 207    | 174  |  |  |
| 10.00  | 12 8.06     | +3 16.8  | 1.305 | 0.891 | 43.0      | 7.6  | 178    | 175  |  |  |
| 14.00  | 12 9.53     | -1 7.3   | 1.398 | 0.919 | 41.1      | 7.9  | 154    | 176  |  |  |
| 18.00  | 12 10.67    | -4 57.5  | 1.491 | 0.952 | 39.1      | 8.2  | 135    | 176  |  |  |
| 22.00  | 12 11.61    | -8 20.4  | 1.582 | 0.989 | 37.2      | 8.4  | 120    | 176  |  |  |
| 26.00  | 12 12.44    | -11 21.2 | 1.671 | 1.029 | 35.3      | 8.7  | 107    | 176  |  |  |

## \* Kvasar under utbrott

Kvasaren Markarian 421, eller QSO 1101+384, för den som tycker det, har rapporterats undergå ett utbrott. Mellan februari och mars steg kvasarens ljusstyrka från 13.5 till 12.6. Man har tidigare observerat liknande utbrott, 1982 och 1989.

SAAF Astrobas

## \* Träff under stjärnorna i Mariestad

För den som vill förkovra sig i stjärnträffar så kan meddelas att förutom "astrocampingveckan" på södra Öland, så äger också stjärnträffen i Mariestad traditionsenligt rum. Den går av stapeln lördagen den 29:e augusti, och mer information kan erhållas i Astro, nr 2 1992.

Astro, nr 1 1992



## VAD HÄNDE ÖVER SÖDRA ATLANTEN 1978?

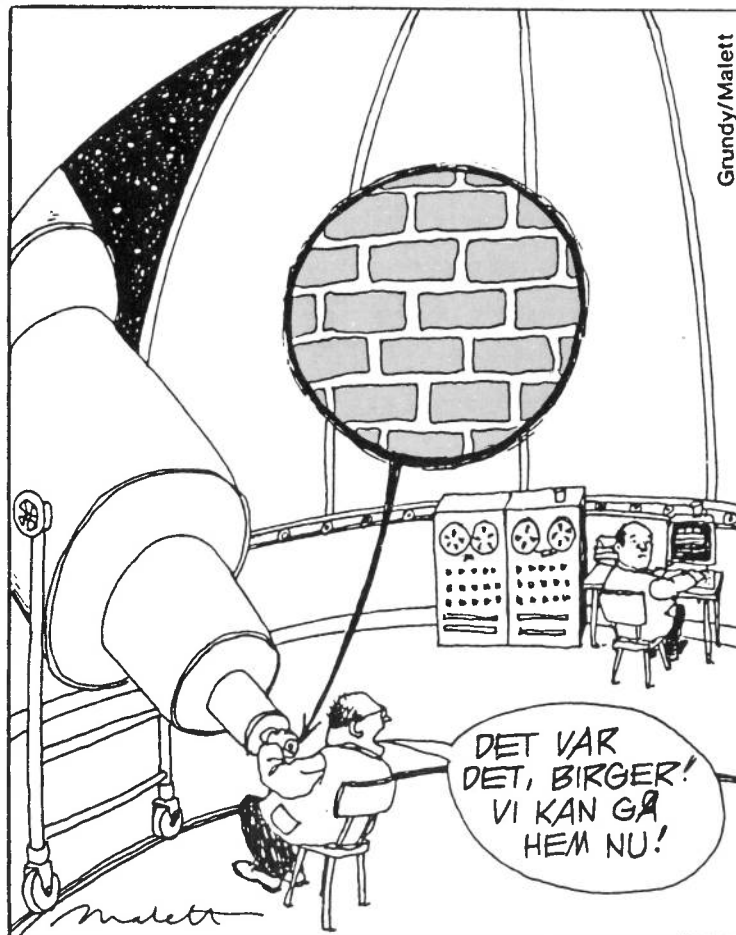
av Mikael Jargelius

Enligt uppgifter uppsnappade från datornätet internet (mer om det i en kommande artikel) detekterade den amerikanska spaningssatelliten Vela en explosion med en energiutveckling motsvarande 100 kiloton TNT över södra Atlanten 1978. Då spekulerades det över att det man iakttagit var ett Israelisk-Sydafrikanskt kärnvapenprov, men detta kunde inte bekräftas av den amerikanska underrättelsetjänsten (hette det).

Senare spekulationer gjorde gällande att en liten asteroid eller komet kan ha varit orsak till händelsen, liknande den vid Tunguska i Sibirien 1908.

Emellertid har experter under Carteradministrationen framhållit att den ljusblixt som uppträdde uppvisade den typiska dubbelpuls som är karakteristisk för en kärnvapenexplosion. Senare har uppgifterna om händelsen hemligstämplats...

## VETENSKAPSMÄN UPPTÄCKER SLUTET PÅ UNIVERSUM....



# Sovjetisk kosmonaut hem som ryss

Av ANDERS STEINVALL  
DN:s korrespondent

MOSKVA.

■ Efter mer än tio månader i rymden har Sergej Krikaljov, kosmonaut av 3:e klassen, äntligen fått det besked han så länge väntat på.

Hemresan är ordnad — han får återvända till jorden.

Krikaljov inträder, om allt går bra, åter i jordens atmosfär på onsdag. Men han kommer inte att känna igen den värld han återvänder till.

När Sovjetunionen upphörde att existera var han en av många av det gamla systemets hjältar som hamnade i knipa.

Få satt dock sämre till än den 34-åriga Krikaljov, som plötsligt verkade ha fått en enkel biljett ut i den kosmiska evigheten.

Han sköts upp från kosmodromen i Baikonur den 18 maj i fjol. Hans uppdrag var att bemanna rymdstationen Mir under fem månader.

Efter tre månader i rymdbana runt jorden kom de första oroväckande rapporterna från markkontrollen utanför Moskva.

## Befalldes stanna

En misslyckad statskupp hade riktat den första dödsstöten mot Sovjetunionen. Kommunistpartiet, där Krikaljov självfallet var medlem, förbjöds.

När Sovjetunionen sedan upplöstes i december hamnade hela rymdprogrammet i fara.

De nya självständiga stater som ersatte den gamla unionen var inte längre intresserade av att satsa pengar på raketer. Folket hade ju knappt råd med bröd.

Krikaljov skulle egentligen ha kommit hem i oktober, men han beordrades stanna kvar på Mir så att rymdbolaget Glavkosmos skulle kunna spara pengar.

Dessutom bråkade hans nya hemland Ryssland med det nu självständiga Kazakstan, där kosmodromen Baikonur ligger, om betalningen av verksamheten.

Det såg ut som om Krikaljov, vars rymddräkt fortfarande bär den bekanta beteckningen CCCP, inte skulle ha någonstans att landa.

## Ny värld

Efter nyår kom nya oroväckande signaler hemifrån. Krikaljovs hustru Jelena, som han pratar med en gång i veckan, fick allt svårare att klara sig på hans magra lön — 500 rubel i månaden, eller 30 kronor med den växlingskurs som gäller.

Priserna är numera skyhöga i Ryssland, sedan kommunismen skrotats och ersatts av en sprirande kapitalism. En svår omställning väntar Krikaljov när han återvänder efter sitt rymdäventyr.

Det sista hotet mot hans återresa kom i februari, då markpersonalen hotade strejka om de inte fick bättre betalt.

Nu är dock räddningen nära för Krikaljov. En ny besättning till rymdstationen sköts i tisdags upp från Baikonur.

Alexander Kaleri, en av de kosmonauter som ska ersätta Krikaljov, kände inför avresan stor sympati för sin strandsatta kollega.

— Jag tror det blir en svår återkomst för Sergej. Han kan nog inte föreställa sig hur vi lever här nere nu. □



På väg ner. Sergej Krikaljov har äntligen fått tillstånd att återvända till jorden. Men det blir en helt ny värld han möter. Under de dryga tio månader han tillbringat i rymden har Sovjetunionen upphört att existera.

Dessa artiklar är  
från DN, Mars 92.

# Kinaraket tog eld i misslyckad start

## Bakslag för billigt rymdalternativ

Av GÖRAN LEIJONHUFVUD  
DN:s korrespondent

**PEKING. Kina misslyckades på söndagen med en mycket omskriven uppskjutning av en australisk kommunikationssatellit. Bärraketten fattade eld inför ögonen på landets TV-tittare.**

Det är också Kina som ska skjuta upp en svensk satellit i oktober i år. Det är ännu oklart om misslyckandet påverkar de planerna.

Det är forskningssatelliten "Freja" som kineserna åtagit sig att få upp i rymden. "Fre

ja" ska bland annat studera norrsknen.

En grupp från Rymdbolaget befinner sig just nu i Kina, bland annat för att besöka uppskjutningsrampen.

TV-tittarna fick se i direkt-sändning hur lågorna slog upp och vit tjock rök spred sig kring den 50 meter höga raketten.

— Stäng av motorerna! Stäng av motorerna! hördes markkontrollen skrika.

Sändningen från raketbasen Xichang i provinsen Sichuan bröts snabbt. Händelsen rapporterades sedan inte i dagens huvudnyheter.

Kina har lanserat sig som ett billigt och pålitligt alternativ

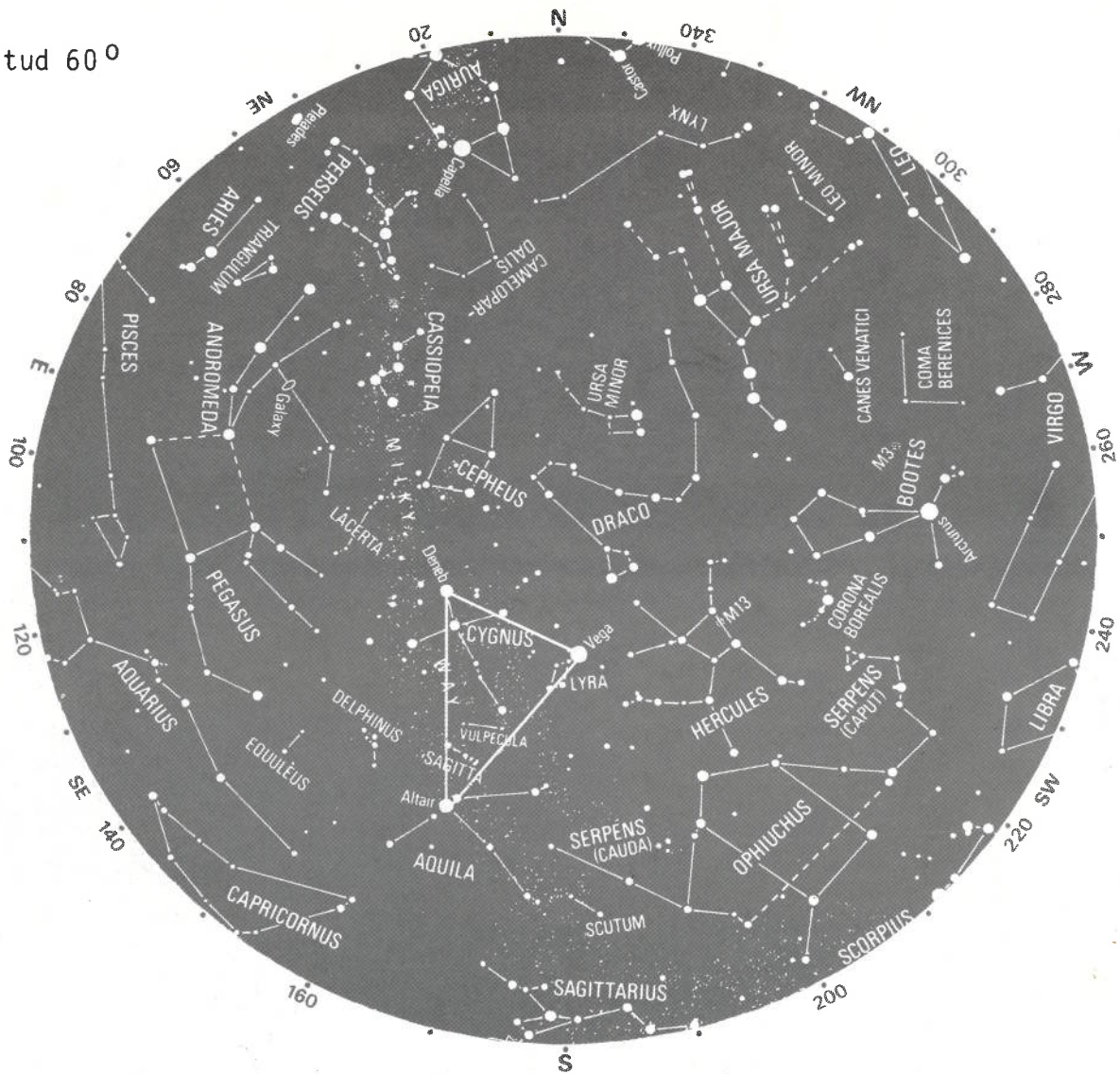
för den som vill få upp en satellit i rymden. Bärraketerna "Långa marschen" har hittills varit pålitliga, såvitt man vet.

Den nya versionen "Långa marschen 2E" testades framgångsrikt i juli 1990.

Söndagens uppskjutning hade lanserats som det verkliga avstampet för Kinas kommersiella rymdprogram.

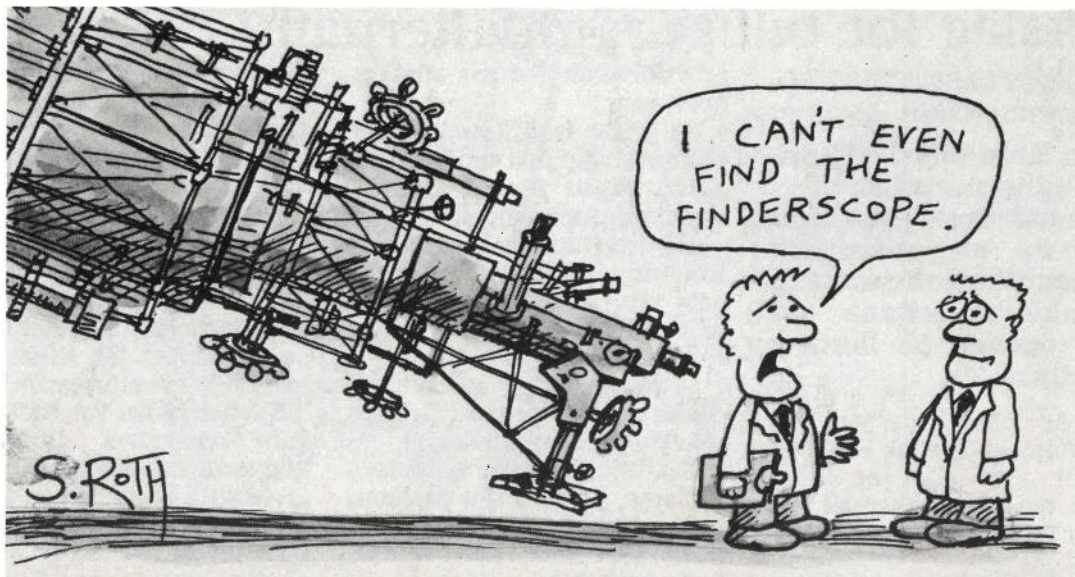
Evenemanget var redan tidigare omskrivet därför att kommunikationssatelliten "Aussat 2B" är byggd i USA. Regeringen i Washington förbjöd under ett skede att den skulle skjutas upp i Kina. Det var som ett led i sanktionerna mot Peking. □

Latitud 60°



### Stjärnhimlen Midsommarafton kl. 24.00 normalt看

Nu är sommarhimlen så ljus att få stjärnor syns. Men från stora delar av Sverige ser man i alla fall SOMMARTRIANGELN. Den består av DENEK i Svanen, VEGA i Lyran och ALTAIR i Örnen. Det är en mycket iögonfallande triangel under sommarnatten.. Annars är det väl mest månen och planeter plus dubbelstjärnor som obsas i den ljumma sommarnatten som vi väl alla hoppas på...



Observera mera, lova det !