

Nr. 3, 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 1992 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 ☆ —

Nu kör vi igång stort, efter en varm och förhoppningsvis skön sommar. Höstsäsongen har börjat på allvar, vi kör som vanligt med öppet hus på måndagar kl 19.00.

Ena delen av red. har varit uppe i norr och tittat på midnattsolen och norrsken!! Nåväl, det senare var på världens nordligaste planetarium, som finns i Tromsø, Norge. Andra red-delen har varit på Öland och bland annat bevakat stjärnträffen där, se artikel i detta nummer.

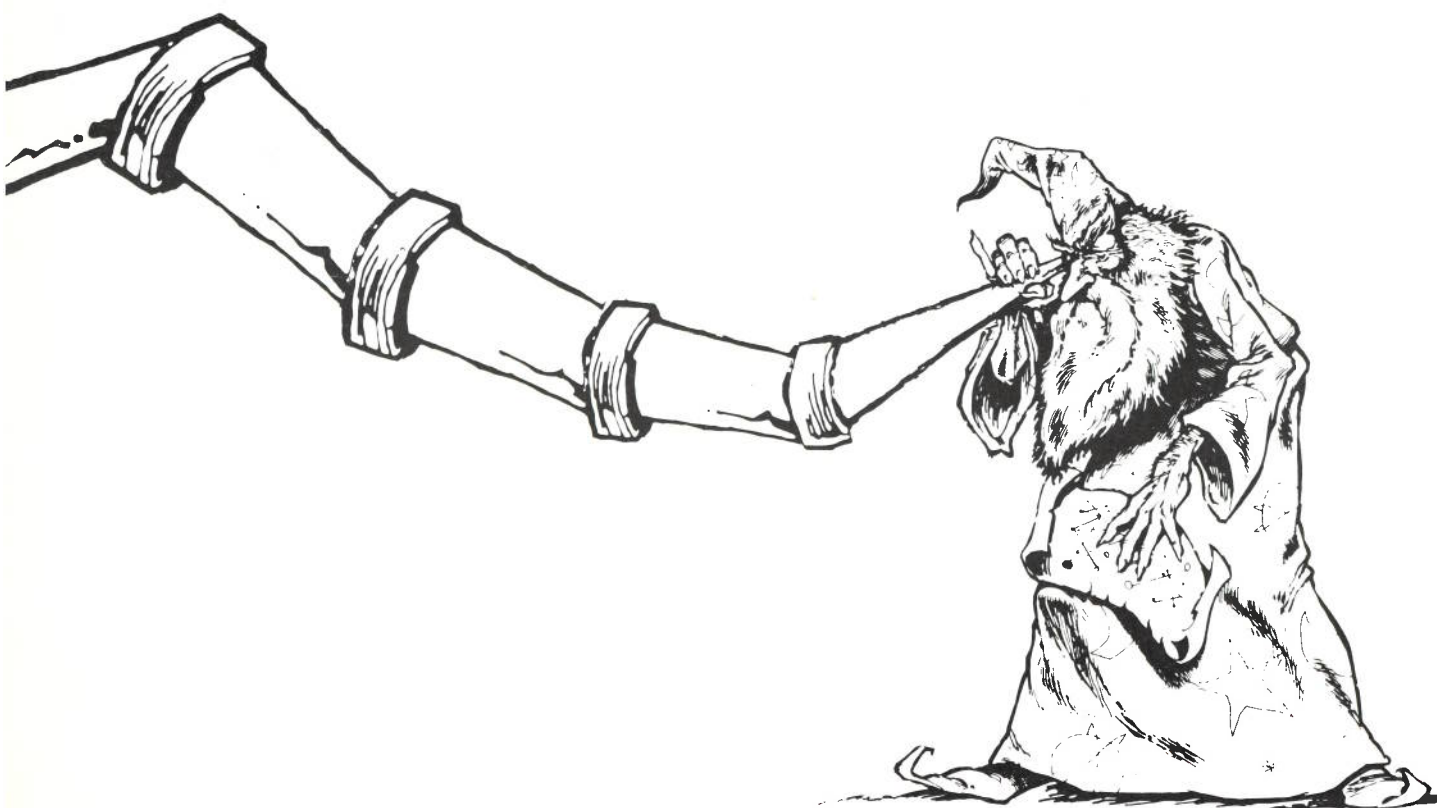
Nu så har höstmörkret börjat tätat. När det är mulna kvällar så det inte går att obsa och man sitter där och rullar tummarna och har dötrist, då fattar man pennan och skriver ett par rader till STELLA, hoppas red. Kort eller kortare spelar ingen roll, allt är välkommet. STELLA är ju tidningen av medlemmar för medlemmar med astronomi som intresse.

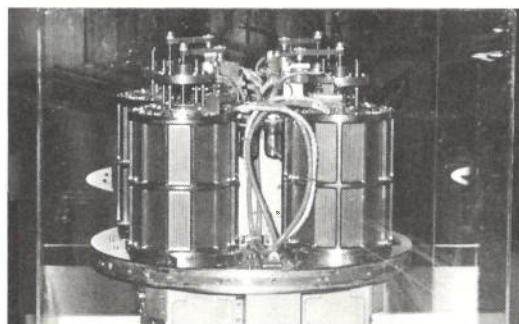
Clear Skies, HH

Omslagsbild;

Den så kallade Barnards loop i stjärnbilden Orion, nere till höger ser man Hästhuvudnebulosan. Fotat med ett Schmidt teleskop 20,22,30cm och film TP 44 15 Hyprad Exponering 40 minuter med ett WR 92 rödfilter.

foto Lennart Dahlmark





*** Enligt vårprogramet så var det studiebesök på Rymdbolaget i Solna, onsdag 29 april. Där samlades en liten men tapper skara. Vi togs emot av Håkan Hedberg som guidade oss runt och berättade om vad Rymdbolaget sysslar med och vilka tjänster dom erbjuder. Bland annat fick vi en ordentlig inblick i fjärranalys från satellit... På bilden överst till vänster syns några av *STAR*gänget tittandes på fjärranalyskartor, till höger därom guiden Håkan med en noskon till den raket som skjuts i sverige(Esrange) i naturlig storlek (t.h.) Där under ungnar till metallurgiska experiment som finns ombord på raketerna och får en tyngdlöshet på 7 minuter (men nu testas man raketer som ska ge 11 min. tyngdlöshet). till vänster därom en fullskalemodell av den lyckosamma norrskens-satelliten Viking. Red undrar i sitt stilla sinne vadför denna programpunkt inte lockade fler medlemar ??

*** Sparbössan i Magnethuset har tömts igen. Den innehöll 72:10 alltså bättre än förra gången. Men red tycker att vi borde kunna ännu bättre. Pengarna används till att finansiera telefonen...

*** Svenska Astronomiska Sällskapet har följande möten på G.

Tisdagen den 13 oktober.

Lyssnar vi till professor Bernt Rönnäng från Onsala rymdobservatorium som talar om: Jordrotationen, polarvandringen och kontinentaldriften: nya fakta med rymdteknikens hjälp

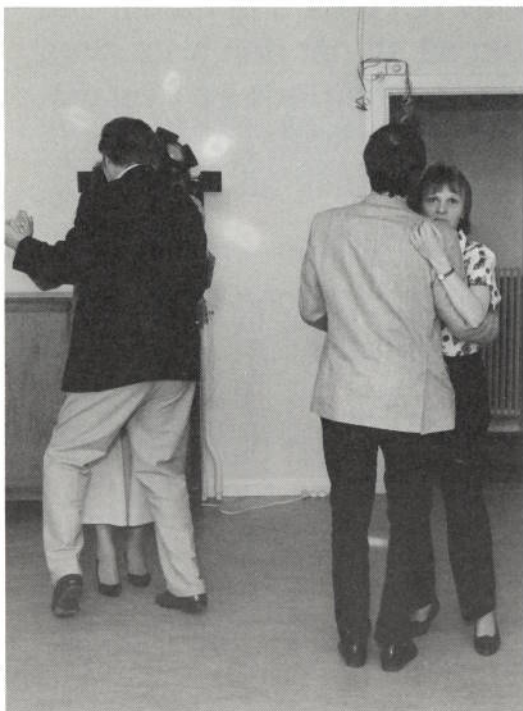
Tisdagen den 10 november.

Talar professor Claes Fransson från Stockholms observatorium om: Galaxfrön från Big Bang. Senaste rön från COBE-sateliten...

Mötena hålls i KATAsalen, ABF-huset, Sveavägen 41, STH. TID: 19:00...

*** Natten mellan den 11 och 12 augusti var det ju dags för "århundrandtes" stjäfall ? Se förra nr av STELLA. Red HH var norr om Stockholm och där var helmulet. Var det någon annan STAR medlem som hade bättre tur ? Skriv och berätta, red är nyfiken...

*** Styrelsen tänkte och funderade varför våra medlemmar inte kommer på måndagskvällar eller andra arrangemang. Då kläckte vi ideen att medlemarna kanske tycker att det vore roligt med en fest. Sagt och gjort, vi inbjöd till en vårfest, där dom som så önskade kunde ta med sig respektive för att få lite mysig stämning. Enligt programet skulle vi äta och sedan dansa och ha allmän glamm, vilket red tyckte lät toppen. Men detta lockade bara 11 personer. Det tycks mig konstigt att inte fler tycker det är roligt att äta lite gott och dansa i glada vänners lag !!!



* * * * *

SAGGITARIUS '92

av Jens Ergon

En handfull STARar begav sig i början av augusti ner till södra Öland. Där anordnades under början av augusti - 1:a-8:e - en astronomivecka med tyngdpunkt på observationer. Meningen med Sagittarius '92, som träffen döpts till, var att samla amatörastronomer, med eller utan medtagna instrument, från hela Norden, och ge möjlighet till goda förhållanden att observera och diskutera observationsteknik.

Sagittarius '92 utformades så att deltagarna fick goda möjligheter att komma och gå, turista, bada o.d. under dagarna. Det skedde två samlingar, dels på eftermiddagen, och dels på kvällen. Då hölls kortare föredrag, och man visade också resultat från den senaste observationsnatten. Samlingspunkt under veckan var Grönhögens skola på sydvästra Öland. Där fanns möjlighet till diabilvisningar, föredrag, fika, m.m. Man hade också utrustat ett rum med ett komplett fotolabb för astrofotografer.

Deltagarna kom och gick under veckan. De flesta STARarna fanns förmodligen där under den första veckohelgen. Bl.a. hade Peter Ulfheden tagit med sitt 18" Dobson-teleskop. Från Danmark kom dels teleskopförsäljare med sina artiklar från Astromekanik, dels ett par amatör- och proffsastronomer. En norrmän dök upp. Från Finland kom emel-

lertid det största nordiska inslaget. Minst ett tjugotal amatörer med olika instrument. Bl.a. ett 63-cm Dobson-teleskop av märket Obsession, samt en 135 mm fältkikare!! De flesta var entusiastiska Deep-sky-observatörer i URSAs Kvadrantsektion (URSA är Finlands motsvarighet till SAAF), en sektion som går samman om inköp av stora instrument. Under slutet av veckan besöktes träffen dessutom av tidningen Barometern och av lokalradion. Under en kväll var det också öppet hus för allmänheten.

Veckan gav amatörastronomerna god utdelning med klara kvällar. Det var kanske lite knaggligt i början, men sedan blev det flera fina nätter. Det var fakiskt så att när den sista klara observationsnatten lade sig över deltagarna så var de flesta så utmattade efter veckans nattliv att de inte orkade observera alls!

Även om mötet döpts till Sagittarius så fanns kanske inte de mest observerade objekten i vintergatans centrum. Veckans objekt blev förmodligen supernovaresten Slöjnebulosan i Svanens stjärnbild. Den observerades i många olika instrument. Man diskuterade vilka delar som syntes bäst, vilka filter som borde användas och hur många detaljer man kunde se. Oxygen III-filter stod sig tydligen väl (eller som finnarna sa: "It's a must!") Faktum är att en observatör kunde



skönja alla tre delarna av nebulosan i en 9 cm refraktor!

Nattverksamheten var i viss mån uppdelad. Man hade en nybörjargrupp i närheten av Grönhögen, och en grupp med de riktigt stora teleskopen intill Eketorps fornborg. Sedan fanns det naturligtvis en del som for omkring efter den ideala observationsplatsen. Dessutom fanns en mindre grupp astrofotografer vid ett amatör-observatorium intill Eketorp.

Att hitta egna observationsplatser kunde för övrigt gå till på olika sätt. Ett par amatörer tyckte sig funnit den

ideala platsen intill en ödsligt belägen gård. När de skulle ta sig hem från platsen var emellertid vägen spärrad av bondens traktor. De fick spendera natten i sin bil. Så kan det gå om man inte frågar bonden om lov!

Egentligen var det bara en sak som var fel med Sagittarius '92. Vi förlorade fotbollsmatchen mot finnarna. Får man be om revanch? Artikelförfattaren var för övrigt inte med på den förnedrande förlusten. Han stod i fotolabbet.

* * * * *

Dom astrofoton som publiceras här är tagna av artikelförfattaren under Sagittarius '92. De är tagna på hyprad TP 2415, framkallad i D19 ca 8 min. Bild 1 föreställer Dubbelhopen och intilliggande (svårobserverade) nebulosor och är tagen med 45 min exponeringstid med 135 mm f/3,5 och nr 29 rödfilter. Bild 2 är M31 med 500 mm f/8 och 65 min exponeringstid. Dessa bilder är tagna "piggi-back". Bild 3 och 4 visar STARS deltagare Peter Ulfheden, Göte Flodqvist och Ivar Hamberg, samt träffens två största teleskop, finnarnas 25" Obsession och Peter Ulfhedens 18" Dobsonteleskop.



Nedre bilden foto Jörgen Danielsson övriga JE



Konsten att observera

av Mikael Wittberg

Att observera stjärnhimlen med ögonen är inte alldeles enkelt. För att man ska lyckas så bra som möjligt så finns det dock fem stycken enkla tekniker som man bör hålla sig till för att uppnå bästa möjliga resultat. Man kan med dessa tekniker nämligen lära hjärnan och ögonen att registrera betydligt mera information än tidigare, dvs man kan lära sig att se bättre.

Artikeln beskriver alltså metoder för hur en observatör på bästa sätt ska kunna se på stjärnhimlen. Detta skenande är inte detsamma som det astronomiska begreppet *seeing* som snarare är en term för att beskriva jordatmosfärens turbulens. Om *seeing* är dålig så kommer de rymdobjekt som man tittar på att vara mycket diffusa och även se ut att vara större än vanligt pga att luften har förvrängt objektens utseende. Denna förvrängning av himmelska objekt beror på att vissa luft-lager i jordens atmosfär är mycket turbulenta vilket medför en konstant skiftning av de solstrålar som försöker tränga ned till jordytan.

Astronomen William Herschel ansåg följande: "Att kunna se är en konst som man måste lära sig". Herschel hade rätt, med övning så kan ögat klara att detektera en ökande mängd detaljer i himmelska objekt. Vare sig man är en nybörjare eller en slipad observatör som söker efter en supernova i en avlägsen galax, så är konsten att se en kritisk del av observationen.

Lyckligtvis så finns följande tekniker att tillgå för en hängiven observatör: *mörker-anpassning*, *avledande syn*, *rätt förstoring*, *användningen av nebulosa-filter* och *binokulärt seende*. Dessa tekniker tillsammans med ett konstant observerande kan avsevärt förbättra möjligheterna till observationer. Innan du vet det så har dessa diffusa bilder av galaxer och suddiga bilder av planeter förändrats till mera detaljerade bilder som är mycket intressanta att se på.

Hur en observatör ser beror på vilken typ av observatör som han eller hon är. De som observerar ljussvaga galaxer tycks ha ett mycket starkt

utvecklat sinne för att uppfatta svaga ljusfläckar. De som observerar planeter verkar istället ha en mycket stark skärpa i sitt seende som möjliggör för dem att se fina detaljer på planeter och upptäcka hårfina färgnyanser.

Psykologen William Sheehan har kommit fram till att en observatörs möjligheter att urskilja detaljer är oberoende av möjligheterna av att se svagt ljus. Detta resultat innebär att en och samma observatör kan lära sig de båda typerna av observationsmetoder som angivits ovan.

En observatörs *visuella känslighet* är hans eller hennes förmåga att se svagt ljus. En bra approximativ uppskattning av den *visuella känsligheten* får man genom att bestämma *gränsmagnituden*, dvs den svagaste stjärna som kan ses med ögat eller med ett givet teleskop av en viss storlek. Den normala *gränsmagnituden* under en förhållandevis mörk natt ligger omkring 6. Gränsen för ett teleskop beror på objektets diameter. Men om du ser ett objekt eller inte beror på ett flertal faktorer, inkluderande det astronomiska begreppet *seeing*, *himmels grad av mörker*, *synförmåga*, *mörkeranpassning*, *hur trött man är* och *kvaliten på teleskopets optik*.

Man kan bestämma sin egen *gränsmagnitud* genom att göra upp en lista över några olika *ljussvaga stjärnor* som man kan se under olika nätter. Dessa stjärnor hittar man i ett stjärnatlas som går ned till stjärnor med magnitud 8, t ex *Sky Atlas 2000.0* eller *Uranometria 2000.0*. Vidare behöver man en stjärnkatalog där det står angivet den exakta magnituden för de olika stjärnorna, t ex *Sky Catalogue 2000.0*.

Välj ett område på himlen som ligger nära zenit och som inte är alltför tätt med stjärnor. Välj ut några stjärnor till att börja med, dock inte de absolut svagaste du kan se, utan försök att välja ut några stjärnor med magnituder omkring 3 eller 4. Identifiera dem på ett atlas och fortsätt att arbeta vidare på allt mer ljussvaga stjärnor. Varje ny stjärna bör vara ungefär en halv magnitud ljussvagare än den

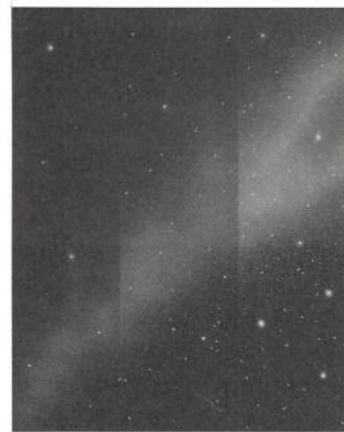
föregående. Till slut så når man på detta sätt den ljussvagaste stjärnan som är synlig på himlen.

Nästa steg är att, genom att använda både atlas och stjärnkatalog, bekanta sig med detta område på himlen och lära sig en väg så att man lätt kan hitta dessa stjärnor. Denna övning kan man sedan göra vilken natt som helst för att avgöra sin egen gränsmagnitud just den natten.

En teknik som kallas *avledande syn* kan användas för att förbättra möjligheterna att se detaljer. Tekniken innebär att man genom att titta på kanten av ett objekt, istället för rakt på det, faktiskt kan få ögat att uppfatta flera detaljer på objektet. Detta beror på att ögonen använder sig av ett sk indirekt seende som har en stor förmåga att upptäcka detaljer.

Kontrasten är mycket viktig för förmågan att se ett objekt. Genom att använda sig av *liten förstoring* så ökar kontrasten, vissa nebulosor kan man t ex endast se i låg förstoring. En annan metod för att förbättra kontrasten är att använda ett sk *nebulosa-filter*, dvs ett filter som blockerar ut störande jordiskt ljus.

Att se med två ögon istället för med ett, dvs *binokulärt seende*, ger också ett bättre seende. Detta beror på, enligt psykologerna, att hjärnan då den får in två synimpulser är mycket mera benägen att tro på det den ser och den kan därmed bättre skapa sig en inre bild av det objekt som studeras.



Ordentlig *mörkeranpassning* är viktigt. Efter fem minuter utomhus så är ögat relativt okänsligt för ljus (vänstra delen). Efter femton minuter i mörker så har dock ögat förbättrat sin känslighet dramatiskt (mittersta delen). Maximalt mörkerseende får man efter ca 40 minuter i mörker (högra delen).

GRANATSTJÄRNAN

av Hans Hellberg

I stjärnbilden Cephus (Kungen) finns stjärnan My (μ) som är den rödaste man kan se från norra halvklotet för blotta ögat, av Herschel kallad Granatstjärnan.

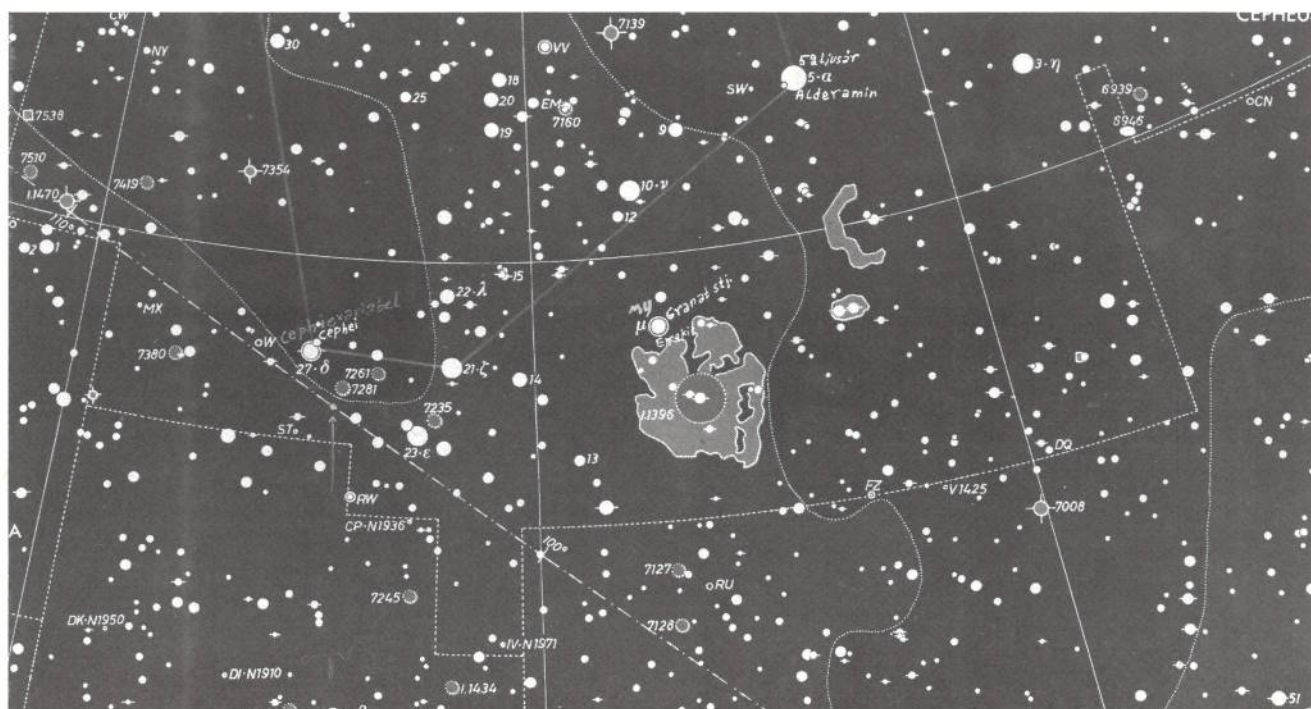
Det är en variabel och variationen tycks först blivit noterad 1848 av J R Hind. Den varierar mellan 3,7 och 5 och den är oregelbunden, men är i genomsnitt ca 755 dagar, med kortare svängningar på 100 dagar eller mindre. Även en längre variation på 12,8 år misstänks. I en analys av ljuskurvan från 1881 till 1935 av Balasoglo (1949), identifierade han också perioder på 700, 900, 1 100 och 4 500 dagar. Emellertid har denna långa periodisitet blivit ifrågasatt, men liknande resultat har upptäckts av Sharpless, Riegel och Williams 1966 vid en genomgång och analys av ljuskurvan.

Det exakta avståndet till Granatstjärnan är okänt men torde vara mellan 800 till 1 200 ljusår. My Cephei är en röd jätte, tydligen av samma klass som den liknande pulserande stjärnan* Betelgeuse i Orion.

Vid en jämförelse av spektrat, tycks det som Granatstjärnan kanske har en högre verklig ljusstyrka än Betelgeuse och hamnar bland dom mest briljanta av alla röda jättestjärnor. Dess beräknade diameter är åtminstone flera hundra gånger solens. Granatstjärnan är också en av dom få vilken visar vattenånga i sitt spektrum.

Mullaney och McCall, i deras *The Finest Deep-Sky Objects* 1966 skriver: Nästan röd i en 7,5 cm refraktor med 45 gångers förstoring, djupt orange i en 20 cm (70 ggr), och gul-orange i en 31 cm refraktor. För att verkligen kunna njuta av Granatstjärnans karakteristiska färgton bör den jämföras med en vit stjärna som till exempel Alpha Cephei vid samma tillfälle.

Den årliga rörelse på himlen av My är vara 0,002 bågsekunder. Den verkliga hastigheten är drygt 1,5 mil i sekunden. En katalog som kallas ADS nämner 2 svaga kompanjoner på magnitud 12,3 och 12,7 men dom är troligen bara optiska, alltså på samma synlinje...





Astronomiska höjder med COSMONOVA, Naturhistoriska riksmuseet.

Sveriges första omniteater som invigs 16 oktober döptes till COSMONOVA.

Vid ett informellt dop övervarat av speciellt inbjudna döpte Kjell Engström omniteatern vid Naturhistoriska riksmuseet till COSMONOVA genom att krossa en flaska champagne mot fasaden. Kjell Engström är chef för COSMONOVA och detta markerade början på den sista fasen på vägen till anläggningens färdigställande och öppnande 16 oktober.

COSMONOVA som är Sveriges första omniteater, är en anläggning för planetarieverksamhet och visning av filmer i Omnimax-format. Här kommer man att erbjuda underhållning, kunskap och populärvetenskap på ett mycket annorlunda, engagerande och unikt sätt.

COSMONOVA kommer att bli Stockholms senaste attraktion, Sveriges främsta multimediaanläggning och en upplevelsegaranti utöver det vanliga.

Anläggningen har det senaste inom mediateknik. Här finns bl a datagrafik, en mängd olika projektorer, en 6-kanalig digital ljudanläggning och en datorstyrd planetarieprojektor. I denna projektor lagras olika stjärnhimlar, planeters och himlakroppars rörelse och läge i tid och rum. I hisnade färder kommer man att kunna resa i rymden då dessa bilder projiceras på den kupolformade filmduken som omsluter åskådarna och ger en mycket stark närvarokänsla.

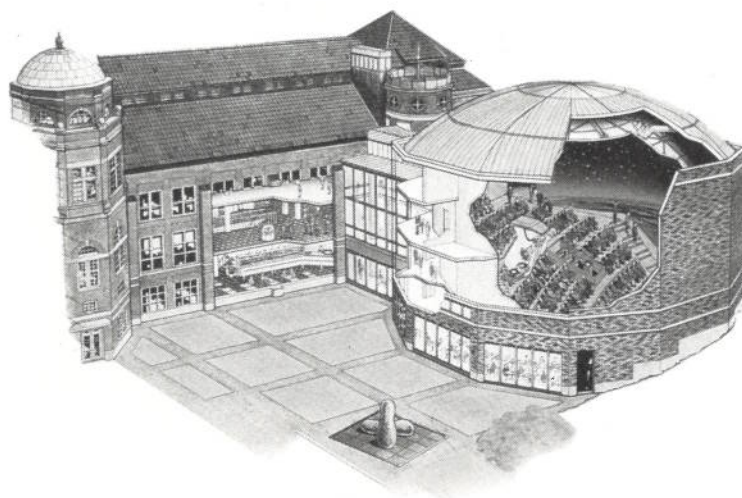
Filmvisningarna med världens största filmformat är lika sensationella. Besökarna kommer att vara med under vattenytan, ha djuren tätt intill sig och få en mycket realistisk upplevelse att vara en del av skeendet.

COSMONOVA slår upp portarna 16 oktober 1992.

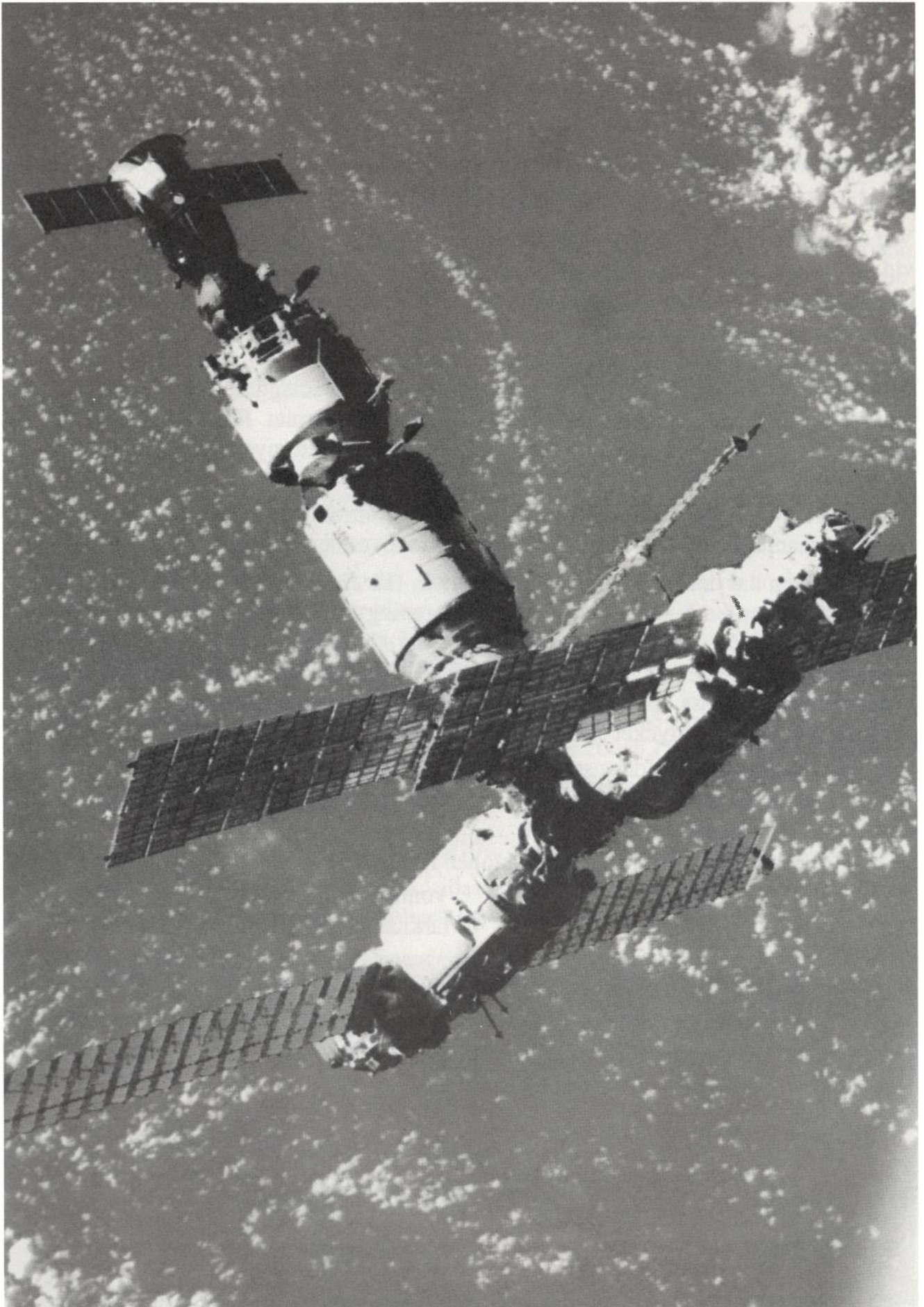
För vidare information vv kontakta:

Yvonne Edenmark

Marknadsansvarig, tel. 08 - 666 51 03



Red kan tillägga att första planetarieföreställningen kommer att heta LIV I UNI-
VERSUM. Biljetter kan beställas på tel 08/6665130 och kostar 55:-



Rymdstationen MIR med Kristall och Kvant 2 moduler tillkopplade. Kosmonaterna Solovyov och Balandin tog detta fotografi från Soyuz TM-9 när dom lämnade stationen för att återvända till Jorden...



BOKFÖRLAGET INOVA

Som bla. utger
Astronomisk årsbok
och Stjärnhimlen

Bokförlaget Inova
Box 6004
121 06 Johanneshov

Tel. 08/ 600 48 50 Fax 08/ 600 48 50

Astrologi är vetenskaplig miljöförstöring.

Du, bli aktiv i *STAR*, lova det !

17gr52'59,7"

28gr45'20,5"

SANTA CRUZ de LA PALMA

Alt: 2450 m ö h

**INFO ENDAST TILL DEM SOM FÖRANMÄLT
INTRESSE FÖR LA PALMA RESA 1993.**

Sekreteraren har inte haft en aning om sin förmåga som PR-man. Intresset för den planerade resan till ön La Palma har visat sig så stort att vi till dags dato fått in 235 anmälningar. Det finns inget charterbolag som ställer upp på så stora grupper och det går inte att förlägga så många personer på ön. Detta innebär att vi måste anordna flera resor. Kostnaden för en vecka kommer att belöpa sig till 5000 a 6000:- Avresa från GÖTEBORG. Den exakta kostnaden för resan kan fastställas först i juni 1993. Vi kommer bara att kunna besöka La Palma på grund av transportsvårigheter mellan öarna. RESAN GÅR DIREKT TILL LA PALMA, SANTA CRUZ. Sekreteraren återkommer med mer information under hösten innevarande år. KOLLA REDAN NU ATT DITT PASS ÄR GILTIGT TILL HÖSTEN 1993.

PRELIMINÄRA RESTIDER 1993: V 44, 50 pers. och V 45, 50 pers.



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 amatör-astronomer 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



8.975:-



2.495:-



2.950:-

Djur och Galaxer!

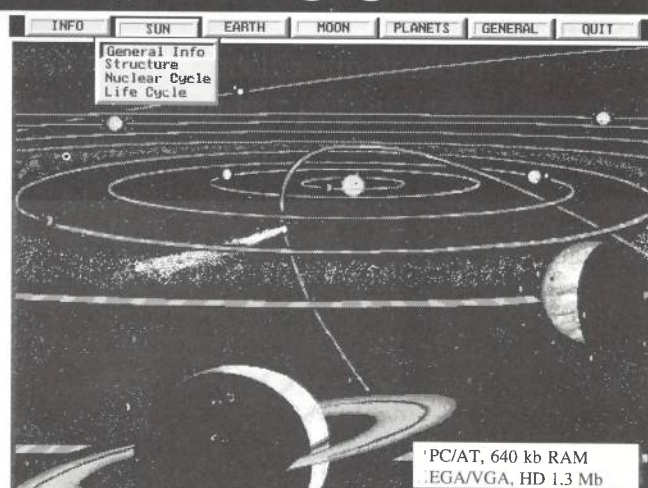
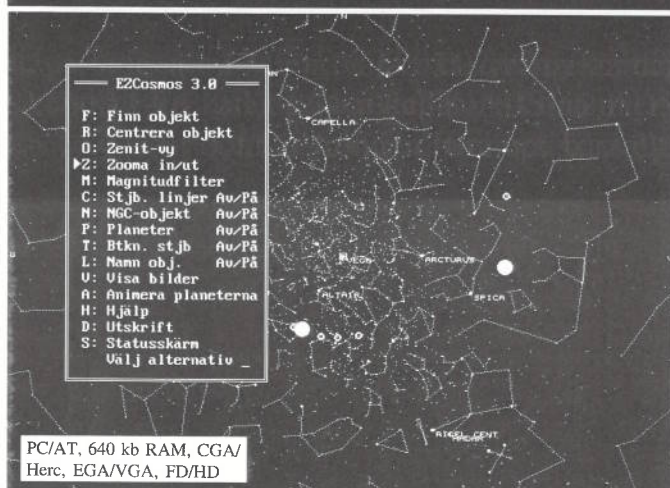
Med en spaningskikare - eller ännu hellre ett teleskop - kommer du nära. Utan att störa och utan att skrämma observerar du skygga fåglar och andra djur. Övervakar segelregattan. Riktar mot natt-himlen och fascineras av galaxer, nebulosor, kometer, saturnus ringar, månens kratrar...

Astromedia har ett brett utbud av teleskop, spaningskikare och långa teleobjektiv från amerikanska Celestron och japanska Vixen. Beställ katalogmaterial eller besök vår butik på **Nordhemsgatan 67** i Göteborg.

Astromedia AB, Box 7170, 402 33 Göteborg
Tel: 031-120190, Fax: 031-120340

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

Vi har program som gör dig glad!



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 stjärn-himlen 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.		
		☐ Komplet produktkatalog.		

lizoft ab

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

Namn:
(Företag):
Adress:
Postadress:
Tel / Fax:

STELLA



I stjärnbilden Skorpionens södra del på c:a -35° finns NGC 6334. Fotot är 0,4 grader brett och exponerat 1 tim. 45 min. på rödkänslig 103a-E film...

Pluto, planeten i solsystemets avkrok.

av Ralf Toppar

Pluto befinner sig 3400 miljoner kilometer från jorden och tills nyligen visste forskarna nästan ingenting om planeten. Nu framträder en bild av en himlakropp som är så intressant att NASA planerar att sända dit en rymdsond - trots att färden dit kan ta 13 år i anspråk.

Pluto är den mest avlägsna och mest okända av solsystemets planeter, för det är den enda som ännu inte haft besök av en rymdsond.

Med sinnrika mätningar och komplicerade beräkningar har forskarna emellertid bit för bit avlockat planeten upplysningar, som till och med i de största teleskopen bara syns som en prick. Dessa informationer ger en bild av en planet, som är så speciell att forskarna nu är angelägna om att skicka iväg en rymdsond.

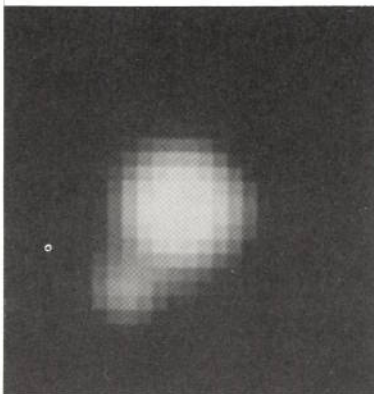
Med en radie på bara 1200 kilometer, dvs mindre än månen, är Pluto en liten värld i den del av solsystemet som annars domineras av de stora gasplaneterna. Så sent som 1978 upptäckte man att det runt Pluto snurrar en drabant som fått namnet Charon. Charon är en förhållandevis stor måne som med en radie på 400 kilometer är en tredjedel så stor som Pluto. Vissa astronomer brukar därför beskriva Pluto och Charon som en dubbelplanet.

Sedan 1985 har Charon legat i en sådan bana att den från jorden sett passerar framför och bakom Pluto.

Detta har varit ett gyllene tillfälle för astronomerna. Varje gång som Charon dolt en del av Plutos yta har man mätt hur ljuset från Pluto förändrats. Efter datorberäkningar har man gjort en karta med låg upplösning över de större strukturerna på Plutos yta.

Pluto har polarkalotter av frusen metan.

Man fann då att Pluto har polarkalotter som tros bestå av metansnö och andra kolväten. Dessutom fann man ett ljus område i närheten av Plutos ekvator som ännu är av okänd natur.



Vidare kunde man genom mätningar på Charons bana visa att Pluto har en större täthet än vad man väntade sig av en himlakropp som befinner sig långt från solen. Det betyder att Pluto måste innehålla en hel del sten och kanske en mindre mängd metaller.

Plutos atmosfär har också överraskat forskarna. När en grupp astronomer från MIT, Massachusetts Institute of Technology, i USA studerade hur en stjärna förmörkades av Pluto, fann de att planetens atmosfär sträckte sig 800 kilometer ut från planeten. Detta är mycket i förhållande till Plutos diameter på 2400 kilometer.

Men detta gäller endast vid det tillfälle som mätningarna utfördes. Det var under Plutos "högsommar", då det är så varmt att frusna atmosfärgaser smälter. När Pluto sedan färdas utåt i sin bana kondenseras atmosfären helt eller delvis och fryser för att sedan lägga sig som snö på ytan.

Med en radie på bara 1200 kilometer är Pluto mindre än månen.

När en stjärna lyste genom Plutos atmosfär gjorde astronomerna ytterligare en intressant iakttagelse.

Stjärnans ljus försvann inte plötsligt när Pluto passerade framför den. Dess ljus förändrades istället gradvis. Det innebär att det måste ha funnits moln eller dimma i atmosfären.

Teoretiska beräkningar har även visat på möjliga märkligheter hos Plutos atmosfär. Det är nämligen möjligt för gas att flöda över till månen Charon, så att denna får en, om än tillfällig, atmosfär. Det kan ske på grund av atmosfärens stora volym och Plutos svaga attraktionskraft.

Att en planet skulle utväxla atmosfär med sin måne är en situation så märklig att inte ens en science fiction författare hade kunnat föreställa sig den. Med dessa upptäckter i åtanke är det föga märkligt att intresset för Pluto ökats, så att NASA nu

planerar att sända en rymdsond till planeten. Rymdsonden, som skall skickas iväg med en Deltaraket, når dock fram till Pluto först efter 13,6 år.

Pluto är så liten att en rymdsond inte kan gå in i en bana.

För att man skall få en billig och lätt rymdsond kan den bara föra med sig ett begränsat antal instrument. Det blir bl.a. en spektrometer, som skall undersöka sammansättningen av Plutos yta, två kameror samt mätinstrument för solvinden och hur den växelverkar med Plutos atmosfär. Forskarna tänker sig att rymdsonden endast skall göra en förbiflygning av Pluto. Tyvärr är möjligheterna att låta farkosten gå in i omloppsbana runt Pluto ganska begränsade på grund av den svaga gravitationskraften.

Väl framme vid Pluto skall rymdsonden söka efter ytterligare en eller flera månar, samt närmare undersöka den kemiska sammansättningen av Plutos rödaktiga yta. Det är en uppgift som står högt på vissa astronomers önskelista, då man tror att det där förekommer organiska molekyler av samma slag som livet på jorden uppstod ur. Bilder av Plutos stora polarkalotter kan säga oss en hel del om hur klimatet på Pluto förändras under dess 248-åriga bana runt solen.

Pluto är långt ifrån den döda värld som man trott den vara, och det är fullt möjligt att rymdsonden kan komma att fotografera geologiska fenomen på planeten och Charon.

Genom att dessa befinner sig på litet avstånd från varandra kan man förvänta sig att de påverkar varandra med tidvattenskrafter som ger upphov till värme i de båda världarnas inre. Den geologiska aktiviteten är nog inte så intensiv, utan torde likna de gejsrar med kväve som upptäckts på Neptunus måne Triton.

Illustrerad Vetenskap nr 3/91



Planeten Pluto med månen Charon taget med jordbaserat teleskop och med rymdteleskopet Hubble



* Få nyheter

Det har under sommaren förekommit få intressanta händelser på himlen

* Mörk månförmörkelse

Mark Kidger meddelade i juni från Teneriffa om en mycket mörk månförmörkelse, den 15:e samma månad. Denna förmörkelses totalitet kunde ej observeras från Sverige.

Kidger berättar: "...förmörkelsen den 15:e juni var exceptionellt mörk. Så exceptionellt mörka förmörkelser förekom år 1620 (två gånger), 1642, 1761, 1816, 1884, 1902 och 1963. Den mörkaste förmörkelsen som någonsin observerats tycks vara den år 1761. Förmörkelsen i juni 1992 tycks vara jämförbar med den 1761 (!!)

enligt de observationer som fram till nu rapporterats...". Vidare: "...Observatorer i "Agrupacion Astronomica de Tenerife" säger att den förmörkade randen av månen ej kunde ses i en 20 cm reflektor. Victor Gonzales rapporterar att tom en 60 sekunder lång exponering på 100 ASA film genom en 0.20-m reflektor knappt registrerade den förmörkade randen. I dags dato verkar det som om förmörkelsen bör klassificeras som 0 på danjon-skalan..." (Danjon-skalan går från 0-4 där 0 är för de allra mörkaste förmörkelserna)

Kidgers rapport tyder på att stoftet från de stora vulkanutbrotten ligger kvar i atmosfären. Vi bör också kunna räkna med en mycket mörk total månförmörkelse den 9-10 de-

cember. De som vill fotografera denna förmörkelse bör således ta lärdom av Kidgers rapport. Förmörkelsen den 9-10 december är kring midnatt och kan observeras från Sverige och Stockholm. Mer om den i nästa nummer.

SAAF Astrobas

* Ny supernova av Evans

Den världskände supernovaupptäckaren Robert Evans, Hazelbrook, New South Wales, upptäckte den 1:a juli en ny supernova, meddelar R.H. McNaught vid Anglo-Australian Observatory.

Supernovan tycks vara av typ II och var vid upptäckten av magnitud ca 13,5. Den ligger 40" öster och 40" söder om kärnan i sin modergalax NGC 4411B. Galaxen är en spiral vänd mot oss med låg ytljusstyrka, och man får se upp med att förväxla supernovan med en 13:e magnitudens förgrundstjärna framför andra sidan av galaxen.

IAUC 5552

* Komet Machholz (1992k)

Donald E. machholz, Colfax, California, upptäckte den 2:a juli en ny komet. Han använde sig av en 27x120 fältkikare, och kometen var vid upptäckten av magnitud ca 9, diffus, med kondensation och en 3' koma.

I mitten av juli beräknade S. Nakano följande ungefärliga banelement för kometen: $T = 1992-07-11,058 \text{ TT}$, Peri. = 163,117, Nod = 235,136, $q = 0,82016 \text{ AE}$, Incl. = 57,747 (2000,0)

Kometen låg till en början nära solen på morgonhimlen, men har sedan rört sig bort från solen och söderut, samtidigt som den blivit svagare i magnitud.

IAUC 5553 och 5562

*** Nova nr två i Skytten**

William Liller, Chile, upptäckte fotografiskt den 9:e juli en nova i Skyttens stjärnbild. Det är den andra för i år i just Skyttens stjärnbild. Novan hade vid upptäckten magnitud 8,5 och uppvisade som starkast en magnitud av 7,8. Den ligger på deklination -28,3 grader och kan därför ej observeras från Sverige.

IAUC 5561

*** Var det någon som såg många meteoror 11-12:e augusti?**

Meteor och kometastronomer är mycket intresserade av Perseidskuren i år. Speciellt kring 22 UT den 11:e augusti (00 svensk sommartid, den 12:e). Då har man antagit att en förhöjd aktivitet skall kunna ha ägt rum. Föregående år har vid en sådan topp registrerats meteorantal per timme som är mångdubbelt större än vad det vanliga Perseidmaximat upp-

visar (dvs kring 80 st/timme). Nu var det ju tyvärr fullmåne i år, men den som observerat något intressant kan gärna meddela det till red. En förhöjd intensitet kan tyda på en nära förestående återkomst av kometen som tros orsaka Perseiderna, Swift-Tuttle.

*** Schomaker-Levy floppade i Sverige**

Komet 1991a1, Schomaker-Levy, har inte varit något lätt objekt från Sveriges breddgrader. När SAAFs kometobservatörer siktade kometen var den stor, ljussvag och mycket diffus. Endast ett fåtal observationer kunde göras och det är förmodligen inte många som över huvud taget hittills sett kometen.

Från USA och Sky Line rapporterades däremot under mitten av juli att kometen var excellent och av magnitud 7,5. Antingen hade kometen då gaskat upp sig, eller också (troligare?) så var det den svenska sommarnatt-himlen och kometens låga läge på kvällshimlen som ställde till med problem.

SAAF Astrobas

*** Lyckad astronomisk vecka**

Sagittarius '92 gick planenligt av stapeln på södra Öland under första veckan i augusti. Det blev en lyckad träff för amatörastronomer med flera klara kvällar och minst 60 deltagare. Mer om detta i detta nummer av Stella.

Några notiser

av Ralf Toppar

Rymdsamarbete Europa-Japan.

Europa och Japan ska samarbeta tekniskt med sina rymdskyttelprogram. Esa utvecklar bemannade Hermes och japanska Nasda obemannade Hope. Rymdorganisationerna försöker förbilla utvecklingen.

Esa har svårt att få med sig alla medlemsländer på de stora utgifter satsningarna på Hermes, nya bärraketen Ariane 5 och rymdstationsmodulen Columbus kräver. Nasda har haft kostsamma bärraketsproblem.

Ny Teknik nr 10, 1992

Rymdsamarbete Ryssland-USA.

Amerikanska rymdflygstyrelsen Nasa har funderat på att köpa sovjetiska rymdfarkoster. Avsikten var att använda dem för transporter till den planerade internationella rymdstationen Freedom.

Men nu har Bush-regeringen satt tillfälligt stopp för planerna. En rad amerikanska myndigheter och industrier har protesterat mot hotet att de skulle förlora order på rymdteknik.

Amerikansk industri vill gärna komma åt den bästa ryska tekniken. Men inte till priset av att man förlorar teknikprojekt till de värsta konkurrenterna bland rymdindustrierna.

Ny Teknik nr 10, 1992

Begagnad rymdstation till salu.

Sovjet kan tänka sig att sälja rymdstationen Mir till USA. Det menar den amerikanska agenten Space Commerce som säljer sovjetiska rymdtjänster. Priset är drygt fyra miljarder kronor.

"Mir till salu" är både en konsekvens av omvälvningen i Sovjet och de förändrade relationerna mellan stormakterna. Sovjet behöver få in västvaluta och saluför nu allt säljbart.

Besök på Mir har länge varit till salu. Flera har sålts av en brittisk agent, Jardine Glanvil. Senast var det just Storbritanniens första astronaut, den brittiska kemisten Helen Sharman, som tillbringade en vecka på rymdstationen.

Den sovjetiska organisationen Glavkosmos har också länge velat sälja rymduppskjutningar med sina Proton- och Cyklon-raketer, för framtiden kanske också med jätteraketen Energija. Men de tänkbara kunderna har varit amerikanska eller amerikanskbyggda satelliter. Och USAs regering har sagt nej. Risker för ovälkommen tekniköverföring har ansetts för stor.

Nu är dock det politiska läget ett annat, USA och Sovjet har sedan en tid diskuterat att på nytt ta upp ett samarbete i rymden. Senast det hände ledde det till hopkopplingen i rymden av en Apollo- och Sojuz-kapsel 1977. Nu diskuteras sovjetiska kosmonauter på USAs rymdskyttel och USA-astronauter ombord på Mir.

USA tillåter nu också för första gången Nasa att skicka upp ett avancerat amerikanskt instrument, en ozonspektrometer (TOMS) med en Cyklon-raket. Och för några veckor sedan provade de senaste kosmonauterna på Mir Coca Cola i ett rymdexperiment med separation av gas och vätska.

Det här kan bli den öppning som behövs för sovjetisk rymdförsäljning. Glavkosmos behöver valuta för att kunna fortsätta utveckla rymdteknik. Hela rymdverksamheten är för övrigt i fara. Flera av republikernas presidenter, med Boris Jeltsin i spetsen, har krävt kraftiga nedskärningar av rymdverksamheten. Ryssarna behöver livets nödort, rymdfärder och rymdstationer får komma i andra hand.

Men konstruktionsbyråerna Saljut och Energija NPO jobbar på en ny station Mir 2. Och Mir 1 har minst tre år kvar innan utrustningen kan behöva bytas ut. Så varför inte sälja den till USA. De jobbar visserligen tillsammans med Europa och Japan på en egen, Freedom. Men den blir mångdubbelt dyrare, trots att mycket av den forskning som kan göras ombord på Freedom kan utföras på Mir.

USA-kongressen vill nu banta Freedom ännu mer. Och kan rentav tänkas nappa på ett erbjudande att spara pengar.

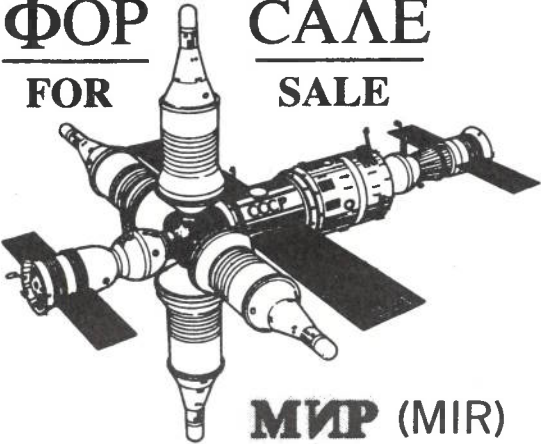
Ny Teknik 1991 nr 37

EN BÄTTRE BEGAGNAD sovjetisk rymdstation till salu. Det kan låta som ett skämt men är idag en realitet.
TECKNING INGEMAR FRANZEN

Annons

ΦΟΡ
FOR

CAΛΕ
SALE



MIR (MIR)

Moderstation:

Storlek 13 x 4 m
Massa 20 ton

Tillval:

4 alt. arbetsmoduler
Sojuz för persontransport
Progress för godstransport

Prisidé:

700 M USDollar

Kontakta Glavkosmos/Space Commerce

Han tar tempen på rymden

Radioastronomi klarlägger stjärnornas tillkomst

av Gösta Lindencrona

Artikeln är från GÖTEBORGS POSTEN 14 juni i år

PRECIS SOM här på jorden kan man tala om ett kretslopp också i universum. Döende stjärnor kastar på dödsbädden ut stora mängder materia ut i rymden. Där blandas denna materia med redan befintligt interstellärt stoft. Materien koncentreras med tiden till galaxernas spiralarmar. När gravitationen sedan drar ihop stoftpartiklarna till en täthet som är så stor att kärnprocesserna börjar verka, är en ny stjärna på väg att födas.

Per Bergman, civilingenjör och nybliven teknologie doktor, har studerat galaxmoln både i vår egen Vintergata och i andra galaxer. Studierna har han bedrivit vid Onsala rymdobservatorium utanför Göteborg och vid ESO-observatoriet i Chile.

Med radioastronomiska metoder har Per Bergman bland annat mätt tempe-

centimeter. Som en jämförelse kan nämnas att i jordatmosfären är tätheten 20 tiopotenser högre. Eller, uttryckt på annat sätt, ett tal med 20 nollor gånger större. . .

RYMDENS EGET KRETSLOPP

Från jordisk synpunkt kan ett moln med några tusen molekyler per kubikcentimeter tyckas tunt. Molnens enorma storlek gör emellertid att mängden materia mer än väl räcker till för många nybildade stjärnor. Molnen kan vara 100-talet ljusår stora.

När Per Bergman studerat olika gasmoln har han varit tungen att söka sig fram till molnens tätare delar. Detta har inneburit att han också bidragit till kartläggningen av några av universums många gas- eller molekylnmoln, bland andra Orion-nebulosan.

Inledningsvis nämndes rymdens eget kretslopp där stjärnor vissnar, dör och föds på nytt. För att få en inblick i detta kretslopp har Per Bergman studerat gasmoln från döende stjärnor, moln mellan olika stjärnor och moln som är påverkade av stjärnor under bildande.

— Skillnaderna är påtagliga, när det gäller såväl täthet som molekylsammansättning, säger han. Inte oväntat hittar man de lite tyngre grundämnena i sådana moln som utgörs av utslungad materia från döende stjärnor.

Intressant i sammanhanget är att när en stjärna föds så tycks det stimulera bildandet av ytterligare andra stjärnor. Stjärnor tenderar med andra ord att födas i grupp.

Radioastronomi går enkelt uttryckt ut på att med hjälp av jättelika antenner och med avancerade förstärkare fånga upp radiostrålning från rymden. De flesta av G-P:s läsare har säkert någon gång på bild eller i verkligheten sett de stora parabolantennerna vid Onsala rymdobservatorium.

Att Per Bergman kunnat identifiera molekyler och beräkna deras täthet på tusen ljusårs avstånd eller mer beror på att varje molekyl har sitt mönster eller signal som kan uppfångas och

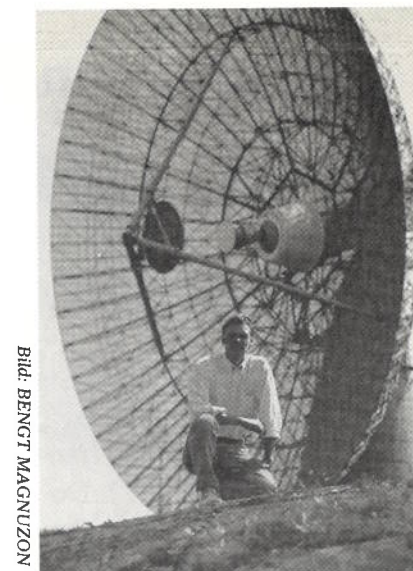


Bild: BENGT MAGNUZON

registreras av radioteleskopen och avläsas som spektrallinjer inom millimetervåglängdsområdet.

Varje molekylsort fungerar som en liten sändare med en för sorten speciell igenkänningsignal som kan fångas upp och tolkas här på jorden.

MOLEKYLER AVLÄSER TEMPERATUREN

Vissa molekyler fungerar därtill som utmärkta "temperaturavläsare". Deras signaler ger besked om temperaturen i galaxmoln på i bästa fall tio grader när. Noggrannheten är störst i molnens kalla områden, sämre i de varma.

I gasmolnens tunnare områden råder en temperatur på 10 K (Kelvin-grader), vilket innebär att där är 10 grader C varmare än absoluta nollpunkten, -273,16 grader C. Temperaturen i galaxmolnen har inte bara med tätheten att göra utan är också beroende av nybildade stjärnor som kan påverka temperaturen på upp till fem-tio ljusårs avstånd. Men då rör det sig om solar som är mycket större än vår i sammanhanget ganska lilla sol.

— Arbetet med att utveckla metoder att bestämma temperatur och täthet i gasmoln handlar mer om att sitta vid datorn än att bedriva radioastronomiska studier, berättar Per Bergman. Skulle jag uppskatta tidsfördelning så får nog datorn 80 procent av min tid och de radioastronomiska mätningarna 20.

Att de sistnämnda till stor del bedrivits i Chile har flera förklaringar. ESO-anläggningen där ligger på hög höjd och har ett torrt klimat. Det gör det lättare att uppfatta radiostrålningen från rymden. Radioteleskopet i Chile är för övrigt modernare än det på Onsalahalvön.

ESO står för European Southern Observatory och består av en del för optisk astronomi och en för radioastronomi. Den sistnämnda delen har utvecklats och byggts upp av forskare och tekniker från Onsala rymdobservatorium och drivs nu av Chalmers. I det optiska observatoriet är Sverige bara en av flera europeiska "andelsägare".

VÄXANDE VETANDE

raturen i så kallade gas- eller molekylnmoln på mer än tusen ljusårs avstånd från jorden och i vissa fall med en noggrannhet på tio grader när.

Han har också fastställt molnens täthet och förekomst av olika enkla molekyler. Dessa radioastronomiska observationer har han sedan jämfört med datamodeller av molekylnmoln i vilka täthet och temperatur kunnat varieras.

— Syftet med studierna är att bidra till förståelsen av de processer som leder fram till att nya stjärnor bildas, säger Per Bergman.

För bara 25 år sedan hade man ingen aning om hur täta dessa gasmoln egentligen var och varav de bestod. Tack vare utvecklingen på radioastronomins område har kunskaperna successivt ökat.

I dag har forskarna identifierat ett 80-tal olika molekyler i molnen. Varje år brukar man hitta ytterligare ett par.

— I molnens yttre delar rör sig molekyltätheten om ett 1 000-tal per kubik-

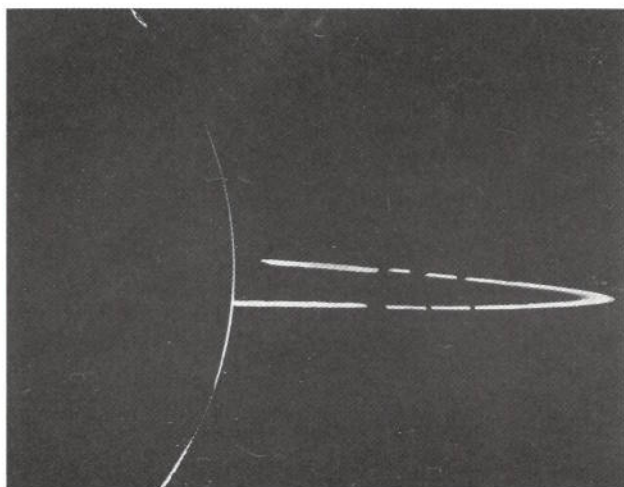
Voyager-sondernas Uppdrag och Resvägar

av Mikael Wittberg

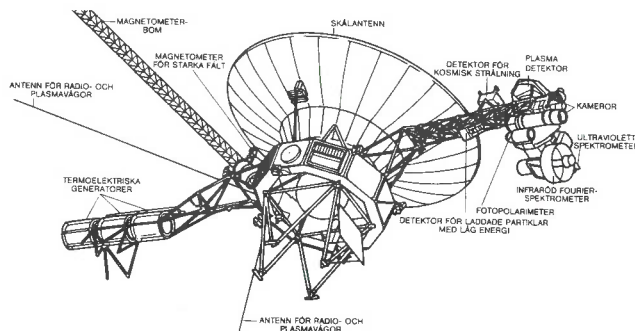
De två systersonderna *Voyager* 1 och 2 skickades iväg från vår planet *Jorden* år **1977**. Deras uppdrag var att undersöka solsystemets yttre delar: *Voyager* 1 skulle undersöka *Jupiter* och *Saturnus* och därefter avvika i en bana vinkelrätt mot solsystemets plan, *Voyager* 2 skulle undersöka planeterna *Jupiter*, *Saturnus*, *Uranus* och *Neptunus*. Eventuella ringsystem och förbi-passerande månar skulle också undersökas. Sonderna medförde **11** olika vetenskapliga instrument, inkluderande kameror, spektrometrar, magnetfältsmätare och plasma-mätare. Planeterna som underöktes av

Voyager var så anpassade till varandra i rymden att de kunde undersökas av samma sond genom utnyttjandet av planeternas gravitationsfält. Detta lyckosamma läge inträffar bara ca en gång per sekel! Bland de upptäckter som *Voyager*-sonderna gjorde var: konstaterandet av ringar runt planeterna *Jupiter*, *Uranus* och *Neptunus*, upptäckten av vulkanutbrott på *Jupiters* måne *Io*, utforskandet av den komplicerade strukturen hos *Saturnus* ringsystem och upptäckten av ett flertal tidigare okända månar. En viktig uppgift för sonderna var att undersöka det inre av planeterna. Genom att mäta

magnetfältet så kan man dra många slutsatser om en planets inre struktur. *Voyager* upptäckte att *Uranus* hade ett magnetfält som lutade **58** grader mot rotations-axeln och att *Neptunus* lutade **50** grader mot rotationsaxeln. Detta visar på en oväntad likhet mellan dessa planeter. *Voyager* mätte också massdistributionen inom planeterna. Detta gjordes genom att låta Jord-baserade instrument mäta doppler-förskjutningen på signaler utsända av *Voyager* då den accelererade mot en planet. Med hjälp av dessa data så kan forskare konstruera matematiska modeller som beskriver en planets inre förhållanden.



En mosaik av fotografier tagna av *Voyager* 2 på nattsidan av *Jupiter*. Ringen syns tydligt mot den svarta rymden.



Voyagers högteknologiska utrustning.

Felande länken funnen

Fläckig bakgrundsstrålning stöder teorin om Big Bang

Av ROLAND GYLLANDER

Universum är mer svindlande än någonsin. Den senaste astronomiska upptäckten tycks bekräfta att det ofantligt stora är en återspeglings av det ofantligt lilla. Galaxhoparna har uppstått ur det formlösa flimret i materiens innersta.

Sällan har ett forskningsresultat vållat en sådan sensation som den nyligen publicerade upptäckten att världsrymdens bakgrundsstrålning — ljusresterna från urexplosionen, Big Bang — är fläckig. Annars sansade astronomer talar om att man nu funnit "kosmologins heliga Graal"

Fläckigheten ses som den felande länken mellan Big Bang för femton miljarder år sedan och det nutida universum. Ljusfläckarna är de första tecknen på galaxernas och stjärnornas uppkomst.

Upptäckten stöder flera andra kosmologiska teorier, bland annat föreställningen om en hisnande "uppblåsning" med spegelvänd gravitation under de första ögonblicken.

Det äldsta ljuset

Om våra ögon kunde se värmestrålning, ungefär som en infraröd kamera, skulle hela natthimlen stråla av ett ljus som inte kommer från stjärnorna. Det är det äldsta ljus som finns, den sista kallnande resten av Big Bangs vitglödande explosionssken — universums bakgrundsstrålning.

Detta ljus frigjordes 300 000 år efter urexplosionen då Big Bangs heta eldklot hunnit svalna till en 3 000-gradig gas. Redan då borde det ha funnits spridda förtätningar i gasen, som sedermera av sin egen gravitation sjönk ihop till galaxer och stjärnor. Dessa förtätningar borde synas i bakgrundsstrålningen i form av ljusare fläckar. Nu har den

specialbyggda forskningssatelliten COBE äntligen fått syn på dem (DN 25/4), och uppståndelsen i forskarvärlden är stor.

En gång nära

På 1920-talet fann den amerikanske astronomen Edwin Hubble att världsrymdens galaxer rör sig bort från varandra. Slutsatsen måste bli att de en gång befunnit sig mycket nära varandra, i en och samma punkt. Så uppstod föreställningen om Big Bang, en ursprungsexplosion i något oändligt litet, tätt och hett.

Idén kunde inte avvisas med att man inte visste vad som exploderade — så fungerar inte vetenskapen, den söker förklaringar till observerade fenomen, och om förklaringen täcker fenomenet så får man acceptera den och gå vidare för att ta itu med de nya frågor som möter vid vägs ände.

Bakgrundsstrålningen, galaxflykten och universums materiafördelning bekräftade Big Bang-bilden, men det fanns också många tunga invändningar. En var "horisontproblemet": universum är likadant åt ena hållet som åt det rakt motsatta. Varför?

Allt lika varmt

Enligt Big Bang har universums mest avlägsna delar sedan skapelsen flugit bort från varandra med sådan hastighet att de befunnit sig "bortom varandras horisont". Inte ens värmestrålningen, som ändå rör sig med ljusets hastighet, kan ha hunnit utjämna några temperaturskillnader mellan dem. Ändå visar inte minst bakgrundsstrålningen att universum är så jämnt varmt och jämnt fördelat att det måste ha startat från ett orimligt jämnt utgångsläge.

För tio år sedan föreslog Alan Guth vid Massachusetts Institute of Technology en djärv förklaring: I de första ögonblicken efter urexplosio-

nen utjämnades alla skillnader genom att universum genomgick ett ögonblick av otroligt snabb förstoring, uppblåsning.

Ren energi

Denna var en sällsam följd av att universum underkylades på ett sätt som påminner om underkylt regn: vatten kan bli kallare än noll utan att frysa. I universums fall uppträdde fenomenet när de krafter som i dagens tillvaro härskar i materiens inre "frös fram" ur ett urtillstånd av het, ren energi. För ett ögonblick hamnade universum i ett tillstånd av "falskt vakuum", och en spöklik bieffekt blev utåtriktad gravitation. Universum detonerade.

Ett område långt mindre än en atomkärna blev på miljarddelar av miljarddelar av miljarddelar av en sekund stort som en knytnäve. Först därefter fortsatte den lugnare explosion som vi än i dag ser i galaxernas flykt.

I detta knytnävsstora rum myllrade oräkneliga materipartiklar fram, ett fantastiskt utbrott av "frusen" energi som precis balanserades av den gravitation, negativ energi, som än i dag försöker dra ihop det expanderande universum till en punkt igen. De två energiformerna tar precis ut varandra. Hela universum är ett nollsummespel.

Obegripligt? Hav tröst. Få människor behärskar den matematik och de kunskapsteoretiska fundament, kvantmekanik och relativitetsteori, som tankegångarna baseras på.

Men uppblåsningen löser flera av det enkla Big Bangs svårigheter, bland annat horisontproblemet. Utvidgningen slätade ut nästan alla ojämnheter så att universums alla delar blev likadana. (En grov liknelse är en skrynklig lek-saksballong som får en helt slät yta när man blåser upp den.)

Nästan alla — för en sällsam följd av den snabba uppblåsningen var att den ursprungliga punktens kvantmekaniska variationer följde med "av bara farten" när punkten blev en volym. Och det är dessa kvantfluktuationer som skinner igenom i bakgrundsstrålningens fläckighet och även återspeglas i det nuvarande universums trådiga och bubbliga struktur av galaxer och galaxhopar.

Ingen precision

Fluktuationerna är en följd av Werner Heisenbergs berömda osäkerhetsekvation, kvantmekanikens grundbult. Den förbjuder oändlig precision, som till exempel att en viss mängd energi är exakt lika stor under hur korta tidrymder som helst, eller att en partikels läge och rörelse samtidigt kan bestämmas med oändlig noggrannhet. Kvantmekaniken härskade redan vid universums start och förbjöd oändlig jämnhet i dess ursprungspunkt.

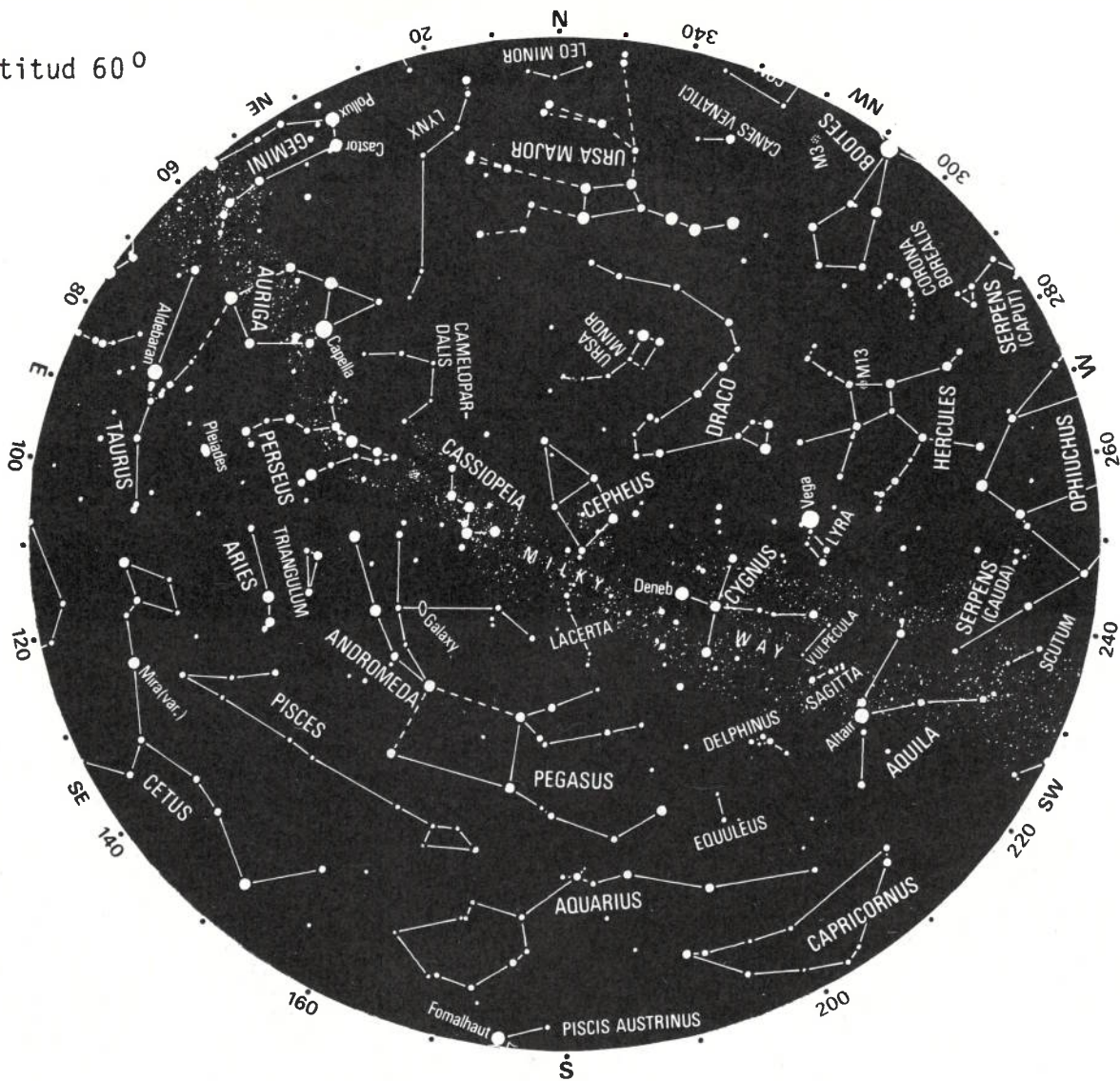
På denna kvantmekanik baseras också en av uppblåsningsteorins kritiska förutsägelser: de ljusare fläckarna i universums bakgrundsstrålning borde skilja sig från den svalare bakgrunden med ungefär 30 miljondelar av en grad. Och tro det eller ej, men det är detta värde och denna jämna temperaturskillnad som satelliten COBE nu funnit.

Flimret frös

I ur-punkten, före uppblåsningen, härskade kvantmekanikens mikroskopiska kaos där energi under omätbart korta tidrymder blev materia som blev energi som blev materia igen i ett sorts obe-stämbart flimmer.

Och detta flimmer har alltså nu frusit och svällt till kosmiska strukturer som sträcker sig över miljontals ljusår. Nog kan man hisna. □

Latitud 60°



Stjärnhimlen den 1 oktober kl. 22.00

