

Nr. 4, 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



Så var det dags. Jorden går under den 14:e augusti 2126. Åtminstone nästan. Eller snarare, om vetenskapsmännens beräkningar inte stämmer så finns det en liten chans att jorden kan drabbas av en stor katastrof. Det hela gäller Swift-Tuttle, eller närmare bestämt den komet de upptäckte 1862 och som under hösten på nytt siktats. Återupptäckten av Swift-Tuttle's komet är utan tvekan en stor händelse inom astronomin. Det är att betrakta som en seger för de som förutspådde kometåterkomsten 92-93 på ganska lösa boliner. P.g.a. kometens samröre med Perseiderna och dess spektakulära nästkommande passage (2126) är Swift-Tuttle också ett intressant objekt att följa. På himlen är den emellertid inte lika spektakulär. Åtminstone är det inte många i Sverige som framgångsrikt observerat den. Ändå är objektet både cirkumpolärt och teoretiskt synlig för blotta ögat! Än finns dock chansen att kika på denna omtalade komet. Ta den, det dröjer 135 år till nästa gång! Vad som krävs är en fältkikare och mörk och klar horisont åt norr.

Vidare bjuder vintern på en Marsopposition. Här finns också möjlighet till intressanta observationstillfällen för den som vill trotsa kylan. Under en stor del av

vintern kommer Mars att stå högt på himlen i söder, även om dess skenbara diameter inte kommer att nå några rekordstora dimensioner.

I STARs magnethus har det varit liv och rörelse som vanligt på måndagarna. Dock kan man konstatera att visningsverksamheten inte hittills nått den omfattning den tidigare haft. Något man möjligen kan skylla på det nyöppnade Cosmonova. Låt oss hoppas att den trenden inte håller i sig, Cosmonova i all ära.

Hur var det nu slutligen med jordens undergång? Jo, den kommer förmodligen inte att ske 2126. De extrapolationer som gjorts av Swift-Tuttles bana är mycket osäkra. Vi har ju bara observerat kometen två gånger under någorlunda modern tid. Chansen för en fullträff är mycket liten. Då är det nog förmodligen betydligt sannolikare att vi själva lyckats förstöra vår planet innan kometen åter närmar sig jorden. Men det är en helt annan historia...

Och till dess

Clear Skies

red JE



Omslagsbild;

Stjärnskådning från en mörk plats, med transportabla instrument...  
foto H.Hellberg

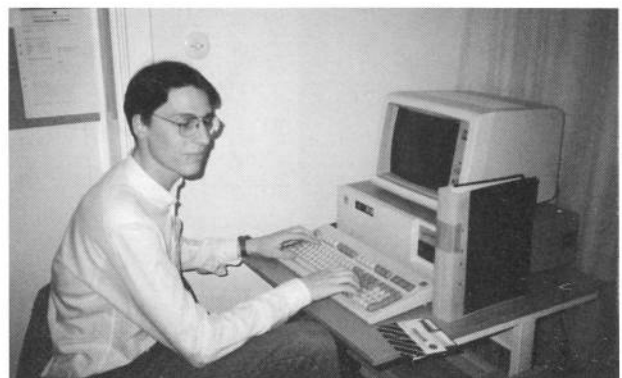




\*\*\* Det har bildats en liten elektronik grupp med Göte Flodqvist som "the leader of the pack" för att bygga stegmotorer till drivning av våran kikare i Saltsjöbaden. Ovan syns några av deltagarna...

\*\*\* På ett styrelsemöte i oktober diskuterades om föreningens ekonomi som börjar försämrats, och vad som kunde göras åt den. Det som ligger närmast till hands är ju att höja medlemsavgiften. Men efter lite diskussion så beslöts att behålla avgiften oförändrad och istället ge ut STELLA med ett nummer mindre per år. Detta skulle ge en besparing på c:a 4.000:- Utgivningen kunde då bli ungefär; Nr 1 slutet av januari med vårprogram. Nr 2 korsningen maj/juni. Nr 3 början på september med höstprogram...

\*\*\* Alexis vid våran ootroligt fullmatade dator. Naturligtvis är det mest astronomiprogram i den.



\* \* \* \* \*

# ÅRETS ASTRONOMIDAG

av Mikael Jargelius

Lördagen 26 september hölls Svenska Astronomiska Sällskapetets astronomidag i Frescati. På förmiddagen gavs två föredrag i Beijersalen i Vetenskapsakademins byggnad vid Roslagsvägen. Först berättade docent Aage Sandqvist från Stockholms Observatorium i Saltsjöbaden om "jättarnas malström i Vintergatans navel". Det handlade alltså om Vintergatans centrum, som Aages forskning kretsar kring, och framställningen av ämnet var både medryckande och humoristisk.

Sedan presenterade professor Arne Ardeberg från Lunds Observatorium en förstudie till ett 25 m teleskop med sfärisk, segmenterad huvudspegel. Fascinerande att se att framtidens optiska teleskop kan komma att likna dagens radioteleskop, både till form och storlek.

Efter föredragen intogs lunch på café Bojan vid universitetet. Sedan var det dags för dagens clou: förhandsvisningen av Cosmonova vid Naturhistoriska Riksmuséet.

Cosmonova är inte ett klassiskt planetarium utan en Omnimax rymdteater med vidvinklig filmprojektor och en elektronisk, datorstyrd planetarieprojektor av typ Digistar, som projicerar bilder från ett extremt ljusstarkt katodstrålerör. Lokalen har formen av en halv sfär, 23m i diameter, där golvet lutar 30 grader och rymmer 290 besökare.

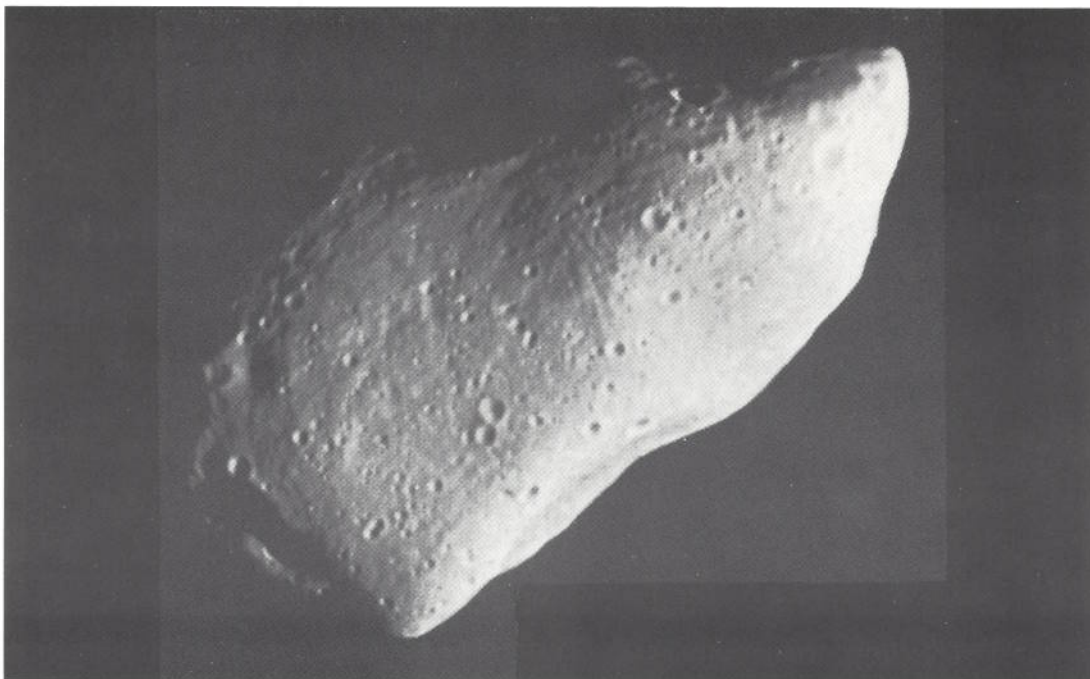
Cosmonovas chef Kjell Engström hälsade oss välkomna och meddelade att vi var de första som fick se en hel filmföreställning där, före både kungen och departementen.

Först visades prov på vad planetarieprojektorn kunde prestera. Stjärnhimlen visades, först från jorden men sedan också under förflyttning mot andra platser i Vintergatan. Man projicerade även andra bilder i linjegrafik, bl a av rymdfärjan.

Kvalitén på bilderna av enskilda stjärnor var måttlig, de var diffusa och ganska ljussvaga. Men rörelserna och simulerade tredimensionella effekter uppvägde mer än väl de ovan nämnda bristerna.

Med Omnimaxprojektorn visades filmen "The Dream is Alive" som handlade om en färd med rymdfärjan. Även här var upplevelsen av rörelse och rymd mycket stark. Det faktum att bilderna fyller hela synfältet tillsammans med den höga bild- och ljudkvalitén spelar nog en avgörande roll.

Årets astronomidag var mycket lyckad och samlade ca 200 personer, fler än någonsin tidigare. Många bidrog till denna framgång men främst ett stort tack till Sällskapetets sekreterare, Kurt Sundewall.



\* \* \* \* \*

NU  
FINNS  
DET  
EN  
BÄTTRE  
OCH  
SKARPARE  
BILD  
AV  
ASTEROIDEN  
GASPRA

\* \* \* \* \*

## DISKUSSIONER OM SÄLLSKAPETS TIDSKRIFT

av Mikael Jargelius

Vid astronomidagens slut samlades Svenska Astronomiska Sällskapetets styrelse till ett sammanträde. Med på mötet var också Claes Thunälv som representerade tidskriften Aurora, som utgivits av Göteborgs astronomiska klubb.

Långa diskussioner fördes om Sällskapetets tidskrift. En mer populärt hållen skrift än Astronomisk Tidsskrift, helst på svenska, har efterlysts. Man har pekat på Aurora som ett lämpligt komplement till AT.

Som representant för \*STAR\* i Sällskapetets styrelse verkar jag för ökad valfrihet för medlemmarna vad gäller tidskriften. Helst skulle jag vilja se att man som medlem i Sällskapet kunde välja antingen prenumeration på AT, Aurora eller båda.

Synpunkter på ämnet mottages mer än gärna.

## SÄLLSKAPETS MÖTE 13 OKTOBER

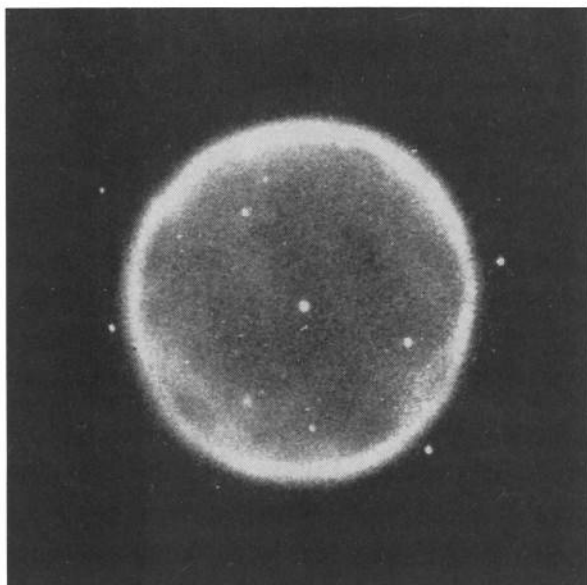
av Mikael Jargelius

Svenska Astronomiska Sällskapetets andra höstmöte hölls som brukligt i Katasalen i ABF-huset vid Sveavägen en tisdagkväll kl 19.

I ordinarie föredragshållarens frånvaro berättade Dr Gustav Rydbeck från Onsala Rymdobservatorium om aktuella kosmologiska frågor. De senaste rönen vad gäller galaxutveckling, "missing mass" och svarta hål i galaxkärnor behandlades bl a.

Mycket givande var diskussionerna över middagen på restaurang Shanghai efteråt som varade en bra bit in på natten. Ännu en höjdare i Sällskapetets regi.





ABELL 39 den planetariska nebulosan på gränsen mellan Hercules och Corona Borealis är typisk för vår galax. Dess heta central stjärna lyser upp ett skal av utkastad materia, 2,5 ljusår tvärs över. Om dessa planetariska nebulosor vore på samma avstånd som Virgohopens galaxer så skulle inga detaljer vara synliga men glöden från gasskalet skulle kunna dekteras.

Bild tillhandahållen av G H Jacoby, National Optical Astronomy Observatories



HELIX nebulosan NGC 7293 i stjärnbilden Aquarius (Vattumannen). Det är en välkänd planetarisk nebulosa, och den största på himlen 12 x 15 bågminuter (ca halva månen). Den har rätt hög total ljusstyrka men då den är utbredd blir den svår att se. Stor fältkikare eller teleskop med låg förstoring är nog bäst.



Den här unika nebulosan i Canis Major (Stora hunden) blev skapad av den väldigt heta och lysande Wolf-Rayet stjärnan liggande nära ett moln av interstellär betydelse. Dom sällsynta Wolf-Rayets (som är besläktade till stjärnor av tyo O) förlorar en enorm massa på grund av stjärnvindar. I detta fall har vinden accelererat den omgärdande gasen till en enorm virvel och har skapat en synlig chockfront – en blå bubbla i rymden.

Foto av D G Malin med 153 tums Anglo-Australian telescope.

# ATT LETA EFTER ASTEROIDER.

Lars-Erik Svensson.

Den 1:a januari 1801 firade i stillhet den italienska munken och astronomen Giuseppe Piazzi sin upptäckt av en ny planet i Oxens stjärnbild. Genom att jämföra stjärnpositionerna i en ny stjärnkatalog med de på himlen, hade han hittat ett objekt som tycktes flytta sig på himlen från natt till natt. Eftersom den saknade det typiskt diffusa utseende som en komet har hoppades han att detta var någonting bättre - en planet. Vad han hade upptäckt var Ceres den första av de himlakroppar vi kallar asteroider, och samtidigt den största.

14 veckor tidigare hade den ungersk-födde astronomen Baron Franz Xaver von Zach samlat ihop några prominenta astronomer för att få deras stöd till ett planetsökningsprogram. Han resonerade som så att planeternas banor runt Solen ligger på ett regelbundet ökande avstånd från Solen. Men det fanns ett oacceptabelt gap mellan planeten Mars' och Jupiter's banor. Zach hade själv inte lyckats hitta någon planet däremellan men han hoppades att ett koordinerat internationellt sökprogram skulle vara mer framgångsrikt. Men innan Zach's ord nått Piazzi hade denne hittat vad som troligen var den saknade planeten. Sökandet var över - trodde man - tills ytterligare ett objekt hittades i gapet följande år, och ytterligare ett år 1804. Vid slutet av 1800-talet hade över 500 objekt - eller asteroider hittats. De flesta låg i Zach's gap mellan Mars och Jupiter i vad som nu kallas asteroidbältet. Takten i asteroidupptäckandet accelererade. Några astronomer som försökte observera svaga stjärnor var irriterade på asteroiderna eftersom de ofta oväntat dök upp i stjärnfältet. En tysk astronom kallade dem t.o.m. för "den himmelska ohyrn".

Inte alla asteroider som upptäcktes under 1800-talet befanns sig i asteroidbältet. År 1873 upptäcktes asteroid 132 Aethra. Dess bana förde den innanför Mars' bana när den var som närmast Solen. 25 år senare upptäcktes asteroid 433 Eros vars bana var sådan att den kom ganska nära Jordens bana. Eros var den första av de "nära-Jorden-asteroiderna" (NEA = Near Earth Asteroid) som upptäcktes. Med upptäckten av asteroid 1221 Amor och 1862 Apollo lades grunden för det klassifikationsystem som nu används för att beskriva två typer av NEAs - Amor- och Apollo-objekt. Amor-objekt korsar Mars' bana och kommer närmast Solen alldeles utanför Jordens bana. Apollo-objekt korsar både Mars' och Jordens bana. En tredje grupp finns - Aten - uppkallad efter 2062 Aten upptäckt 1976 av Eleanor Helin, som har mindre banor än Jordens. Dessa är dock så excentriska att deras fjärmaste punkt ligger utanför Jordens bana. Det är uppenbart att Jorden färdas i sin bana runt Solen i en svärm av asteroider. Förr eller senare kommer Jorden att träffas av någon av dem. Frågan är inte om utan när.

Idag pågår seriösa program för att leta efter dessa NEAs. Astronomerna upptäcker nu fler i en allt snabbare takt - idag med ungefär 2 stycken per månad. 1973 startade Eleanor Helin och Gene Shoemaker "the Planet Crossing Asteroid Survey" - ett program för att söka efter dessa NEAs. Fler har med tiden anslutits till detta program, plus att ett nytt team också har bildats. Dessa båda team använder samma 45 cm:s Schmidt-teleskop vid Palomar Mountain Observatory i södra Kalifornien. Dessa två team avsöker stora områden av den mörka himlen den vecka som respektive grupp har fått tilldelad varje månad vid teleskopet. Ju vidare som dessa asteroidsökare kan kasta sina nät, desto större är chansen att de lyckas få något i näten. Effektiviteten i deras program beror också på hur pass svaga objekt de kan detektera på sina fotografiska plåtar, liksom på effektiviteten på deras arbetsrutiner. En person exponerar en plåt medan en annan gör nästa plåt redo att exponeras. Ofta brukar en tredje medlem i teamet inspektera en tidigare exponerad och framkallad plåt för att leta efter NEAs.

Sökandet med teleskopet brukar ske vid tiden för nymåne då natthimlen är som mörkast så att det mycket svaga ljuset från eventuella asteroider inte drunknar i Månens sken. Sökandet sker vid opposition dvs mot det område på himlen som ligger på rakt motsatt sida från Solen som då ju ligger på andra sidan om Jorden. Eftersom Solen då lyser rakt på eventuella objekt så är de som allra ljusast och upptäcks lättast. Teleskopen följer stjärnhimlens rörelse så att stjärnorna exponeras som punkter på plåten. En asteroid som kommer nära Jorden kommer då att röra sig i förhållande till stjärnorna och under de få minuter som plåten exponeras kommer bilden av en eventuell asteroid att se ut som ett svagt utdragen punkt. Sökarna måste också försöka skilja på de mängder av asteroider som ingår i asteroidbältet mellan Mars och Jupiter. Två plåtar exponeras med 45 minuters mellanrum. Eftersom NEAs normalt tycks röra sig fortare och i andra riktningar än vad asteroider i asteroidbältet gör så kan man normalt skilja på dem. Större asteroider brukar också vara ljusare än små på samma avstånd, och ju närmare en asteroid är Jorden, ju fortare rör den sig och ju mer avlångt blir dess bild på plåten. Genom att noggrant studera två plåtar kan en astronom avgöra i vilken riktning en asteroid tycks röra sig på himlen.



Bilden till vänster visar det fotografi där Apollo-asteroiden 1991 TB1 upptäcktes. Pilen på bilden pekar på det diffusa strecket som är det som registrerades av asteroiden. 1991 TB1 upptäcktes den 9:e oktober 1991 av Perry Rose som ingår i det team som leds av Eleanor Helin.

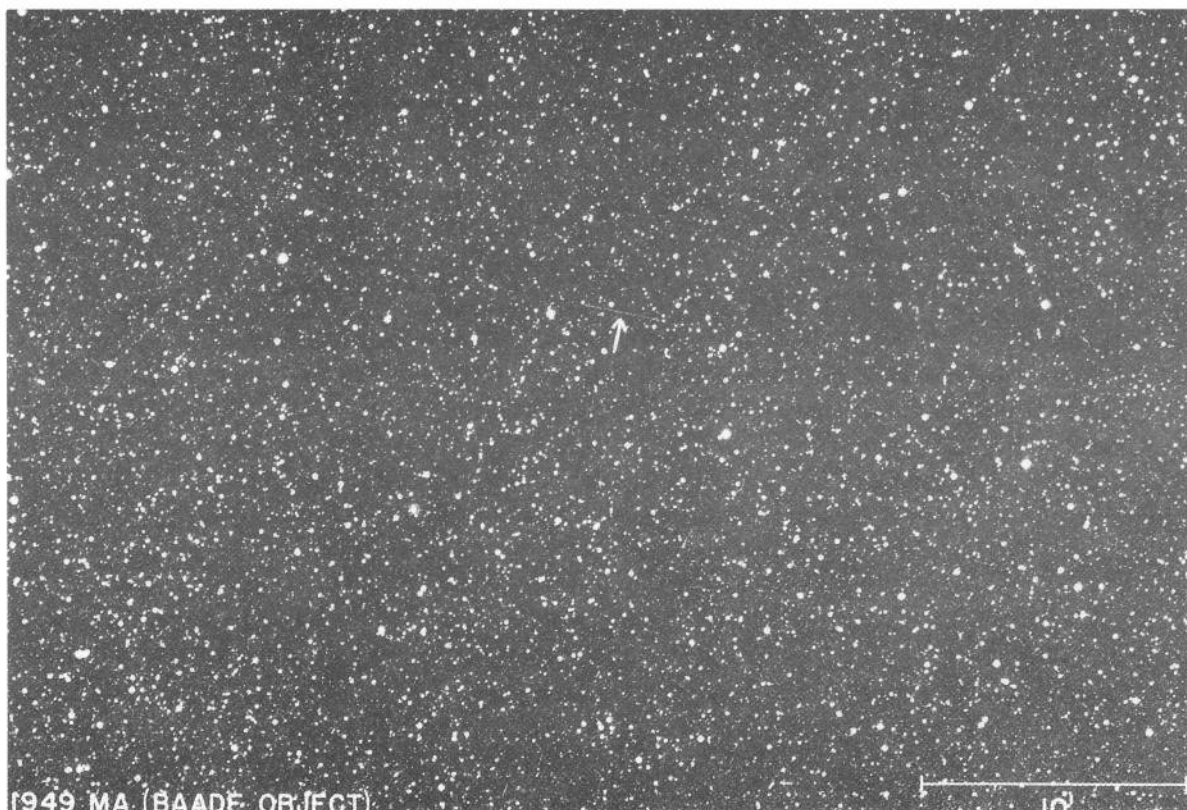


Så snart som en ny asteroid har upptäckts så meddelas det via telefon, telefax, datorpost o.dyl. omgående till andra astronomer medan det fortfarande är möjligt att detektera den. Med hjälp av observationer från dessa andra astronomer kan asteroidens position och banelement beräknas noggrant. När detta är gjort kan asteroidens framtida positioner i sin bana förutsägas med någorlunda säkerhet. Eftersom NEAs oftast upptäcks när de är nära Jorden så är det möjligt att med hjälp av radar observera dem. Med hjälp av optiskt bestämda positioner kan dessa radarobservatörer nästan genast hitta målobjekten och på ett imponerande sätt justera de beräknade banelementen.

I uppföljningsrutinerna efter en upptäckt ingår att försöka hitta asteroiden på gamla fotografier som tagits före upptäckten. Så snart som det finns preliminära uppgifter om banelementen görs försök att matcha deras beräknade positioner tillbaka i tiden för att se om de stämmer med det enorma arkiv som finns med asteroid- och kometobservationer. Ofta hittar man observationer gjorda före upptäckten som felaktigt har kopplats ihop med andra asteroider och kometer. Hittar man tidigare gjorda observationer kan man beräkna banelementen betydligt noggrannare och man kan då förutsäga betydligt bättre objektets forntida och framtida positioner. I detta läge betraktar man objektet som "säkrad" och dess preliminära beteckning kan ersättas med ett permanent nummer och namn. Så snart som banelementen är säkrade kan observatörerna arbeta med att försöka få mer fysikalisk information om objektet från det ljus som reflekterats från objektet och från radarsignaler. Forskarna kan uppskatta dess reflektionsförmåga, rotationsperiod, storlek, utseende och massa. Om man upptäckte att en asteroid var på kollisionskurs med Jorden så är en uppskattning av dess massa av vital betydelse för att kunna avgöra om den kommande träffen kommer att få konsekvenser av regional eller av global betydelse.

Det närmaste som Jorden har varit i närheten av en kollision med en asteroid i modern tid - som vi vet om - inträffade den 18:e januari 1991. Då passerade asteroid 1991 BA Jorden en bra bit innanför Månens bana. Det har alldeles säkert hänt att asteroider kommit närmare Jorden, men vi har inte haft teknologin att detektera dem förrän alldeles nyligen. Asteroid 1991 BA som bara var ungefär 10 meter i diameter, upptäcktes med det nya Spacewatch Telescope vid Kitt Peak nära Tucson Arizona. Detta teleskop använder sig av en CCD-kamera som arbetar i halvautomatiskt sökläge. Ett utvalt stjärnområde avsöks med CCD:n och ca en halvtimme senare söker man av samma område igen. En detektor jämför automatiskt de två avsökningarna och subtraherar den första med den andra elektroniskt. Då stjärnorna inte har ändrat läge så försvinner de vid subtraktionen. Objekt som har förflyttat sig befinner sig i olika positioner vid de två avsökningarna så de visar sig efter att subtraktionen är gjord. Observatörerna noterar de kvarvarande objekten och gör sedan uppföljningsobservationer. Även om Spacewatch-systemet är ett intelligent sätt att använda CCD:n, så betyder de små CCD som finns idag att endast små delar av himlen kan avsökas med dem jämfört med de fotografiska plåtarna som kan täcka stora delar av himlen. Men ju större CCD-matriserna blir framöver, så kommer detekteringen av asteroider med automatiska system som Spacewatch att bli den teknik som föredras framför fotografering.

Vi har först på senare tid förstått att Jorden går i en bana runt Solen genom en svärm av asteroider. Forskarna tror att det finns mer än 10000 objekt med mellan 0,5 - 5 km i diameter som kan orsaka förödande konsekvenser för Jorden om det blir en träff. Av dessa har bara ca 1% hittills upptäckts och av dessa är ingen ännu på kollisionskurs med Jorden. Men de övriga 99% då? För att finna alla objekt som kan komma att bli ett hot mot Jorden måste himlen avsökas kontinuerligt med nya och mer heltäckande program. De få teleskop som idag används för detta ändamål kan bara avsöka en liten del av himlavalvet och risken är mycket stor att man missar något som kan visa sig vara ett framtida hot.



På bilden intill upptäcktes den "jordkorsande" asteroiden Ikaros som gjorde stora rubriker för mer än 40 år sedan. Bilden togs 1949 från Palomar Mountain av Walter Baade.

# Freja förklarar det gåtfulla r

Jonosfären och nedre magnetosfären ska studeras i detalj under ett år

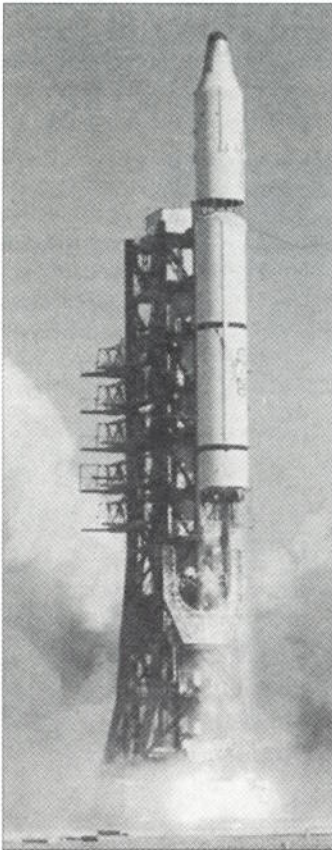
■ Tjugo minuter över sju på tisdagsmorgonen i förra veckan sköts den svenska satelliten Freja upp från en rymdbas i Gobi-öknerna. Knappt tio minuter senare sköts hon loss från "Den långa marschen 2C", den kinesiska bäraket som lyfte henne ut i rymden. Därefter flög Freja för egen maskin upp till sin högsta punkt över jordytan.

En och en halv timme efter avfärd fick Esrange i Kiruna kontakt med Freja och allt verkade fungera normalt.

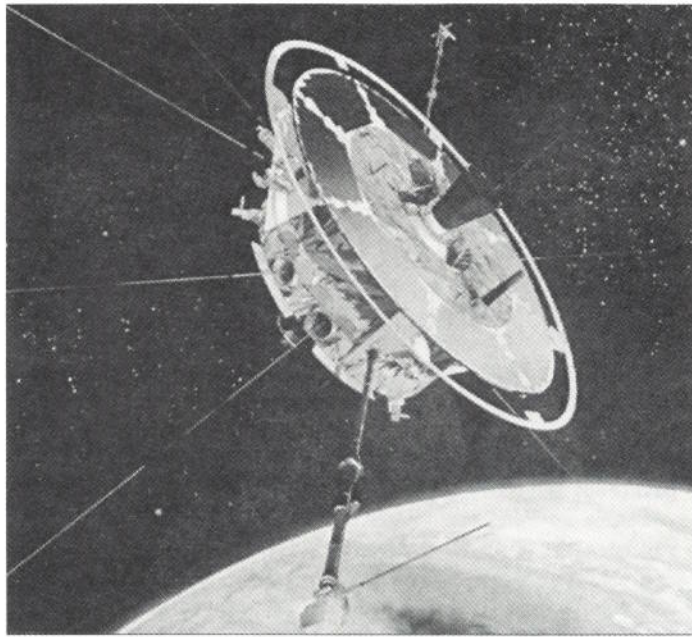
Efter två dygn hade satellitens solceller ställts in mot solen och instrumenten började gå igång. Men först tre veckor efter avfärd, i slutet av oktober, kommer allt att vara i funktion ombord.

Nu ligger Freja i sin bana vars nordliga spets ligger i höjd med Östersund och dess sydliga ligger söder om Eldslandet (63 graders inklination). Banhöjden över jordytan varierar från 635 till 1 770 kilometer.

Med hjälp av 400 watt på UHF-bandet (449,95 MHz) styrs Freja från Esrange i Kiruna. Styrsignalerna (1 200 bit/s) tas emot av en enkel FM-mottagare ombord.



"Den långa marschen 2C" med Freja och en kinesisk topphemlig satellit ombord lyfter med ett öronbedövande vrål från rymdbasen i Gobi-öknerna. Uppskjutningen gick perfekt.



Ombord på Freja finns åtta instrument som ska mäta elektriska och magnetiska fält i atmosfären. Fyra länder är inblandade.

Frejas uppdrag är att göra detaljerade mätningar i jonosfären och nedre delen av magnetosfären. Mätresultaten kan förhoppningsvis ge bättre förklaringar till norrskenets gåta.

Under åtminstone ett års tid ska Freja sända data till jorden. Och forskare från Sverige, Tyskland, Kanada och USA kommer intresserat att följa hennes många varv runt jorden; tretton per dygn.

## Åtta instrument

Ombord finns åtta instrument för att mäta och registrera elektriska och magnetiska fält samt elektroner och joner:

- Forskare från KTHs Alfvénlaboratorium mäter det elektriska fältet med sex sonder som är placerade längst ut på tio meter långa trådbommar.
- Amerikanska forskare mäter det magnetiska fältet i tre dimensioner med en magnetometer som sitter längst ut på en tre meter lång bom.
- Kanadensiska forskare mäter elektroner med låg energi.
- Forskare från Institutet för Rymdfysik i Kiruna mäter massa och energi hos elektroner och joner med en tvådimensionell och en tredimensionell spektrometer.
- Forskare från Institutet för Rymdfysik i Uppsala mäter bland annat högfrekventa och lågfrekventa elektriska fält och vågor
- Kanadensiska forskare har två kameror ombord som, även i dagsljus, avbildar norrskenets ultravioletta ljus.
- Tyska forskare mäter de elektroner som bidrar till att skapa norrsken med en spektrometer.

• Samma forskare mäter elektronernas energifördelning i flera dimensioner.

## Två sändare

Frejas alla mätvärden skickas ned till jorden med hjälp av en tvåwatts fasmodulerad sändare för S-bandet (2 208,1629 MHz). Datahastigheten är normalt 262 kbit/s men kan ökas till det dubbla vid gynnsamma förutsättningar.

När satelliten passerar över jordstationen i Kiruna, eller i Saskatchewan i Kanada, sänds informationen ned till jorden. Råa mätdata, från samtliga experiment ombord, samlas vid passagen på en hårddisk för vidare behandling. Cirka 40 Mbyte per passage, eller 270 Mbyte per dag, lagras på detta sätt.

Ombord finns också en mycket enklare sändare på två watt försedd med en enkel mobiltele-

Den här artikeln, som är skriven av Anders Wallerius, har vi fått lov att publicera tack vare vänligt tillåtelse från redaktionen i Elektronik tidningen. Den fanns i deras nr 11 oktober 1992.

NORDENS STÖRSTA ELEKTRONIKTIDNING NR 11 15 OKTOBER 1992 PRIS 30 KR

# Elektronik

TIDNING

# orrskenet

fonantenn. Via denna sändare kan forskarna själva övervaka vad som sker med deras experiment. Datahastigheten är dock bara 1 200 baud och sändaren är bara igång femton minuter över Europa och femton minuter över Nordamerika per dag.

## 1600 solceller

Strömmen till alla mätinstrument och sändare kommer från åtta solpaneler. Totalt finns 1 600 solceller som maximalt kan ge ifrån sig 168 watt.

En del av solcellerna är koplade för att ge tillräckligt hög spänning för att kunna ladda Frejas två nickel-kadmiumbatterier. Varje batteri har 24 celler och har en kapacitet på 6 Ah.

Dessutom finns ett litiumbatteri ombord för att förse satelliten med extra ström till dess solcel-

lerna riktats in mot solen efter två dagar.

Freja är spinnstabiliserad för att hålla solpanelerna riktade mot solen. Satelliten roterar med tio varv i minuten. Rotationen gör också att de tio meter långa trådarna, som håller sönerna för att mäta det elektriska fältet, hålls utspända av centrifugalkraften.

## Styrs magnetiskt

Rotationsaxeln och rotationshastigheten ställs in med hjälp av elektromagneter. Magneterna samverkar med jordens magnetfält och kan på så sätt vrida hela satelliten.

Freja håller reda på riktningen till solen och jorden med två optiska och en magnetisk sensor:

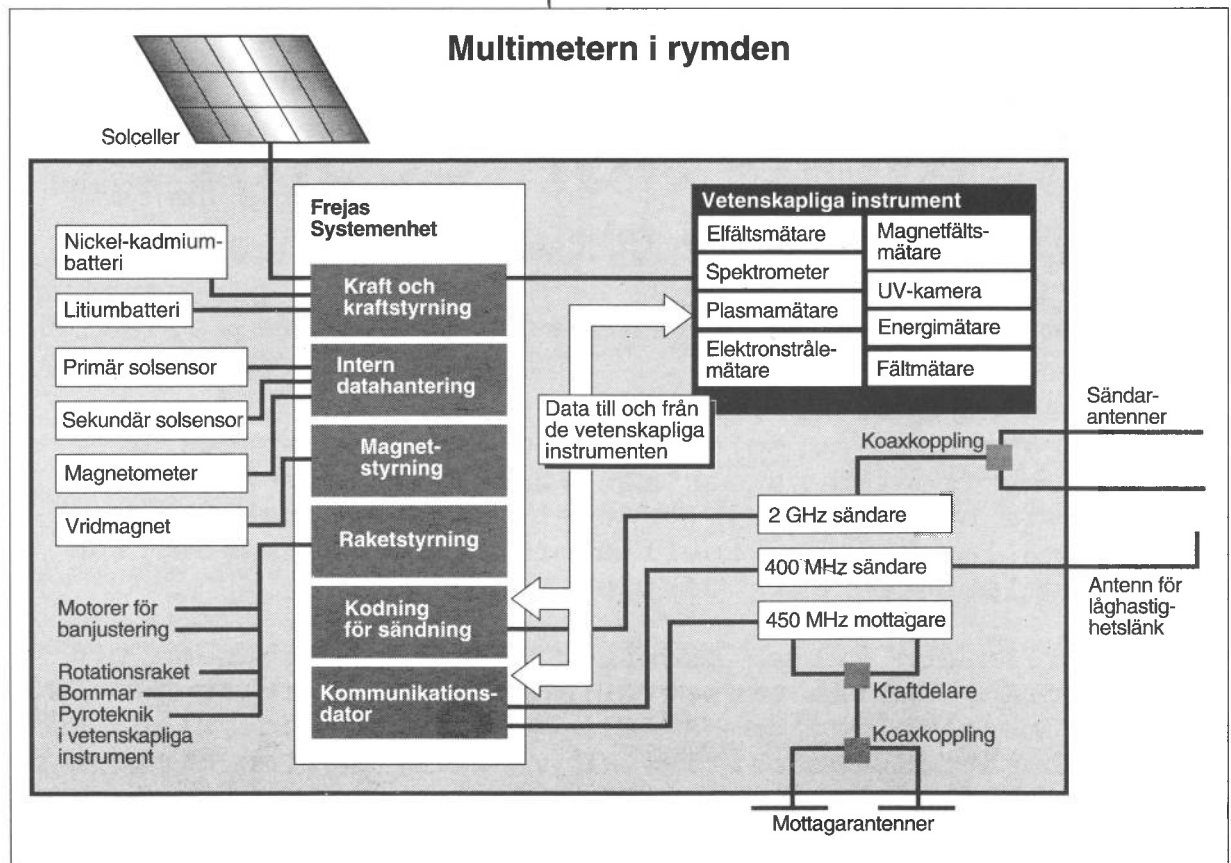
Den primära solsensorn mäter satellitens spinnaxel i förhållande till solen med hjälp av en linjär CCD-bildavkännare. En sekundär, mer vidsynt sensor hjälper till att hitta solen de första dagarna innan spinnaxeln hunnit ställas in.

Den magnetiska sensorn håller reda på satellitens läge i förhållande till jordens magnetfält. Fältets tre riktningsskomponenter mäts och skickas ner till jorden för att ge information om Frejas läge.

ANDERS WALLERIUS



## Multimetern i rymden



Blockdiagram över strömförsörjning, styrning, kommunikation och vetenskapliga instrument ombord på Freja.

n av  
v att  
mötes-  
Den  
.....

STJORNING A



# GRYNINGENS OCH SKYMNINGENS ASYMETRI

av Börje Gustafsson EAF

Vem har inte i början av januari hört repliken "Det syns redan att det blir ljusare - men mest på eftermiddagen". Men många har aldrig sett förklaringen till att ökningen av dagsljuset då går snabbare på kvällen än på morgonen. För de förningsmedlemmar som inte känner till orsaken, kan följande vara av intresse.

Fenomenet utreds lättast med oceannavigatörens förnämsta verktyg, d. v. s. den sfärisk astronomi. Först måste man emellertid påminna sig att tidsangivelser (t.ex. solens upp- och nedgångstider) följer den fiktiva medelsolen som ju rör sig med konstant vinkelhastighet, medan ljuset bestäms av den sanna solen, som rör sig med långsamt varierande vinkelhastighet. Detta är naturligtvis en konsekvens av jordbannans ellipticitet.

För timvinkeln  $t$  gäller

$$\cos t = (\sin h - \sin \varphi * \sin \delta) / (\cos \varphi * \cos \delta)$$

där  $h$  = sanna solens höjd (medelpunkten)  
 $\varphi$  = ortens latitud  
 $\delta$  = solens deklination (medelpunkten)

För t.ex. latituden  $59^{\circ} 20'$  N (någonstans genom Stockholm) och sanna solen i horisonten, d.v.s  $h = 0$ , blir

$$\cos t = - 1,7 * \operatorname{tg} \delta$$

(Här förs ett principiellt resonemang. Vid reella beräkningar av solens upp- och nedgångstider över sjöhorisonten räknar man för solens överkant. Då måste  $h$  korrigeras för ögats höjd, refraktionen, parallaxen och aktuell semidiameter.  $h$ -värdet för medelpunkten blir då t.ex.  $-53^{\circ}$ .)

Skillnaden mellan medeltid (klockan) och sann tid (solen) kallas tidsekvationen och betecknas med TE. Om medelsolen kommer till meridianen före sanna solen sättes TE positiv. TE varierar mellan cirka plus 14 tidsmin. och minus 16 tidsmin.



Timvinkeln t omvandlad från båge till tid (och addition av 12 timmar) ger lokal sann tid. Korrektion för skillnaden mellan ortens meridian och gällande tidsmeridian (för Sverige 15° O) samt subtraktion av tidsekvationen (TE) ger uppgångs- eller nedgångstiden.

Dessa tider är således beroende både av TE och  $\delta$  som båda varierar under året.

I början av januari händer nu följande: den sanna solens deklination blir mindre negativ och dessutom blir den sanna solen mer och mer efter medelsolen.

Detta innebär

#### VID SOLUPPGÅNGEN

Den positiva effekten av att solen minskat sin sydliga deklination ( $\delta$ ) sedan dagen innan, motverkas till stor del av att solen blivit efter klockan (den positiva TE ökar) - *uppgångstiden* tidigareläggs inte så mycket som den annars skulle göra.

#### VID SOLNEDGÅNGEN

Till den positiva effekten av att solens negativa deklination minskat sedan morgonen kan läggas att solen blivit efter klockan - *nedgångstiden* senareläggs mer än den annars skulle göra.

Detta är orsaken till att mörkret dröjer sig kvar något på morgonen och att ljuset dröjer sig kvar något på eftermiddagen, d.v.s orsaken till gryningens och skymningens asymmetri.

I mitten av februari upphör den sanna solen med att avlägsna sig i grad led från medelsolen och då upphör detta fenomen men efterträds av ett annat - men det är en annan historia.

Stockholm, 28 jan. 1992

Börje Gustafsson

BAF

\*\*\*\*\*

# MOTTAGNING AV VÄDERBILDER FRÅN SATELLIT

av Mikael Jargelius

Vädersatelliter rör sig i två typer av banor: polära och geostationära.

Amerikanska NOAA och ryska Meteor rör sig i polära banor på en höjd av 800-1 000 km. De sänder sk APT bilder med frekvensmodulering kring 137 MHz.

Man kan höra deras signal, en amplitudmodulerad ton med frekvensen 2 400 Hz om man har en lämplig mottagare med ett enkelt antenspröt. Har man en demodulator och en dator kan man erhålla väderbilder med ca 4 km upplösning. Utsträckningen i öst-västlig riktning är 2 700 km, i nord-sydlig upp emot 4700 km beroende på hur länge signalen kan tas emot. Bilder tagna i synligt och nära infrarött ljus sänds på dagsidan medan bilder i nära infrarött och lånvågigt infrarött sänds på nattsidan.

Europeiska Meteosat och amerikanska GOES befinner sig i geostationära banor ca 35 000 km över ekvatorn. De sänder APT bilder på en frekvens nära 1.7 GHz. På grund av det större avståndet blir bildernas upplösning lägre och det krävs en parabol eller Yagiantenn för att ta emot dem. Å andra sidan ser man 1/3 av jordens yta och Meteosat bilderna sänds var 4:e minut dygnet runt. Dessutom sänds bilder i fler våglängdsområden.

NOAA, Meteosat och GOES satelliterna sänder även digitala HRPT bilder med högre upplösning, också vid 1.7 GHz. Mottagning av NOAAs HRPT bilder kräver en rörlig parabol eller Yagi som följer satellitens rörelse över himlen.

En sammanfattande namn på de olika typerna av vädersatellitbilder är WEFAX. WEFAX återutsänds även på kortvåg och kan tas emot på en kortvågsmottagare utrustad med BFO och demodulator.

Några företag i USA och England tillverkar utrustning för mottagning av WEFAX, både direkt från satellit och återutsända. Om vi får råd kommer vi att skaffa oss en enkel mottagare för APT bilder från NOAA satelliterna till Magnethuset. Idén är att få tillgång till aktuella molndata som också kan bli ett spännande inslag i visningsverksamheten.

Bilderna till artikeln är överförda via datornätet Internet och utskrivna på en postscript laserskrivare.

Några förkortningar:

NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration

GOES Geostationary Operational Environmental Satellite

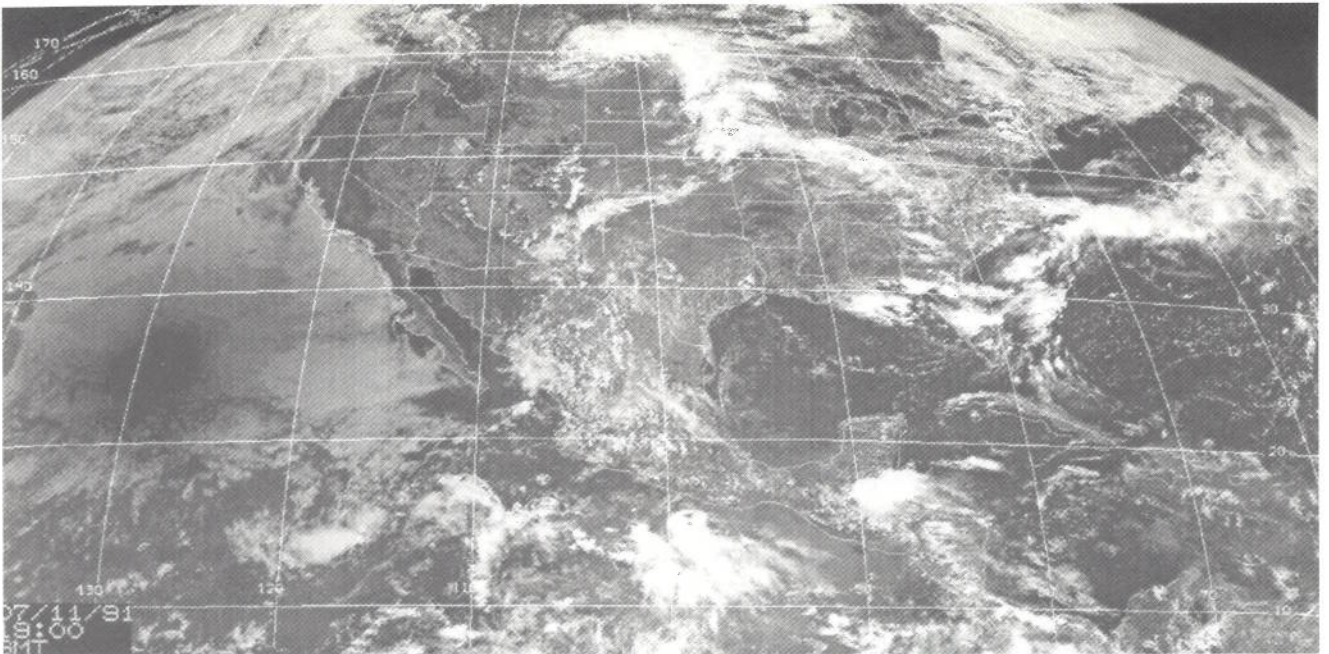
APT Automatic Picture Transmission

HRPT High Resolution Picture Transmission

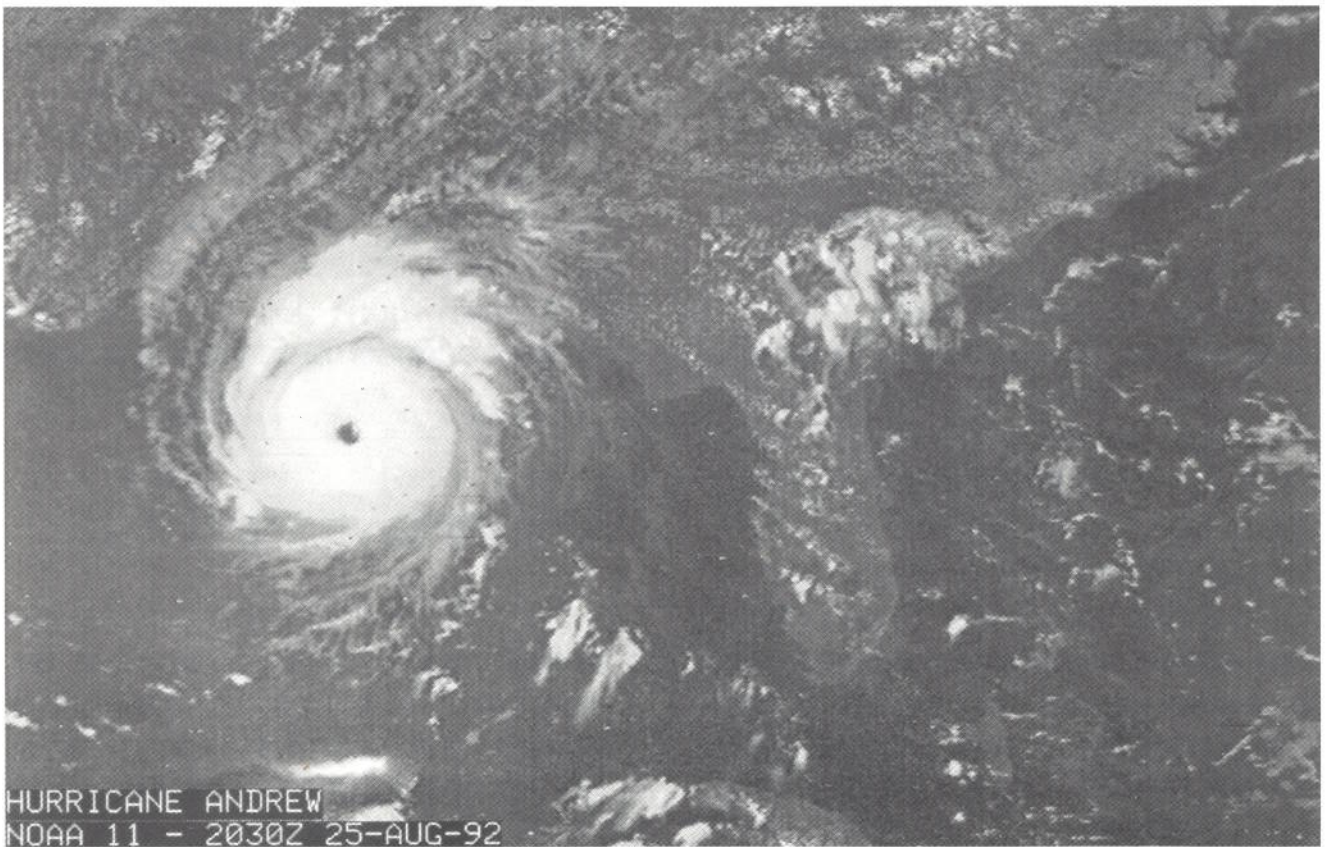
BFO Beat Frequency Oscillator

WEFAX Weather Facsimile

\* \* \* \* \*



Nordamerika vid den totala solförmörkelsen 910711. Observera månskuggan över Stilla Havet.



NOAA bild av orkanen Andrew



Europa från Meteosat



Skandinavien från Meteosat





## \* Tredje novan i Sagittarius

Nova Sagittari 1992, nr3 upptäcktes den 13:e oktober av australiensaren Paul Camilleri, med en 85 mm kameralins och T-max 400 film. Novan var då av magnitud 9. Novan har position RA 18h 20min 39,4sek, dekl -23gr 01' 05,5" och är således svårobserverad från vår horisont.

*IAUC 5625*

## \* Ljussvaga kometer

Slaughter-Burnham (1992w), Ciffrero (1992s), Brewington (1992p), Vaisala 1 (1992u) och Gehrels (1992v) heter ett antal ljussvaga och mycket ljussvaga kometer som under perioden sedan förra Stella upptäckts (Brewington) respektive återupptäckts. Mer om dess kan läsas i Astrobasen - STAR har som bekant ett konto där som medlemmar kan nyttja på måndagsträffar o.d.

*IAUC 5618, 5622, 5623,  
5624 och 5626*

## \* Komet Schaumasse (1992x)

Är ytterligare en ljussvag komet, som återupptäcktes av japanen T. Seki den 25:e september. Det

trevliga med denna är att den under vintern och våren har en mycket gynnsam passage. Enligt SAAFs solsystemssektion kan den t.o.m. under våren bli synlig för blotta ögat, högt på norra stjärnhimlen, cirkumpolär och hela baletten. Den gör denna gång, d.v.s. sent i januari 1993, sin närmaste passage sedan 1952 - kometen har en omloppstid på 8 år.

Nedanges en efemerid för kometen. Vidare upplysningar kan erhållas från SAAFs solsystemssektion.

*Systema Solaris, 5/92 och  
IAUC 5627*

## \* Den gäckande kometen...

...Swift-Tuttle återupptäcktes så äntligen den 26:e september av japanen Tsuruhiko Kiuchi med 25x150 mm fältkikare. Efter flera års intensifierade Perseidskurar - grus i Swift-Tuttles bana är det som orsakar meteorerna i början av augusti - och flera beräkningar med hänvisning till passagen 1862 och förmodade tidigare passager, bl.a. en av Kegler 1737, står det nu klart att Swift-Tuttle har en längre omloppstid än vad som förut antogs. Man har dessutom med beräkningar funnit att kometer som dokumenterats 68 f.Kr och år 60 kan ha



varit Swift-Tuttle.

Att kometen år 2126 kommer att passera jordbanan vid ett mycket opassande tillfälle är också klart. Hur nära kometen kommer är mycket svårt att säga. Detta beror på beräkningssvårigheter med dels de få exakta data som föreligger för tidigare passager, dels på sk icke gravitationella effekter, d.v.s. att kometen själv förändrar sina bandata genom att slunga ut materia. Kometen har visat sig vara mycket aktiv.

På himlen har emellertid inte Swift-Tuttle ännu blivit någon succé. Vid upptäckten var den av magnitud 11,5 och 4' stor. Därefter har den ökat i ljusstyrka men är än så länge diffus och ej speciellt lättobserverad. En fältkikare och mörk himmel åt norr där kometen befinner sig är

nog det bästa receptet.

De senast inrapporterade observationerna av svenska amatörastronomer innan presstopp - 30 oktober - ger kometen en magnitud av alltifrån 6,3 till 7,3, en diameter av upp till 9 bågminuter och ingen synlig svans. Nere från kontinenten och på fotografier har dock kometen uppvisat en upp till två grader lång svans. Fortfarande ökar kometen i ljusstyrka och möjligheten till ett utbrott finns också. Emellertid så dyker snart kometen söderut på natthimlen och elongationen med solen minskar också snabbt. Passa därför på att tassa ut i kvällsmörkret. Nästa chans är 2126 och då är det inte helt omöjligt att det är för sent. Efemerid ges nedan.

*IAUC 5620, 5621 och 5636*

Efemerid 1992 Ot svensk tid: Komet P/Swift-Tuttle

Datum	Rekt 2000,0	Dekl	Stj- bild	Avst a.e.	Solavst a.e.	Magn	Elong
Nov 2	16 43,4	+42 25	Her	1,182	1,177	+7,1	65
4	16 57,3	+39 52	Her	1,173	1,159	+7,0	64
6	17 10,4	+37 12	Her	1,168	1,141	+6,9	63
8	17 22,8	+34 27	Her	1,166	1,123	+6,8	62
10	17 34,3	+31 38	Her	1,169	1,106	+6,8	61
12	17 45,2	+28 48	Her	1,175	1,090	+6,7	60
14	17 55,4	+25 57	Her	1,184	1,075	+6,7	58
16	18 5,0	+23 8	Her	1,197	1,060	+6,6	57
18	18 13,9	+20 21	Her	1,213	1,046	+6,6	56
20	18 22,4	+17 38	Her	1,232	1,033	+6,6	54
22	18 30,3	+14 59	Her	1,254	1,021	+6,6	53
24	18 37,8	+12 24	Her	1,279	1,010	+6,6	51
26	18 44,8	+9 56	Oph	1,305	1,000	+6,6	49
28	18 51,5	+7 33	Aql	1,334	0,990	+6,6	48
30	18 57,8	+5 15	Ser	1,364	0,982	+6,6	46
Dec 2	19 3,8	+3 4	Aql	1,395	0,975	+6,6	44
4	19 9,5	+0 58	Aql	1,428	0,970	+6,6	43
6	19 14,9	-1 2	Aql	1,461	0,965	+6,7	41
8	19 20,1	-2 56	Aql	1,495	0,962	+6,7	39
10	19 25,1	-4 46	Aql	1,530	0,960	+6,7	38
12	19 29,8	-6 31	Aql	1,564	0,959	+6,8	36
14	19 34,4	-8 11	Aql	1,599	0,959	+6,8	34
16	19 38,8	-9 46	Aql	1,633	0,961	+6,9	32
18	19 43,1	-11 18	Aql	1,667	0,964	+6,9	31
20	19 47,2	-12 46	Sgr	1,701	0,968	+7,0	29
22	19 51,2	-14 10	Sgr	1,734	0,973	+7,1	27
24	19 55,1	-15 31	Sgr	1,767	0,979	+7,1	26
26	19 59,0	-16 48	Sgr	1,798	0,987	+7,2	24
28	20 2,7	-18 3	Sgr	1,829	0,995	+7,3	23
30	20 6,4	-19 15	Sgr	1,859	1,005	+7,4	21

T 2448968.891 JD TDT = 1992-12-12.391 TDT

W 152.979  
N 139.430 2000.0  
I 113.408  
Q 0.95876  
E 0.96362  
M = 6.0 + 5 log d + 10 log r



# Rymdteknik blir nyttigare

## Nya politiska vindar sveper bort militära prestigeprojekt

Av ERIC DYRING

De stora prestigefyllda rymdprojekten håller på att överges. Nu är det i stället den praktiska nytan som styr. Småskalighet och marknadsanpassning har kommit in i rymdpolitiken.

Den stora världsrymdkonferensen som just pågår i Washington handlar om detta. Rymdverksamheten har drabbats av storpolitiska omvälvningar och ekonomisk nedgång. Den hetsande rymdkapplöpningen mellan USA och Sovjetunionen är förpassad till historien. Nu är det "marknaden" som bestämmer.

### Anpassning

USA och Europa är i dag de stora konkurrenterna på rymdmarknaden. Men uppstickarna blir allt fler. Efter det sovjetiska sönderfallet försöker nu OSS att kommersialisera det gamla Sovjets stora rymdkunnande. Kina och Japan har snabbt vuxit till första rangens rymdstationer.

Rymdverksamheten är på

väg i en ny tidsålder efter att under drygt tre årtionden ha drivits fram av militära och storpolitiska ambitioner. Man har satsat på prestigefyllda storprojekt som ibland fungerat som "teknikens nationalmonument".

— Nu kommer marknads- och nyttoanpassning i stället, säger professor Kerstin Fredga, överdirektör för Rymdstyrelsen. Nu står användningen av rymdteknik för civila nyttigheter såsom kommunikation, navigation, övervakning av jordens naturresurser, miljö och väder i förgrunden.

USA:s och Europas rymdpolitik skärskådas nu utifrån de nya förutsättningarna. Den amerikanska kongressen har utmanat och skärskådat anslagen till NASA och den militära rymdverksamheten i hetsiga budgetdebatter. Det civila mångmiljardprojektet att skapa en bemannad rymdstation och militärens visioner av "stjärnornas krig" har båda tvingats till omfattande prutningar.

### Nya regler på väg

Den amerikanska rymdpolitiken har länge präglats av ryckighet genom ständigt nya

politiska signaler. Ett exempel är utveckling av fjärranalysen och användningen av satellitbilder.

Förre presidenten Ronald Reagan genomdrev en långt gången privatisering av USA:s program för bilderna från jordresurssatelliterna i Landsatserien. När nu den sjunde bildsatelliten i serien är på väg upp pågår en hetsig debatt om effekterna av denna privatisering. Höga priser har bromsat forskningen användning av satellitdata. Kongressen överväger nu nya regler.

Rymdpolitiken har utvecklats lugnare i Europa. European Space Agency (ESA) vill göra Europa till en civil stormakt i rymden. Men ESA har inte undgått att drabbas av förändringens vindar. Vid dess senaste ministerkonferens i München styrde Tyskland och Frankrike självständigt beslutet om organisationens storprojekt. Det skapade irritation bland de övriga elva medlemsländerna.

### Hermes i hetluften

De stora ambitionerna dämpas nu. Bland annat har utvecklingen av Europas egen rymdfäria Hermes hamnat i

hetluften.

ESA:s nästa ministerkonferens i Granada i november 1992 skapar viss oro bland det europeiska rymdfolket. Den allmänna ekonomiska nedgången samt Tysklands problem med integrationen av det tidigare Östtyskland kommer att sätta sina spår.

Den amerikanska rymdindustrin har hittills dominerat stort men konkurrensen ökar. Det är inte bara Europa som utmanar USA. Antalet länder, som satsar på den expanderande rymdmarknaden växer.

Det märks inte minst inom den växande raketmarknaden för att skjuta upp satelliter. den har hittills dominerats av USA och ESA. Nu kommer Kina. Dess raket "Den långa marschen" passade de svenska rymdplanerna. Därför skjuts den svenska satelliten Freja upp i rymden från Gobiöknen i början av oktober i år.

Ny på denna marknad är OSS. Nyligen offererade OSS en uppskjutning av en satellit i serien Inmarsat till ett pris som ligger 40 procent lägre än konkurrenternas i väst. Västs rymdindustri betraktar detta som dumping. Det gamla Sov-

jets stora lager av bärraketer och rymdtekniska kunnande hotar västs dominans.

### Svenskt kunnande

Sverige är naturligtvis en liten aktör på den internationella rymdmarknaden men för den skull inte osynlig. Både med egna rymdprojekt och genom aktiv medverkan i ESA har man vunnit internationell respekt för sitt kunnande. Den svenska rymdindustrins främsta representanter är Ericsson Radar System AB, Saab Space AB (de bådas rymdverksamhet är nu sammanslagna till Saab Ericsson Space AB), Volvo Flygmotor och Rymdbolaget. Den svenska rymdindustrin sysselsätter i dag cirka 850 personer.

Sverige drabbas mycket lite av de pågående förändringarna av rymdverksamheten på grund av uppläggningsen av den svenska rymdpolitiken. Sverige har fått internationellt erkännande för sin satsning på lågprisatelliter för forskning. Först var det Viking. Nu väntar Freja på att skjutas ut i rymden och under planering är Odin. Rymdstyrelsen vill nu gå vidare med denna svenska specialitet. □

Artiklar från DAGENS NYHETER 5/9 och 1/10 i år

# Ozonhålet över Antarktis växer

Av ROLAND GYLLANDER

Det beryktade ozonhålet över Antarktis har i år blivit 15 procent större än i fjol. Satellitmätningar visar att det nu omfattar en yta som är nästan lika stor som hela den nordamerikanska kontinenten.

Försämringen kommer inte oväntat. Ozonet över Antarktis har stadigt minskat sedan mätningarna började för sju år sedan. Dessutom pumpade vulkanen Pinatubo i fjol ut enorma mängder sura och ozonskadliga ämnen i jordatmosfären.

Ozonhålet uppstår varje gång södra halvklotets vårsol börjar lysa över Antarktis. Då aktiveras den kloroxid som under de mörka och kalla vintermånaderna ansamlats på hög höjd i atmosfären.

Kloroxiden stör den process som alltid pågår på cirka 15 kilometers höjd i den solbelysta delen av atmosfären. Där binds solens ultraviolettera strålar, UV-ljuset, av luftens syre i en oavbruten cirkelprocess som gör ozon av syre och syre av ozon. Detta livliga "ozonskikt" fungerar som jordklotets solglasögon, eftersom mycket litet av det skadliga UV-ljuset slipper igenom och när levande organismer vid jordytan.

Kloroxiden bryter ner ozonet till syre snabbare än solljuset hinner bilda nytt. Ozonskiktet tunnas ut och läcker UV-ljus tills vårens kraftigare luftströmmar i november börjar frakta in friskare luft över Antarktis och hålet täpps till.

Mängden kloroxid har de senaste decennierna ökat starkt till följd av att långliva-

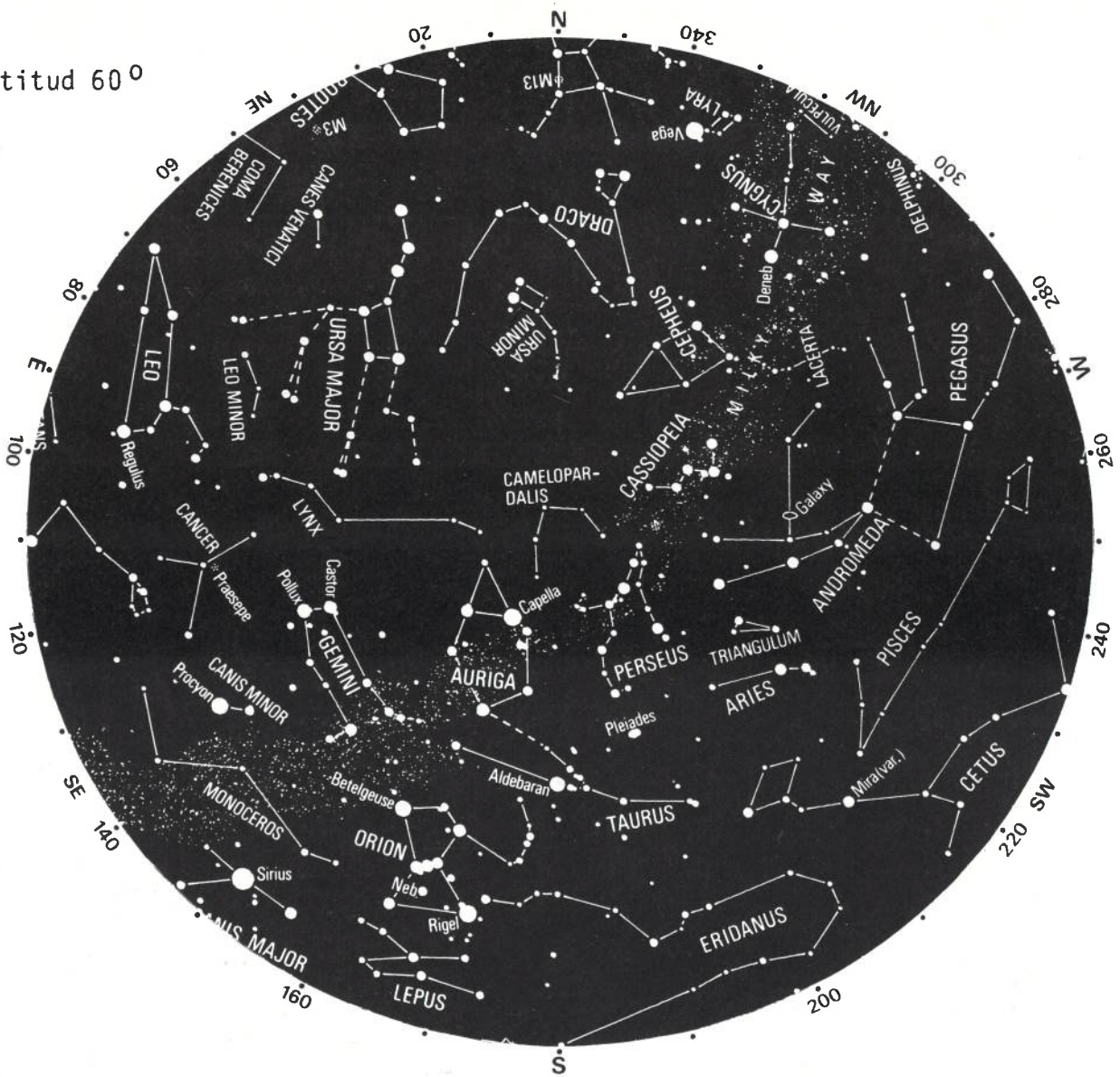
de klorfluorkarboner ("freoner") tillförts atmosfären från sprejer, kylanläggningar och isoleringsmaterial. Ozonet över Antarktis minskar numera regelbundet så mycket — över 40 procent — att forskarna använder ordet "hål".

I våras befarade man att ett liknande hål hade bildats över nordpolsområdet. I varje fall var ozonmängderna över bland annat Sverige extremt låga i januari och mars. Någon hälsorisk för oss människor förelåg dock inte — även mitt på dagen stod solen så lågt att mycket litet UV-ljus nådde igenom atmosfären.

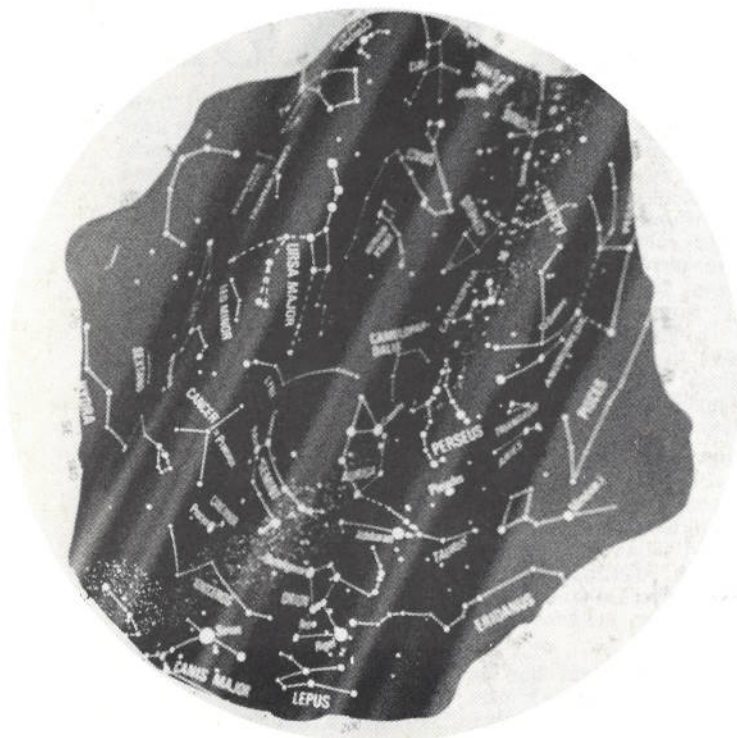
Värre är de långsiktiga globala skadorna av allmänt minskade ozonmängder och ökad UV-instrålning. Redan i fjol kunde man skönja de första skadorna på växtplankton i haven runt Antarktis. □



Latitud 60°



Stjärnhimlen den 15 december kl. 21.00



Stjärnhimlen  
sent på nyårsafton