

Nr. 4, 1991

STELLA



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

*

REDAKTÖRER och ansvariga utgivare är

Hans Hellberg
Lofotengatan 16, Husby
164 33 KISTA

Jens Ergon
Kaggeholmsvägen 66
122 40 ENSKEDE

*

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

*

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

*

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

STAR
Gamla Observatoriet
Drottninggatan 120
113 60 STOCKHOLM

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

Vice ordförande; Ivar Hamberg

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

Sekreterare; Sven Lindeberg

Projektledare; Rickard Billeryd

Nyhets Redaktör; Jens Ergon

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

Observatorieföreståndare;

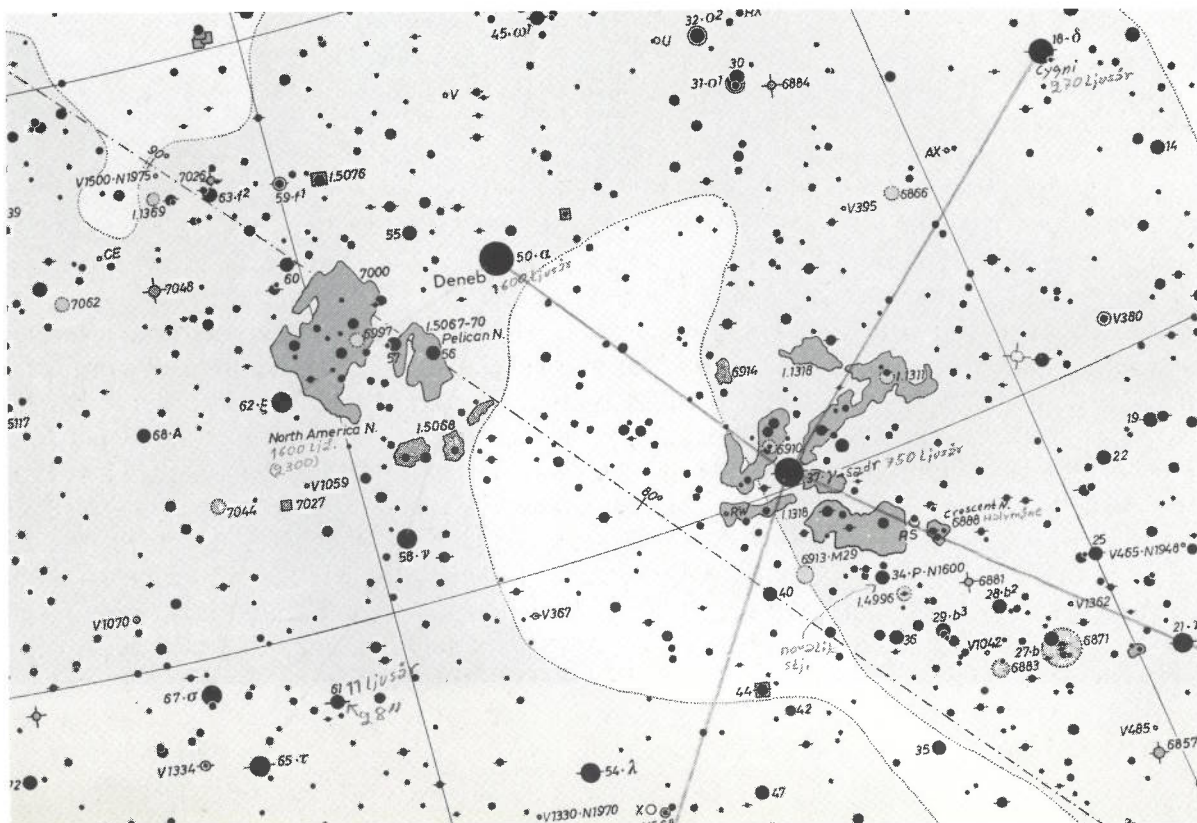
Gamla observatoriet; Sven Lindeberg

Saltsjöbadens observator; Göte Flodqvist

Djursholms observatorium; Hans Hellberg

Revisor; Gunnar Lövsund

Revisor; Leif Lundgren





Ledare



År 1991 är snart till ända, vilket innebär att det blivit vinter och läbbigt kyligt på nätterna med blåfrusna näsor, ingefrostade kikare och stela fingrar. Man borde gå i ide! Men å andra sidan så är det mörkt nästan dygnet runt, och i och med det stor chans att få något tillfälle med klart obsväder, nu när den vackra Orion med sitt bälte och många amatörers favoritobjekt, Orionnebulosan ligger bra till för skådning.

Av förutsägbara fenomen på himlen blir det lugnt, så det finns kanske ordentligt med tid för att skåda och njuta av gamla bekanta. Men plötsligt kan ju något hända och det har ju bara den som är ute och obsar chans att se, himlen är ju aldrig händelselös.

Vidare, nu har visningen för allmänheten på kullen kommit igång ordentligt, vilket ju känns stimulerande för oss som sysslar med det. Är du intresserad av att vara med, hör av dig till någon i styrelsen. För övrigt så önskar red. Gott Nytt År och Clear Skies, och du, bli aktiv i *STAR* lova det! vi har roligt tillsammans.

HH



Omslagsbild;

VINTERGATSFÄLTEN I SVANENS STJÄRNBILD innehåller många stjärnhopar, nebulosor och stoftmoln. På bilden syns flertalet av de kända nebulosorna och stoftmolnen tydligt. Många av dem kan man se med en vanlig fältkikare medan de mindre gör sig bäst i teleskop. Låg förstoring är bäst, och kravet är en mörk natthimmel. Att försöka hitta dessa objekt i Stockholmsområdet är nog dömt att misslyckas, om man ej har bra nebulosafilter. Tydligast på bilden är den berömda Nordamerikanebulosan intill stjärnan Deneb. Varifrån denna emissionsnebulosa fått sitt namn är ej svårt att se. Med en riktigt mörk himmel syns detta objekt bra i fältkikare, och vissa tycker den är observerbar för blotta ögat. Till höger om Nordamerikanebulosan ligger den betydligt ljussvagare Pelikannebulosan, IC-5067-70. Varifrån dess namn härstammar är mer en gåta. På fotot syns även denna nebulosa tydligt och dessutom små framförliggande stoftmoln. Andra intressanta objekt är Gamma-Cygni komplexet av nebulosor kring stjärnan y Sadir i Svanen. Tydligast syns IC-1318, ovanför Sadir och NGC-6910 och IC-1318 till vänster på bilden om stjärnan. Med på negativet men ej på denna kopia är också de berömda supernovaresterna som utgör Cirrusnebulosan (Slöjnebulosan). Den är med mörk himmel observerbara med större fältkikare eller teleskop och låg förstoring. Notera även den lilla nebulosan NGC-6888 "Crescent nebula" (halvmåne nebulosan) nere till höger på bilden. Det är ett vackert objekt i större teleskop. Att svepa över vintergatan med kikare eller teleskop under en riktigt mörk himmel är något som även vi stadsbor någon gång borde få göra!

Text o foto Jens Ergon



Hänt i star



- ** OBS ! Måndagsträffarna börjar 19.00. Kom i tid för det är inte säkert att vi är i Magnethuset någon längre stund, vi kanske drar iväg och obsar eller dyligt.
- ** Visningarna har nu så sakteliga börjat vid Magnethuset och det är inte bara skolklasser som kommer, utan även andra grupper och föreningar...
- ** Sakta men säkert håller vi på att lära oss alla finesser om man vill köra vårt nya teleskop med hjälp av datoriseringen. Exempelvis, om man programmerar in tid och koordinater för en känd stjärna kan man sedan få kikaren inställd enbart med att knappa in Messier nr. eller NGC nr. för lämpligt Deep-sky objekt.
- ** Måndagen den 28/10 åkte vi ut till Saltis för att fixa till spegel och motor till ett av våra teleskop där. på bilden syns bla. vår observatorieföreståndare för kikarna i Saltis, Göte Flodqvist...



Nu har Observatoriemuseet öppnat för gruppbesök!

Museet tar emot grupper både dag och kvällstid.

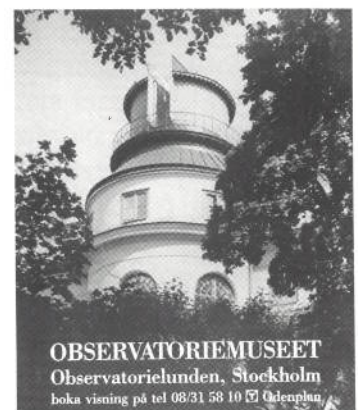
På måndagskvällar i samarbete med *STAR*

Dagtid (9.00 - 17.00) kostar det 500:- för en grupp att besöka museet. På kvällar och helger är taxan 800:- och på måndagskvällarna 1000:-.

Gruppen bör inte vara större än 25 personer.

Bokar ett besök gör man genom att ringa tel. 08/ 31 58 10

Olov Amelin.



DATORGRUPPEN INFORMERAR

Leif Lundgren

Vår PC AT-dator börjar att fyllas med program. De mest använda är program som visar stjärnhimmelens utseende från olika platser på jorden. Dessa användes flitigt i somras inför alla semesterresor då man kontrollerade vilka intressanta objekt som kunde komma ifråga för beskådning på semesterorten. Andra program är "bildprogram" som visar digitaliserade bilder på Deep Sky-objekt eller av typen planetbaneprog. En av de bättre, Dance of the Planets, har förresten kommit ut med en ny version som lär vara bättre när det gäller detaljeringsgraden för solförmörkelser och att beskriva hur stjärnhimmelen såg ut förr. Nu lär programmet klara av att visa stjärnhimmelen 4600 f Kr. !

Ingen har än så länge presenterat något eget program, men det kommer väl. Om någon till äventyrs vill göra något program men vill ha hjälp, så hör av er till mig så kan vi tillsammans kanske finna några andra intresserade.

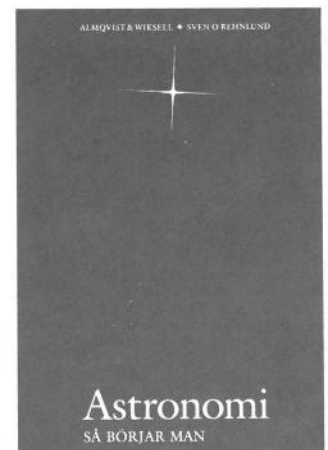
Framtidsplanerna för datorgruppen under nästa år är att få tag på ett modem så vi via telefon kan kontakta sk databaser för att kopiera fler och bättre "gratisprogram". Vi skall också försöka skriva program för att styra vårt teleskop, men preliminärt får vi ta det lugnt med detta projekt då vi ännu inte vet om det verkligen går att styra teleskopet med dator med nuvarande utrustning.



ASTRONOMI SÅ BÖRJAR MAN

Den här amatörastronomiska handboken tar upp praktiska saker som t.e.x. teleskopbygge, spegelslipning, astrofoto mm. Den beskriver också den nödvändiga utrustningen för den som funderar på att skaffa teleskop eller en systemkamera, lite skolfysik och praktisk optik tas också upp. Till sist finner man en del matnyttiga bilagor med tabeller. Boken är på c:a 320 sidor och innehållet är bra uppdelat. Den är ganska lättbegriplig om man kan vissa av fysikens grunder Boken är skriven av den duktiga amatörastronomen Sven O Rehnlund plus ett dussintal medverkande artikelförfattare, bland annat några *STAR* medlemmar...

Peter Mattisson



*STAR*s medlem Monica, med i läntidningen Södertäljes helgextra



**Såld på
skönheten hos.**

Det händer att hon vandrar genom natten, med huvudet lyftat mot himlen. Blind och döv för allt annat än stjärnorna, planeterna, kometerna.

— Ibland tycker jag att himlen ser ut som en sametsduk, överströdd med glittrande diamanter, säger amatörastronomen **Monica Johansson** lyriskt.

Hon är noga med att poängtera att hon inte är någon expert.

— Jag är en ensamstående mamma, som aldrig kunnat åka upp och frotera mig med killarna i Stockholm, säger hon. (Amatörastronomiska föreningen. Red:s anmärkning.)

— Du vet, det är ju där, med deras utrustning, som man kan se saker...

Nej, Monica Johansson har fått nöja sig med att tillfredsställa sitt intresse för stjärnor, galaxer, planeter och nebulosor hemmavid. För tolv år sedan köpte hon ett eget spegeltele-

skop för ett par tusen, ett teleskop som vid det här laget gjort många vändor ut på den johanssonska balkongen.

— Hmm... det är lite synd att ni kommer i kväll, säger hon och kikar i teleskopet.

RÖD PUNKT

— Just nu är det bara en planet uppe. Ser ni den röda punkten därborta? ... Det är Saturnus.

Entusiastiskt pekar hon ut de mest intressanta stjärnbilderna för oss. Visar på Sommartriangeln, som består av stjärnbilderna Vega, Svanen och

Örnen. Talar om Berenikes hår, stjärnbilden som egentligen är ett gytter av galaxer, om Hästhuvudet, den svarta nebulosan, om Orions svärd: den vackraste av alla nebulosor.

Och det är uppenbart att det är stjärnornas skönhet som fått Monica Johansson att intressera sig för dem.

KLOCKSLAG

— Man behöver inte vara ett matematiskt geni för att hålla på med astronomi, säger hon leende. Bara man håller reda på datum, klockslag och

stjärnornas longitud och latitud är det lätt att hitta dem.

Så plockar hon fram sin allra bästa hjälpreda: en liten, tunn kalender. Den alldeles vanliga "Vanliga almanackan". I den kan den astronomi-frälste hitta allt, från stjärnkartor som visar planeternas gång till under vilka tider på dygnet och året man har störst chans att se stjärnorna och planeterna.

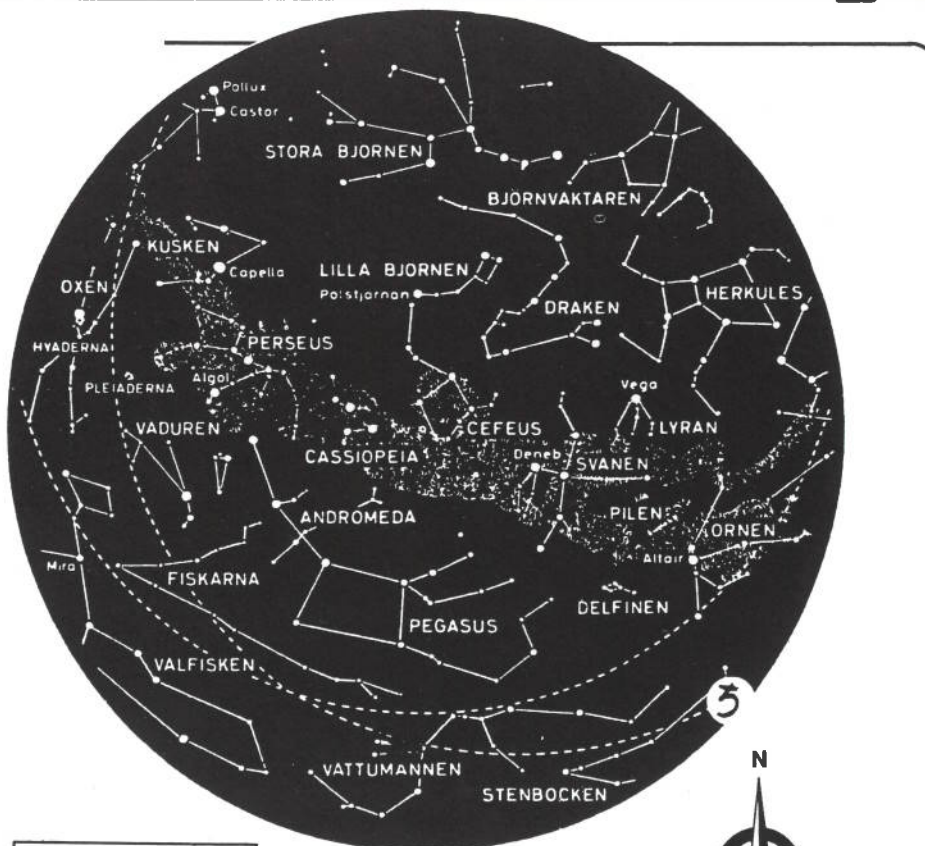
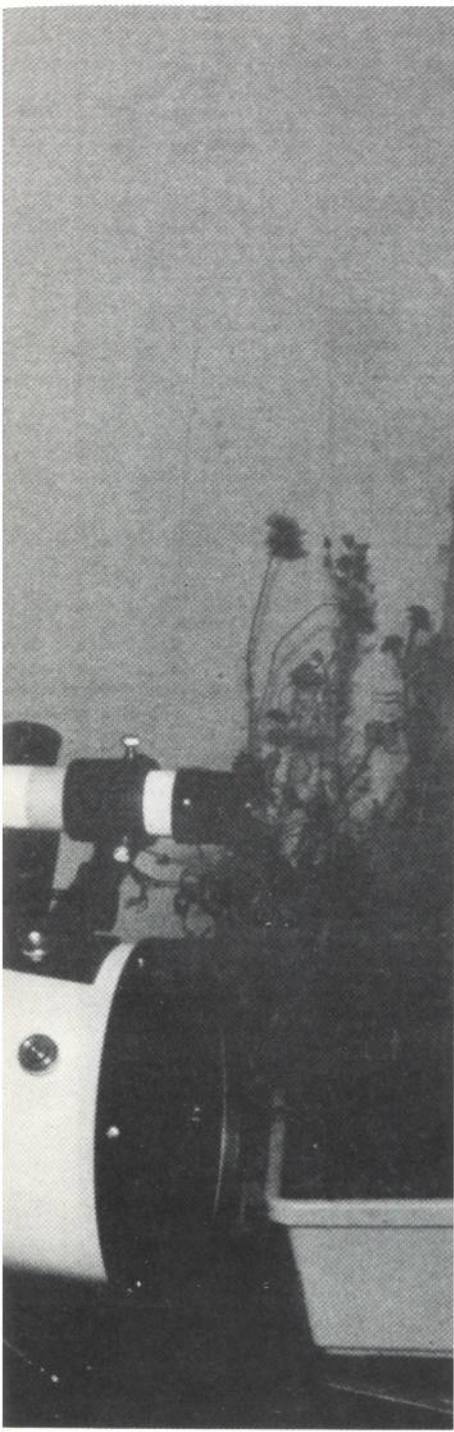
— Sedan tycker jag inte att det finns någon anledning att köpa ett teleskop direkt, säger Monica Johansson.

— Man börjar lite lätt, knycker en kikare av någon man känner och ser om intresset håller i sig.

Och för hennes egen del har intresset sannerligen varit konstant. Det började redan när Monica var liten flicka, berättar hon och visar hur hon brukade gå i kvällsmörkret: med halsen sträckt och huvudet lyftat mot himlen.

— Så jag har ju stämt träff med en del lyktstolpar i mina dagar, skrattar Monica Johansson.

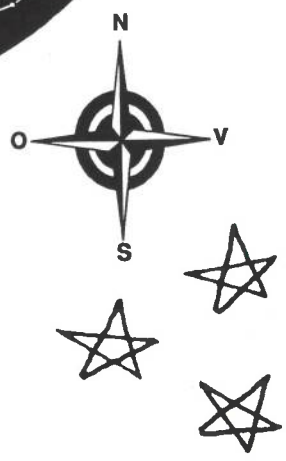
Det är inte bara stjärnornas visuella skönhet som fascinerat henne. För några år sedan formligen slukade



Så här ser stjärnhimlen ut från vår del av världen just nu – eller för att vara exakt: så här såg den ut den 15 oktober klockan 21.00.

Det ljusa stråket tvärs över stjärnhimlen är Vintergatan, som vid den här tiden av året löper från nordost till sydväst.

Markeringen i sydväst är planeten Saturnus som håller på att gå ned. (Illustration ur "Stjärnhimlen 1991", bokförlaget Inova.)



På Monica Johanssons balkong står teleskopet stadigt förankrat. Men egentligen, menar hon, behöver amatörastronomen inte mer än en vanlig kikkare för att kunna titta på stjärnorna.

NA

hon böcker om grekisk mytologi – förklaringar till hur stjärnorna fått sina namn.

Pegasus... Andromeda... Orions bälte... Fantasieggande, vackra namn.

– Det är så fascinerande med astronomi, säger Monica Johansson och entusiasmen förtvålar hennes ögon.

– Hela ämnet är så stort – det går inte att släppa det.

sämrre med åren. Den senaste tiden har hon inte brytt sig om att släpa ut teleskopet på balkongen så ofta som förut.

Och nu har stadslyset krupit allt närmare hennes lilla radhuslänga, lyst upp omgivningarna – och förstört för amatörastronomen.

– När lamporna lyser är det svårt att se något på himlen. Så jag får väl försöka pricka sönder den närmaste, säger hon galghumoristiskt.

För i världen dokumenterade Monica Johansson det hon såg, skrev ned stjärnornas positioner, ritade upp solfäcker, höll noga reda på datum och klockslag.

Nu bryr hon sig inte så mycket om dokumentationen. Men hon längtar fortfarande efter att någon gång få se något riktigt ovanligt på natthimlen.

– Tänk att få en komet uppkallad efter sig! säger hon och ler.

– Det vore väl kul att ha något som heter Monica där uppe på himlen.

STADSLJUSET

Så ser hon lite bekymrad ut och berättar att hennes syn blivit allt

VILL DU VETA MER?

Stockholms amatörastronomer, STAR, som Monica Johansson är medlem i, har cirka 150 medlemmar. De träffas en gång i veckan i klubblokalen som ligger i

anslutning till det gamla observatoriet i centrala Stockholm. På programmet har de utflykter till olika observatorier, föredrag, bildvisning och diskussioner. Eller så kan medlemmarna till exempel hjälpas åt att renovera ett instrument som används i "stjärnskådningen". Dessutom anordnar föreningen visningar i det gamla observatoriet en gång i veckan. Bokning sker genom det nyöppnade Observatoriemuseet. Ring 08/31 58 10. Medlemskapet,

som omfattar tidskriften Stella, kostar 100 kronor om året för den som är över 25 år. För dem som är yngre är priset rabatterat. Vill du bli medlem eller veta mer om föreningen, skriv till: Stockholms amatörastronomer (STAR), Drottninggatan 120, 113 60 Stockholm.

Astronomiska institutionen vid Stockholms universitet anordnar några visningar varje termin av observatoriet i Saltsjöbaden. Höstens visningar är redan fullbokade, men efter trettonhelgen går det bra att anmäla sig på telefon 08/717 72 20. Vid klart väder får alla en chans att kika i det stora teleskopet. Vid mulet väder visas i stället bilder i en föreläsningssal.

Har du en fråga du vill ställa till en astronom kan du ringa jourhavande astronom måndagar och torsdagar mellan klockan 14.00 och 15.00. Ring Stockholms universitet (08/16 20 00) och be att få bli kopplad till astronomiska institutionen.

Söker du billig lektyr om stjärnor rekommenderar STAR:s ordförande Mikael Jargelius att du skaffar boken "Stjärnhimlen 1992" som kommer ut under hösten. Den kostar mindre än en hundralapp och guidar dig till vad du kan se vid olika tider på året. "Stjärnhimlen 1991" kan vara slut i handeln, men går att beställa från bokförlaget Inova, Box 6004, 121 06 Johanneshov.



ASTROFOTOGRAFERING

Kontaktman Jens Ergon rapporterar;

I detta nummer finns inga sensationella nyheter att berätta. Meddelas kan emellertid att det nu går bra för nyckelinnehavare att använda samtliga teleskop i klubbens tre observatorier för fotografering (nyklar finns nu även för observatoriet i Djursholm) I ärlighetens namn skall dock sägas att Newton-reflektorn i Saltsjöbaden har problem med sin drivning i RA. Här behövs en insats från de elektronikkunniga!

När höstmörkret och vinterkylan kryper inpå en så kan det kännas kymigt att kliva ut och plåta timslånga astrofotobilder. Då kan det vara bra att komma ihåg att inte all astrofotografering kräver långa exponeringstider. Inte behöver man heller vara en rutinerad astrofotograf-veteran för att plåta intressanta bilder.

En systemkamera med diafilm, eller ännu hellre, Kodak TP 2415, och en T-ring för att matcha med klubbens teleskop är allt som behövs för att ta sjuärdeles bilder.

Ett utmärkt objekt är härvid månen, eller eventuellt någon av de starkare planeterna. Planeterna har bra apparationer någon gång per år, i bästa fall. Månen kan man med fördel fotografera under någon vecka, eller mer, per månad - kring halvmåne och då månen har hög deklination. Halvmåne, och dagarna däromkring, medför bästa tillfälle att fotografera de intressanta områdena kring terminatorn (gränslinjen dag/natt). Hög deklination är bra ur turbulensteknisk synvinkel - det är ofta lönlöst att hoppas på bra seeing om månen står lägre än

trettiograd över horisonten.

Med klubbens teleskop, t.ex. den förnämliga Zeiss-refraktorn som vi disponerar i Gamla Observatoriet, har man goda förutsättningar att om bara seeing och vädermedger, ta förstklassiga bilder.

Vad månen beträffar så kan man gå tillväga på tre olika sätt. Man kan använda primärfokusfotografering. Man kan slänga på en barlowlins, eller teleconverter. Och man kan använda sig av okularprojektion. Det finns doningar för den första och den sista varianten i klubben. Teleconverter får man skaffa själv.

I primärfokus plåtar man helt enkelt om man sätter kameran direkt på teleskopet, utan att använda okular. Då behöver man oftast inte LÄNGRE exponeringstider än 1/8 sekund för månen. Dessa exponeringar överlåter man till kameran slutare.

Vill man ha högre förstoring så måste man ta till barlowlinsen eller okularprojektion. Här bör man betänka att man snabbt hamnar på långa exponeringstider, då tiderna förlängs med kvadraten på förstoringen. Försök hålla exponeringstiderna under två sekunder! Endast vid GOD seeing bör man experimentera med rejält långa tider.

Minimering av skaknings och rörelseoskärpa, samt fokusering är huvudmoment om nu seeingen är bra. Checka fölning ordentligt - om den inte



fungerar bra så testa att balansera teleskopet. Skakningar minimerar man med Hattricket., d.v.s. att hålla för öppningen på teleskopet innan slutaren öppnas, och sedan exponera "manuellt" genom att ta bort och sätta för igen. Fokuseringsproblem minimerar man genom att pröva flera skärpor. Om man har skala på fukuseringsanordningen så kan ett medelvärde dras av flera uppmätta skärpor.

Månfotografering är en enkel och kul start på astrofotografering. Den kan också utvecklas till en seriös gren av högupplösningsfotografering. Men som

sagt, börja med en vanlig rulle Fujichrome, och testa litet. Mer om astrofoto, filmer och framkallning finns att läsa, bl.a. i den nyutkomna boken *Astronomi - så börjar man*", sammanställd av Sven O Rehnlund. Boken finns bl.a. i vårt klubbibliotek.

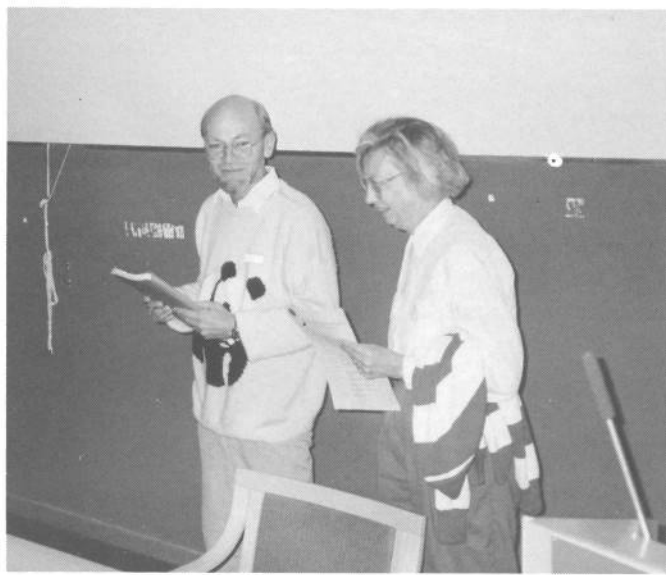
PS bilderna är tagna med TP 2415, framkallade i D19 4 min. Det är en bild tagen med 2x converter, och tre bilder tagna med okolarprojektion. Använda teleskop: 4" f/15 refraktor, 2x10" f/7 reflektor och klubbens 13.8 cm Zeissrefraktor. DS
fridens!



Astronomdagen september 1991

av Rickard Billeryd

Vi tog det som en liten semesterresa att åka bil genom det vackra mellansverige; Stockholm – Enköping över Västerås i ett strålande väder. Ett besök på Skultuna Messingsbruk för att beundra vackra föremål i mässing. Efter lite åkning på småvägar genom Ramnäs, kom vi till Fagersta där lunch intogs. Vi hade fått ett tips om att dricka kaffe i Norberg på Elsa Anderssons konditori och det var väldigt lyckat, den delen vi såg av Norberg var gammal och väl tillvaratagen. Vidare till Hedemora – Säter och Borlänge. Där visade det sig att man hade ett riktigt tivoli med många försäljningsstånd vid hotellet. Senare på kvällen började buffén och då träffade vi de flesta mötesdeltagarna. På planetariet fick vi se en teaterversjon av Aniara, en för min del ganska intressant upplevelse. På lördag morgon började vi med frukost och därefter blev vi registrerade och försedda med namnapp. Efter välkomsthälsning och inledning talade Peter Linde om astronomisk bildbehandling, en tydlig rapport om vad man med dagens möjligheter kan förbättra det fotografiska materialet, imponerande! Efter kaffe rapporterade Hans Lundström och Mikael Jargelius från sin resa till bl a Hawaii för att se den totala solförmörkelsen den 11 juli. Inte ens denna gång var vädret pålitligt. Emellertid fick man se det mesta trots dåligt väder på morgonen. Nästa bidrag kom från Lunds planetarium där man hade en livlig verksamhet. Intressant var inriktningen på barn



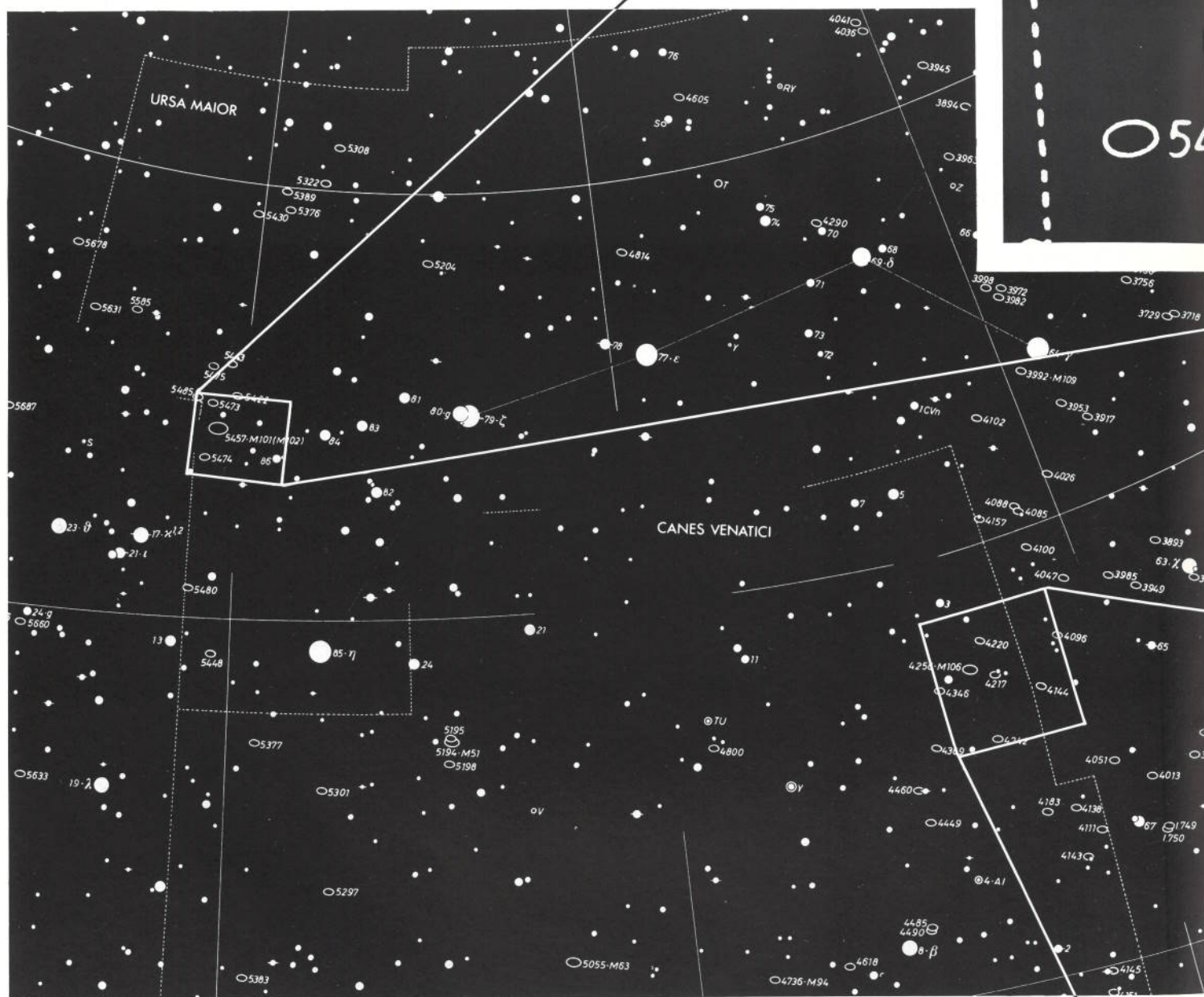
Föredragshållaren Gösta Gahm från Saltsjöbadens Observatorium och vice ordförande i Astronomiska Sällskapet, Kerstin Lodén. foto R.Billeryd



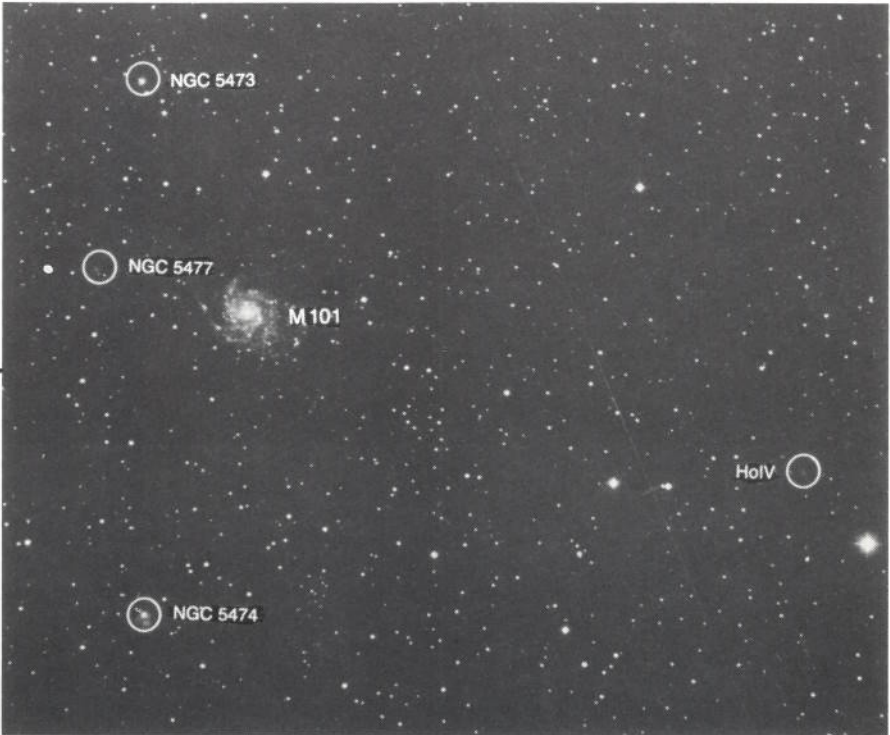
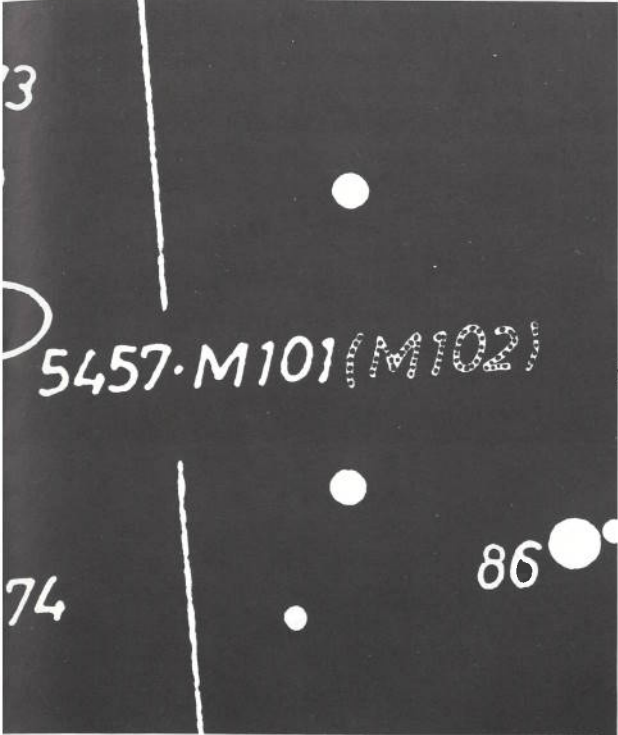
STARs ordförande Mikael Jargelius blir inregistrerad av våran hedersmedlem Kurt Sundevall... foto R.Billeryd

och ungdom med program där man förklarar t ex solens bana på natten och att stjärnhimlen ändras under lång tid. Efter detta rapporterade Kurt Sundevall om lyckad uppsändning av "pirogen", den "svenska" satelliten. Sedan några ord om planetarieintresserade organisationen IPS och NPA, något som bl a jag inte hade någon aning om. Sedan var det lunchuppehåll med goda tillfällen att prata med övriga deltagare. Efter denna kulinariska rast talade Gösta Gahm om egendomliga bubblor i rymden där materia var utstött från centralkärnan, ett resultat av att blanda olika exponeringar i olika våglängder med varandra och då kunna konstatera att universum verkar fullt utav bubblor av samma slag, eller som rubriken var Den interstellära bubbelpoolen! Mariana Back talade bl a om ett besök i Arizona där "Den andra biosfären", är en anläggning där hela det biologiska kretsloppet är avbildat. Där skall ett antal personer (8 st) vistas i 3 år helt isolerade från omvärlden. Något som man kan ha nytta av om man reser till Mars t ex. Därefter var vi tvungna att bryta för hemfärd eftersom andra uppgifter väntade på lördagen. Helheten var lyckad tycker jag...

Messier 101 = NGC-5457. Ett misstag på 1800-talet gjorde att denna galax också kallades M-102. Det är en väldigt stor och ljus spiral, som syns frammifrån och har en total ljusstyrka som en 8 magnituders stjärna. Den är 22 bågminuter i diameter på fotografier. I ett 10 cm. teleskop syns den endast hälften så stor. Det tydliga mittpartiet har en otydlig kant med en silveraktig nyans om den. Dess avstånd är cirka 15 miljoner ljusår. M-101 är en sen typ av spiral, klass Sc. med täta spiralarmar och bara 900 ljusår diameter. Den innehåller många heta blå stjärnor. På fotografiet av M-101 är flera av kompanjogalaxerna markerade. Norr är upp och bildfältet är cirka 2° brett. På närbilden av 101:an syns ljusare regioner utav joniserad vätgas även här är norr upp och fotot cirka $1/2^{\circ}$ brett

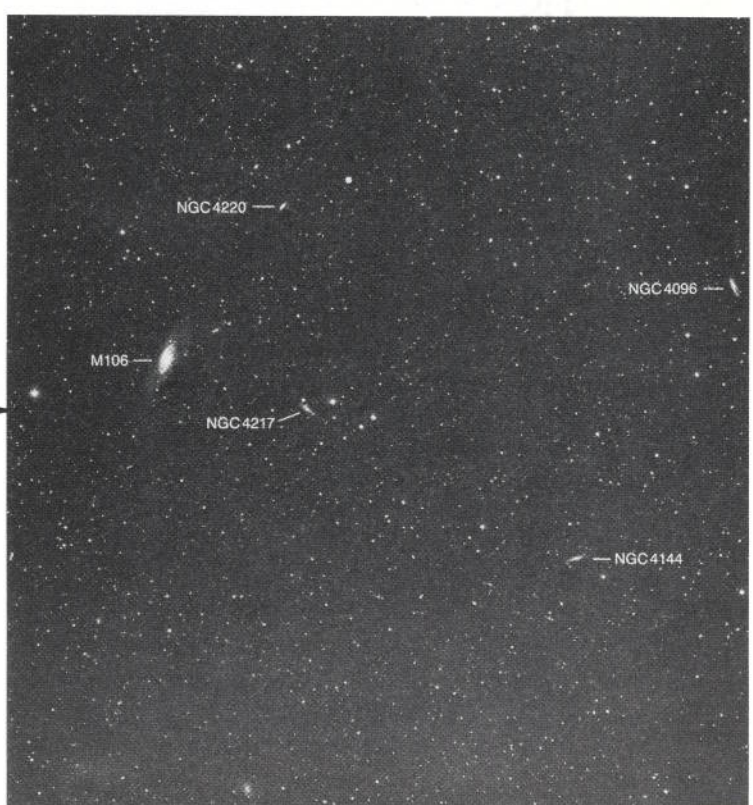
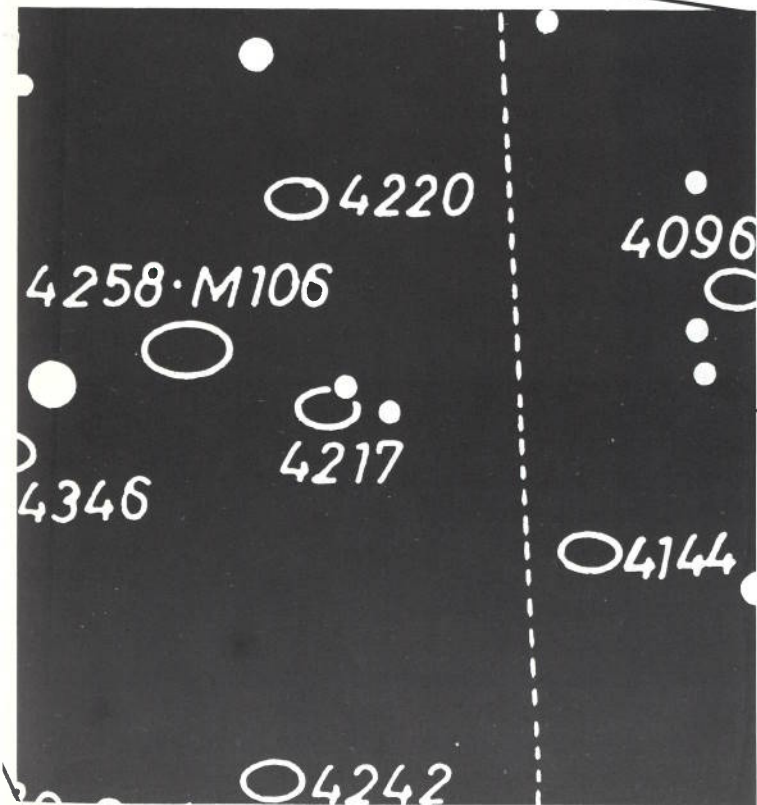
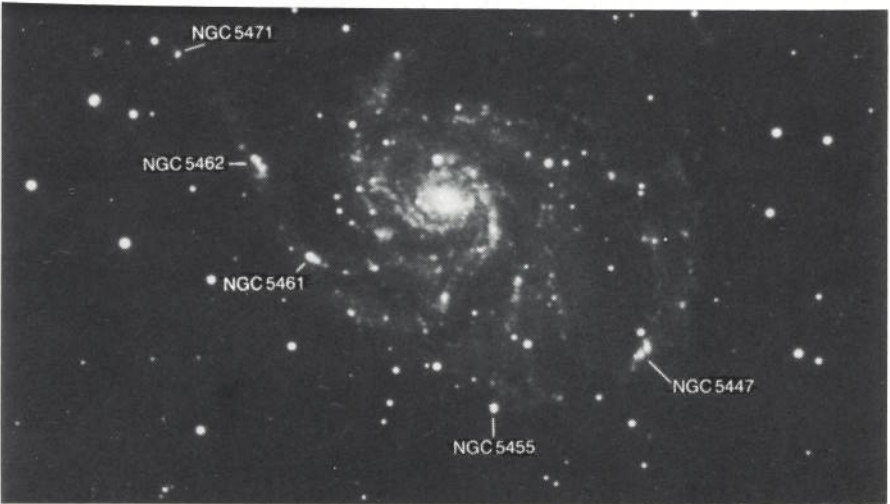


Messier 106 = NGC-4258. Det är en spiralgalax vars svaga utkanter täcker en area av 19×8 bågminuter på kort med långa exponeringar. Dess totala ljus är lika med en 8 magnituders stjärna. Denna galax syns vinklad 25° mot jorden. Denna spiral har varit känd sedan 1950-talet som en radiokälla med en utsträckning av 31×18 bågminuter större än det synliga ljuset. M-106 finns på ett avstånd av cirka 25 miljoner ljusår och avlägsnar sig från oss med 483 km. per sekund. Dess massa är 100 miljarder gånger större än solens. Detta objekt är synligt i en 10 cm. refraktor. Medelmåttlig förstoring är lagom för att eventuellt se detaljer. På fotot längst ner till höger dominerar spiralgalaxen M106 i Canes Venatici (Jakthundarna) Dom galaxer som har NGC-nummer borde man kunna se med ett 20 cm. teleskop och en absolut mörk himmel. Norr är upp och bilden är cirka $2,5^{\circ}$ bred...



IDENTIFIKATIONSKORT över dom berömda galaxerna M-101 och M-106 med granngalaxer. på kartan till vänster syns stjärnor ner till magnitud 8.. Uppe från höger kommer Karlavagnen ner med sina kända dubbelstjärnor Alcor och Mizar...

H.Hellberg



En internationell rymdutbildning

av Odd Bolin

Hur, och när, kommer den första människan att resa till planeten Mars? Den frågan sysselsatte 140 studenter och nästan lika många lärare vid The International Space University (ISU) Summer Session i Toulouse, Frankrike, under sommaren som gick. Jag hade förmånen att få representera Kungliga Tekniska Högskolan och Sverige vid detta mycket internationella universitet. Deltagarna kom från totalt 26 olika länder, och hade en mycket varierande bakgrund; ingenjörer, forskare, jurister och ekonomer.

ISU startades 1987 och har sedan dess genomfört en Summer Session varje år i olika länder. Massachusetts Institute of Technology i Boston stod som värd första året, och 1992 kommer Japan att besökas för första gången. Målsättningen med ISU är att ge en bred inblick i alla former av rymdrelaterad verksamhet, och att få lära känna och arbeta tillsammans med människor från hela världen som är verksamma inom de här områdena.

Ungefär hälften av undervisningen upptogs av föreläsningar och seminarier givna av lärare från i huvudsak USA, Sovjet, Västeuropa och Japan. Ett antal astronauter (USA), kosmonauter (Sovjet) och spacionauter (Frankrike) fanns också med som lärare. Föreläsningarna gavs inom åtta olika områden:

Space Physical Sciences
Space Engineering
Space Architecture
Space Business & Management

Space Life Sciences
Space Policy & Law
Satellite Applications
Space Resources & Manufacturing

Först gavs ett översiktligt basblock gemensamt för alla studenterna. Därefter gavs tillfälle till mer specialicerade föreläsningar inom de olika områdena. Självtog jag i undervisningen i Space Physical Sciences. Där behandlades bl a den inre strukturen hos jorden och planeten Mars, jordens atmosfär, jonosfär och magnetosfär, samt Mars atmosfär och ytgeologi. Det gavs också föreläsningar om de vetenskapliga resultaten från ett antal astronomiska satelliter, bl a Magellan (Venus) och den tyska röntgensatelliten ROSAT.

Den andra halvan gick åt till ett stort projektarbete, som utmynnade i en rapport som nu presenteras vid olika vetenskapliga och tekniska konferenser världen över. Under projektarbetet tvingas eleverna själva finna arbetsformer som tillåter dem att arbeta effektivt tillsammans, trots deras skiftande kulturella och professionella bakgrund. Årets projekt, en internationell expedition till planeten Mars, är självklart en alldeles för omfattande uppgift för att kunna lösas fullständigt på en sommar, men det var mycket lärorikt. Studierna vid ISU ger också ett omfattande kontaktnät över hela världen, som kan vara mycket givande.

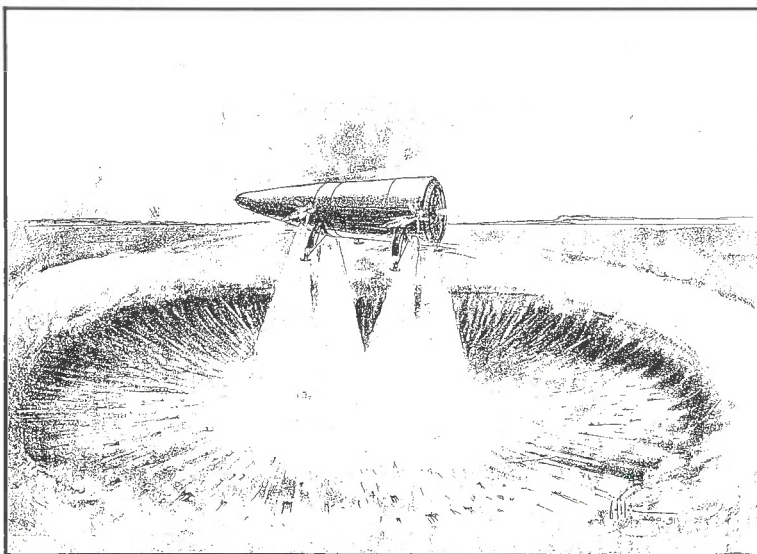
Slutrapporten, International Mars Mission, är på ca 700 sidor, men kan mycket grovt sammanfattas i följande punkter:

- Första bemannade färden till Mars år 2016.
- En internationell expedition med bidrag från i huvudsak USA, Västeuropa, Japan och det f d Sovjetunionen, men också från de mindre länder som önskar delta.
- Rymdfarkosten använder kärnkraftsdrivna jonmotorer.
- Rymdfarkosten ges artificiell gravitation genom att den roterar.
- Uppskattad kostnad ca 240 miljarder US\$.

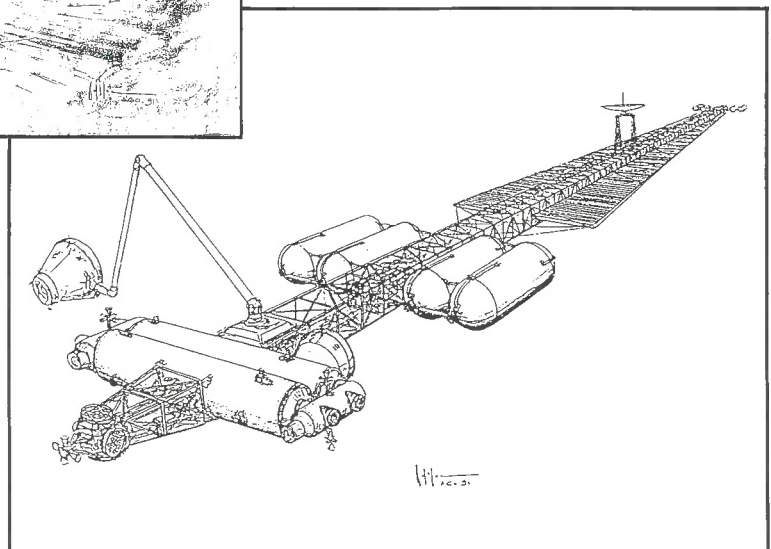
Att mänskligheten med tiden kommer att bege sig till Mars är nog ganska säkert, men om det kommer att gå till precis så som vi beskrev det återstår att se.

1995 kommer ISU att skaffa sig en permanent campus. Detta kommer att bestå av ett centralcampus och ett tiotal mindre, specialiserade enheter lokaliserade på olika orter runt om i världen. Ett speciellt datornät, videolänkar m m ska förbinda de olika enheterna. Tanken är att en ettårig utbildning ska erbjudas, ledande till en s k Master of Space Studies. Från Sveriges sida har Kiruna visat ett stort intresse för att få bli värd för en enhet specialiserad på fjärranalys. Även Stockholm, genom i första hand KTH, är med på ett hörn. Konkurrenten är dock stenhård. Bland konkurrenterna finns Australien, USA, Frankrike, England, Kina och Tyskland. Sommaren 1992 avgörs om Sverige får chansen.

Antagningskraven till ISU är i princip att man ska vara antingen forskare eller forskarstuderande med inriktning på rymdforskning, alternativt arbeta med rymdrelaterade ämnen i industrin. Jag kan varmt rekommendera alla intresserade att söka.



Den första Marslandningen



Det interplanetära rymdskeppet för den första Mars expeditionen

Hur noga behöver jag kollimera teleskopet?

av Bert Wiberg

Den här artikeln skall handla om injustering av speglarna i ett teleskop, eller vad som med ett ord kallas för kollimering.

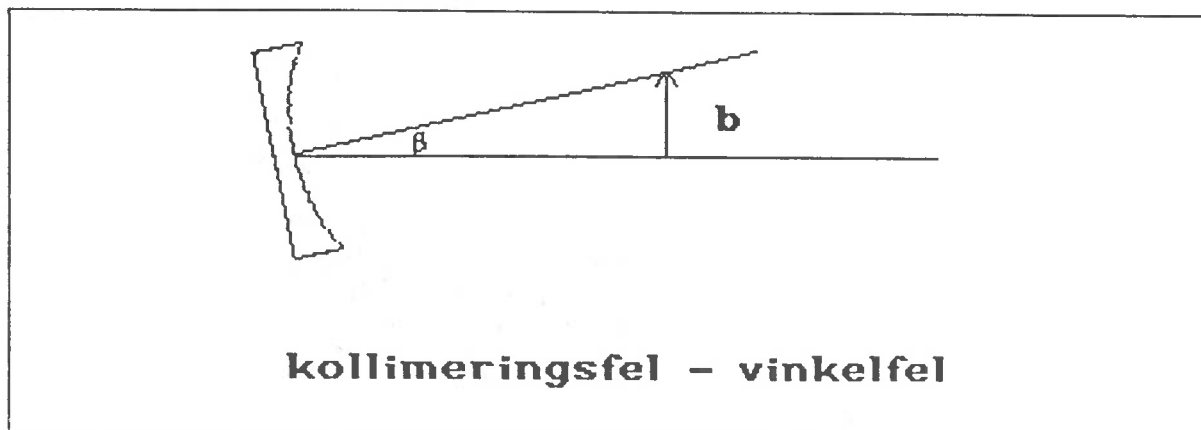
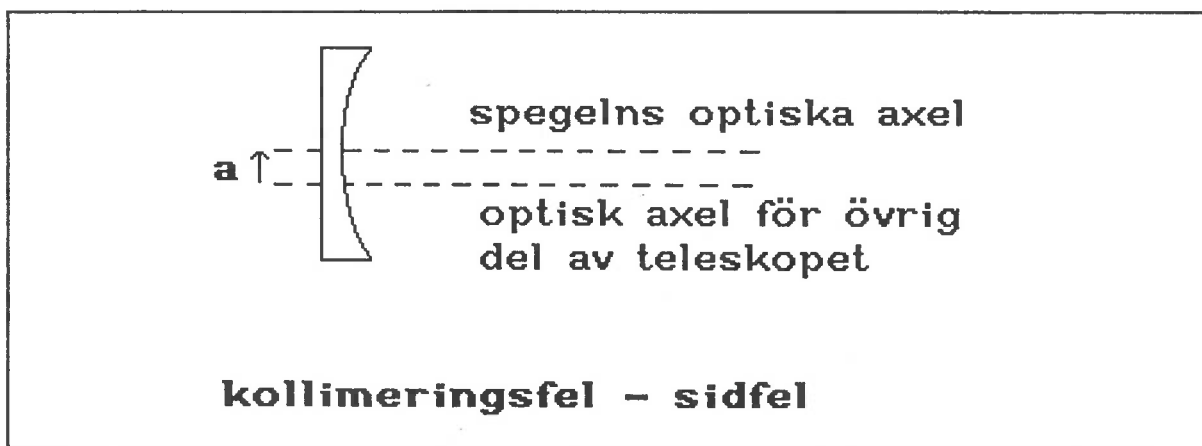
Att injustera speglarna är ju något man gör inte bara vid montering av speglarna, utan varje gång man använder teleskopet. Detta gäller åtminstone för oss amatörer som vid varje observationskväll måste transportera teleskopet till en uppställningsplats.

Man kan hitta väldigt mycket i litteraturen om tillverkning och kontrollmätningar av speglar och teleskop, men mycket lite om hur stora kollimeringsfel man bör tillåta och hur dessa fel är relaterade till vilken typ av teleskop man har och spegelns storlek.

Det leder naturligtvis till att man kan få för sig att kollimering är en relativt ointressant detalj i sammanhanget, eller att bara man iaktar en någorlunda noggrann justering med de enkla kollimeringsmetoder som vanligtvis används, så får man nog en tillräckligt bra optisk centrering av ljuset och en bra bild.

Den slutsatsen är nog riktig vad gäller långsamma speglar med öppningsförhållande F/D i storleken 10 och däröver, men hur förhåller det sig när spegeldiametern blir allt större och öppningsförhållandet sjunker till värden runt 3-5, som är normala värden för Newtonteleskop med speglar i storleken 17-20 tum?

Låt oss då först se vilka kollimeringsfel som kan förekomma. I figuren nedan visas ett sidfel, dvs spegelns optiska axel har inte injusterats så att den överensstämmer med den optiska axeln för den övriga delen av teleskopet.



Bilden föregående sida visar ett vinkelfel β . Eftersom de flesta personer kan visualisera små distanser bättre än små vinklar är det bättre att ange vinkelfelet β som ett avstånd b vid spegelns krökningscentrum.

Både sidfel och vinkelfel kan förekomma (och förekommer) samtidigt, och de kan ligga i olika geometriska plan.

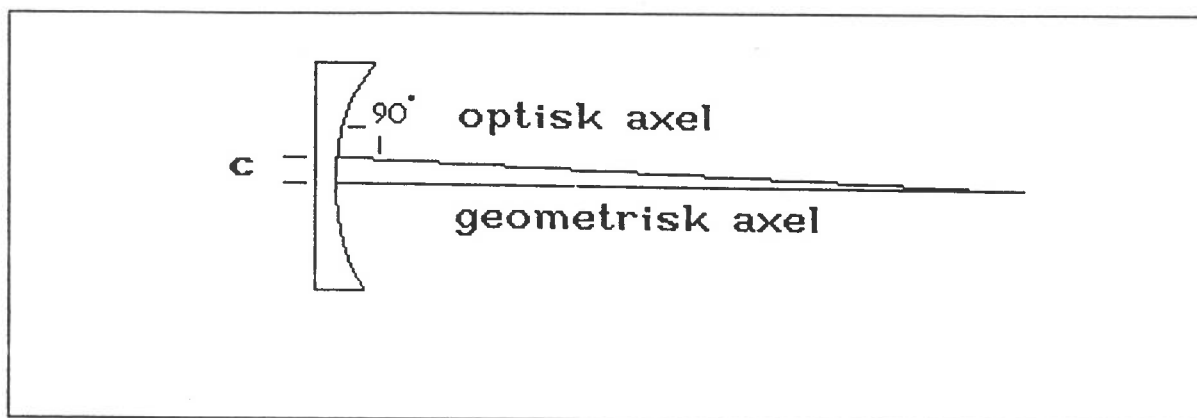
Orsaken till sidfel kan vara att spegelhållaren inte blivit korrekt centrerad, eller att den rubbats ur sitt rätta läge.

Orsaken till vinkelfel kan antingen vara en felaktig inställning av spegelhållarens tre justerskruvar, eller också att spegeln inte är tillräckligt fixerad i sin hållare utan ändrar läge när teleskopet riktas mot olika delar av himlen.

För stora teleskop kan dessutom kollimeringsfel orsakas av rörelser i spegelhållaren beroende på spegelns egen tyngd.

Förutom sidfel och vinkelfel finns det ett tredje fel som kan kallas kantfel. Det orsakas av att spegelns kant inte är koncentrisk med optiska axeln, dvs spegeln har en optisk och en geometrisk axel som avviker från varandra ett avstånd c vid spegelytan.

Om nu spegeln centreras på det vanliga viset genom att placera dess geometriska centrum på teleskopets optiska axel, och spegelytan därefter justeras med hjälp av de tre justeringsskruvarna så har vi fortfarande ett kollimeringsfel. Detta fel består av en kombination av sidfel och vinkelfel (en negativ vinkel i figuren på nästa sida), i vilket båda ligger i samma plan samt att $a=c$ och $b=-c$, samt med spegelhållaren excentrisk i förhållande till den optiska axeln med ett avstånd c .



Hur stora kollimeringsfel kan man då acceptera?

Vi vet att ett teleskop kan anses bra om ingen del av det infallande ljusknippets strålar avviker mer än $1/4$ ljusvåglängd från medeltalet (vi har då förmodligen en fördelning där större delen av ljusknippet har en avvikelse mindre än $1/8$ våglängd vilket medför att större delen av ljuset hamnar inom vad som kallas Airys diffraktionsskiva, dvs de bidrar ej till att försämra detaljskärpan i bilden).

Man har naturligtvis ett antal orsaker till att man får dessa avvikelser i ljusutbredningen såsom:

1. Temperaturdifferenser i atmosfären (seeing).
2. Defekter i huvudspegeln.
3. Defekter i diagonalspegeln.
4. Avbildningsfel i okularet.
5. Avbildningsfel beroende på brytningsfel i observatörens öga.
6. Kollimeringsfel.

Om alla dessa felkällor påverkade ljusstrålarna på samma sätt och lika mycket så skulle de

adderas och vi skulle bara kunna acceptera 1/24 våglängd från varje felkälla. Lyckligtvis är det mindre sannolikt att det blir på det sättet (dock inte uteslutet).

Men kollimeringsfelen är dock sådana att de får en annars perfekt spegel att verka felaktig, och de största felen blir vid kanterna där den ena kanten kommer att verka nedböjd och den andra kanten uppböjd. **Ett kollimeringsfel kommer alltså alltid att adderas till befintliga fel i spegelytan, det kan tyvärr aldrig minska dessa fel.**

Om vi för tillfället bortser från fel uppkomna av punkt 1, som vi tyvärr inte kan göra mycket åt annat än att välja observationskvällar med så stabil luft som möjligt, så kan man anse det motiverat att inte tolerera mer än 1/8 vågfrontfel pga felaktig kollimering. Med ett lika stort fel i spegelytan (eller för att vara mer noggrann, punkterna 2-5 ovan) ger detta ett totalt vågfrontfel av max 1/4 våglängd.

Baserat på dessa förutsättningar kan kollimeringstoleransen a beräknas för olika spegeldiametrar och fokallängder. Resultatet visas i tabellen nedan. För den som är mer intresserad av dessa beräkningar hänvisas till "Advanced Telescope Making Techniques, Volume 1" av Allan Mackintosh.

Kollimeringstolerans a i mm, baserat på maximalt tillägg till vågfrontfelet på 1/8 våglängd							
F/D D	3	4	5	6	8	10	12
6"	0,15	0,35	0,68	1,14	2,6	4,8	7,6
10"	0,15	0,35	0,68	1,17	2,7	5,1	
12"	0,15	0,35	0,68	1,19	2,8		

Det kan även visas att kantfel och vinkelfel kan vara dubbelt så stora som sidfel utan att toleransgränserna överskrides.

Som framgår av tabellen blir kollimeringstoleransen a för snabba speglar (öppningsförhållande 6 eller mindre) oberoende av spegeldiametern.

Nybörjarteleskop med små speglar och med öppningsförhållande i storleksordningen 10-12 har alltså kollimeringstoleranser på 5-8 mm, vilket gör dem relativt lätta att kollimera.

Men för större speglar brukar öppningsförhållandet få låga värden för att teleskopen fortfarande skall vara portabla. Man ser av tabellen att **det behövs en mycket noggrann kollimering av speglar med litet öppningsförhållande**, ett faktum som troligtvis inte är känt bland så många amatörastronomer.

En ytterligare svårighet med de snabba speglarna är naturligtvis eventuella kantfel. En spegel med öppningsförhållandet 3 skulle ju få ett oacceptabelt kollimeringsfel om spegelns optiska och geometriska centrum skiljer sig åt mer än 0,3 mm !

Plats här för en stunds eftertanke. Kan vi ens bestämma spegelns geometriska centrum med denna tolerans?

Det vore naturligtvis roligt att få praktiskt testa det här teoretiska resonemanget. Man kan kanske prova med olika teleskop genom att titta på en enstaka stjärna med ett okular som ger en mycket hög förstoring. Förutsättningen är då att man har en mycket bra seeing så att man kan se diffraktionsringarna, bedömma aberrationsfelen och se hur de förändras vid små förändringar av spegelns läge.

* * * * *

— ☆ Nyheter ☆ —

14 september; Rymdfärjan upp för att studera ozonlagret

Den amerikanska rymdfärjan "Discovery" startade tidigt på fredagsmorgonen från Cape Canaveral i Florida med en satellit ombord som ska studera jordens ozonlager. Ombord på "Discovery" finns fem astronauter.

Expeditionen ska pågå i fem dagar och den ska ägnas framför allt åt miljöforskning. Den inleder en "miljöera" för den amerikanska rymdflygstyrelsen Nasa.

Satelliten som släpps ut från "Discovery" är den första i en serie med samlingsnamnet

"Uppdrag till planeten Jordan". Den är den mest invecklade och dyraste miljöforsknings satellit som skickats upp i rymden hittills. Den väger 6,5 ton och har kostat motsvarande 4,5 miljarder kronor, inbegripet driftkostnad och dataanalyser.

Kan beskådas

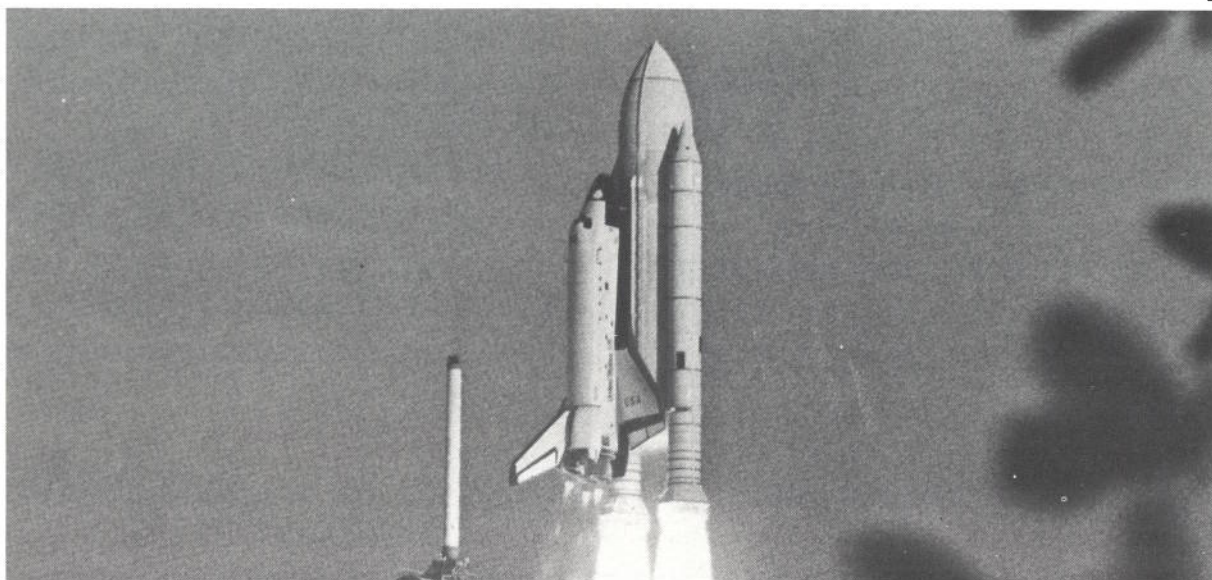
I kväll, lördag, ska astronauterna lyfta ut satelliten ur "Discovery's" lastutrymme med hjälp av rymdfärjans mekaniska lyftarm. Därefter kommer den med hjälp av egna raketer att placeras i en bana 595 kilometer ovanför jorden. Förutom ozonstudierna ska den också göra de första

mätningarna av vindarna i stratosfären och undersöka atmosfärens kemiska sammansättning.

De amerikanska rymdfärjorna skickas normalt upp i banor som inte kan ses från Sverige. Men "Discovery", vars bandata för ovanlighetens skull offentliggjorts i förväg, passerar på 57 mils höjd sydsydost om Sverige och är vid fint väder synlig i hela Sverige efter solnedgången, ungefär lika stark som höstkvällens starkaste stjärnor.

Om färjan följer tidtabellen går den ett varv runt jorden på 96 minuter, något närmare Stockholm för varje varv.

(TT, AP, DN)



* Swift-Tuttle nära?

Tyckte du att det var ovanligt många Perseider i år? Vissa observationer världen över tyder i varje fall på att årets meteorskur av Perseider skall ha varit omfattande.

Detta har i sin tur lett till spekulationer om huruvida den periodiska kometen Swift-Tuttle snart skall dyka upp igen. Perseidsvärmen har nämligen sammankopplats med Swift-Tuttle.

Tyvärr var det ett bra tag sedan man säkert observerade kometen. Senast det begav sig, kring 1781, passerade kometen oupptäckt. Emellertid tror man nu efteråt att komet 1737 II, Kegler, kan ha varit identisk med Swift-Tuttle. Det skulle i så fall tyda på en ny passage i slutet av 1992. Det är denna prognos som möjligen kan stärka sin trovärdighet vid förhöjd perseidaktivitet.

Nedan ges en möjlig efemerid för kometens passage. Sägars skall dock att osäkerheten i bandata är mycket stor. Kometmagnituden är som vanligt mest en gissning.

IAUC 5330

* Nova Scuti, 1991

Den 30:e augusti upptäckte australiensaren Paul Camilleri en nova av 11:e magnituden på ett foto taget med 135 mm telelins och T-max 400-film.

Novan har en ungefärlig position av RA 18h 44.4min, dec -08gr 24' (1950). Novan har sedan dess blivit allt ljussvagare.

SAAF Astrobas



* 2 x McNaught-Russel

Den 30:e augusti och den 3:e september slog R.H.McNaught och K.S.Russel vid Anglo-Australian Observatory till och upptäckte två kometer, 1991v och 1991w.

Båda kometerna upptäcktes fotografiskt på plåtar tagna med observatoriets Schmidtteleskop. Ingen av kometerna var starkare än magnitud 16.

IAUC 5333 och 5335

* Grejor händer på Saturnus

Från Teneriffa rapporterar Planetary and Lunar Section of the Agrupacion Astronomica de Tenerife, att man med Teide-observatoriets 51 cm teleskop kunnat observera att Saturnus Norra Ekvatorialbälte delats i två smala komponenter. Ekvatorialzonen är mindre ljus än förut och den mesta av aktiviteten på planetskivan tycks ha förflyttats norr om ekvatorn.

För oss nordbor är det bara att bita ihop och vänta ytterligare några år innan vi åter kan observera Saturnus. Just nu står den som bekant på alltför sydlig deklination för att kunna observeras med behållning.

SAAF Astrobas

* Tre supernovor på samma film

När J. Mueller analyserade några plåtar tagna av henne själv och J.D. Mendenhall för den andra Palomar Sky Survey, så fann hon inte mindre än tre nya supernovor, 1991as, at och au.

Ingen av supernovorna var emellertid starkare än magnitud 18 och galaxerna i vilka de befinner sig är föga kända (vad sägs om UGC 11616?)

IAUC 5336

* 1991x, komet Spacewatch

Jupp, ni läste rätt. Denna ljussvaga komet (mag ca 21) är döpt efter sin "upptäckare", 0,91 meters teleskopet Spacewatch vi Kitt Peak.

IAUC 5341

* Komet gick sönder

Den 15-16/9 upptäckte man vid Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, att den periodiska kometen Chernykh (1991o) hade delats. Dess huvud hade gått i två bitar, separerade med ca 1 bågminut. De båda objekten var av magnitud 16.1 och 19.1, respektive. De höll sig på relativt konstant avstånd från varandra och ändrade ej heller ljusstyrka.

IAUC 5347

* Nya månar

IAU:s Executive Committee har den stora äran att meddela följande:

Saturnus XVIII (1981 S13) = Pan
Neptunus III (1989 N6) = Naiad
Neptunus IV (1989 N5) = Thalassa
Neptunus V (1989 N3) = Despina
Neptunus VI (1989 N4) = Galatea
Neptunus VII (1989 N2) = Larissa
Neptunus VIII (1989 N1) = Proteus

Dopet av satelliterna skedde i tysthet inför de närmast anhöriga.

Numreringen av satelliterna är i ordning med ökande avstånd från planeten.

IAUC 5347

* Lovande komet

Carolyn S. Shoemaker och David H. Levy rapporterade om en ny komet (1991q) på bilder tagna med Palomars Schmidtteleskop den 6:e oktober.

Kometen var då endast av magnitud 16, och den är fortfarande mycket ljussvag. Emellertod uppvisade den redan den 8:e oktober en kort svans i PA 200 gr. Detta och preliminära banberäkningar tyder på att kometen kan komma att bli ett trevligt objekt under slutet av sommaren 1992, högt upp på den norra himmelsfären. Förhoppningsvis med en magnitud starkare än 7.

Vi rutinerade amatörer tar emellertid alltid kometprognoser med ro!

IAUC 5363

På nästa sida ges en efemerid för Swift-Tuttle och för ytterligare en komet upptäckt av Shoemaker och Levy, 1991d, samt komet Faye, 1991n, vilka är några av de få nu någorlunda ljusstarka kometerna.

Efemerid 1992 Ot svensk tid: Komet Swift-Tuttle
Perihelppassage nominell: 1992-11-25.85

Datum	Rekt 2000,0	Dekl	Stj- bild	Avst a.e.	Solavst a.e.	Magn	Elong
Jan 1	10 4	+44,0	UMa	3,631	4,373	+13,2	134
15	9 49	+47,6	UMa	3,403	4,235	+12,9	144
Febr 1	9 22	+51,8	UMa	3,218	4,066	+12,6	145
15	8 52	+54,5	UMa	3,146	3,925	+12,4	137
Mars 1	8 18	+56,2	Lyn	3,138	3,771	+12,2	123
15	7 50	+56,6	Lyn	3,179	3,626	+12,1	109
Apr 1	7 25	+56,1	Lyn	3,263	3,446	+11,9	92
15	7 13	+55,4	Lyn	3,337	3,296	+11,8	79
Maj 1	7 9	+54,5	Lyn	3,403	3,121	+11,6	65
15	7 11	+53,9	Lyn	3,431	2,966	+11,4	55
Juni 1	7 21	+53,4	Lyn	3,413	2,774	+11,1	44
15	7 32	+53,3	Lyn	3,348	2,614	+10,8	37
Juli 1	7 50	+53,4	Lyn	3,215	2,427	+10,4	33
15	8 10	+53,9	Lyn	3,046	2,262	+10,0	33
Aug 1	8 39	+55,0	UMa	2,775	2,058	+9,4	37
15	9 11	+56,4	UMa	2,504	1,889	+8,8	43
Sept 1	10 4	+58,6	UMa	2,128	1,684	+7,9	51
15	11 11	+60,5	UMa	1,796	1,518	+7,1	58
Okt 1	13 12	+60,1	UMa	1,431	1,336	+6,0	64
15	15 23	+51,6	Boo	1,182	1,191	+5,1	66
Nov 1	17 23	+27,8	Her	1,090	1,049	+4,4	60
15	18 23	+6,5	Oph	1,223	0,976	+4,3	51
Dec 1	19 6	-11,2	Aql	1,504	0,962	+4,7	39
15	19 34	-21,8	Sgr	1,763	1,013	+5,3	28

Efemerid 1993 Ot svensk tid: Komet Swift-Tuttle
Perihelppassage nominell: 1992-11-25.85

Datum	Rekt 2000,0	Dekl	Stj- bild	Avst a.e.	Solavst a.e.	Magn	Elong
Jan 1	20 4	-30,9	Sgr	2,022	1,137	+6,1	19
15	20 27	-36,9	Sgr	2,173	1,274	+6,7	18
Febr 1	20 58	-43,2	Mic	2,282	1,462	+7,4	26
15	21 27	-48,1	Ind	2,321	1,627	+7,9	36
Mars 1	22 0	-53,1	Ind	2,327	1,795	+8,4	47
15	22 40	-58,3	Tuc	2,315	1,964	+8,8	57
Apr 1	23 46	-64,5	Tuc	2,300	2,168	+9,2	70
15	1 2	-69,1	Tuc	2,309	2,335	+9,5	79
Maj 1	3 1	-72,1	Hyl	2,362	2,523	+9,9	87
15	4 54	-71,7	Men	2,456	2,685	+10,2	92
Juni 1	6 43	-68,4	Vol	2,635	2,878	+10,7	93

Ephemeris for P/FAYE (1991n)
Based on a program written by Nick James.

T 1991 Nov 16.1937 E.T. w 203.95376)
e 0.57818450 O 198.88006) 1950.0
q 1.5933855 A.U. i 9.09095)
Source: I A U Positions are geocentric

$$m = 9.0 + 5.0 \log R + 10.0 \log r$$

Date	R.A. (2000) h m	Dec. o ' "	R (AU)	r (AU)	Elong o	Mag.	Motion "/hr	P.A.
1991 Nov								
1.00	1 49.98	+4 58.7	0.617	1.601	167.6	10.0	35	168
3.00	1 50.40	+4 31.6	0.619	1.599	165.6	10.0	34	166
5.00	1 50.87	+4 5.6	0.622	1.598	163.6	10.0	33	163
7.00	1 51.41	+3 40.9	0.625	1.596	161.6	10.0	32	160
9.00	1 52.01	+3 17.5	0.629	1.595	159.6	10.0	31	157
11.00	1 52.70	+2 55.6	0.634	1.594	157.6	10.0	30	153
13.00	1 53.47	+2 35.3	0.639	1.594	155.6	10.1	29	148
15.00	1 54.33	+2 16.7	0.645	1.593	153.7	10.1	28	143
17.00	1 55.29	+1 59.8	0.652	1.594	151.8	10.1	28	137
19.00	1 56.34	+1 44.7	0.659	1.594	150.0	10.1	27	131
21.00	1 57.50	+1 31.4	0.667	1.594	148.2	10.1	27	124
23.00	1 58.76	+1 19.9	0.676	1.595	146.4	10.2	28	118
25.00	2 0.13	+1 10.1	0.685	1.596	144.7	10.2	29	113
27.00	2 1.60	+1 2.2	0.695	1.597	143.0	10.2	30	107
29.00	2 3.17	+0 56.0	0.705	1.599	141.3	10.3	31	102
1991 Dec								
1.00	2 4.85	+0 51.6	0.716	1.601	139.7	10.3	33	98
3.00	2 6.64	+0 48.9	0.728	1.603	138.1	10.4	35	94
5.00	2 8.53	+0 47.8	0.740	1.605	136.5	10.4	36	90
7.00	2 10.53	+0 48.4	0.752	1.608	135.0	10.4	38	87
9.00	2 12.62	+0 50.6	0.765	1.611	133.5	10.5	40	85
11.00	2 14.82	+0 54.2	0.779	1.614	132.1	10.5	42	83
13.00	2 17.12	+0 59.3	0.793	1.617	130.7	10.6	45	81
15.00	2 19.52	+1 5.7	0.808	1.621	129.3	10.6	47	79
17.00	2 22.00	+1 13.4	0.823	1.625	127.9	10.7	49	78
19.00	2 24.58	+1 22.3	0.838	1.629	126.6	10.7	50	76
21.00	2 27.24	+1 32.3	0.854	1.633	125.3	10.8	52	75
23.00	2 29.99	+1 43.4	0.870	1.638	124.0	10.8	54	74

Ephemeris for 1991d Shoemaker-Levy

T 1991 Dec 31.2060 E.T. w 74.35600)
e 0.99342000 O 144.43100) 1950.0
q 2.2653700 A.U. i 77.29900)
Source: IAUC1003 Positions are geocentric

$$m = 7.2 + 5.0 \log R + 7.0 \log r$$

Date	R.A. (2000) h m	Dec. o ' "	R (AU)	r (AU)	Elong o	Mag.	Motion "/hr	P.A.
1991 Nov								
5.00	13 28.54	+34 20.9	2.820	2.354	52.6	12.1	92	81
10.00	13 43.49	+34 51.3	2.765	2.339	54.8	12.0	95	81
15.00	13 59.01	+35 22.4	2.712	2.325	57.0	11.9	98	81
20.00	14 15.10	+35 53.8	2.662	2.313	59.0	11.9	101	81
25.00	14 31.73	+36 25.1	2.617	2.303	60.8	11.8	103	82
30.00	14 48.88	+36 55.7	2.575	2.293	62.5	11.8	105	82
1991 Dec								
5.00	15 6.49	+37 25.3	2.539	2.285	64.0	11.7	107	82
10.00	15 24.51	+37 53.4	2.508	2.278	65.2	11.7	108	83
15.00	15 42.84	+38 19.5	2.482	2.273	66.3	11.7	109	84
20.00	16 1.38	+38 43.2	2.462	2.269	67.1	11.6	109	84
25.00	16 20.02	+39 4.1	2.448	2.266	67.8	11.6	109	85
30.00	16 38.64	+39 22.1	2.439	2.265	68.2	11.6	108	86
1992 Jan								
5.00	17 0.80	+39 40.0	2.436	2.266	68.4	11.6	106	87
10.00	17 18.96	+39 51.8	2.439	2.268	68.3	11.6	104	87
15.00	17 36.72	+40 1.1	2.446	2.272	68.1	11.6	101	88
20.00	17 53.98	+40 8.2	2.458	2.277	67.8	11.7	97	89

Fem klimat under ett tak

Forskare stänger in sig i två år för att leva i ett slutet ekologiskt rum

Av **BENGT ALBONS**
DN:s korrespondent

ORACLE. **Det känns onekligen fantasieggande att stå på toppen av en regnskog inne i en katedral-liknande futuristisk jättebyggnad och samtidigt blicka ut över fyra andra ekosystem.**

Nedanför ligger ett stilla hav med korallrev, fisk och sandvita stränder. En våning upp är havsklipporna täckta av savann. På andra sidan slutar havet i träskmarker, som i sin tur övergår i öken.

Allt inneslutet i en 180 meter lång konstruktion av glas och trekantiga stålrör, som når en höjd ovan regnskogens tropiska växter på 26 meter.

Under en utskjutande byggnad i samma material finns ett halvt tunnland jordbruk. Och därintill bostäder, laboratorier och kontor för de åtta människor som fram på sensommaren eller hösten ska stänga in sig här under två år.

Sluten värld

Syftet är att på dryga tre tunnland skapa en sluten värld där människor, djur och växter kan leva i harmoni och försörja varandra. Människan står förstas i centrum. Men hon måste underkasta sig naturens lagar för att överleva. Vatten, luft och näringsämnen ska skapas och återvändas i naturens egen cykel.

Projektet går under namnet Biosphere 2. Det ligger på 1200 meters höjd vid foten av de vackra Catalinabergen i södra Arizonas Sonoraöken, nära USA:s gräns mot Mexiko. Så långt det är möjligt ska förhållandena inne i denna andra biosfär likna dem som råder utanför i den första biosfären på jorden.

För första gången försöker människor här att i stor skala skapa livsbetingelser i ett slutet ekologiskt rum. Helt klart att de kommer att lyckas är det förstas inte, men projektets vetenskapsmän andas stor optimism.

De hoppas få lära mer om jordens betingelser för vår överlevnad. De vill också testa möjligheterna att bygga utposter på andra planeter än jorden. I teorin ska biosfärer kunna byggas på planeten Mars röda jord och bli boningar för jordens människor och djur.

Dessa dagar läggs sista handen vid bostadsdelen av denna jättekonstruktion, som tagit sju år att få färdig. Föreningsarna har varit många och projektets ledare är nu mer motvilliga än tidigare att ge exakt datum för när biosfären ska slutas till.

— Vi är till 99 procent klara och hoppas kunna stänga in oss någon gång i sommar, säger projektets vetenskaplige ledare John Allen.

De fem klimatzonerna är redan på plats. Årstiderna ska regleras genom vattentillförseln. På det fackspråk som används här kallas varje del en biom. Varje klimatzon är en biom och ingår i det som kallas vildmarken. Jordbruket är ytterligare en biom, liksom bostadsdelen.

Vatten, växter, jord och djur har förslats hit från olika klimatzoner runt om i världen.

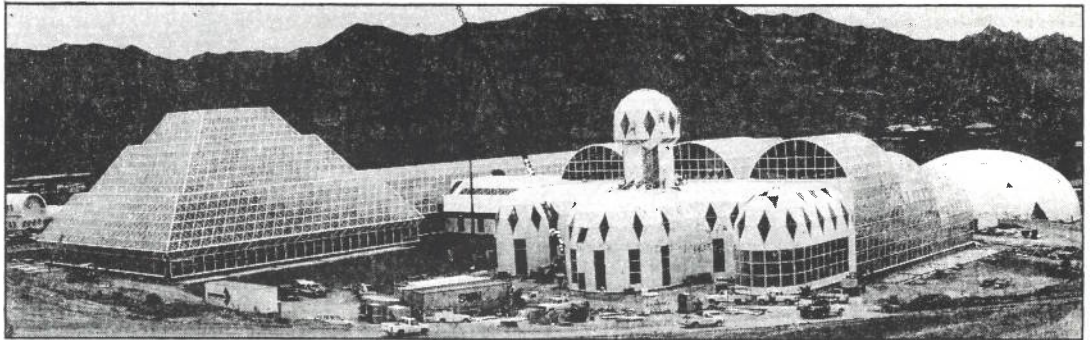
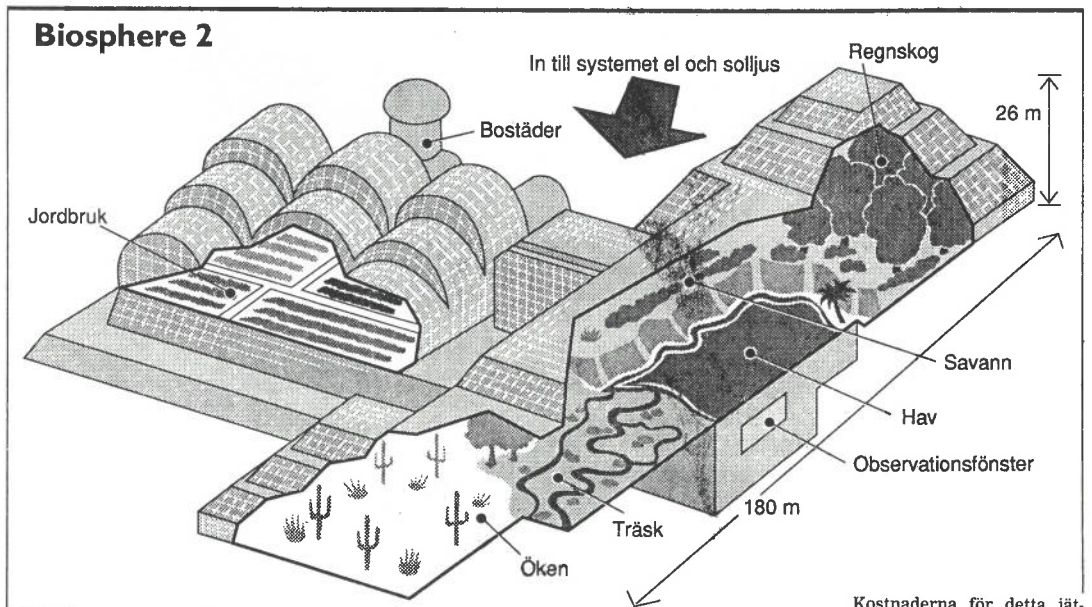


Foto: **BENGT ALBONS**

Jätteprojekt. Vid foten av Catalinabergen i Arizonas Sonoraöken, nära USA:s gräns mot Mexiko, ligger Biosphere 2. Här ska forskare skapa en värld där människor, djur och växter kan leva i harmoni.



Vägmaskin

Det tio meter djupa havet innehåller saltvatten med omkring tusen olika arter av fisk, koraller och växter. En vägmaskin kan skapa vågor på dryga metern. En liten bäck rinner genom träskmarken, som går från sötvattenområde till saltvatten med växtlighet från Everglades i Florida.

Regnskogen med omkring 300 växtarter är hämtad från Amazonas i Sydamerika. Savannen har förslats från Sydamerika, Afrika och Australien och öken från Baja California i Mexiko. Sammanlagt ska omkring 3800 växter och djur samsas med de åtta människorna i biosfären.

En del har jämfört Biosphere 2 med Noas ark. Men medan Noa tog ombord två djur av varje art har biologerna här varit noggrannare i sitt urval. De måste vara säkra på att arterna kan överleva av varandra och av växtligheten kan ge.

Men i ett åtminstone ett fall — kolibrifåglar — har man beslutat att människan under delar av året ska stå för utfodringen. Skälet är att det periodvis kommer att saknas blommar för fåglarnas överlevnad.

Insekter, fiskar, reptiler, sköldpaddor, grodor, fladdermöss och fåglar är alla valda för att skapa ekologisk balans. Ända räknar forskarna med att mellan en fjärdedel och en tredjedel av djuren kommer att gå under.

Mer skämtsamt uttrycker de sina värsta farhågor om att växtlivet i det slutna rummet kommer att brytas ned till en slemmig algmassa som sprider sig okontrollerat. Men som arbetshypotes räknar forskarna med att livet i biosfären ska kunna upprätthållas i 100 år.

Processerna i biosfären kommer att kontrolleras noggrant. Forskarna har placerat ut bortåt 5 000 sensorer, som ska mäta alla växlingar. Informationen från sensorerna ska bearbetas i några av de 30 datorer som finns i arbetsområdet och vid laboratorier utanför biosfären.

Kontakten med omvärlden ska hållas via telefoner, datorer och faxapparater. Från yttervärlden får de i övrigt endast elektricitet och solsken. Meningen är ju att de ska vara självförsörjande.

Fyra timmar om dagen driver redan de åtta utvalda forskarna från USA, Storbritannien, Belgien och Tyskland jordbruk. En normal arbetsdag under de två år de ska vara inständiga beräknas innehålla ytterligare ett arbetspass på fyra timmar.

Motionsrum

De måste underhålla och kontrollera sensorerna, läsa mätresultat och åtgärda detaljer som kan gå fel. Dessutom ska de ägna sig åt vetenskapligt forskningsarbete.

Resten av tiden har de för sig själva. Var och en får en

bostad på 34 kvadratmeter. De ska ha gemensam matsal och rekreationsutrymmen, inklusive motionsrum.

En av de åtta är läkare. Om liv står på spel finns det möjlighet till evakuering via en luftkammare. Men när väl biosfären slutits är det inte meningen att någon ska få komma ut eller in förrän det är dags att byta personal efter två år.

Odlingen på biosfärens knappa tunnland jordbruksmark blir förstas helt organisk. Inga kemikalier ska tillåtas i biosfären, som ju ska vara självförsörjande med syre och dricksvatten. Den giftfria odlingen blir orhört intensiv, med en produktion elva gånger större än normalt i amerikanska jordbruk.

Här växer redan ris på konstbevattnade fält där afrikanska fiskar av typ tilapia äter alger och gödselar med sin avföring. Odlingarna producerar också bananer och papaya i det fuktiga klimatet. Dessutom av hirs, dill, oregano, soja, bönor, majs, tomater, lök och annat på jord där spindlar, getingar och nyckelpigor håller skadeinsekter borta.

Indiska höns

Mjölk och kött ska forskarna få från nigerianska pygmegetter, ägg från japanska och indiska höns och fläsk från tjockmagade vietnamesiska pygmegrisar. Samtliga husdjur är utvalda för att de tål hetta.

Kostnaderna för detta jätteprojekt rapporteras vara uppe i omkring 600 miljoner kronor. Allt är privatfinansierat av en grupp affärsmän ledda av Texasmiljardären Edward Bass. Den amerikanska rymdstyrelsen Nasa visar intresse, men har inte skjutit till pengar. Nasa håller på med liknande experiment men i betydligt mindre skala i laboratorier.

— Viktigast för oss är vetenskapen, säger John Allen. Men vi hoppas kunna utnyttja våra forskningsresultat i kommersiellt syfte också.

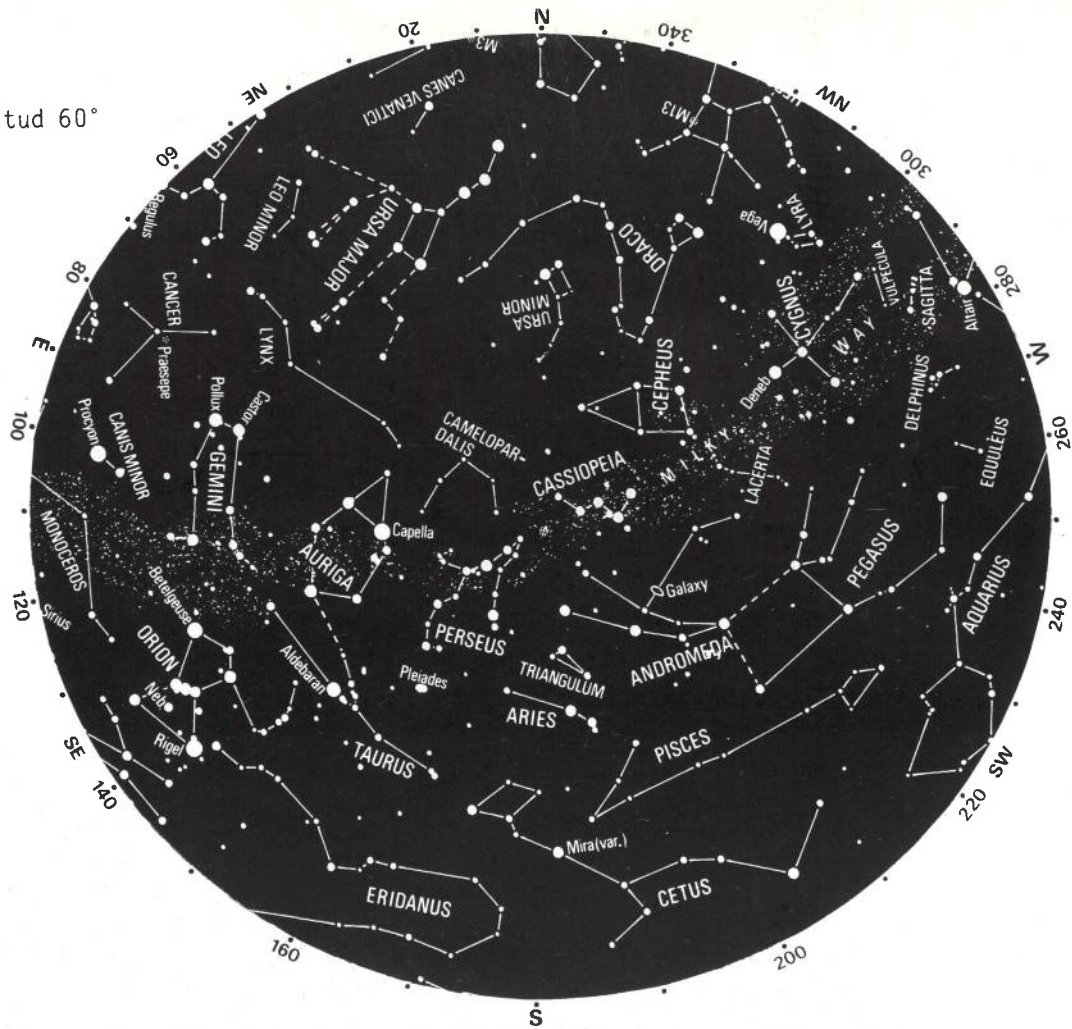
Givetvis finns det andra forskare som kritiserar Biosphere 2 som ett oseriöst och ogenomförbart projekt. Entusiasterna här svarar bara att tiden får visa om de har rätt eller fel.

Turistprylar

En strid ström av besökare till den vackra dal där biosfärens futuristiska skepnad sträcker ut sig bidrar också till finansieringen. Liksom försäljningen av tröjor, böcker och andra turistprylar. Turister betalar mellan fem och tio dollar för en rundtur till en testmodul och ett växthus med djur och växter i en tropisk trädgård, regnskog, savann och öken i ännu mindre skala än inne i biosfären.

Själva biosfären får vanliga besökare dock bara se på avstånd. Turer går från staden Tucson. I området kring Biosphere 2 finns också restaurang och ett mindre hotell. □

Latitud 60°



Stjärnhimlen den 15 december kl. 21.00

METRIORSVÄRMAR i december;

Du kommer väl ihåg metriorsvärmen (stjärnfall) Geminiderna som är synliga 7-15 dec. och som mest den 14;de. Då med i bästa fall cirka 60 stycken i timmen. Vi har också Ursiderna 17-24 december, med maximum 22;dra och då med c:a 12 st. i timmen. Namnen på stjärnfallen kommer från vilken stjärnbild man ska titta mot. Alltså Geminiderna mot Tvillingarnas stjärnbild och Ursiderna mot Ursa minor, Lilla björn som ibland också kallas Lilla karlavagnen...

HH.

