

Nr. 3, 2001

STELLA



är medlemstidningen UTGIVEN av och för STAR, Stockholms amatörastronomer. Tidningen UTKOMMER med ca 300 ex, 3 ggr/år och erhålles gratis av medlemmar.

*

REDAKTÖR och ansvarig utgivare är
Hans Hellberg, Lofoteng. 16, 164 33 Kista

*

ALLA BIDRAG ÄR VÄLKOMNA. Red. förbehåller sig rätten att taga bort i eller redigera artiklar så att de passar det aktuella numret i samråd med författaren. 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 STARs Pg. 70 87 05 - 9. För 2001 gäller följande avgifter: 85:- för dem som är under 26 år, 110:- för övriga. För ytterligare 160:- kan man även bli medlem av Svenska Astronomiska sällskapet och få Astronomisk Tidskrift. Detta förmånliga erbjudande gäller endast för STAR medlemmar, som betalar avgiften till STARs 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 två OBSERVATORIER i Stockholmstrakten; 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 kl. 19.00, utom under helg eller lov, håller STAR ÖPPET HUS i Magnethuset, på Observatoriekullen. Har du frågor? Kom till oss eller skriv, via klubbens adress:

STAR, Gamla Observatoriet, Drottninggatan 120, 113 60 STOCKHOLM

Stockholms amatörastronomer, styrelse 2001 och övriga

Ordförande:

Göte Flodquist
Cigarrvägen 19
123 57 Farsta
Tel hem. 08-604 16 02
Tel arb. 08-585 862 73
gote.flodqvist@mta.hs.sll.se

Ledamot, Obs-chef Saltis

Nils-Erik Olsson
Fregattvägen 3
132 46 Saltsjö-Boo
Tel hem 08-715 62 52
Tel arb. 08-
nilserik.olsson@telia.com

Ledamot:

Jörgen Blom
Götgatan 122
118 62 Stockholm
Tel hem 08-702 26 27
jorgen.blom@chello.se

Obs-chef Gamla Observatoriet:

Karstein Lomundal
Skarpbrunnsvägen 13, 6tr
145 65 Norsborg
Tel hem 08-531 786 01
Tel arb. 08-721 63 61
karstein.lomundal@privat.utfors.se

Vice ordförande:

Rickard Billeryd
Strandliden 57
165 61 Hässelby
Tel hem 08-38 33 77
Nalle 070-728 05 35

Ledamot, Bibliotikarie:

Jonny Hagberg
Morenvägen 26
136 51 Haninge
Tel hem 08-500 258 86
Tel arb. 08-500 258 86
jonny.hagberg@telia.com

Ledamot:

Jonny Rönnerberg
Stevholmsgränd 36
127 49 Skärholmen
Tel hem 08-740 24 03
Nalle 073-667 08 49

Revisor:

Leif Lundgren
Ringvägen 82
118 60 Stockholm
Tel hem 08-714 80 80
Tel arb. 08-706 30 00

Kassör:

Gunnar Lövsund
Kolatorpsvägen 26
136 48 Haninge
Tel hem 08-777 40 40
Tel arb. 08-707 15 66
Nalle. 070-657 15 66
gunnar.g.lovsund@telia.se

Ledamot:

Peter Mattisson
Tegelbrinksvägen 10A
126 32 Hägersten
Tel hem 08-726 97 90
journeyman@swipnet.se

Revisor:

Christer Friberg
Beckasinvägen 43B
131 44 Nacka
Tel hem 08-718 51 25
Tel arb. 08-585 862 75
christerf@fra.se

Sekreterare:

Mats Mattsson
Lodjurets Gata 225
136 64 Haninge
Tel hem 08-777 78 48
Tel arb. 08-671 71 74
mats.mattsson@birkaenergi.se

Ledamot:

Shahid Saleem
Sibeliussgången 40
164 72 Kista
Tel hem 08-751 96 23
shahid.saleem@alfa.telenordia.se

Förevisarechef:

Katarina Akalla
Soldatvägen 3A
192 73 Sollentuna
Tel hem+Arb 08-754 33 21
Nalle 070-769 84 30
nina@ixjak.uniweb.se

Redaktör:

Hans Hellberg
Lofotengatan 16
164 33 Kista
Tel hem 08-751 37 89
Nalle 070-338 10 25
Reserv 08-662 51 11

— ☆ Ledare ☆ —

Hösten har tyvärr börjat med en myckenhet av tjocka moln i Stockholmstrakten, i tider runt nymånen. Vi får hoppas att vädret blir bättre i allmänhet än det var vid Perseiderna, och i synnerhet när Leoniderna infaller i november. Vår stjärnutflykt den 17 september fick således inställas pga otjänligt väder. Det fanns dock några få tillfällen med gott väder. Jag paddlade havskajak under veckoslutet 21 - 23 september i Stockholms vackra ytterskärgård och fick två stjärnklara och varma nätter. Transportmedlet havskajaker utesluter dessvärre astrofotoutrustning och /

eller ett 8 tums Newtonteleskop i packbrunnarna, så det fick bli observationer med blotta ögat istället. Stockholms ytterskärgård är annars ett pålitligt område med stjärnklara nätter. Dels, för att vädret rent allmänt är påtagligt bättre än på fastlandet, dels för att ljus-föroreningarna oftast är försumbara. Problemet är att ordna spontant uppkomna transportbehov med astronomisk utrustning. Har man inte tillgång till vare sig segel eller motorbåt, är de komplicerade.

Göte i oktober, 2001

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sid 4	 Hänt i STAR
Sid 7	 En bit av södra månen
Sid 8	 Victoria en nanosatellit
Sid 10	 Vanlig digitalkamrea
Sid 11	 Teleskopbyggare efterlyses
Sid 12	 Solens aktiva area 9393
Sid 14	 Jättefläcken som klarade tre varv
Sid 15	 Stjärnklart som Korvspad
Sid 16	 Astronomisk bildbehandling del II
Sid 22	 STARs Ha-filter via videokamrea
Sid 23	 Mejlet till Nippe

OMSLAGSBILD; *En synnerligen vacker kombination av celesta objekt på morgonen den 16 september i år. (Nere från vänster, venus, månen, jupiter). Det gällde att vara tidigt uppe! Bilden är tagen kl 04:00 från Farsta med ett 100 mm objektiv och en 400 ASA-film. Text å foto G. Flodqvist.*



*** Vad händer i Saltis.

Den 18 juni 2001 flyttade Astronomerna ut från Observatoriet i Saltsjöbaden och flyttade in i nya Fysikum vid Frescati. Det har medfört att vi inte längre kan se oss som självklara hyresgäster till Astronomi Institutionen vid Stockholm Universitet. Läget är med andra ord lite komplicerat. Idag den 30 september vet vi inte riktigt vad som kommer att ske därute. Vi vet bara att det pågår förhandlingar om ett antal idéer. Självklart hoppas vi på ett resultat som gör att vi kan vara kvar på nuvarande villkor.

För att stärka våra positioner så har en grupp bildats med namnet "Projekt Saltsjöbaden". Den består av medlemmar från STAR och EAF (Ericssons Astronomiska Förening). Gruppen har tillställt fastighetsägaren (Statens Fastighetsverk) en skrivelse där de påtalar vikten av att instrumenten i Saltsjöbaden bibehåll-

les intakta och fullt funktionsdugliga. Även Institutionen har intressen av att instrumenten får vara kvar i fungerande skick. Ett skäl till detta är att studenterna måste ha ett stort instrument att träna på. Det påpekas också att Amatör Astronomin i Sverige är viktig för att dra till sig de ungdomar som vill bli astronomer.

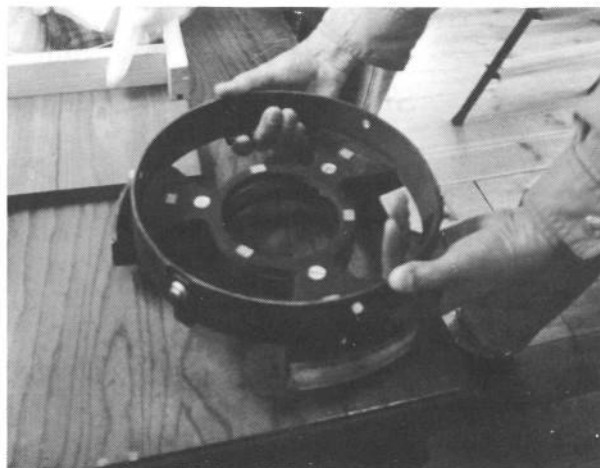
Som vanligt så räknar vi med ett positivt resultat även i denna fråga och fortsätter som om inget hade hänt. 2 kvällar finns ju i vårt höstprogram där vi möts i Saltis. Den ena har redan varit och var snabbt överstökad, molnen hängde många och tunga över våra teleskop den kvällen. Hur nästa blir vet ingen just nu eftersom den ännu inte varit. Men vi räknar iskallt med att alla ska få se hur fina våra nybelagda speglar är.

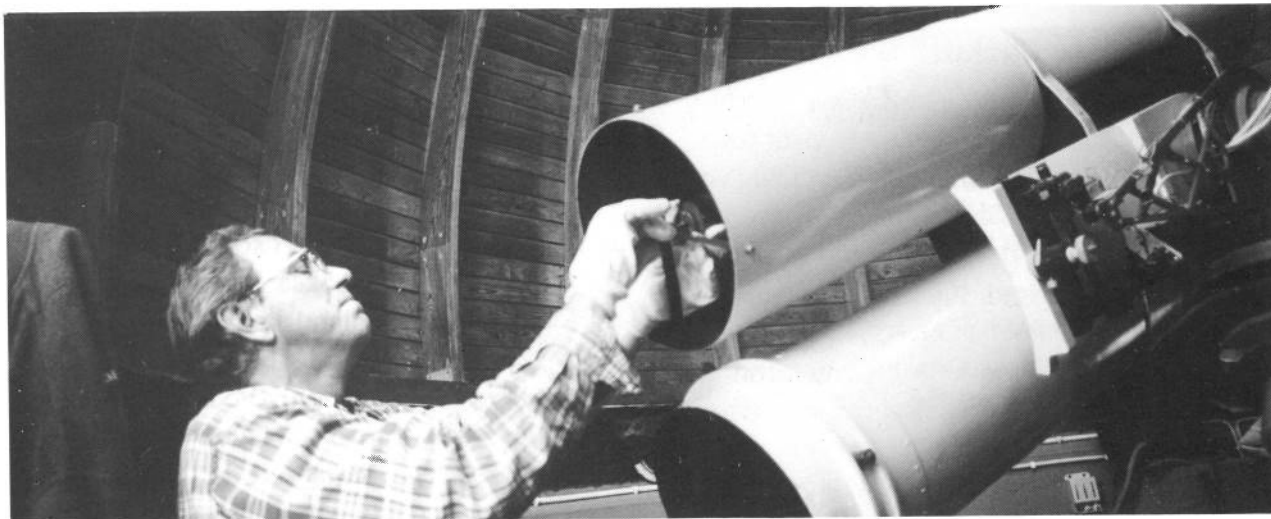
Nils-Erik Olsson

*** Renovering av speglar.

Under sommaren har en del förbättringar gjorts på spegelteleskopen i Saltis. Spegelarna som länge varit dåliga har fräschats upp. Senast det gjordes på Cassigrain tuben var i början av åttiotalet. Newton tuben har däremot aldrig fått ny beläggning. En solig söndag i Maj monterade Curt och Nippe bort samtliga speglar som lades i de i förväg tillverkade lådorna. För den som inte vet det kan jag berätta att 10" teleskop

speglar är inte bara att ta bort som man gör med badrums spegeln. Precisionen är fantastiskt bra och visa bitar sitter nästan med sugpassning. Därefter transporterades de varsamt till Uppsala där Aluminiseringen skulle göras. 2 veckor senare var det klart och de hämtades hem till Nippe där de fick ligga och mogna i sin låda. Primärspegeln till Newton tuben visade sig vara belagd med en så bra Coting så den blev bara ordentligt rentvättad. Måndagen den





14 augusti 2001 monterade Göte, Curt och Nippe tillbaka allt på sina rätta platser. Precisionen var även nu den stora motståndaren. Faktum är att trots att vi var 3 stycken fick vi inte en enda grej över när det var klart.

Vi valde en kväll som var stjärnklar för att genast kunna få ett First Light. Klockan 2205 var M57 Ringnebulosan mitt i fokus. Förhoppningen om en förbättring av i första

hand kontrasten infriades. Nu saknas bara buffeln till Cassingrein teleskopet som ska nytillverkas. Newton tuben är helt klar och väntar bara på en klar och mörk himmel.

Invändigt har den Östra kupolen städats noggrant. Så nu kan vi gå dit utan att ha blåbrallorna på. En röd lampa har införskaffats så vi slipper gå i mörker när vi observerar.

Nils Erik Olsson

***** Intressegruppen för CCD hade sitt första möte den 1:a oktober. 11 st nyfikna och vetgiriga STARar kom.**

Speciellt inbjuden var Anders Hansson, EAF. Han skulle svara på (alla) våra frågor om CCD konceptet. Anders meddelade generöst med sig av sina erfarenheter från detta relativt unga teknologiområde inom amatörastronomin. Han hade med sig sin egen svartvita CCD-kamera som vi fick känna på. Gruppmedlemmarna fick spåna över vad de tänkt att använda kameran till. Förslag som att fotografera Deep Sky och roterande planeter och Messierkatalogen och Wide Field nämndes.

Ett budskap från Anders var att en timme (varav en stor del måste avsättas till noggrann fokusering) vid teleskopet innebär många timmars arbete vid datorn för att få fram en bra bild. Det handlar om dark field, flat field och noise reduction, m.fl. räkneoperationer på råbilderna. Slutresultatet kan bli synnerligen vackert, vilket Anders också visade med egna datorbilder.

Vi enades om att en CCD-kamera med färgåtergivning var lämplig. One shot takes it all. Vi

menade att det mer seriösa och vetenskapliga perspektivet med svartvit CCD-kamera bestyckat ett antal färgfilter inte passade vår nuvarande erfarenhetsnivå. Tre st färgfilter = tre ggr längre tid vid teleskopet = tre ggr större risk att någonting går snett i mörkret. Amatörperspektivet blev det dominerande.

Inköpsprocessen har påbörjats och jag hoppas att, när du läser detta nummer av STELLA, vi har ett enkelt, men körbart CCD-system på teleskopet i Magnethuset.

Visioner för framtiden är att koppla teleskopet till datorn för fjärrstyrning av det och också låta CCD-kameran stå för följningen av teleskopet på objektet. Vidare att komplettera systemet med något kraftfullt bildhandlingssprogram för denna speciella tillämpning. Tanken finns att CCD-kameran också skall användas uti Saltsjöbaden, likaväl som på någon annan mörk plats.

Är du intresserad att vara med i CCD-gruppen och använda STARs CCD-kamera? Curt Olsson kommer att utfärda körkort för kameran efter genomgången kurs.

Göte Flodqvist (början av oktober)

*** Kom och se fläckarna och "djungeln" på solen.

Även den här sommaren har STAR visat solen för allmänheten. Varje söndag i juli och augusti har antingen jag eller Shahid Salem bestyckat 10-tummaren med ett solfilter och lämpligt okular, riktat teleskopet mot solen (som ofta syntes i sommar) och visat en häpen allmänhet att även solen har fläckar. Priset för att se fläckarna var bara 20 kronor.

Den vanligaste frågan var:

--Vad är fläckarna egentligen?

Det är också den svåraste frågan eftersom inte ens de riktiga astronomerna egentligen vet svaret. Men vi har efter bästa förmåga berättat om ihopsnodd magnet slingor som går av och skjuter upp i bågar ovanför solytan och att där de kommer upp eller går ner så är det 4 000 grader varmt mot den övriga solytans 6 000 grader och att det är denna temperaturskillnad som får fläckarna att se svarta ut. Och så vidare.

Den näst vanligaste frågan var:

--Är dom farliga för oss?

Det vet vi egentligen inte heller, men vi har gett lugnande svar och berättat om norrsken. En dam berättade i sin tur för mig att solen ofta är starkt oval på högkant när den kommit upp på himlen. Men tyvärr har jag aldrig sett fenomenet trots ivrigt tittande i sommar.

Till teleskopet hör också ett H-alfa-filter och genom det har vi ibland kunnat visa en ännu häpnare allmänhet att det skjuter ut protuberanser i rätt vinkel mot den blodröda solskivan (vätelinjen – H – är röd). Någon gång har protuberanserna legat så tätt att de liknar en liten illröd skog (med djungelträd) som växer i grupper på solskivans rand. Men då måste solfläcksaktiviteten vara hög och seeingen perfekt.

Intresset för solvisningarna var större i fjol (år 2 000) då vi visade solen både på lördagar och söndagar. Det är underligt med hänsyn till att det var soligare i somras än förra sommaren. Men kanske var denna sommar för solig. Folk föredrog kanske att åka till badet framför att besöka Observatoriekullen. Men vi hade i alla fall mellan 200 och 300 besökare.

Jörgen Blom

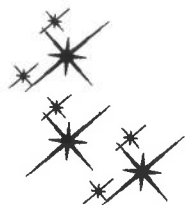


Den härliga sommaren, minns ni den? STAR visade som vanligt solen för allmänheten i somras. Solvisaren Jörgen Blom och solförmörkelseveteranen Katarina Akalla utanför Magnethuset där en skylt uppmanar allmänheten att se på solen genom teleskopet. Hunden Julia längtar till badstranden.

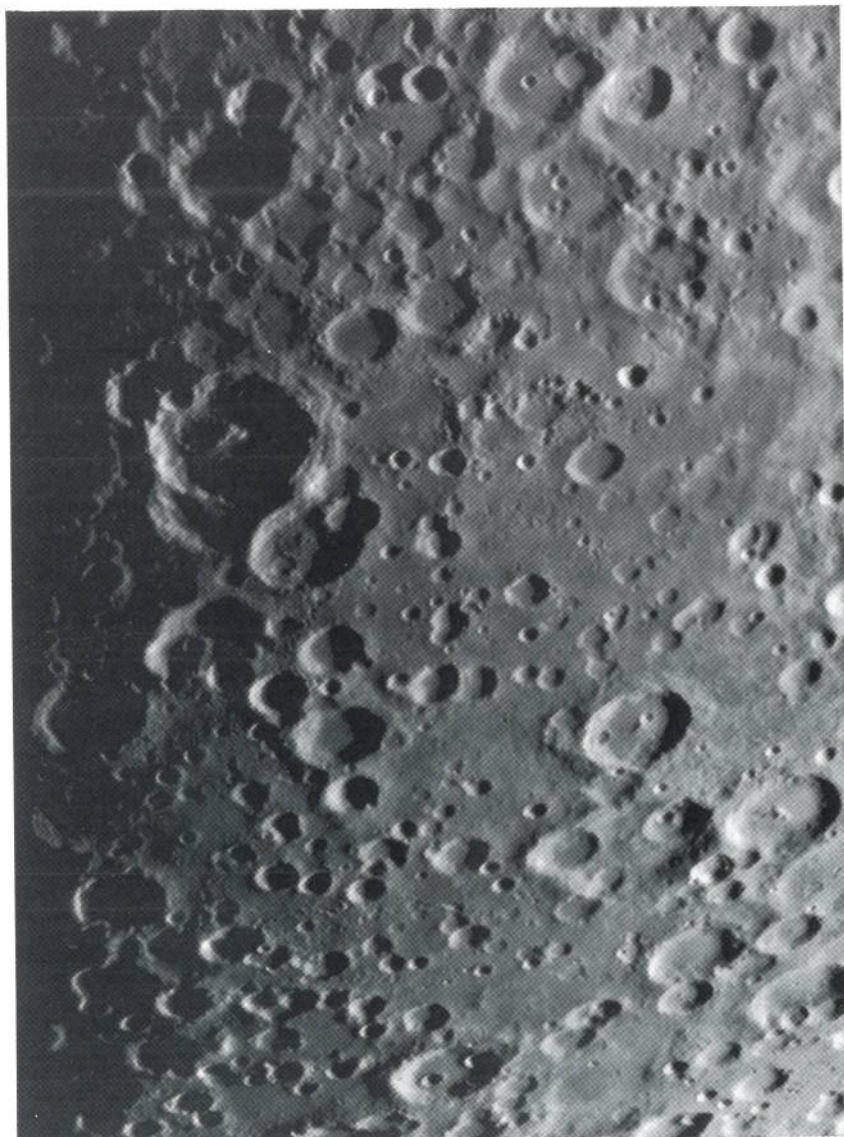
foto Göte Flodqvist

En Bit av södra Månen

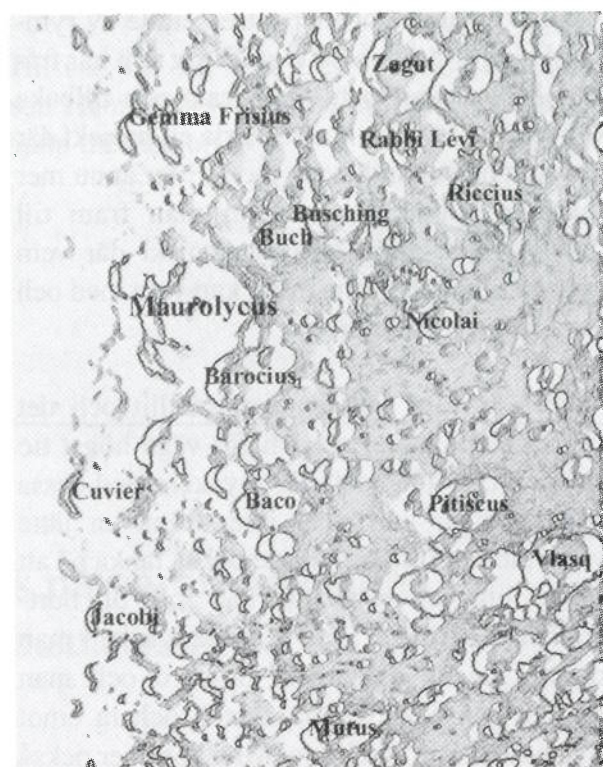
av Alexis Brandeker



Bilden är fotograferad från Kanarieöarna 2001 av Luc Rouppe van der Voort och Alexis Brandeker.



Bilden på månen består av ungefär femtio ihopsatta CCD-bilder tagna ifrån det svenska solteleskopet på kanarieön La Palma den 6:e och 7:e Augusti, precis innan det teleskopet togs ned för en uppgradering till ett större. Till höger finns en del av kratrarna identifierade. Den största kratern på bilden är kratern Maurolycus, uppkallad efter den italienska matematikern Francesco Maurolico som levde i början av 1500-talet och var en ivrig förespråkare för den Kopernikanska världsbilden. Kraterns diameter är 114 km med mäktiga vallar 4700 meter höga. De minsta detaljerna urskiljbara på bilden är omkring 1 kilometer stora, vilket på månens avstånd motsvarar en vinkel av ungefär 0,7 båg-sekunder.



VICTORIA en nanosatellit

av Jonny Rönnerberg

Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), AMSAT-SM och NASA samarbetar i ett projekt som inbegriper en satellit vid namn Victoria. Victoria är en nanosatellit som ska skjutas upp 2003. Det som skiljer Victoria från andra nanosatellitprojekt är att den vänder sig till skolor, teknologer, amatörer och forskare.

Vad ska man då använda satelliten till är nästa naturliga fråga? För att svara på det måste man först gå tillbaka lite. För som jag nämnde ovan är ungdomar en av grupperna som man vill ha med. Detta beror på att man har märkt att intresset för rymden i synnerhet och vetenskap i allmänhet har minskat. För att försöka råda bot på detta behöver man ett så kallat "hands on" projekt, alltså ett projekt där alla kan vara med och påverka och delta. Det var då man kom på att göra ett sådant här projekt.

Vad hittar man då på för något som kan göra "vanliga" människor mer intresserade av rymdforskning. När man hade ställt sig den här frågan några gånger och tänkt fram och tillbaka kom man på att man kunde starta ett projekt där vem som helst kunde vara med. Efter ännu mer tänkande och skissande kom man fram till Victoria. Med andra ord ett projekt där vem som helst med rätt utrustning kan vara med och ta del av vad satelliten gör.

Victoria är som sagt en nanosatellit och det betyder bland annat att den för väga högst tio kilogram och inte kosta för mycket. Med dessa förutsättningar kan man inte skapa en jätte avancerad satellit. Man måste också tänka på att om det blir för avancerad kan folk bli bortskrämda. Så till slut kom man fram till att man kommer ha en solkamera ombord och man kommer också att kunna skicka och ta emot information från satelliten. Man kommer också att studera jorden.

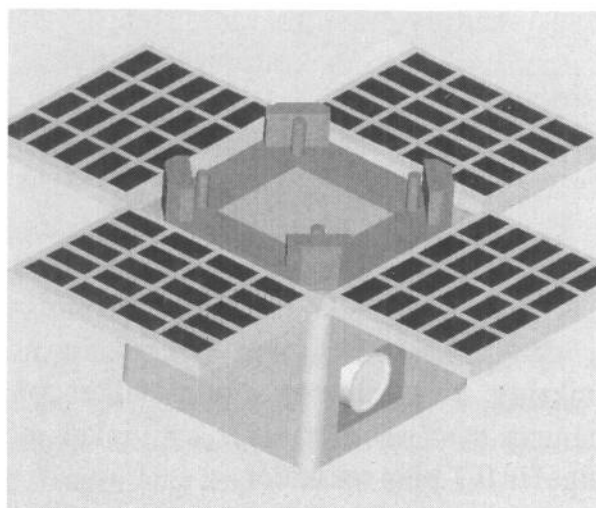
Projektet startade med att NASA i april 2000 bestämde att fyra universitet skulle få pengar för att "promote the development of the next-generation of Earth science researchers". Under hösten 2000 la KTH och AMSAT-SM fram en första plan över hur projektet skulle se ut. Man hade också bestämt sig för målen.

Målen med Victoria

AMSAT-SM's mål med Victoria

AMSAT-SM är den svenska förgreningen av AMSAT som i sin tur är en grupp av radioamatörer som är inblandade i design, konstruktion och användandet av satelliter. Huvudmålet som de har är att använda satelliten för radiokommunikation och bildöverföring. Man vill också sprida kunskap om rymden och rymdforskning, speciellt till den yngre generationen.

Med Victoria vill man få en plattform som gör det möjligt för skolor, att till en låg kostnad, kunna fr.a. ta emot ljud, bilder och text. För att skicka och ta emot information behöver man sändare och mottagare inom UHF-området (435-438 MHz) och en dator med Win 95 eller



högre. För att skicka till exempel en digitalt framställd bild måste man först göra om den till ljud med hjälp av lämplig programvara i datorn. Sen kan man med hjälp av ovan nämnda utrustning skicka bilden till satelliten respektive ta emot den.

Ett exempel på mottagare är ICOM's IC-PCR1000 som kostar mellan 5000 och 6000 kronor. Detta är alltså den enda investeringen man behöver göra, om man har en dator med minst Win 95 och nöjer sig med att enbart ta emot satellitens signaler. Möjligen tillkommer kostnaden för en bättre antenn än den som medföljer mottagaren.

Man behöver inget radiocertifikat för att köra IC-PCR1000.

KTH's mål med Victoria

Målen som KTH har med Victoria är dels som AMSAT-SM att få mer intresserade av rymden och att lära ut med om den samma. Man vill också utföra experiment. Just nu vet man inte exakt vad man kommer att göra.

IRF's mål med Victoria

Även Swedish Institute for Space Physics (IRF) är intresserade av Victoria. Deras intresse ligger i SEU delen av projektet.

Teknisk data

Nu har jag berättat om målen med projektet, men ens minst lika viktig och intressant del är det tekniska. Med andra ord är det alltså dags att berätta lite om hur Victoria fungerar och ser

ut. Jag kommer bara att berätta lite allmänt om detta så om du är intnerad är det bara att höra av sig.

Satelliten är en kub på 20 centimeter. På varje sida finns det solpaneler som sticker ut från basen av Victoria (se bild). Panelerna är gjorda av aluminium och andra sammansatta material. Man kommer att använda samma separations mekanisk som på Hugin och Munin. Solpanelerna kommer att utvinna en spänning på 10.8 eller 14,4 volt. Vilket kan jämföras med att vi har 230 volt ut i våra vägguttag.

Som sagt får en nanosatellit får inte väga mer än 10 kilogram. Denna gräns klarar Victoria med hela 2 kilogram. Med andra ord, den totala vikten på Victoria är 8 kilogram.

I skrivande stund är det inte bestämt vilken huvuddator man ska ha ombord. För tillfället står det mellan en som är baserad på en 68302 processor. Den andra är en 80C31 processor. Båda två har sina fördelar och nackdelar.

Man kommer att ha två olika payload system ombord. Dessa system kommer att vara helt åtskilda. Det ena systemet är för AMSAT och skolor. Det andra systemet är till för universitetsstudier och research.

Till sist vill jag bara tacka Thomas Lindblad och Henry Bervenmark som på olika sätt har hjälp till med artikeln.

johnnyronnberg@space.com

***STARs* program finns på våran hemsida**
<http://www.astro.su.se/star/>

“Vanlig” digitalkamera

av Göte Flodqvist

Med en modern digitalkamera, för vanliga semesterbilder, kan flera celesta objekt snabbt dokumenteras. Också med kontroll av slutlig bildskärpa, om en bärbar dator medtages vid fotograferingen för att granska bildresultatet mer i detalj. Jag har använt en CoolPix 990 (Nikon) vid ett par tillfällen och några resultat redovisas. Den avgjort stora fördelen är att misslyckade exponeringar omedelbart kan suddas ut och exponeringsparametrarna snabbt och enkelt ändras för att uppnå ett bättre resultat. Med en vanlig systemkamera kan idogt experimenterande snabbt bli dyrbart (färgfilm och framkallning). Väntan på framkallning av (dia-) bilderna är också en avgjord nackdel. Visserligen får priset på denna typ av digitalkamera betraktas vara högt (ca 10 tkr), men kameran måste anses vara prisvärd med tanke på dess prestanda. Just denna modell har massor av möjligheter att påverka exponeringen, automatiska såväl som manuella. Denna kamera kan maximalt prestera motsvarande 400 ASA @ bl 2,5 vid 8 sekunders exponering. Bilder av natthimlens stjärnor blir oanvändbart brusiga, tyvärr.

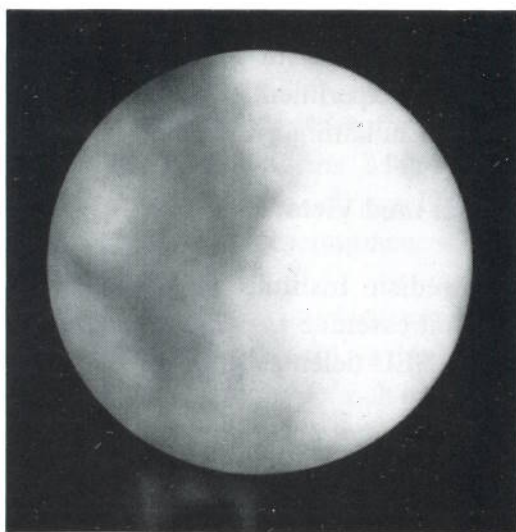
Det pågår en utvärdering av en Olympus digitalkamera (med faktiskt lägre pris, ca 4 tkr) med motsvarande 400 ASA @ bl 1,8 vid 16 sekunders exponeringstid. De preliminära bildresultaten är synnerligen lovande. Gränsmagnituden är runt 8:e vid en anständig brusnivå i bilden. Astrofotoresultaten kommer att presenteras senare.



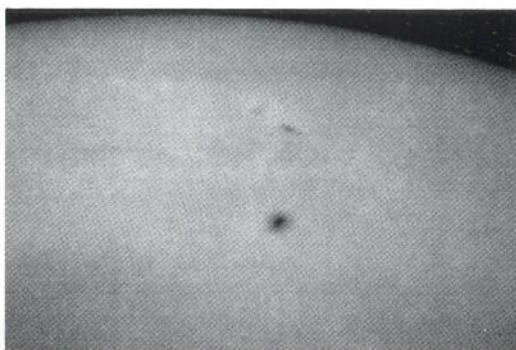
Med min helhimmelspegel på dagen. Starka norrsken och stjärnfall bör kunna fångas med kamerans 8 sekunders exponeringstid.



Månen exponerad genom en KOWA fågelkikare bestyckad med ett 30 gångers okular.



Solen genom Magnethusets 10"-are med solfilter och 50 mm okular. Minzoom på kameran.



Solen genom Magnethusets 10"-are med solfilter och 50 mm okular. Maxzoom på kameran.

Teleskopbyggare efterlyses!

av Bo Zachrisson

I Stella nr.1/ 2001 läste jag om Jörgen Bloms bekymmer med ett litet teleskop som han köpte 1993. Det handlade om linserna. Nu har även jag gjort ett bekymmersamt inköp, men till skillnad från Jörgen har jag inte köpt ett helt teleskop utan enbart linserna, och de är många. I själva verket rör det sig om hela sju bamsiga kameraobjektiv och mitt bekymmer är inte linserna utan hur jag ska bära mig åt för att bygga teleskop av dem.

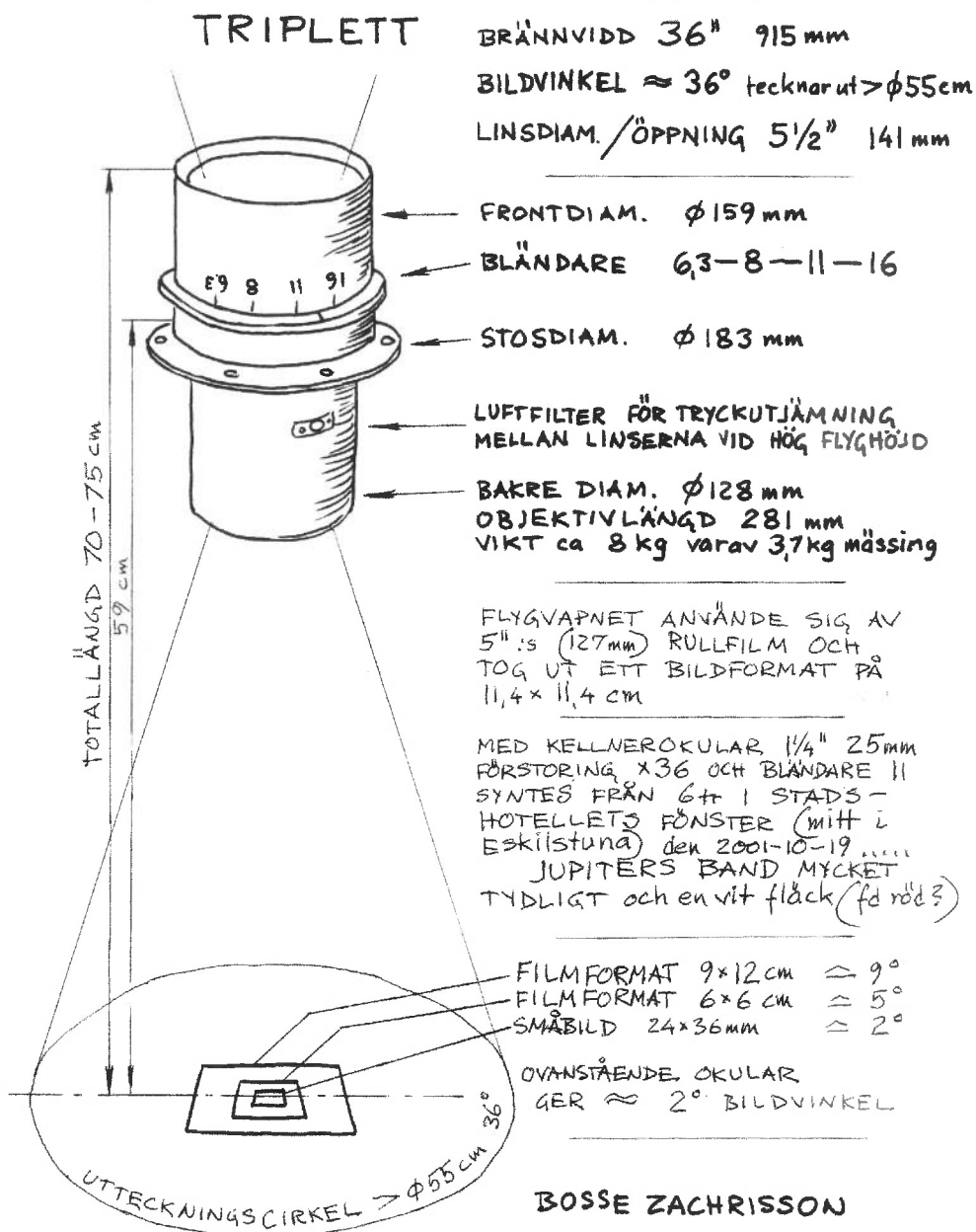
Det rör sig om flygoptik från flygvapnet (se teckningen!) så jag visste att det var fint och förmodligen användbart som teleskoplinser. Men hur skulle jag göra? Skulle jag försöka bygga en refraktor som bara var till för att titta på stjärnor och planeter med, eller skulle den byggas med tanke på att också fotografera himmelsobjekten? Och så var det mängden. Jag hade varit tvungen att köpa alla sju objektiven och det var ju inte precis gratis.

Jag berättade om mitt dilemma för min klubbkamrat Shahid Salem och han föreslog genast att vi skulle bilda en studiegrupp som byggde teleskop gemensamt med objektiven som grund.

Men fungerar verkligen de här kameraobjektiven som linser till en refraktor? Jag lyckades få ihop en rätt stabil konstruktion med ett mycket tjockt papprör som tub och provade den första gången från STARs

kupol. Det var mulet. Men Jörgen och ordförande Göte Flodquist var imponerade över att kyrkklockan syntes så bra i teleskopet. Senare har jag tittat på bl.a. Jupiter. De galileiska månarna syns utmärkt, men också banden på planeten. Jag såg till och med, kanske, den berömda röda fläcken som var mycket blek.

Men nu söker jag efter medlemmar i STAR som tillsammans med mig vågar och vill förvandla objektiven till teleskop. Om vi lyckas kan det bli stora (5,5"), snabba (f/6,3) och inte så dyra refraktorer av dessa högklassiga kameralinser.



BOSSE ZACHRISSON

tel. 08-31 02 33

Birkag. 2, 113 36 Sth.

Solens Active Area 9393

rekordfläcken hade en yta som är 14 ggr. större än jordens

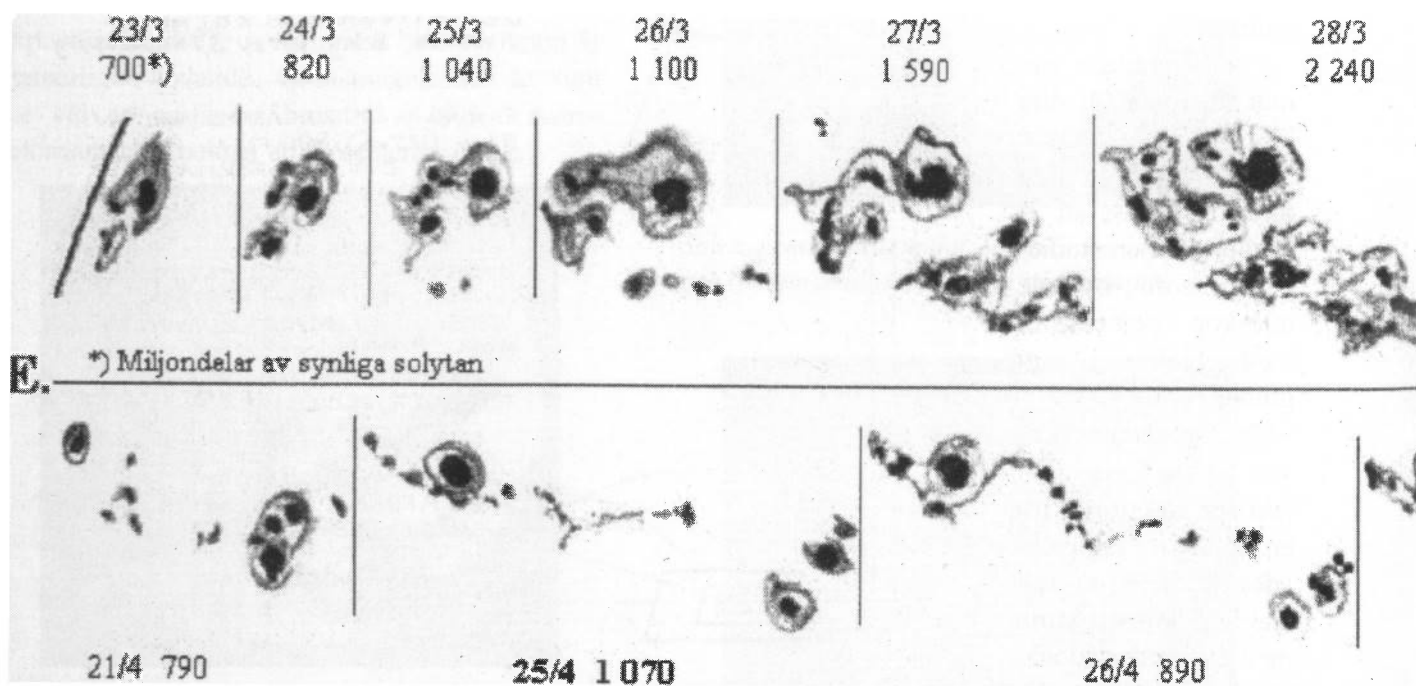
av Jörgen Blom

Den 23 mars såg det ut som om en jättefläck var på väg in från öster på solskivan. Jag tecknade den och nio andra grupper från bilden i min sollåda bakom teleskopet. Sen la jag solteckningen på ett det millimetterrutade papperet och räknade att fläcken i östra kanten täckte 15 kvadratmillimeter. I Peter Meadows program Heliographic Latitude and Longitude som jag laddat ner gratis från denna suveräna brittiska amatörsolforskarens hemsida kunde jag sen se att mina 15 kvadratmillimeter betydde att fläcken täckte 1780 miljondelar av solens synliga yta. Det är mycket. Jättefläcken från september i fjol täckte 2240 miljondelar när den var som störst. Det var den största solfläcken på 9 år. Den här nya fläcken kunde ju växa och bli ännu större. Hoppades jag alltså.

Men jag var inte säker på att den verkligen var så stor som 1780 miljondelar. Siffran som jag fått fram i Meadows program var röd vilket betydde att fläcken var så långt ut på kanten att beräkningen inte var tillförlitlig. Det kunde vara mer, men också mindre. Sannolikt mindre.

Det beror på att det inte är så lätt att göra exakta teckningar av fläckarna. Till och med den allra största fläcken är inte större än några centimeter på kalkerpapperet. Dessutom är fläckgrupperna komplicerat uppbyggda, med en halvskuggor som har många vikar och uddar. På papperet blir det bråkdelar av en millimeter så de ritade fläckarna ger bara en ungefärlig bild av hur det egentligen ser ut.

Men nästa dag kunde jag gå till Daily



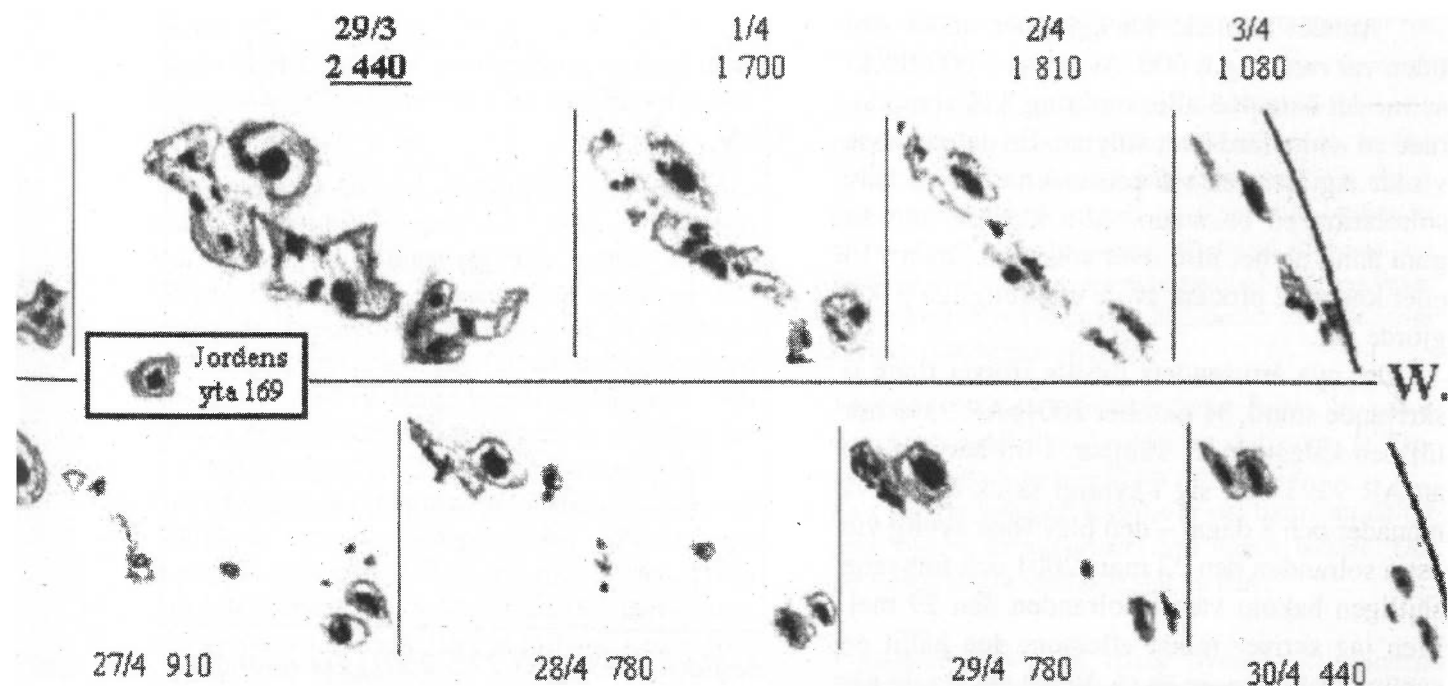
Övre raden: Grupp 9393. Long. för gruppens "tyngdpunkt" c:a N17-18. Lat c:a 152. Medelutsträckning i long.
Undre Raden: Grupp 9393 återvänder som 9433 efter 14 dagar. Medelutsträckningen i long. under 13 d.

Sunspot Summaries och se att fläcken som hade fått namnet AR 9393 (AR betyder Active Region – aktivt område) bara var 700 miljondelar stor – det är dock inte så bara. Och för varje dag som gick växte den. Den 29 mars var den som störst i och med att den täckte 2440 miljondelar av den synliga solytan. 2440 är en 14 gånger större än yta än hela jordens. Det gjorde den till den största fläcken under det här solfläcksmaximet. Septemberfläcken hade bara varit 2240 när den var som störst.

Jag hade tur med vädret och kunde följa fläcken – och teckna den - under tio dagar. Jag missade bara tre dagar. På kompositbilden här intill kan man se hur fläcken utvecklades från sina rätt hyfsade 700 miljondelar den 23 mars till jättelika 2240 miljondelar den 29. Sen minskade ytan, men var fortfarande stor – 1080 – när den försvann bakom västra solkanten den 3 april. Men den var så stor att den faktiskt återkom den 19 april (som AR 9433) Då var den bara drygt 500 miljondelar, men det är inte lite det heller. På kompositbilden har jag lagt in AR 9433 som den såg ut den 21 april då solen kom fram bakom molnen. Utan teleskop

Det hade varit en upplevelse att se den stora fläcken 9393 i projektion och teckna av den dag för dag. Men den största upplevelsen hade jag ändå den 31 mars då jag var ute med hunden Julia på morgonen. Solen var högt uppe men visade bara en svag skiva genom dimmolnen. Jag tänkte: Fläcken måste ju gå att se med blotta ögat! (Jag hade ju läst om det) Och visst såg jag den, helt tydligt. Det är första gången jag har sett en solfläck bakom tunna moln. Vid tillfället var fläcken 2000 miljondelar stor. Det går att se fläckar som bara är 500 miljondelar men jag hade aldrig gjort det genom moln, bara i klart väder och med ett solfilter för ögat. Molnen lättade efter en stund, men när jag kom hem och hade satt upp teleskopet för att teckna dagens solfläckar blev det plötsligt molnigt igen.

Solfläck 9393 var visserligen stor, men ändå liten jämförd med de verkligt stora fläckarna, som t ex fläcken som visade sig 1947. Den var mer än 6 000 miljondelar. Och hittills har inga rekord slagits under det här solfläcksmaximet. Alla maxima sen 1940-talet har haft solfläckar som varit större än 9393.



ng. under 13 dagar = 16 gr. Gruppen störst 29 mars då den täckte 2.440 miljondelar av den synliga Solytan. ar har ökat till 21 grader. Gruppen störst 25 april: 1.070 miljondelar. JÖRGRN BLOM mars-april 2001.

Jättefläcken som klarade TRE varv

(På 33 år fanns bara 115 fläckar som överlevde så länge)

av Jörgen Blom

Den stora solfläcksgruppen AR 9393 som jag berättar om på mittupplaget återvände inte bara en gång utan två gånger! Det är knappt 2 procent av alla fläckar som klarar av att göra en sån lång resa.

Av alla fläckar som syntes på ett fotografi av solen vid ett givet tillfälle var en fjärdedel upplösta till intet (eller för små för att kunna registreras på foto) efter bara ett dygn. Ytterligare en fjärdedel klarade sig 2 till 4 dygn.

Nu är det förstås så att även fläckar som klarar av att färdas över hela den synliga solytan –naturligtvis försvinner bakom den västra solranden efter cirka 13,5 dygn. Det är ju solen som roterar och fläckarna som följer med i rotationen. Den synodiska, som vi ser den från jorden, solrotationen är ungefär 27 dygn. Men hur många av dessa fläckar kommer tillbaka på östra solranden och klarar av en hel färd till över den synliga halvan av solen?

Det vet vi. På Greenwichobservatoriet utanför London gjordes på 1920-talet en räkning av alla fläckar som kommit tillbaka och klarat ännu en färd (eller flera!) över solytan. Perioden omfattade 33 år och inrymde tre solfläcksmaxima.

Antalet räknade fläckgrupper under den tiden var omkring 6 000. Av dessa 6 000 fläckar var det bara 468 eller omkring 8 % som klarade en andra färd över solytan. En del av dessa visade sig återigen vid solranden efter en halv solrotation på baksidan. Alla klarade inte att göra ännu en hel färd över solskivan, men 115 eller knappt 2 procent av de ursprungliga 6 000 gjorde det.

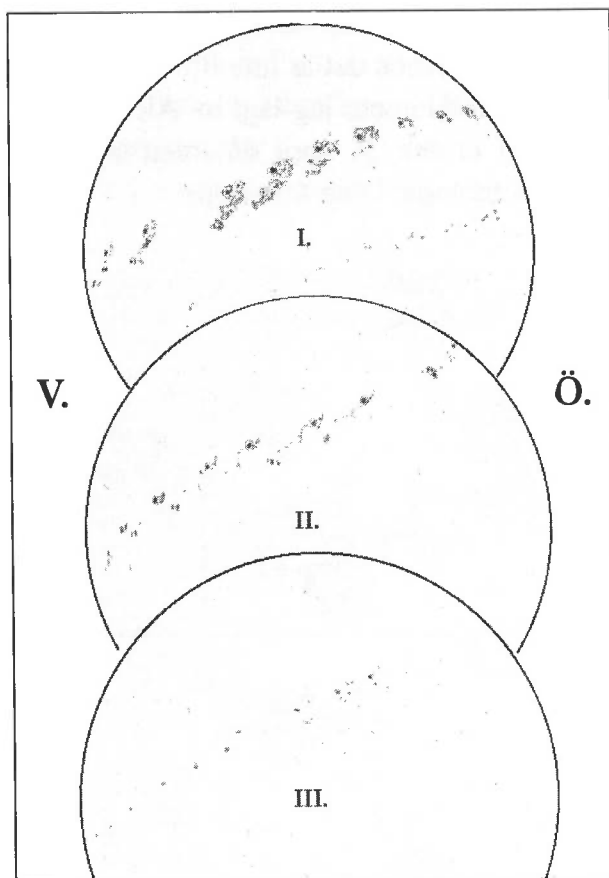
Det nya årtusendets hittills största fläck (i skrivande stund, 31 oktober 2001) AR 9393 hör till den kategorin av kämpar. I tid betyder det att AR 9393 höll sig i synligt skick minst två månader och 8 dagar – den blev först synlig vid östra solranden den 22 mars 2001 och försvann slutligen bakom västra solranden den 29 maj. Men jag skriver minst eftersom den hållit en synlig storlek längre än så. Vi vet inte exakt när fläcken bildades på andra sidan före den 22 mars, men vi vet ungefär eftersom solforskarna

numera kan "se" stora fläckar, om än otydligt, på andra sidan.

Vi vet inte heller hur länge AR 9393 överlevde sen den försvunnit för alltid bakom solranden. Men eftersom den var så liten mot slutet upplöstes den antagligen bara några dagar senare, och den kom i alla fall inte tillbaka för att göra en fjärde färd över solytan. Men hur många gör det?

Under 33-årsperioden då fläckarnas räknades var det bara 25 fläckar som klarade sig fyra gånger. 12 klarade fem gånger och bara en enda fläck överlevde sex gånger, vilket betyder att den var synlig i nästan sex månader.

Är det rekordet? Nej, det registrerade rekordet innehas av en fläck som var synlig i 18 månader under åren 1840-1841. Det betyder att fläcken gjorde 20 resor över solytan innan den gav upp.



Solfläck 9393 (23/3-27/5-2001) Tre rotationer
I. Nio observationer 23 mars - 3 april
II. Åtta observationer 21 - 30 april
III. Nio observationer 18 - 27 maj

Teckningar och
montage J. Blom

Stjärnklart som korvspad

av Kjell Swanberg *

Nu när höstmörkret faller är det lätt hänt att man böjer huvudet bakåt, betraktar stjärnhimlen och känner sig liten.

Vi astronomer vet att rymden mellan stjärnorna är alldeles svart och tom. Det gör oss naturligtvis en smula beklämda.

Å andra sidan vet vi att antalet ljuspunkter är mycket stort och då känns det strax bättre igen.

I rymden finns vita jättar och röda dvärgar och svarta hål. De svarta hålen är minst men elakast. Så fort vi astronomer lyckats lära oss något om dem så suger de åt sig kunskapen som en svamp, allt vi lärt försvinner spårlöst på grund av den väldiga gravitationen inne i det svarta hålet och så vet vi lika litet igen. Det känns en smula snöpligt.

Dvärgar och jättar, för resten - allt är relativt. I rymden kan en dvärg vara miljarder gånger större än en jätte och tvärtom. Vi lär oss nog aldrig hur det ligger till. Men vad gör det om hundra år, brukar vi trösta oss med.

Om ett ljusår är den sträcka som ljuset hinner under ett år, vad händer då om man släcker ljuset före årets slut?

Varför är så många stjärnbilder - Lyran, Draken, Skytten för att bara nämna några - döpta efter gamla biografer?

Hur långt är det från ena änden av rymden till den andra?

Ja, det är sådana frågor vi astronomer hoppas kunna finna svaren på, åtminstone mellan tummen och pekfingret.

Vi astronomer får ofta frågan "hur blev du astronom?". Då brukar vi svara att det är precis som med trumslagare, det är inget man blir, man är det från början. Fråga vilken trummis som helst och han svarar att han redan som barn rev ut mamas kastruller ur grytskåpet och satt där och bankade på köksgolvet med ett fånigt leende på läpparna. Och att alla pekade och skrockade och sa att "jaja, det ser man ju att det där är en riktig liten trummis". Själv klippte jag botten ur tandkrämstuber och sköljde ur dem och sedan satt jag i timmar med tuben för ögat och glodde upp mot himlen. Fråga vilken astronom som helst och du får samma svar, alla gjorde samma sak. (Det är därför vi kallar stjärnkikaren för "tuben".)

Rymden utvidgar sig hela tiden. Röda stjärnor är på väg bort från oss (det är baklysena vi ser), vita stjär-

nor är på väg mot oss. Allting är på väg bort från den punkt där The Big Bang utspelade sig. Och undra på det, sådant oväsen som det måste ha varit.

Min idol bland astronomer är förstås Galilei Galileo. Inte bara för att han hade ett så coolt namn utan också för hans odödliga replik:

- Giv mig en fast punkt och jag ska förflytta världen.

Han lyckades tydligen aldrig få annat än andrahandskontrakt.

Det vore fel att säga att mitt yrkesval emottogs med ovationer i familjen.

- Vill du se stjärnor kan du bli sparringpartner åt någon boxare, sa min far. Ett tryggt och säkert jobb. Fasta arbetstider, ett rep att hålla sig i och kanske en extra omgång till jul. Det dög åt mej och far min och hanses far före honom. Så det duger åt dej.

Det gjorde det dock inte och bums var jag på god väg att bli astronom, vare sig han ville eller inte. Jag låg i Lund och stod i Uppsala och rundade av med att sitta ett tag i Umeå.

De gamla grekerna trodde att stjärnhimlen var en jättelik plywoodskiva som fälldes upp över jorden på natten och att de lysande punkterna var hål i skivan som släppte igenom ljus från solen.

Har man hört så dumt! Idag kan vi bara skratta åt dem. Hur kunde de tro det innan ens plywooden var uppfunnen?

Det var lättare att vara astronom förr i tiden. Så mycket rymdskrot har tillkommit på senare år. Det lyser och blinkar överallt på natthimlen. Idag vet vi astronomer inte riktigt om det vi tittar på i tuben är en vit dvärg i Tvillingarnas stjärnbild som just är i färd med att äta upp en mångdubbelt större kvasar till frukost eller bara en av Stenbecks satelliter som sprider rymdsopor (Baren).

Jag har två söner som båda heter Björn. Vi kallar dem Stora och Lilla Björn för att skilja dem åt. Lita på att de också gärna vill bli astronomer.

Fast jag vet inte jag. Kanske är det bättre att de tar jobb som sparringpartners hos någon boxare. Det lär finnas några som inte slår så hårt.

**)Kåsören Swanberg roade Svenska Dagbladets läsare med denna betraktelse den 2 oktober 2001. Kåseriet publiceras i STELLA med den vänlige författarens tillåtelse. STELLA har fått det gratis mot löftet att inte stämna Swanberg för förtal av yrkeskår.*

Astronomisk bildbehandling

Del 2: Enkel bildbearbetning

av Alexis Brandeker

I denna artikelserie i tre delar tar jag upp tips om hur du kan förbättra dina fotografiska och CCD-bilders kvalité genom olika typer av bildbehandling. Del 1 tog upp de speciella egenheter CCD-kameran har, och den grundläggande datorbearbetning som är specifik för CCD-bilder. Denna del 2 koncentrerar sig på enklare bildbehandling som passar lika bra till fotografiska bilder som till CCD-bilder och som man kan göra i vanliga datorprogram, som t.ex. *Adobe Photoshop*. Del 3 kommer att handla om mer avancerad bildbehandling som kräver specialskrivna program och en viss matematisk förståelse.

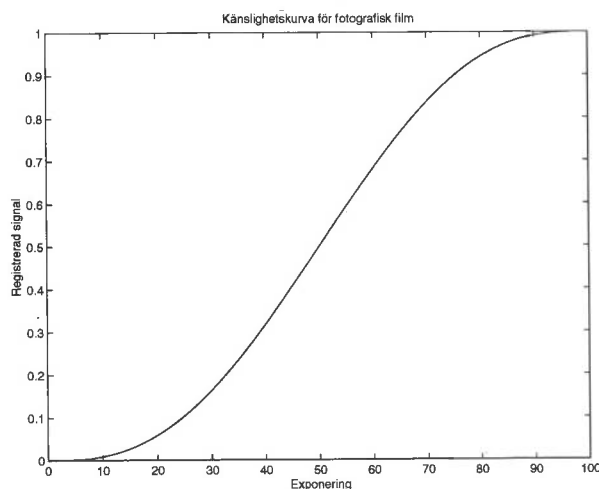
Introduktion

Astronomiska bilder karakteriseras ofta av ett stort dynamiskt omfång, d.v.s. det finns intressant struktur i bilderna både i den ljussvaga och i den ljusstarka delen av bilden. Ett exempel är en galax med en ljussvag skiva men med en ljusstark kärna, ett annat exempel är en nebulosa som lysas upp av nyfödda stjärnor inom sig. Nära stjärnorna är nebulosan väldigt starkt upplyst, men längre ifrån är den svagare. Ett tredje exempel är en total solförmörkelse; protuberanserna utmed månskivan lyser väldigt starkt i orange-rosa, medan solens korona sträcker sig långt ut och långt svagare än de starka protuberanserna. Detta ger upphov till främst två problem inom astrofotografin. Dels det rent tekniska att fånga den stora dynamiken på film eller i CCD-kameran, d.v.s. utan att över- eller underexponera. Dels att presentera bilden visuellt så att information inte förloras, vilket är svårare än det kanske låter.

Exponeringsteori

En ideal detektor skulle ha vad man kallar för en *linjär respons*, d.v.s. vid fördubbling av exponering skulle resultatet vara en fördubblad signal. Nu visar det sig att både fotografisk film och CCD-chip avviker från denna ideala linjära respons vid höga eller låga exponeringar.

Typiskt har fotografisk film en någorlunda linjär respons över ett intervall där den starkaste exponeringen är 100 gånger starkare än den ljussvagaste, medan CCD-chipet har en mycket större dynamisk räckvidd där responsfunktionen är linjär, över 10000 för typiska CCD-kameror som används av amatörastronomer. En



Figur 1: Responsfunktion för fotografisk film.

välexponerad bild är en bild där alla intressanta objekt exponeras så att både den svagaste och starkaste detaljen hamnar innanför den linjära responsen för detektorn. En *överexponerad* bild är en bild där delar av ett intressant objekt blivit så starkt exponerade att de hamnat ovanför den linjära responsen, medan en underexponerad bild har detaljer som exponerats så svagt att de



Figur 2: Total solförmörkelse, exponerad 1/60 sekund på Kodachrome 64 diafilm.

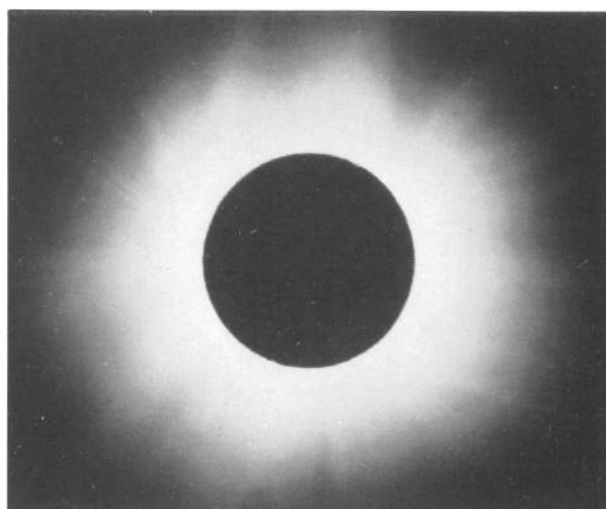
hamnat under den linjära responsen. CCD-chip har den ytterligare komplikationen att brus är närvarande vid låga signalnivåer vilket effektivt begränsar dynamiken i en enskild exponering. Ett enkelt sätt att minska bruset för sådana exponeringar finns beskrivet i del 1 av denna artikelserie, som behandlar CCD-kamerans egenheter.

Att man vill undvika över- eller underexponerade bilder beror på att kontrasten i detektorn blir väldigt dålig. En stor skillnad i verklig ljusstyrka blir en obefintlig eller mycket liten skillnad i detekterad signal, se även figur 1 där en typisk responskurva (d.v.s. detekterad signal som funktion av belysning) för fotografisk film finns återgiven.

Multiexponering

Ibland är det omöjligt att få en välexponerad bild; i det tidigare exemplet solförmörkelse är dynamiken av det man vill fånga på film så stor att man inte samtidigt kan få exempelvis protuberanserna och den yttre koronan välexponerade¹. Antingen blir protuberanserna välexponerade, men yttre koronan helt underexponerad, eller så blir den yttre koronan välexponerad, men protuberanserna helt överexponerade. En lösning på detta

¹ I specialfallet solförmörkelser finns faktiskt möjligheten att använda sig av specialgjorda radialfilter som reducerar dynamiken i det infallande ljuset och på så sätt gör det möjligt att få en välexponerad bild av både protuberanser och korona samtidigt.

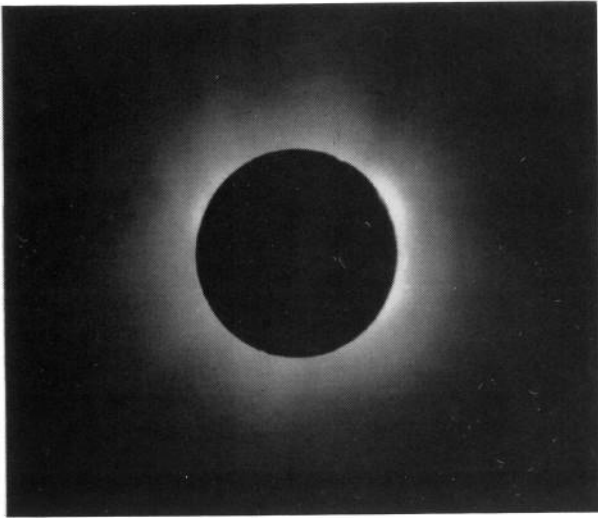


Figur 3: Total solförmörkelse, exponerad 2 sekunder på Kodachrome 64 diafilm.

problem är att ta flera exponeringar av samma objekt, men med olika exponeringstider så att alla intressanta detaljer blir välexponerade i någon bild. Som exempel tar jag en serie bilder som jag tillsammans med Markus Jönsson, Martin Rehn och Mattias Widmark tog av den totala solförmörkelsen 1999-08-11 i Bulgarien. För ändamålet tog jag en serie om 15 bilder med exponeringstider från någon bråkdel av en sekund till flera sekunder. I praktiken visade det sig att jag bara behövde fyra exponeringar för att få samtliga delar av solförmörkelsen välexponerad, men solförmörkelser är inte helt vanliga, så jag valde att slösa med film för att senare kunna välja. Den kortaste exponeringen i serien var en sextionedels sekund och finns återgiven i figur 2; den längsta användbara exponeringen var två sekunder och finns återgiven i figur 3. Redan efter två sekunders exponering var koronan så stor att den knappt rymdes på filmen.

Att kombinera exponeringar

Med ett antal olika exponeringar av samma objekt är nu frågan hur man kombinerar dessa. Det man vill är ju förstås att endast använda den del av varje bild som är välexponerad. För enkelhets skull går jag här bara igenom hur man kan göra i fallet att man vill kombinera endast två gråskalebilder (men det är enkelt att generalisera till fler färgbilder när man väl förstått hur det går till med två gråskalebilder).

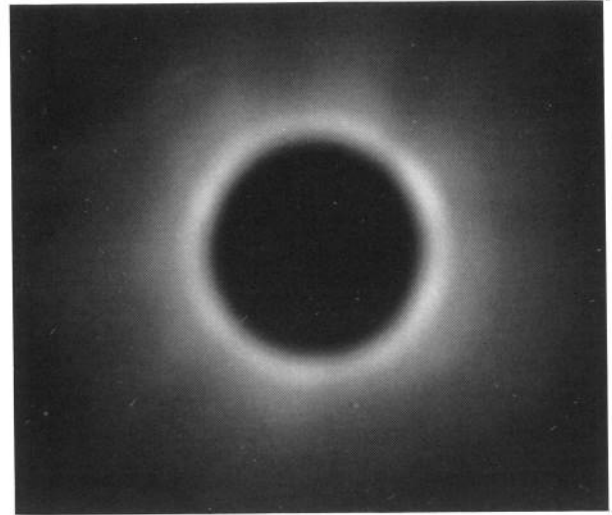


Figur 4: Välexponerad bild med kontrast anpassad till hela bilden.

Jag antar alltså att man har två bilder i digitalt format, antingen från en CCD-kamera eller från fotografisk film som scannats in. För CCD-bilder, börja med att göra den grundläggande databehandling som beskrevs i del 1. Eftersom objektet kan flyttat sig på filmen/chipet mellan exponeringarna är det viktigt att se till att de två bilderna motsvarar exakt samma synfält, d.v.s. att om en detalj befinner sig på en viss pixel i den ena bilden så ska den befinna sig på precis samma pixel i den andra bilden. Uppnå detta genom att flytta och rotera den ena bilden så att den precis matchar den andra.

Eftersom de båda bilderna är exponerade med olika tider måste vi kompensera detta så att det sammanlagda resultatet ger en och samma jämna exponering över hela bilden. Detta uppnår vi genom att normalisera bilderna på ett speciellt sätt:

- 1) Välj en pixel du anser vara svart i båda bilderna.
- 2) Mät signalen i pixeln för den ena bilden, och subtrahera den från samtliga pixlar i bilden. På så sätt drar man bort den konstanta basen som alltid finns närvarande i fotografisk film (är det en CCD-bild har du förmodligen redan subtraherat grundnivån). Gör samma sak med den andra bilden, välj samma pixel i den andra bilden och subtrahera pixelns signal från samtliga pixlar.



Figur 5: Solförmörkelsebilden oskärpt till en oskarp mask.

- 3) Välj ut en pixel som är välexponerad i båda bilderna. En pixel är välexponerad om det både finns starkare och svagare pixlar i samma bild.
- 4) Multiplicera bilderna med lämpligt valda faktorer så att denna välexponerade pixel får samma numeriska värde i de båda bilderna. Om pixeln i den ena bilden har värdet 56 och i den andra 112 kan du t.ex. multiplicera den första bilden med $100/56$ och den andra med $100/112$ så att pixeln i de båda bilderna får samma numeriska värde 100.

Bilderna är nu normaliserade till samma effektiva exponering. Det som sedan behövs är en slags *mask* för att vikta ihop de olika bidragen från bilderna till en och samma bild. Masken ska vara sådan att den väljer ut de välexponerade delarna från de båda bilderna och förkastar de dåligt exponerade. Det finns ett enkelt sätt att tillverka en sådan mask, nämligen genom att använda bilderna själva.

Att göra en mask

Antag att bild A är välexponerad upp till det numeriska värdet 150, där den blir överexponerad, medan bild B är välexponerad från och med det numeriska värdet 50, varunder den är underexponerad. En naturlig mask vore då att i den sammansatta bilden välja pixlar med numeriska värden under 100 från bild A, och pixlar med värden över 100

från bild B. I teorin blir då exponeringen perfekt för alla pixlar. I praktiken kan man inte gå precis så till väga eftersom, även om vi varit noggranna, inte tagit de båda bilderna under exakt samma förhållanden. Vi behöver en mjukare mask, och det kan man få genom att låta den sammansatta bilden pixlar bestå av ett *sammanvägt* värde av de båda bilderna. Jag har funnit följande procedur användbar i skapandet av en mask:

- 1) Tag den bild där de starkaste delarna är välexponerade. Gör bilden oskarp; även i enkla bildbehandlingsprogram brukar funktionen *oskärpa* finnas. Om man bildbehandlar i ett matematikprogram kan man istället *falta* (eller *konvolvera*) med en tvådimensionell normerad Gaussfunktion, en operation som ofta kallas *Gaussisk oskärpa* i bildbehandlingsprogram.
- 2) Låt alla pixlar med numeriska värden som är större än den högsta välexponerade pixeln för bild A (150 i vårt exempel) vara lika med värdet för den högsta välexponerade pixeln.
- 3) Låt alla pixlar med numeriska värden som är mindre än den minsta välexponerade pixeln för bild B (50 i vårt exempel) vara lika med värdet för den minsta välexponerade pixeln.
- 4) Subtrahera det lägsta pixelvärdet i den resulterande bilden från alla pixlar (d.v.s. dra bort 50 från samtliga pixlar i vårt exempel).
- 5) Dividera med det högsta värdet i bilden ($150-50=100$ i vårt exempel) så att samtliga pixlar får värden mellan noll och ett.

Att använda masken

Om vi kallar pixel i i masken, i bild A, i bild B och i den resulterande bilden för M_i , A_i , B_i och R_i respektive kan vi skriva ett uttryck för den resulterande bilden:

$$R_i = (1 - M_i)A_i + M_iB_i$$

Lägg märke till att formeln plockar värden endast från välexponerade pixlar, samt att den

viktat ihop värden från pixlar som är välexponerade både i bild A och B.

Själva svårigheten i ovannämnda förfarande ligger i konstruktionen av masken. Det finns en hel del parametrar man där kan variera, t.ex. graden av oskärpa, nivå där en exponering anses välexponerad och så vidare. Som med mycket annat inom fotografin är det bara att experimentera sig fram som gäller.

I *Sky & Telescopes* januari-nummer i år (2001) finns på sidorna 152-156 en extremt detaljerad genomgång av hur man kan gå tillväga med ovanstående i bildbehandlingsprogrammet *Adobe Photoshop*.

Bildpresentation

Givet att man har en bild med stort dynamiskt djup, t.ex. en CCD-bild eller en sammansatt multiexponering enligt ovan, så återstår att presentera bilden så att önskad information framhävs. Problemet är att presentationsmediet har en begränsad dynamik; ljusa delar i bilden kan inte bli ljusare än vitt papper, och det mörka kan inte bli mörkare än den svartaste nyans som används. Och även om man skulle kunna öka presentationsmediets dynamik är det inte säkert att vår egen detektor ögat kan uppfatta nyansskillnaderna – även om ögat är överlägsen nuvarande presentationsmedier. Vanligt fotografiskt papper har faktiskt *sämre* dynamik än fotografisk film, så även om man anstränger sig att få en perfekt exponerad elektronisk bild återstår det att presentera den på ett lämpligt sätt. Vad som är ett lämpligt sätt beror på bilden och vad man vill framhäva. I exemplet ovan med solförmörkelsebilden finns all information i bilden, men vi kan fortfarande inte se all information på en gång. Men eftersom det är en elektronisk bild med stort dynamiskt omfång kan vi välja det område vi är intresserad av genom att ändra den visade bildens kontrast och intensitet. Vill vi titta på solens korona med bibehållen kontrast måste vi öka intensiteten så att de yttre delarna syns bra – men då blir den inre koronan och protuberanserna helt överexponerade, likt figur 3. Och tvärtom, är vi intresserade av protuberanserna med

bibehållen kontrast så blir den yttre koronan osynlig, som i figur 2. Kan man då inte minska kontrasten, så att både de ljusaste och mörkaste delarna hamnar inom det dynamiska omfånget för bildvisarmediet? Jo, det går, men som syns av resultatet i figur 4 blir bilden rätt tråkig eftersom man på det sättet förlorar kontrast och därmed detaljrikedom på alla nivåer. Istället för bra någonstans blir det dåligt överallt. Detta problem är väldigt likt problemet med att ta välexponerade bilder av objekt med stora dynamiska omfång i intensitet.

Ett annat sätt är att låta den visade bildens ljusstyrka vara en icke-linjär funktion av den elektroniska bildens intensitet. Med det menas att om den elektroniska bilden har intensiteten B_i i pixel i , så kan man låta den visade bildens ljusstyrka vara

$$V_i = f(B_i),$$

där f är en godtycklig funktion. Exempel på användbara funktioner är olika potensfunktioner, exponentialfunktioner, och logaritmer. En mer avancerad variant är histogramfunktioner, där man utnyttjar intensitetsfördelningen bland pixlarna i bilden för att skapa en "optimal" funktion f . Denna "optimala" funktion finns i olika varianter, en är att man anpassar en monoton stegfunktion f så att alla intensitetsnivåer har samma antal pixlar i den visade bilden. Genom att variera funktionen f , som är en slags responsfunktion, kan man få väldigt intressanta effekter i sin bild. Detta är den enklaste formen av bildbehandling och kallas ibland för att "sträcka" en bild.

En mer avancerad metod utnyttjar att det vi ofta är intresserad av i en bild inte är de storskaliga relativa ljusstyrkorna utan detaljerna på mindre skala. I vårt exempel solförmörkelsebilden är vi egentligen inte intresserade av att i bilden se hur mycket starkare den inre delen av koronan är än den yttre, det vi är intresserade av att se är den fina strukturen som formas av solens magnetfält. Tyvärr gör den enorma kontrastskillnaden mellan inre och yttre korona att all småskalig kontrast blir försvinnande liten i

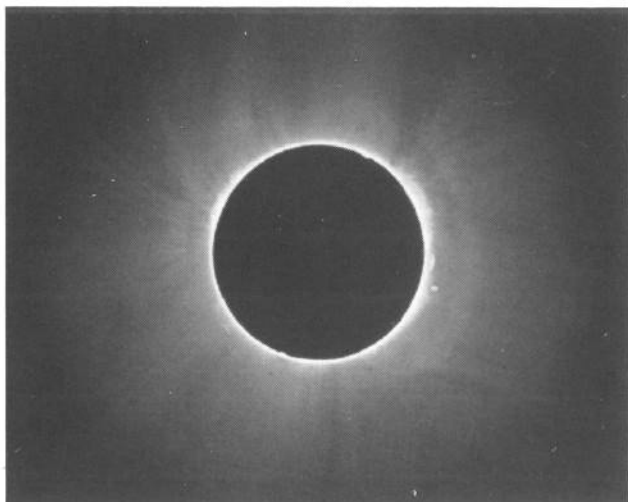
jämförelse. Till vår räddning kommer en *oskarp mask*.

Oskarp mask

Det vi i princip vill göra är att jämna ut den stora skillnaden mellan de ljusstarkaste delarna och de ljussvagaste. Tricket är att tillverka en oskarp mask genom att oskarpa bilden vi är intresserad av. Man kan använda bildbehandlingsprogrammets oskarpa filter om man vill, eller falta bilden med en gaussklocka i matematikprogrammet om man föredrar det. Huvudsaken är att man får en suddig version av sin bild, en *oskarp mask* (se figur 5). Den oskarpa masken är förhoppningsvis så suddig att all småskalig information suddats ut, och kvar endast de storskaliga skillnaderna vi inte är så intresserade av. Det kanske verkar vara ett steg i fel riktning, men det fina är nu att vi kan använda denna suddiga bild till att *dividera ut* den storskaliga informationen från vår ursprungliga bild! På så sätt "normaliserar" man bildens storskaliga intensitetsskillnader, och kan öka kontrasten på smådetaljerna överallt. Figur 6 visar solförmörkelsebilden dividerad med en oskarp mask. Nu går det bra att se både protuberanser och korona på samma gång, med nästan lika hög kontrast som i de två originalbilderna.

Vid division av bilden bör man se upp så att ingen pixel i den oskarpa masken är av intensitet noll, eller väldigt nära noll. Det enklaste sättet är att addera en liten konstant till varje pixel så att man garanterat får en positiv oskarp mask överallt.

Att utföra räkneoperationer på bilder kanske låter märkligt för den ovane, men det finns faktiskt stöd för det till och med i enklare bildbehandlingsprogram. I mer avancerade, som *Adobe Photoshop*, finns funktionen redan inbyggd som filtret "oskarp mask". Fördelen med matematikprogram är att man har full kontroll över vad man håller på med, samt att man kan välja högre precision (32 bitar per färg istället för bildprogrammets 8 bitar per färg). Just när det gäller bilder med stort dynamiskt omfång kan precisionen vara



Figur 6: Solförmörkelsebilden dividerad med den oskarpa masken.

viktig för att inte förlora information vid bildbehandlingen. Fördelen med program som *Adobe Photoshop* är att det går snabbare, är enklare, och att man direkt kan se resultatet av sina operationer.

Lästips

Det finns en nyutkommen bok om bildbehandling som fått väldigt bra kritik: *The Handbook of Astronomical Image Processing*, av Richard Berry och James Burnell. Tyvärr är den rätt dyr, \$79 (ungefär 850 kr + moms).

Sammanfattning

Denna del 2 har handlat om hur man kan handskas med den stora dynamik (skillnaden mellan det ljusaste och mörkaste detaljerna) som finns i astronomiska bilder. Del 3, som är den sista delen, kommer att behandla mer avancerad bildbearbetning: hur man genom matematiska metoder kan skärpa upp sina bilder. Dessa mycket intressanta metoder, med samlingsnamnet *dekonvolveringar*, används bland annat av astronomer för att i efterhand kompensera för atmosfärens degradering av skärpa.

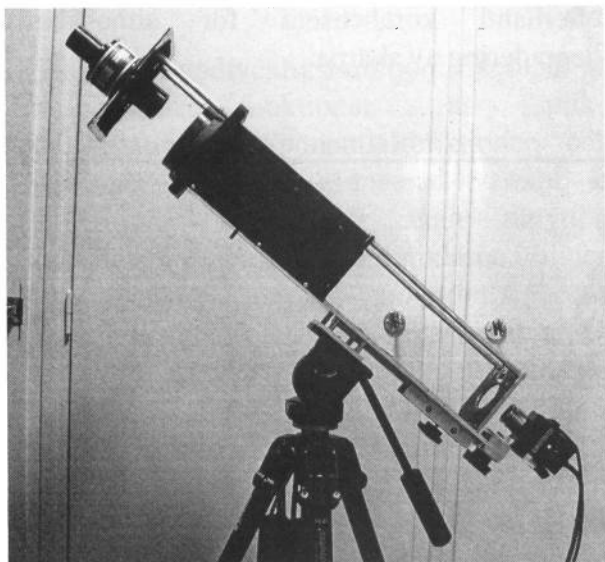
**Här kunde vi haft
din bild med text**



STARs Ha-filter via videokamera

av Göte Flodqvist

Jag har i sommar experimenterat med STARs Ha-filter i kombination med ett litet teleskop (brännvidd ca 455,5 mm) och en svartvit videokamera. Vårt Ha-filter ("DayStar T-scanner") är främst avsett att visualisera fenomen i solens yttre atmosfär (protuberanser, solexplosioner) på eller invid solranden. Filtret är inte tillräckligt smalbandigt för att ge höga (bra) kontraster av strukturer på solytan (filament, facklor). Ögat har dessutom låg kontrastdiskriminering i det djupröda spektralområdet (Ha = 656,3 nm). Att använda videokameran tillsammans med teleskopet gör att jag kan öka kontrasten ordentligt med TV:ns kontrastkontroll. Att bilden endast är svartvit är betydelselöst, eftersom Ha-filtret ändå ger en monokrom bild i det



Hela optiksystemet. Från vänster Ha-filtret, objektivet och videokameran.



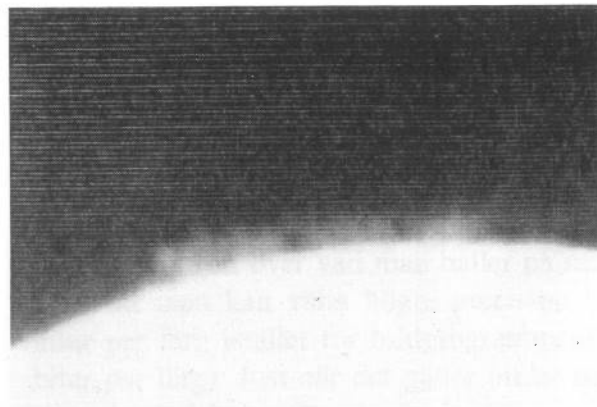
Ha-filtret monterat framför objektivet.

djupröda området. Jag har testat med en färg-TV-kamera, men den röda TV-bilden upplevdes som betydligt otydligare än det svartvita, allt annat lika.

Spektrallinjen Ha (Hydrogen Alfa)

Enligt Bohrs atommodell består väteatomen av en kärna och en elektron. Elektronen snurrar runt atomkärnan i bestämda banor. Grundtillståndet för atomen är när elektronen befinner sig i den innersta banan (= lägsta energin). Väteatomer på solytan utsätts för kraftiga energiflöden. Slumpvis händer att atomen upptar energi och elektronen hoppar från bana 1 upp till bana 3 t.ex. Det är emellertid ett instabilt tillstånd. Elektronen hoppar snabbt till en lägre bana, från bana 3 ned till bana 2, t.ex. Överskottenergin skickas då ut som ljus med våglängden 656,3 nm (nanometer) = Ha.

Detta kan enkelt observeras vid en total solförmörkelse. När solens fotosfär har försvunnit bakom månen syns en intensivt lysande, röd rand under några korta ögonblick (solen har större diameter i väteljust). Vi ser då endast väteatomer i spektrallinjen Ha i emission. Tittar vi på den icke förmörkade solen, med ett smalt Ha - filter, syns vätet i absorption. Absorption betyder att atomen upptagit den aktuella ljusenergin (elektronen tvingas från bana 2 upp till bana 3). Det finns många andra hopp (= våglängder) som väteatomelektronen kan göra, men de flesta är utanför det synliga våglängdsområdet.



Visar ett större område med protuberanser vid solranden fotograferat från TV-monitorn.

MEJLET (Jörgens mejl till Nippe)

(om upptäckten av en supernova över Årstaviken)

STELLA har lyckats komma över en del av den hemliga e-mejlkorrespondensen mellan Jörgen Blom och Nils-Erik "Nippe" Olsson och publicerar här ett av de mest skandalösa breven.

Hej Nippe,

Tack för breven. Beträffande Hale-Bopp så beror det nog inte på din dator utan på att bilden i brevet är lite för liten. Jag ville spara kilobyte men sparade lite för mycket ser jag.

Beträffande Venus är jag pinsamt medveten om planeten. För två dagar sen (17 december 2000) såg jag ett starkt ljussken nästan i söder över Årstaviken vid 15.45 när jag gick ut och upp på Tjurbergsparken (Redaktörens anmärkning: för att rasta hundskrälet Julia). Längre stod jag och tittade på den, konstaterade att den låg så gott som i söder, att den rörde sig som en stjärna - mot väster alltså - och att den var starkare än Jupiter som jag såg i öster. Eftersom jag visste att Venus absolut inte kunde ligga så långt söderut tänkte jag mig att det var 1) den nya rymdstationen, 2) en supernova eller 3) ett flygande tefat som låg ungefär lika långt bort som månen.

När jag kom till Jasmin som är vår kvartersbutik drog jag ut den stackars iranske handelsmannen och visade honom stjärnan och sa att det sannolikt var rymdstationen men att jag faktiskt hade trott att den bara skulle synas någon minut i taget. En äldre man utanför pensionärsbostäderna sa till mig att han trodde att det kunde vara Venus men jag tillrättavisade honom strängt och sa att Venus minsann inte låg så långt söderut och sannolikt hade gått ner.

Uppe i lägenheten bar jag ut teleskopet och kameran på stativ på balkongen och tittade länge på objektet med teleskopet. Det kokade om det ordentligt, men eftersom jag tyckte mig urskilja en rak kant mitt i allt kokande föreställde jag mig att det var rymdstationen jag såg. Eller en supernova! Tänk om jag upptäckte en sån? Jag tog sen 20 bilder på objektet och gick sen till stjärnprogrammet i datorn och såg att objektet borde finnas i Stenbocken tillsam-

mans med Uranus och Neptunus. Men det fanns inget annat där. Alltså var det kanske en supernova.

Jag gick ut på balkongen igen och tittade tills supernovan försvann bakom molnen. Sen återvände jag till datorn och tittade än en gång på stjärnprogrammet. Och då såg jag att Venus fanns där, att min supernova hela tiden hade varit Venus. (Reds anmärkning: blindstyre!) Usch vad jag skämdes! Nu har jag i alla fall 20 bilder på en kokade Venus och - om jag orkar - en liten artikel till Stella om en besserwissers fall.

Hälsningar och god jul o gott nytt år från en botfärdig

Jörgen

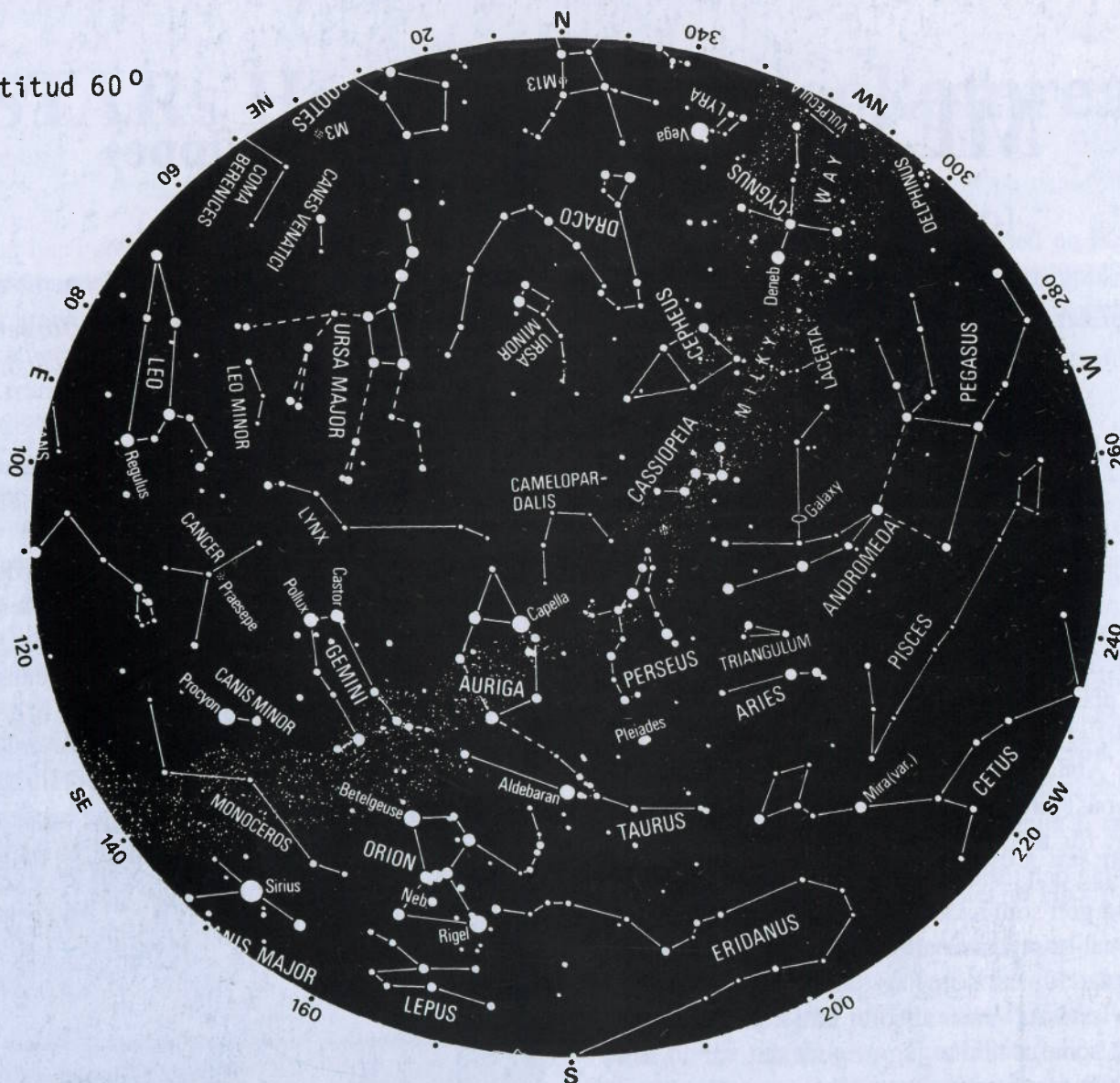


Jörgens supernova över Årstaviken. Stativburen kamera. 29 mm objektiv. C: a 2 s exponering på ISO 400-film.

foto Jörgen Blom.

(Reds anmärkning: hela historien är beklämmande!)

Latitud 60°



Stjärnhimlen den 15 december kl. 21.00

08 - 32 10 96

är telefonnumret till STAR's telefon och telefonsvarare i klubblokalen.

Ring och hör telefonsvararen ge besked om kommande verksamhet och få tips om någon aktuell sevärdhet på himlen. Denna service kostar inget utöver den vanliga samtalsavgiften

Ringer du en måndagkväll är chansen stor att någon av våra medlemmar svarar.

*STAR*s hemsida på Internet <http://www.astro.su.se/STAR/>