

STELLA

Medlemstidning för Stockholms Amatörastronomer. Nr. 3 - 2007



Kometen Holmes



STELLA är medlemstidningen utgiven av och för ***STAR***, Stockholms amatörastronomer. Tidningen utkommer med ca 300 ex, 3 gånger per år.

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

ALLA BIDRAG ÄR VÄLKOMNA. Redaktören förbehåller sig rätten att redigera artiklar och bilder 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 2008 gäller följande avgifter: 100:- för dem som är under 26 år, 150:- för övriga. För ytterligare 190:- kan man även bli medlem av Svenska Astronomiska Sällskapet och få tidskriften Populär Astronomi. Detta förmånliga erbjudande gäller endast för STAR-medlemmar, som betalar avgiften till STARs postgiro. Glöm ej att ange namn, adress, födelseår 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

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sid 3		Ledare
Sid 4		Hänt i STAR
Sid 5		Medlemsavgift 2008
Sid 6		Astrografen del 2
Sid 12		Att fotografera när det händer nått
Sid 15		Kometen Holmes
Sid 19		Årsmötet

Omslagsbild: Komet 17/P Holmes 2007-11-27. Den skenbara diametern är här c:a 43 bågminuter och i verkligheten är Holmes nu 8 gånger större än solen. Den lite suddiga "stjärnan" inuti kometen är koman runt kometkärnan, som bara är c:a 3 km i diameter. 14 stackade exponeringar, vardera på 60 sek ISO 800. Kamera Canon 400D genom refraktor WO80 f/7.

foto från Handen söder om Stockholm, Gunnar Lövsund

Holmes i teleskopet bland det häftigaste jag sett i år

V isst har hösten 2007 varit härlig för alla som har astronomi som intresse? Kometen 17P/Holmes som fram till den 24 oktober var en obetydlig och ljussvag komet fångade plötsligt allas intresse. Från magnitud 16 till magnitud 2,2 på en endaste timme tillhör inte vanligheterna. Jag måste erkänna att kometen var helt okänd för mig. Men nu när detta skrivs vet jag lite mer. Första gången jag såg den var torsdagen den 25 oktober efter Öppet Hus i Observatoriemuseets refraktor. Hela kvällen hade jag visat månen för de som gästade museet. Innan jag stängde för kvällen ville museets guide se månen i närbild vilket jag givetvis kunde erbjuda. Efter den titten ville jag imponera genom att visa komet Holmes.

Jag var inte helt säker på var den befann sig. En vanlig 10x50 fältkikare är det absolut bästa hjälpmedel som finns när något ska hittas på himlen. En bit till vänster och lite nedanför Mirfak i Perseus syntes något dimmigt. Jag ställde genast in teleskopet på det dimmiga och jag måste säga att det jag fick se var bland det häftigaste jag varit med om i år. Guiden som var med trodde förmodligen att jag inte var riktigt klok - eller så fick hon det bekräftat. Jag fullständigt häpnade inför den stora suddiga fläcken som syntes så tydligt i teleskopet. Därefter har jag försökt att följa Holmes varje gång det varit klart väder på kvällarna.

I teleskopet verkar själva kometen inte vara så stor. Gasmolnet som den kastat av sig är desto större. På spaceweathers hemsida jämfördes molnet med Jupiter den 27 oktober. Några veckor senare läste jag på popast.nu att kärnan var cirka 3,4 kilometer i diameter och gasmolnet lika stort som månen, det vill säga cirka 30 bågminuter. Nu befann sig förstas kometen betydligt längre bort än vår måne. Kometmolnets verkliga storlek i kilometer vet jag inte, men de räknekunniga kan väl sätta sig ner och räkna en stund och sedan redovisa resultatet i STELLA eller en måndag i Magnethuset?

Det är inte bara komet Holmes som jag imponeras av den senaste tiden. Många av STAR:s medlemmar gör mycket stora intryck på mig. Alla dessa fina bilder, tagna från balkonger och parker i den ljusa tätorten! Den digitala fototekniken har verkligen revolutionerat astrofotografien. Mina egna bidrag till astrofoto är inte mycket att skryta med, kanske en eller annan bild är värd att visas. Men jag är mycket avundsjuk på och framförallt imponerad

av alla som har moderna kameror och kan trolle med en dator. Går vi tjugo år tillbaka i tiden så var inte ens de professionella astrobilderna lika bra, kanske med undantag för David Malins. Tekniken med att ta en stor mängd bilder, slänga bort de dåliga och sedan lägga de bra bilderna på varandra till en enda bild ger ju ett enastående resultat. Den tekniken används av bland annat det Nordiska Optiska Teleskopet (NOT) på ön La Palma som är en av Kanarieöarna. NOT är en föregångare med just den tekniken som inte var möjlig när vanlig analog film eller glasplåtar användes. Tekniken används ofta istället för den dyra och komplicerade adaptiva optiken med ett mycket bra resultat. Idag är den vardagsmat för amatörastronomen.

E tt digitalt bidrag har jag faktiskt gjort och det är från solförmörkelsen i Turkiet 2006 (se STELLA nr 2 2006). Jag hade endast en vanlig kikare och en digital kompaktkamera. Vi var cirka 30 stycken på ett hotelltak som skulle bevittna förmörkelse. De flesta hade mycket fin utrustning med teleskop och massor av kameror. Där stod jag och försökte på fri hand ta kort genom kikaren när månen hunnit knappt halvvägs in över solen. Plötsligt upptäcker jag att det blev en bild och ropar glädjestrålade "Jag lyckades ta ett kort". Ni kan inte ana hur fort jag blev takets i särklass mest omsvärmade person. Alla fullständigt kastade sig över mig och kameran bara för att se på min bild i displayen. Om jag hade haft vanlig film skulle jag tvingats vänta tills jag kom hem och framkallat filmen. Då hade jag aldrig blivit så omsvärmad, eftersom bilden inte var tillräckligt bra för att jag skulle ha vågat visa den för någon. Men med CCD-kameran kunde jag ju visa den sekunden efter exponering innan någon annan hade en bild.

Lars Karlsson visade en kväll under hösten hur det går till att göra bra astrobilder med en digitalkamera och en dator. Mycket intressant och lärorikt. Nu hoppas jag att Lars och alla andra som är kunniga inom området fortsätter att ta kort och bearbeta dem i datorn så vi får se resultatet på astrofotokvällarna i Magnethuset. För det är ju så att den digitala tekniken har kommit för att stanna och ge även amatörastronomer fina bilder av natthimlen. Men glöm för den skull inte bort den gamla analoga kameran med vanlig film. Den duger än idag även om kraven på mörk himmel är större.

Nils-Erik Olsson
Ordförande i STAR



Hänt i star

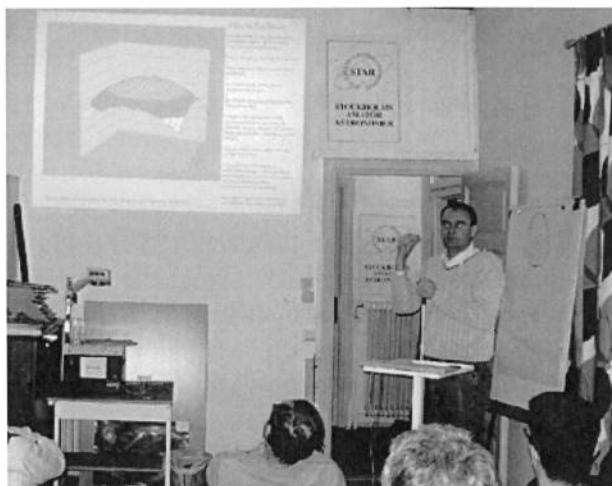


Lördagen den 8 september 2007 var det Observatoriekullensdag.

Den här dagen har firats varje år sedan Observatoriet firade 250 års jubileum. Nu var det för femte gången och STAR deltog som vanligt med Öppet Hus. Museet hade ett stort tält på gräsmattan där föredrag hölls som alla hade någon anknytning till det pågående Polaråret. Planen var att Star som vanligt skulle visa solen med Zeiss refraktorn på gården. Men till skillnad från tidigare år var vädrets makter inte med oss. Inte en endaste glugg syntes i molntäcket. Tidvis vräkte regnet ner

och fyllde gården med stora vattenpölar. Trots det dåliga vädret kom cirka 200-250 gäster till kullen. Jag kan inte påstå att det var kö till Magnethuset. Men det var hela tiden en strid ström av besökare som ville veta allt om STAR och vad vi pysslade med. Ett bildspel rullade på väggen med bilder som tagits av medlemmar i STAR. Intresset för astronomi bland människor visar sig tydligt en sådan här dag. Har vi tur så väcktes ett slumrande astronomi intresse hos flera gäster som förhoppningsvis blir medlemmar i STAR. Dagen får således ses som lyckad även om vädret kunde ha varit bättre.

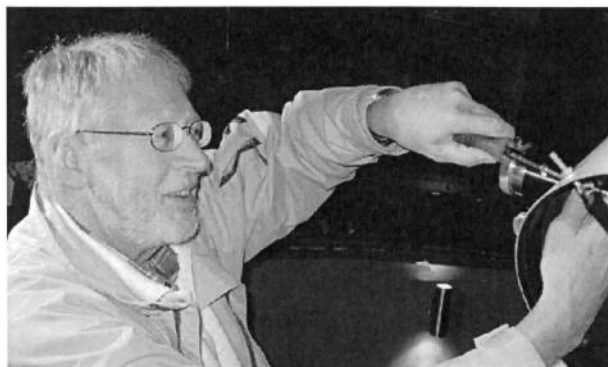
Nils-Erik Ohlsson



STARs Lasse Karlsson presenterade grundteorierna för digitalkamerafotografering. Det var pixlar, biasar, chips, darkframar, stackningar med flera begrepp, som gjorde oss yra i mössan. Märkvärdigt är att det överhuvud taget kan bli en vacker bild till slut.



Höstsäsongens STARparty avhölls inomhus pga det usla vädret. Det har blivit "tradition" de senaste gångerna, tyvärr. Flera medlemmar hade ändå med sig utrustning att demonstrera och diskutera kring. Smågrupper bildades av och till i Magnet-huset för att fördjupa sig i olika frågeställningar.



Några STARar var ute i Saltsjöbaden för att komplettera och renovera utrustning på våra teleskop i höstas. Gunnar Lövsund tog ansvaret för att byta ut den gamla risiga okularhållaren på Newton-teleskopet, i östra kupolen, till en ny och synnerligen fräsch sådan.



Mats Mattsson lödde ihop en avancerad teleskopdrivningselektronikgrej till Zeissteleskopet i västra kupolen. Nu väntar vi bara på bra väder, så vi kan använda teleskopen.

Text och foto Göte Flodqvist

Astronomi i bild och konst

Måndag 16/11 hade STAR besök av fil. dr. Anita Sundman, som höll ett föredrag om hur astronomi kan gestaltas i konsten. Anita är yrkesastronom och målar också själv. Hon berättade att genom tiderna har både solen, månen och stjärnor avbildats många gånger. Det är vanligt att månen är målad antingen som en fullmånen eller som en månskära, gärna felvänd på något sätt. I en bild av J F Millet visas en 3/4-måne, som Anita ville beskriva som en "knubbmåne". Lite ovanligare är en målning av van Gogh med planeten Venus. Edvard Munch har också inspirerats av himmelsobjekt, men då mer av himlen och dess färger.

Ett otal moderna konstnärer har mer eller mindre fantasifullt avbildat rymdfärder. Här nämndes Hartmann, Schulman, Surovtsev, Leonov (själv kosmonaut), Minsky, Richards, Veselov, McCall och Sullivan.

Även mera vetenskapliga bilder kan ha ett konstnärligt värde. Anita visade bl a Fraunhofers målning av ett solspektrum från 1814. Galileo Galilei har avbildat månen genom teleskop och svenske Nils Tamm (Kvistabergsobservatoriet) gjorde fina teckningar av Mars. Något Anita vände sig emot var den moderna tekniken att använda falska färger i bilder av astronomiska objekt, vilket kan vilseleda

allmänheten. Anita tyckte dock att konstnären gärna får leka, såsom i den egna bilden av stjärnbilden Orion framställd som en tant på promenad med sin hund (Canis Major).

Efter föredraget kom diskussionen igång, bl a om huruvida moskéernas vanliga takprydnad är en månskära och inte i själva verket en solförmörkelse, dvs en solskära.

Göte Flodqvist tackade Anita för föredraget och överlämnade ett diplom samt ett års medlemskap i föreningen.



text Gunnar Lövsund foto Mats Mattson

Medlemsavgift 2008

Med detta nummer av STELLA följer ett Plusgiroinbetalningskort. Det betyder att det nu är dags att betala medlemsavgiften till STAR för år 2008. Betala så snart som möjligt.

Medlemsavgiften för 2008 är 150 kr om du har fyllt 26 år, annars 100 kr.

Du kan också via STAR bli medlem till rabatterat pris i Svenska Astronomiska Sällskapet (SAS) och få tidskriften Populär Astronomi med 4 nr per år. Du lägger då till 190 kr.

Medlemsavgift STAR STAR + SAS

Under 26 år 100 kr 100 + 190 = 290 kr Fyllt 26 år 150 kr 150 + 190 = 340 kr

Avgiften betalas till Postgirokonto 70 87 05-9 med bifogat kort eller på annat sätt. Glöm inte att uppge ditt namn och adress, annars vet jag inte vem betalningen avser. Samtidigt får jag en kontroll på att medlemsregistret är korrekt, så du inte missar något nummer av STELLA.

Om du inte fått något inbetalningskort betyder det att du betalat efter 2007-10-01 eller är hedersmedlem, klubb eller institution.

*Med vänlig hälsning
Kassören*

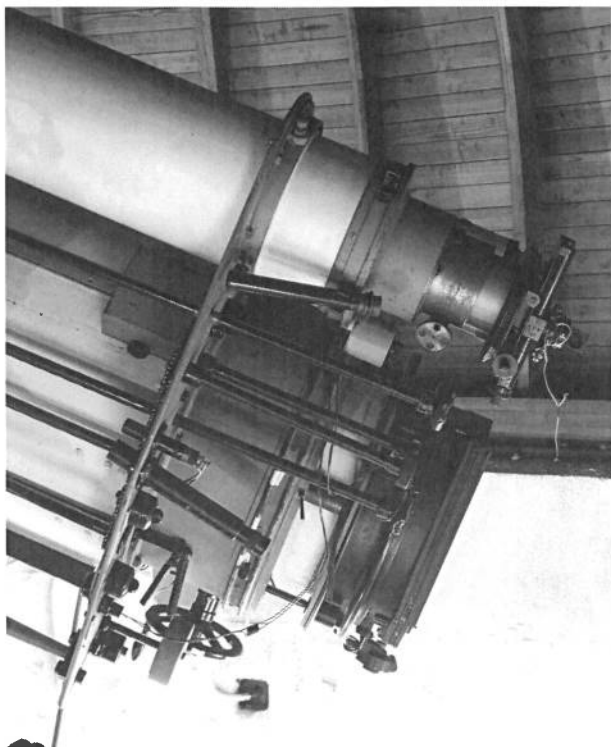
Andra påpekanden:

Använd helst inte rutan om telefonsvarare "Kom ihåg att ringa.....". Detta eftersom det inte är något aktuellt att lyssna på.

Astrografen del 2

av Lars Karlsson

Ytterligare en sak komplicerar det hela, atmosfären bryter ljuset olika för olika höjdvinklar. Tar man exponeringar på flera timmar (vilket inte gjordes här) kommer det objekt man fotograferar gå från låga höjdvinklar till höga och ned igen och alltså påverka den motorhastighet som krävs för rotationskompenseringen.



Ovanpå astrografen sitter ledteleskopet monterat. Det är här i den övre tuben astronomen satt och kikade i för att precisionstyra motorn manuellt. Astrografen måste alltid var exakt riktad mot en referensstjärna!

Objektföljning, ledteleskopet

På 1930-talet fanns inga datorer eller elektroniska kame-ror, hastigheten på motorn finjusterades manuellt. Det är just för detta det tidigare nämnda ledteleskopet användes.

Kerstin Lodén berättade att den här astrografen fick sty-ras helt för hand.

För att bara nämna något av vad astronomen fick stå ut med.

Observationerna görs när det är mörkt, alltså på vintern och på natten. Lokal upphettning av luften ger atmosfärisk oro och därmed oskarpa bilder, alltså kan man inte ha observatoriet uppvärmt i de utrymmen där astrografen står.

I denna kyla fick nu astronomen i kanske upp till en timme sitta och stirra i ledteleskopet och precisionsstyra drivningens motor, hela tiden vaksam för ev. avvikelser. Till hjälp för detta finns i ledteleskopet ett hårkors där man försökte hålla en referens stjärna centrerad.

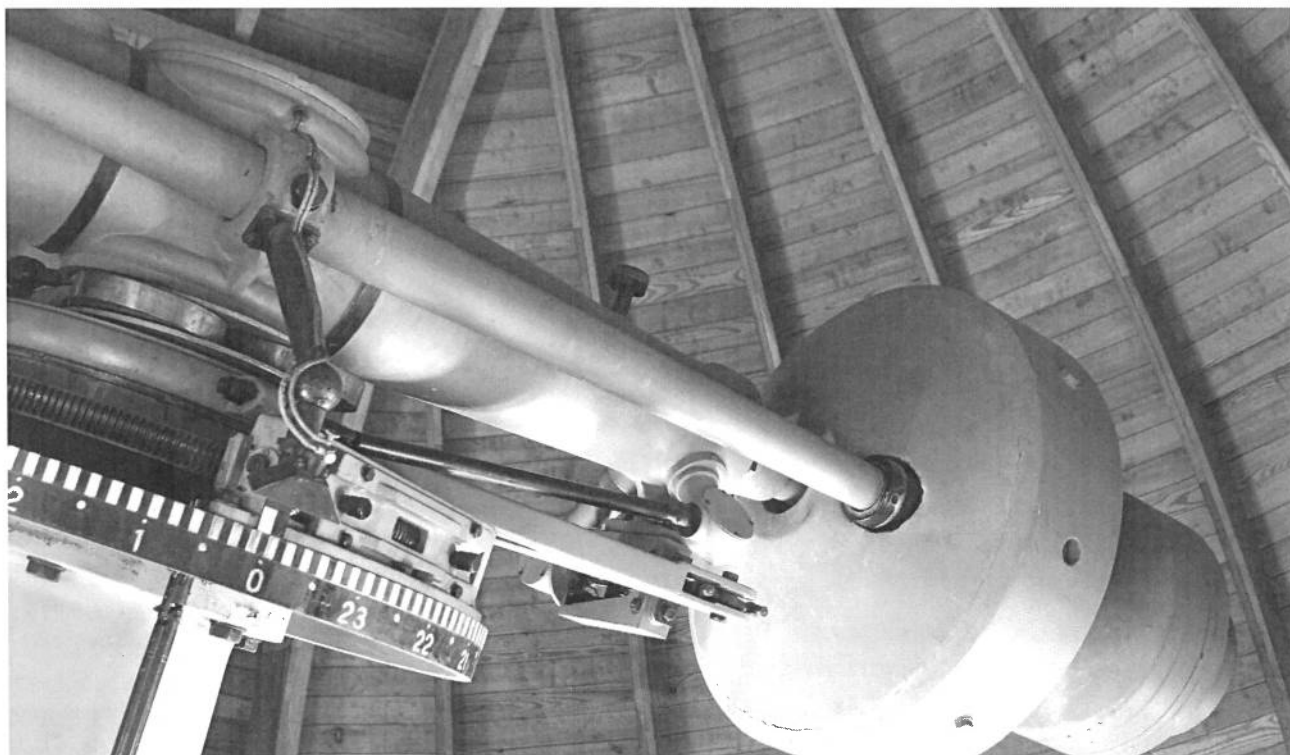
Professor Gösta Gahm vid Stockholms Observatorium har berättat att han vid observationer med andra instru-ment på 1960-talet använde en elektrisk uppvärmd fly-goverall!

H i s s e n

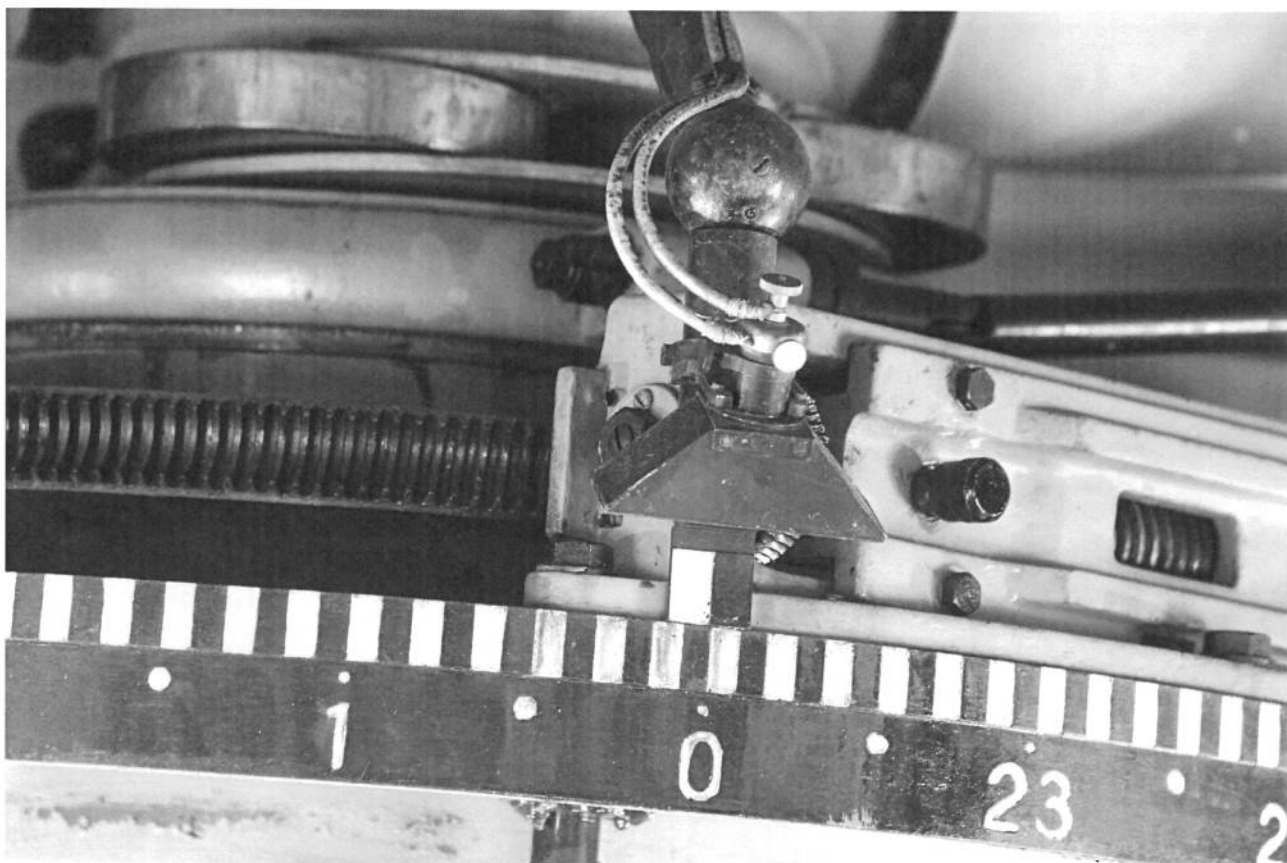
För att under lång tid kunna följa referensstjärnan behö-ver man sitta i bekväm höjd.

Astrografens höjd där fotoplåten och ledteleskopet sitter varierar kraftigt med vilken vinkel uppåt som den är riktad.

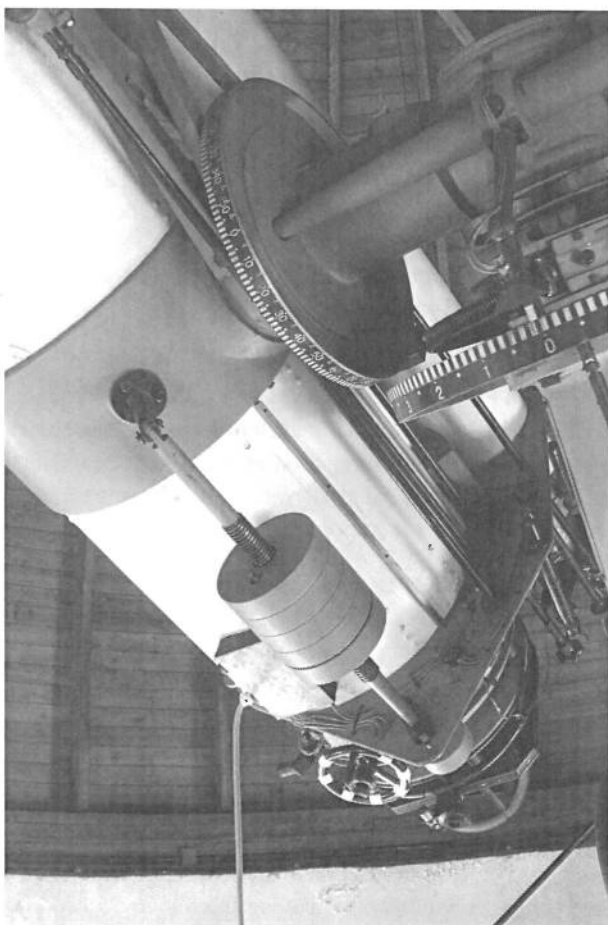
Det har man löst på så sätt att kupolens golv är byggt som en hiss.



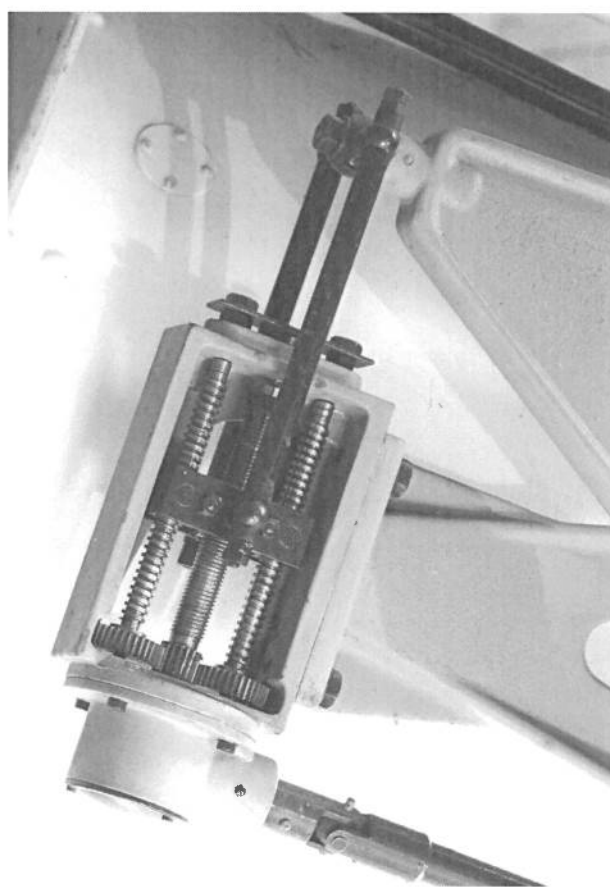
Här ses tre av motvikterna till R. A. axlen samt ett komplicerat system av axlar och stag.



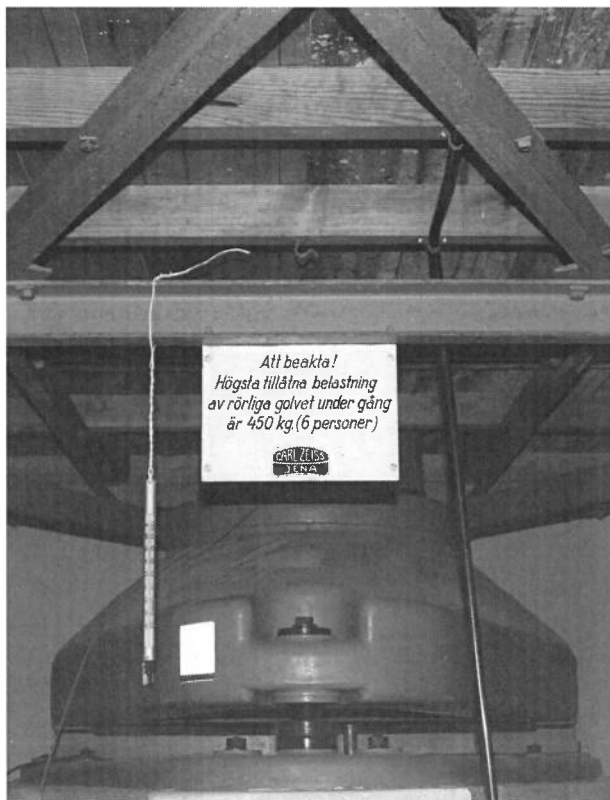
Här syns drivmotorns axel komma upp, undertill och mitt på bilden. Den driver snäckväxeln till R.A. (Right Ascension) axeln. Det är den som går ett varv på 23 timmar och 56 minuter (men skalan är 24h) för att motkompensera jordrotationen. Det är ett "stjärndygn" som tar denna tid, 4 minuter kortare än vårt normala dygn. Har att göra med jordens rörelse runt solen.



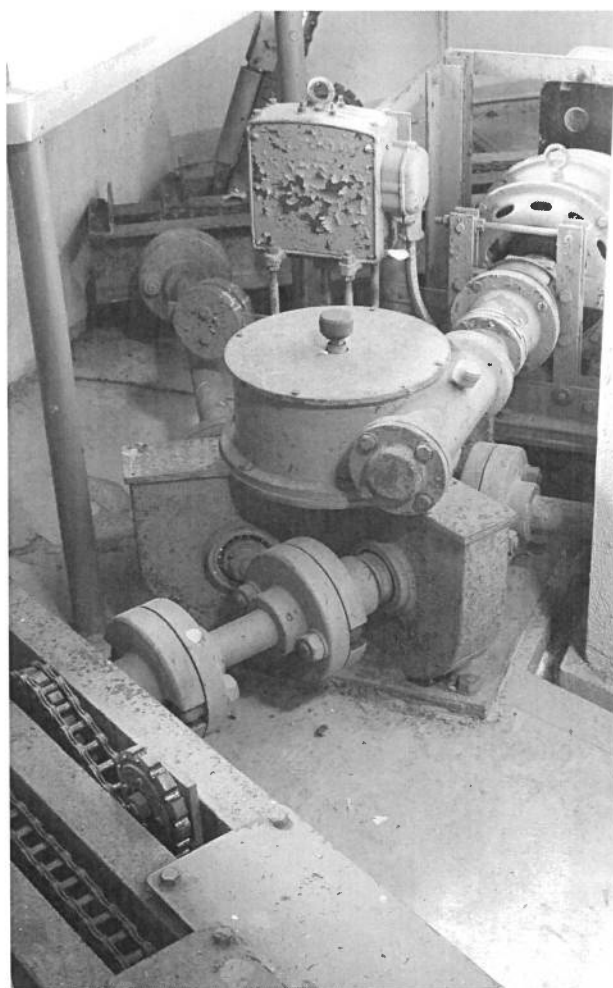
Motvikten på Dec-axeln. Alla dessa motvikter måste vara perfekt balanserade om motordrivningens precision skall bibehållas.



Även den andra axeln, Dec (Declination), behöver finjusteras under exponeringen. Denna axel har ingen motor utan justeringen sker helt för hand. Dec-axeln är vinkelrät mot R.A.-axeln. Här syns växeln och hävarmen för detta, den är monterad på tuben.



Här syns golvet från undersidan med de triangelramar som är fästade i lyftanordningarna. Det vi ser i mitten är det gjutna fundamentet till astrografen. Skylten upplyser om att max 6 personer får vistas på detta golv.



Motorn och den speciella växellådan. På motorns utgående axel kan också en elektromekanisk broms ses.



Motvikten med sina vajer och linhjul

Instrumentet är fäst på ett betongfundament genom detta hissgolv så att vibrationer från golvet inte förs över till instrumentet när observatören och annan personal går på detta golv. Här följer några bilder som beskriver denna intressanta konstruktion. En liknande konstruktion har också den stora dubbelrefraktorn.

Konstruktionen är synnerligen märklig, en motor driver en växellåda där tre axlar går ut. De går till varsitt ben till plattformen och för en av axlarna är det borrarat ett hål rakt igenom betongfundamentet. Från var och en av dessa tre axlar utgår kedjor som driver en teleskopisk anordning som i sin tur lyfter plattformen. För att minska belastningen finns också en motvikt kopplad med ett vajer-system.

Kupolen

Kupolen till astrografen har en viktig funktion, den skall skydda mot väder och vind. Den måste också vara vridbar för att spalten alltid skall vara mitt för astrografen. Jämfört med moderna kupoler är denna en orgie i snickarglädje.

Glasplåtarna (filmen)

En astrograf ger inga högkvalitativa bilder om inte hela kedjan är optimerad. En mycket viktig länk i denna kedja är glasplåtarna. Glasplåtarnas fotokänsliga yta, emulsionen handlar om kemi i högsta grad.

För att få maximala prestanda var astronomerna tvungna att preparera glasplåtarna, exakt hur mycket av den i denna text beskrivna tekniken som utnyttjades här på observatoriet i Saltsjöbaden vet jag inte.

Kerstin Lodén inleder:

"Glasplåtarna köptes färdiga (Eastman, Kodak eller Agfa). Formatet var 16 x 16 cm för sk direktplåtar. Det

fanns på 1940 och 50-talet i B (blå känsliga) eller V (visuella, dvs mer gulkänsliga). Av astrografens bildvinkel på 4,5 grader utnyttjade vi ett fält på 1,5 x 1,5 grader med de direktplåtar vi använde. Det fanns också ett annat format, 18 x 24 cm, som användes för spektral-mätningar. Vid sådana observationer sattes ett objektivprisma på teleskopet framför objektivet. På så sätt fick man spektra, visserligen inte detaljrika, av många stjärnor på en gång. Prismat sattes på under dagtid och fick sitta på en tid så man fick planera sina observationer därefter. Vid vissa tillfällen skärmade vi av objektivets öppning från 40 till 20 cm."

En mycket viktig egenskap på glasplåtarna, eller rättare sagt fotoemulsion som de är belagda med var dess känslighet att detektera fotoner (ljus).

Hypersensitisation

Ett engelskt uttryck för att göra fotoplåtarna mer ljuskänsliga.

Flera olika tekniker användes:

Bakning, uppvärmning av glasplåten under ett par dygn, vanligen 50 till 75 grader C.

Gasatmosfär, glasplåten placeras i en sluten kammare och exponeras för en gasatmosfär under några timmar till dygn. Kvävgas och vätgas var vanliga gaser. Vätgas är högexplosiv!

Nedkylning, glasplåten kylades ned under exponeringen. Efter att glasplåtarna genomgått de här processerna kunde lagringstiden vara så kort som ett par timmar. De måste med andra ord exponeras direkt, i vissa extrema fall "gasas" under pågående exponering.

De två första metoderna utfördes före exponeringen medan kylning utfördes under själva exponeringen.

Emulsionens känslighet kunde höjas med en faktor på 2 till 25 gånger med dessa metoder.

Reciprocity failure

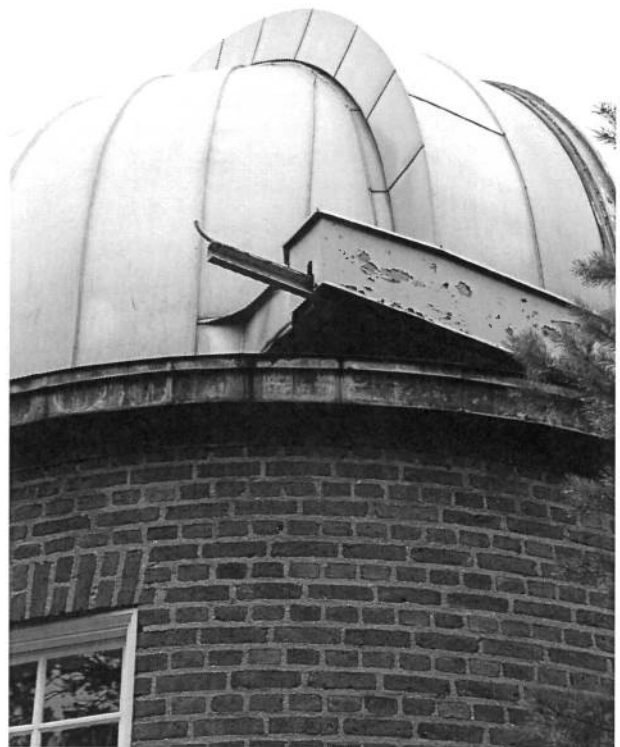
Det engelska uttrycket för fotoemulsionens mycket negativa egenskap, nämligen att känsligheten avtar med exponeringstiden. Variationen kan vara så stor att bara en 1/20 av känsligheten erhålles vid en exponering på en timme relativt en minut.

Ett sätt att reducera detta var att kyla ned filmen/glasplåten. Detta gjordes rent praktiskt så att i kameran placerades en bit "torris", torris är koldioxid i fast form. När torrisen "smälter" kyler den av glasplåten. Koldioxid smälter vid -55°C och det är den temperatur som glasplåten kylades ned till.

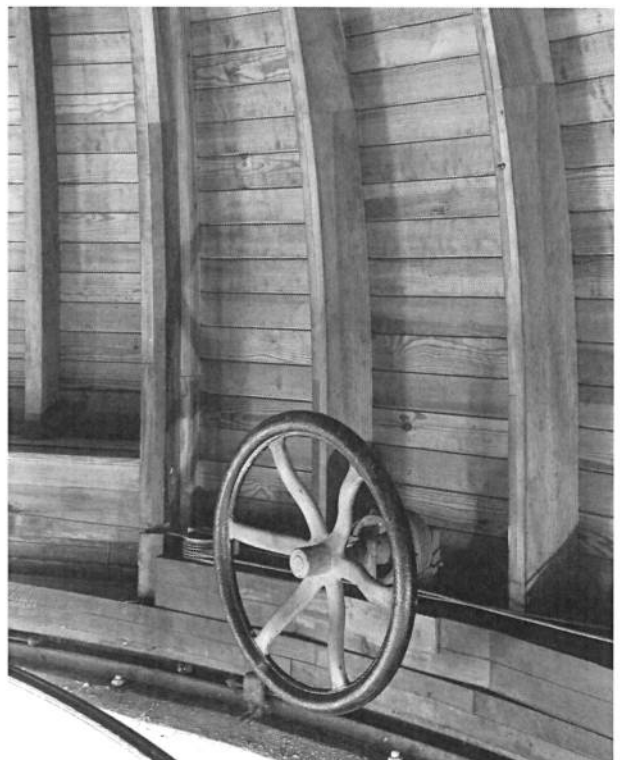
Framkallning och förvaring

Den senare framkallningsprocessen var självklart också ett mycket viktigt steg i processen att få fram en bild.

Hanteringen av filmen och glasplåtarna krävde stor aktsamhet, de var mycket känsliga för damm, fick lätt repor, skadades av fukt och olämpliga temperaturer.



Kupolens luckor dras åt sidan på en räls när de skall öppnas.



Med den här ratten manövrerar man luckorna. Till vänster på andra sidan spalten (utanför bild) sitter en annan ratt för att vrida kupolen. Kerstin berättar att astronomen ensam fick hålla reda på även att kupolen stod i rätt läge med sin spalt. Spalten måste ju hela tiden stå mitt för objektivet, och objektivet förflyttar ju sig långsamt hela tiden så det gällde att vara vaksam på detta. Tänk er den pinsamma situationen att man skulle råka exponera på kupolens insida!



Nippe förklarar att det här minsann inte är ett simpelt motljusskydd, det är en daggkåpa!

Vilken forskning bedrevs med astrografen?

Ett viktigt område var att positionsbestämma olika stjärnor, det användes som underlag för statistiska beräkningar. Uppmätning av ljusstyrkor samt spektrala egenskaper var ett annat viktigt område.

Till astrografen fanns ett viktigt tillbehör, ett prisma. Prismat var lågbrytande och täckte hela frontlinsen, med detta kunde kanske upp till tusen parallella spektra tas över stjärnor i en enda exponering. Kerstin berättar dock att vanligen blev det mer i storleken hundratals spektra vid de observationer som gjordes utanför vintergatans tätaste områden. Med detta tillbehör blev astrografen en spektrograf.

Spektrogram över en stjärna var en modern metod 1930 för att avgöra i vilken klass stjärnan hörde hemma.

I källaren fann vi också en trälåda med ett spännande tillbehör. Det var en kraftig metallram med metalltrådar uppspända i, dimensionen var sådan att den tycktes kunna monteras över objektivet. Vad funktionen var kunde varken jag eller Nippe klura ut.

Kerstin Lodén berättar:

Den mystiska trälådan kommer jag ihåg vid närmare eftertanke. Kanske var den med vid leveransen? Så vitt jag vet har den i alla fall inte använts.

Vilka har arbetat med denna astrograf?

Kerstin Lodén berättar:

"Huvudsakligen användes detta instrument för bestämning av stjärnornas fördelning i Vintergatan. Astrografen var med från början av observatoriets tillvaro. Bertil Lindblad, den förste föreståndaren, hade utvecklat en metod att från sk korta spektra, dvs inte särskilt detaljrika sådana, bestämma stjärnornas absoluta magnituder. Genom att också mäta samma stjärnors skenbara magnituder kunde man uppskatta avstånden. Det var en metod som var lämplig för statistiskt bruk: man måste observera många stjärnor för att få bra resultat. De som mest använde instrumentet var Jöran Ramberg, Tord Elvius och jag själv.

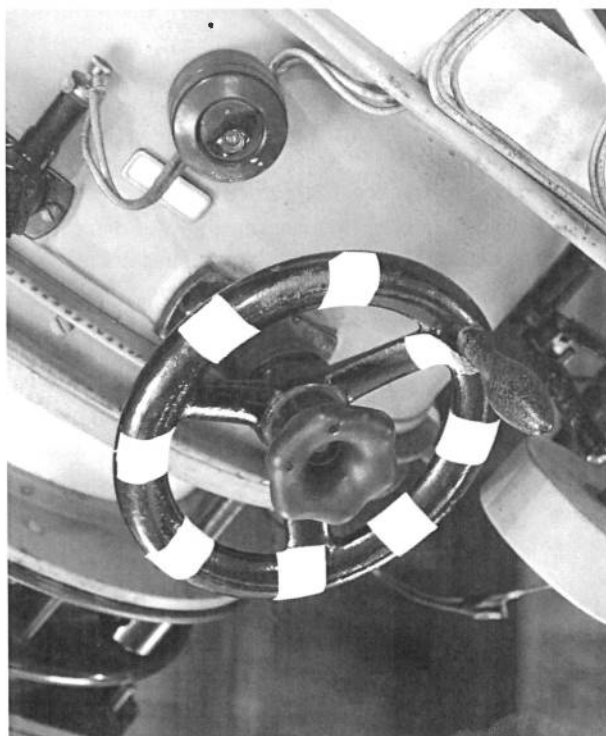
Naturligtvis skedde också andra observationer med detta teleskop, tex komet Arend-Roland 1957, men det ovannämnda var astrografens ursprungliga användningsområde."

Utöver detta har Gösta Gahm på Astronomiska Institutionen berättat att Bertil Lindblad antagligen var med vid inköpet av astrografen. En annan astronom, Per-Olof Lindblads forskningsarbeten gick ut på att bestämma Vintergatans struktur, Per-Olof är för övrigt son till Bertil.

Sluligen berättar här Kerstin Lodén om sitt spännande arbete vid astrografen:

"Teleskopet var rätt behändigt, inte så långsamt att vrida som refraktorn. Men kupolen som ju vreds manuellt var jobbig när det blev kallt och sträng kyla, satte ibland stopp för mina observationer.

Beträffande de fotografiska plåtarna. För att bestämma magnituderna måste man också på samma plåt ha infotograferad en sekvens av stjärnor vilkas magnituder var



Denna ratt verkar ha haft en viktig funktion, vi lyckades dock inte klara ut vilken. Kerstin tror den hade med fokuseringen att göra, kanske någon av läsarna vet?

kända. Vid bearbetningen som gjordes senare i en fotometer på dagtid jämfördes programstjärnor och standardstjärnor. En sådan sekvens var området kring Polstjärnan där någon astronom tidigare hade bestämt magnituder för ett antal stjärnor av olika ljusstyrkor.

Man måste alltså när man hade avslutat exponeringen av sitt intressanta fält vrida teleskopet upp mot Polaris och - på samma plåt - exponera detta område. Efter en vanligen kort exponering flyttade man teleskopet litet i deklination och exponerade igen så att man fick två bilder av Polarisstjärnorna. Detta för att man skulle kunna skilja stjärnorna åt: man fick alltså dubbla bilder av standardstjärnorna.

Polstjärnan själv som är så ljusstark blev förstås en stor ljus plaffa som inte kunde användas som standard. Jag minns att första gången jag gjorde detta upptäckte jag att Polstjärnan är dubbel.

På varje plåt hade man alltså tre exponeringar. Det kunde hända i stjärnrika fält att stjärnbilderna störde varandra.

På spektralplåtarna behövdes inga infotograferade standardstjärnor. Där blev stjärnspektra små rektanglar. Det händ ibland att en del stjärnspektra föll på varandra mer eller mindre. För att hjälpa upp detta vreds då emellanåt prismet 90 grader, på dagtid förstås, och man tog en ny plåt med en annan dispersionsriktning.

Spektralplåtarna, som ju hade ett större format, låg i kassetter som var väldigt tunga och otympliga och svårhanterliga i mörkret.

Dagen efter när man hade vaknat skulle allting framkallas. Det var viktigt att man under observationens gång hade märkt alla plåtar (vad som var upp och ned på plåten!) och att man hade fört observationsbok över alla fält, exponeringstider och eventuella molnstörningar. Vid bra nätter var flera instrument i gång och det var trångt i mörkrummen.

Resultatet av reduktionerna av alla observationer på detta program, som omfattade många fält lämpligt fördelade över himlen, ledde så småningom till en förståelse av hur antalet svaga stjärnor fördelar sig om man går upp eller ned från Vintergatans plan. Man fick alltså en bekräftelse på antagandet att vår galax är en skiva där stjärnorna är koncentrerade i vissa områden. Ett liknande program på södra stjärnhimlen utfördes av J.M.Ramberg och av mig på Boydenobservatoriet i Sydafrika under 1950-talet. Där fanns instrument som var lämpliga. Så småningom kom mera bekräftelser på hur vår galax ser ut; man fann spiralarmar genom radioobservationer tex. Och man kunde utföra observationerna smidigare med fotoelektrisk fotometri."

Hur slutade det?

Astrografer av refraktor typ kom mer och mer ersättas av de "snabba" Schmidt teleskopen. Så skedde även här, i mitten av 1960-talet införskaffades till Saltsjöbaden just ett sådant teleskop. Ett Schmidt teleskop är i grunden ett spegelteleskop och har endast ett linselement med en svag korrigering. Schmidt konstruktion reducerar problemet som refraktorn har med sin linskonstruktion, nämligen att linser bryter olika våglängder (färger) olika mycket. Säkerligen ett av de större problemen med den här astrografen som jag berättat om.

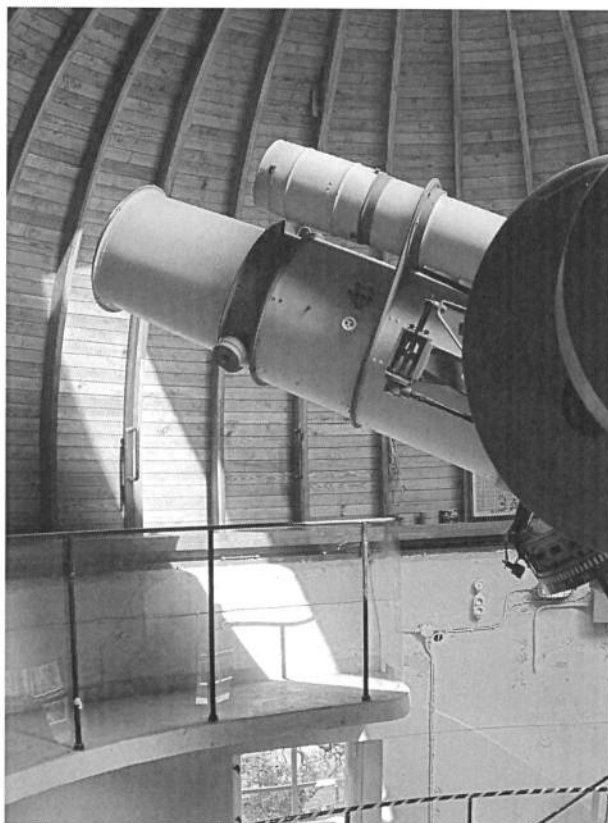
Schmidt teleskopet blev inte långlivat, ljusförhållanden som rådde här gjorde det oanvändbart. Redan efter några år insågs att man måste än en gång flytta verksamheten, denna gång till La Palma.

Kerstin Lodén berättar (astrografen):

"Under senare delen av 1900-talet användes så vitt jag vet instrumentet för visningar; ledtuben är ju lämplig för det."

Tackar Kerstin Lodén docent i astronomi och professor Gösta Gahm för allt material och berättelser som erhöles för att göra denna artikel möjlig.

Tackar också Nils-Erik för hans insatser tillsammans med medlemmarna i STAR för att bevara detta fantastiska instrument.



En sista blick upp på astrografen innan vi stänger luckorna och lämnar byggnaden. En spännande dag!

Att fotografera när det händer nå't på himlen

av Bengt Rutersten

Objekt som inte ändras särskilt mycket

Många astronomiska objekt är ganska konstanta sett till vår tidsskala. Det beror ju givetvis på att de tidsrymder som stjärnor, galaxer och universum utvecklas under oftast är mycket stora. Till exempel stjärnhopar, galaxer och nebulosor hinner inte förändras nämnvärt under några dagar eller år. Detta kan utnyttjas när man fotograferar genom att man kan ta långa exponeringar. Man tar även flera exponeringar som kan sättas samman. Men rätt datorprogram och hantering kan exponeringar till och med från olika dagar eller år sättas samman till en bild. För att fånga svaga avlägsna galaxer kan många timmars exponeringstid behövas. Då flera bilder sätts samman med hjälp av datorn minskar bruset i bilden och svagare partier kan framhävas. De exempel jag visar här använder dock bara bilder tagna under samma kväll och ganska korta tider.

Några exempel på vackra objekt som vanligtvis inte ändrar sig mycket är tex . fig. 1. Dubbel-hopen i Perseus, fig. 2. Orionnebulosan M42 och fig. 3. Klotformig stjärnhop M13.



Fig.1. Dubbelhopen i Perseus NGC 869 och NGC 884 med NP-101 på EQ6 2006-09-22 Canon 350d (6x60s) ISO1600



Fig. 2. Orionnebulosan M42 med NP-101 på EQ6 2006-12-16 Canon 350d (28x30-40s) ISO1600



Fig. 3. M13 klotformig stjärnhop i Herkules, C11/EQ6 med Canon 350d i primärfokus (10x40s)

Den utrustning som jag använt till bilderna är en Celestron 11 tums Schmitt-Cassegrain på en EQ-6 Pro monteringen och en Televue NP-101 4 tums refraktor på samma monteringen. Kameror som använts är Philips TouCam Web-kamera och Canon 350d digital systemkamera.

När det händer nå't

Men ibland sker nå't på himlen även i vårt korta tidsperspektiv. Det kan vara i vårt solsystem men även i avlägsna galaxer kan supernovor flammas upp under loppet av några dagar. Att fånga när det händer nå't på himlen kan vara en utmaning. Här måste man passa tiden. Det kan röra sig om minuter eller på timmen eller rätt dag. Och man måste ha tur med vädret !

Här är några exempel på astronomiska händelser :

- Planeter och dess satelliter.
- Planetpassager framför solen, Venus, Merkurius
- Solförmörkelser , Månförmörkelser
- Ockultationer, tex månen passerar över planeter och stjärnor
- Ljusstarka kometer
- Supernovor
- Meteoror
- m.m.

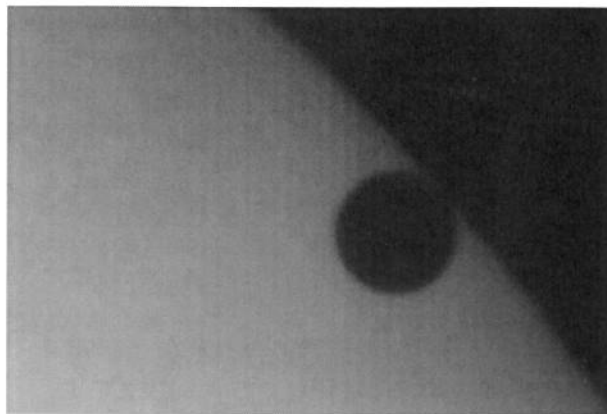
Nedan följer några astronomiska händelser jag fångat.



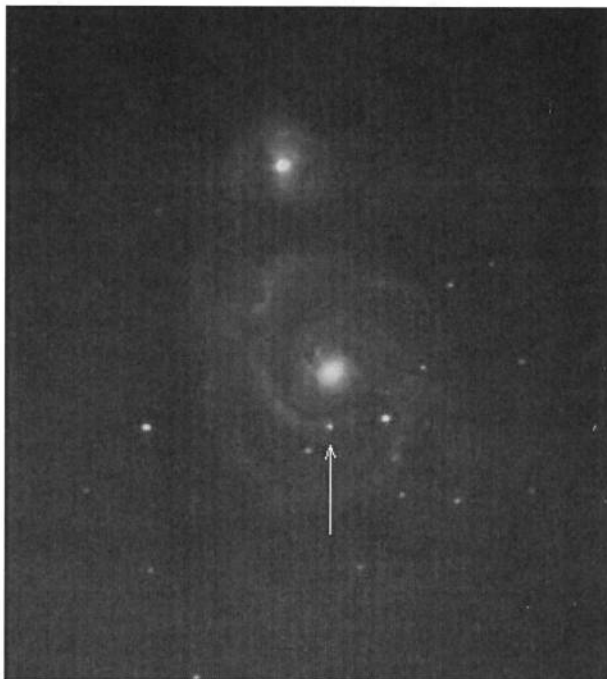
Månen har okulterat Saturnus 2007-05-22 NP-101 Canon 350d 1/160s ISO400



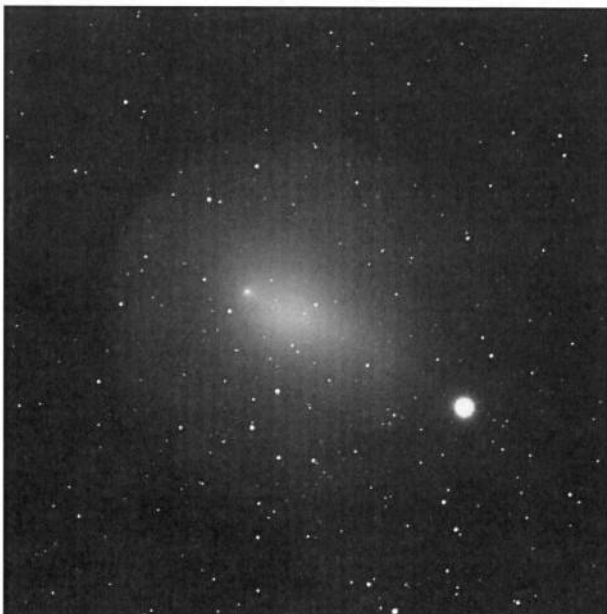
Jupiter med skugga av Io och Europa som kommer fram och röda fläcken. Web-kamera



Venuspassagen 8 juni 2004. Slutfasen c:a 13:20. Web-kamera.i primärfokus



Galaxen M51, C8+ med Canon 350d i med supernovan SN2005cs 2005-08-07



Kometen 17P/Holmes vid stjärnan Mirfak i Perseus, 2007-11-18 NP-101 Canon 350d ISO800 23x30s

Vid en total solförmörkelse tycker man ofta att tids-
skalan är väldigt kort. Den totala delen varar bara
några minuter. Det kan vara en svår balans mellan
att vilja få bra bilder och att hinna uppleva det hela
också.



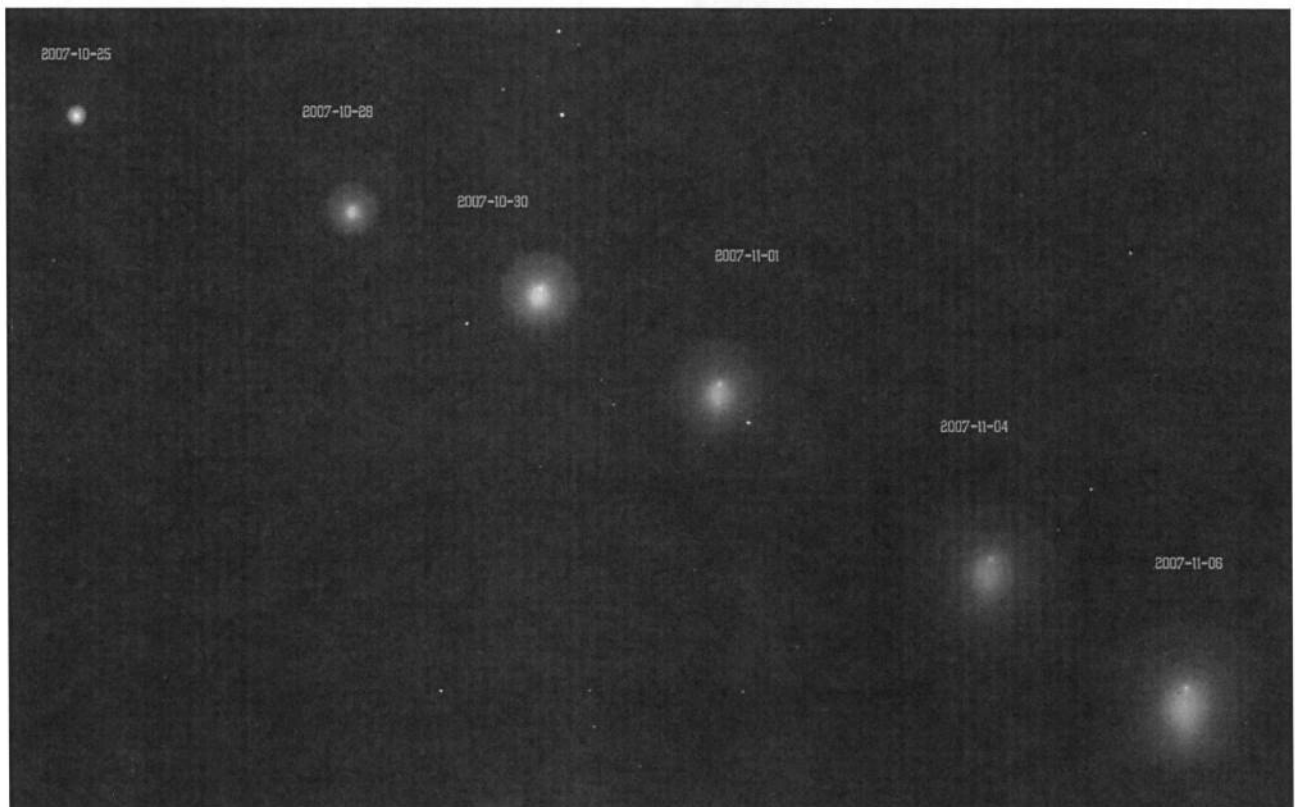
*Solförmörkelsen 29 mars 2006 i Sallum, Egypten
totalitet 3:58 min, Canon 350d 400mm tele*

Det senaste exemplet på en oväntad händelse är den
märkliga kometen 17P/Holmes som plötsligt ökade
ljusstyrkan från c:a magnitud 16 till 2,5 . Orsaken
verkar vara att amorf vattenis plötsligt frigjorts och
förångats. En expanderade bubbla skapades. På bil-
den syns storleksökningen tydligt under loppet på
bara en dryg vecka. På sista bilden passerar kome-
ten stjärnan Mirfak.

Så det gäller att ha kamera och teleskop redo då det
händer nå't på himlen !



*Kometen McNaught C/2006P1, 2007-01-10
Canon 350d/400mm ISO1600 stackad 7delbilderx
1/100sekund*



*Den märkliga kometen 17P/Holmes, Sekvens 2007-10-25 -- 2007-11-04 NP-101 Canon 350d ISO400
5s,10s,20s*

"Det är något konstigt här!"

Historien om den exploderande kometen

av Jörgen Blom

När amatörastronomen Edwin Holmes, 50, riktade sitt teleskop mot stjärnbilden Andromeda sent på kvällen den 6 november 1892 för att studera svaga stjärnor i närheten av stjärnan Mu Andromedae såg han ett litet och svagt lysande moln i sökaren. Först trodde han att han av misstag riktat in teleskopet mot Andromedanebulosan. Men när han tittade i teleskopets okular utropade han högt: "Vad är det som händer? Det är något konstigt här!"^{*1}

Hans fru hörde honom från våningen under. De bodde i London och hade gjort om husets vindsvåning till observatorium. Nu skyndade hon uppför trapporna till observatoriet i tron att det hade blivit något fel på teleskopet.

Istället fick hon se det märkliga föremålet som så småningom skulle få familjenamnet Holmes. Det var med all sannolikhet en komet eftersom den var mycket större och suddigare än någon stjärna eller planet - dessutom lyste den starkast i mitten. Edwin beräknade diametern till 5 bågminuter. Klockan 00.43 den 7 november hade han räknat ut kometsens ungefärliga position på himlen. Sen blev det molnigt.

Han skrev till E.W. Maunder på Royal Observatory i Greenwich och två andra astronomer och skickade breven med bud. På kvällen (7 november) såg en av astronomerna kometen med blotta ögat. Fyra dagar senare fotograferade E.E. Barnard kometen från Lickobservatoriet i Kalifornien, USA. Exponeringstiden var 3 timmar. Barnard mätte kometsens diameter på det stora glasnegativet. Den inre koman hade en diameter på 8 bågminuter och den yttre på 19.

Mot slutet av december 1892 hade kometen vuxit ytterligare men minskat drastiskt i ljusstyrka, till magnitud 9 eller 10. Men i mitten av januari 1893 flammade den upp igen - till omkring magnitud 5. Innan kometsens bana hade fastställts ordentligt tänkte sig en del astronomer att Holmes hade återupptäckt den mystiska periodiska kometen Biela som hade varit försvunnen sen 1852^{*2}. När det blev klart att det inte var kometen Biela utan en helt ny komet belönades Edwin Holmes med medaljer från astronomiska sällskap och universitet både i Storbritannien och i USA.

Försvunnen i 60 år

Kometen återkom som beräknat sju år senare 1899, men lyste inte upp som tidigare. Den uppvisade samma svaga resultat vid nästa perihelium 1906. Efter det försvann den och var borta i närmare 60 år.

I en artikel som infördes i decembernumret av *Astronomical Journal* 1963 skrev den unge brittiske astronomen Brian G. Marsden^{*3} som flyttat till USA att Holmes skulle befinna sig närmast solen (perihelium) den 15 november 1964. Marsden hade med hjälp av en ny snabb dator vid Harvarduniversitetet i Cambridge kommit fram till att den försvunna kometsens omloppstid borde ha ökat från 6 år och 10 månader till 7 år och 4 månader sen kometen sist sågs 1906. Dessutom skulle kometsens avstånd till solen vid perihelium ha ökat från 2,121 till 2,347 a.e. (= astronomisk enhet, som är medelavståndet mellan jorden och solen eller 149,6 miljoner km).

Nu visste astronomerna vart de skulle rikta sina teleskop. Med hjälp av Marsdens beräkningar hittade Elizabeth Roemer vid U.S. Naval Observatory i Flagstaff, Arizona, den försvunna kometen. Det var den 16 juli 1964. På fotografier bedömde hon magnituden till 19,2 och beskrev kometen som starkt koncentrerad ('sharply condensed') och med bara en antydning till koma.

Sen dess har Holmes observerats kring varje perihelium, det vill säga omkring vart sjunde år. Men någon ljusstark komet var den aldrig.

Men allt ändrades tidigt på morgonen den 24 oktober 2007.

Då upptäckte Juan Antonio Henriquez Santana från Teneriffa, Kanarieöarna, att Holmes som enligt beräkningarna borde ha magnituden 19 hade ökat till magnitud 8. Det var sensationellt - magnitud 8 är drygt 25 000 gånger ljusare än magnitud 19. På kvällen den 24 oktober var magnituden lägre än 3. Kometen kunde alltså ses med blotta ögat. Det var som om kometen exploderat. Och plötsligt förstod de historiskt kunniga kometexperterna att utbrottet måste vara en upprepning av det som hänt 115 år tidigare då Edwin Holmes gjorde sin upptäckt i London.

^{*1} 'What is the matter? There is something strange here.'

^{*2} När astronomerna letade efter Biela i slutet av november 1872 överraskades de av ett spektakulärt stjärnfall/meteorsvärm vars radiant låg i Andromeda där Biela skulle ha funnits vid tillfället. Detta årliga stjärnfall som kallas Andromediderna förknippas med den försvunna kometen Biela.

^{*3} Brian Marsden, f. 1937, var under mer än 30 år chef för "The Central Bureau for Astronomical Telegrams" och "The Minor Planets Center" i Cambridge, USA. Han gick i pension år 2000.



Komet 17/P Holmes 2007-10-31 (en vecka efter det oväntade utbrottet). Det utkastade stoftet sprider sig utåt likt en ballong som blåses upp. Skenbar diameter c:a 8 bågminuter, magnitud 2,5. Exponeringstid 10 sekunder ISO 800. Canon 400D genom refraktor WO80 f/7. Foto: Gunnar Lövsund, Handen.

Men varför exploderade Holmes?

Själva kometen - kärnan - är förmodligen inte större än tre fyra kilometer och tros bestå av en blandning av sten, grus, damm/stoft, vatten (is), koldioxid, metan och ammoniak. På 1950-talet myntades begreppet "smutsig snöboll" för kometer, smutsigt isberg är kanske ännu bättre. Holmes elliptiska bana ligger mellan planeterna Jupiter och Mars, men med en lutning på 19 grader mot ekliptikan, det vill säga jordbanans plan. Mars och Jupiters banor ligger i stort sett i samma plan som jordens.

Mörkare än asfalt

När Holmes är närmast Jupiters bana är den längst bort från solen (aphelium) och värms upp minst. När den är närmast Mars bana är den närmast solen (perihelium) och värms följaktligen upp mest. Kometens mycket mörka yta tar åt sig och bevarar värme ungefär som en asfaltväg en solig sommar-dag. Men kometytor är mörkare än asfalt som reflekterar 7 procent av solljuset. 1986 upptäckte Giotto-sonden att Halleys komet bara reflekterar 4 procent av solljuset. Och kometen Borelly som besöktes 2001 av Deep Space 1 reflekterar 3 procent.

Det är lika mörkt som träkol. Mörka ytor absorberar alltså värme. Det går kanske inte att steka ägg på den solbelysta ytan av kometen Holmes, inte minst för att den antas rotera, men varmt blir det. Uppvärmningen fortsätter också en tid efter det att kometen varit närmast solen; därför är det vanligt att kometernas ljusstyrka är som störst först en tid efter perihelium. När kometen Holmes ökade sin ljusstyrka snabbare än någon annan komet i historien på morgonen den 24 oktober 2007 hade den passerat perihelium mer än sex månader tidigare.

Man kan tänka sig att anledningen till utbrottet var att ovanligt mycket av isen (huvudsakligen fruset vatten) under en del av kometens mörka yta hade övergått till gas. I rymdens vakuum finns förstås inget lufttryck och därför hoppar isen över vätskestadiet och blir gas direkt när den blir uppvärmd - processen kallas sublimation. Det är möjligt att en stor ficka av gas undan för undan bildades under Holmes yta.



Komet 17/P Holmes 2007-11-18. Den starka stjärnan nära kometen är Mirfak i Perseus. Skenbar diameter c:a 33 bågminuter. 9 exponeringar, vardera på 60 sek ISO 800, som stackats. Kamera Canon 400D genom refraktor WO80 f/7. Bilden är tagen från Handen, söder om Stockholm . foto Gunnar Lövsund

Till slut blev trycket från gasen så stort att ytan bröts sönder och gas, grus och stoft från kometens inre sköt ut med explosionsartad hastighet. Eftersom utbrottet skedde i vakuum och kometen har en närmast obefintlig gravitation (flykthastigheten på ytan av en komet av Holmes storlek är bara 1 meter i sekunden mot jordens 11,2 kilometer/sek) fanns det inget som saktade ner explosionen. Genom att kometen roterar spreds gas- och stoftmolnet åt alla håll. Det är förklaringen till att koman fick sin klotrunda form.

Lättjan tog överhanden

Första gången jag hörde talas om Holmes var genom Stellas redaktör Hasse Hellberg som ringde mig på kvällen den 24 oktober, alltså samma dag som kometens ljusstyrka hade ökat tidigt på morgonen.

"Har du hört talas om en komet som exploderat? Den ska visst finnas i Perseus," sa Hasse.

Det hade jag inte. Jag föreslog att han skulle ringa till Stars vice ordförande Göte Flodqvist. Sen gick jag till datorn och såg på stjärnprogrammet Cybersky att Perseus låg högt uppe i sydost. Den var tyvärr otillgänglig för mitt teleskop som står på min balkong. Perseus ligger så högt att den alltid skymms av balkongens tak. Därför gick jag ut på loftgången som vetter mot norr och försökte hitta kometen med kikaren. Det var klart på himlen, men Perseus hade kommit för långt åt söder för att ses från loftgången. Ett ögonblick funderade jag på att ge mig ut till Tjurbergsparken i närheten, men lättjan tog överhanden. Jag beslutade mig för att vänta till morgonen. Det var nog inget, intalade jag mig själv. Inte kunde väl kometer explodera? De kunde dela på sig, det hade jag till och med sett när Shoemaker-Levy delade sig i minst 21 delar och störtade in i Jupiter i juli 1994. Men explodera? Nä.

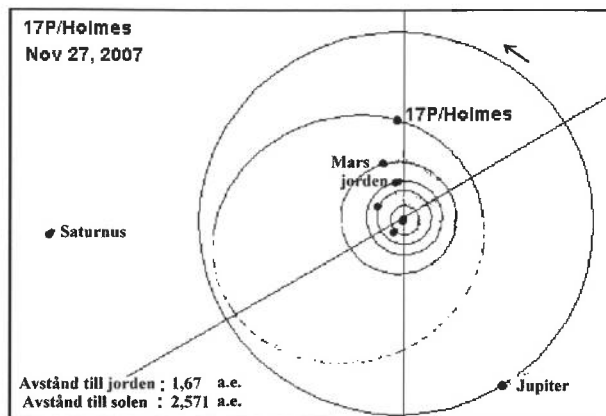
Jag hade förstås fel. Nästa dag såg jag en hel sida med bilder av den exploderande kometen på den amerikanska webbsajten Space Weather. En av bilderna hade tagits av en svensk, den retsamt duktige P-M Hedén i Vallentuna. Han tycks aldrig dra sig för att sitta ute i mörkret och kylan istället för att titta på TV och ha det mysigt. Det gäller tydligen också Gunnar Lövsund som har tagit detta nummers makalösa omslagsbild.

Jag hoppades få syn på kometen till kvällen, men då var det tyvärr mulet.

När det äntligen blev klart några dagar senare gick jag ut på loftgången med kikaren någon timme efter solnedgången.

En kometnörd föds

Perseus stod högt i nordost. Trots den ljusförorenade stadshimlen kände jag igen stjärnbilden från mina många misslyckade försök att fotografera meteorsvärmen Perseiderna från Ingarö den 12



Kometen Holmes och planeternas lägen den 27 november 2007. Vyn är rakt uppfifrån. Det streckade partiet av Holmes bana ligger under ekliptikan som är jorbanans plan. De övriga planeterna har banor som ligger i ungefär samma plan, medan kometbanan lutar 19 grader mot ekliptikan. Att kometen hade en närmast osynlig svans förklaras av att solen, jorden och kometen ligger i linje. Svansen som alltid pekar bort från solen förkortas alltså av perspektivet. Den rätta linjen sol-jord-komet behölls under hela perioden november-december. Diagram: Minor Planet Center, Cambridge, USA.

augusti varje år. Jag var fortfarande skeptiskt inställd när jag började leta efter kometen med kikaren. Skulle den verkligen gå att se med bara kikaren? Jag fick in Perseus starkaste stjärna Mirfak i synfältet. Kometen skulle finnas lite till vänster om Mirfak. Jag svepte försiktigt åt vänster och fick in ett litet runt moln. Det oroade mig. Skulle det bli molnigt?

Men plötsligt förstod jag.

Kometen liknade inget annat jag sett på himlen. Ett blekt klotformat litet moln, men till skillnad från ett riktigt moln var det orörligt. Det verkade bara sitta där fastlåst på himlen tillsammans med stjärnorna. Det var i alla bemärkelser en överjordisk syn. Synen från loftgången förvandlade mig i ett slag från skeptiker till troende kometnörd.

När detta skrivs strax före jul har jag fotograferat kometen Holmes från Tjurbergsparken på Södermalm vid mer än ett dussin olika tillfällen, strängt taget varje gång himlen varit klar. Om kometen haft vänligheten att vara synlig från min balkong hade det varit mycket enklare. Då hade jag fotograferat den med teleskopet som har en liten motor som följer stjärnorna. Det innebär att jag kunnat exponera filmrutor under flera minuter. Det hade säkert blivit nästan lika bra bilder som de drygt 500 digitalbilder från hela världen som hade samlats på Space Weather-sajten i december.

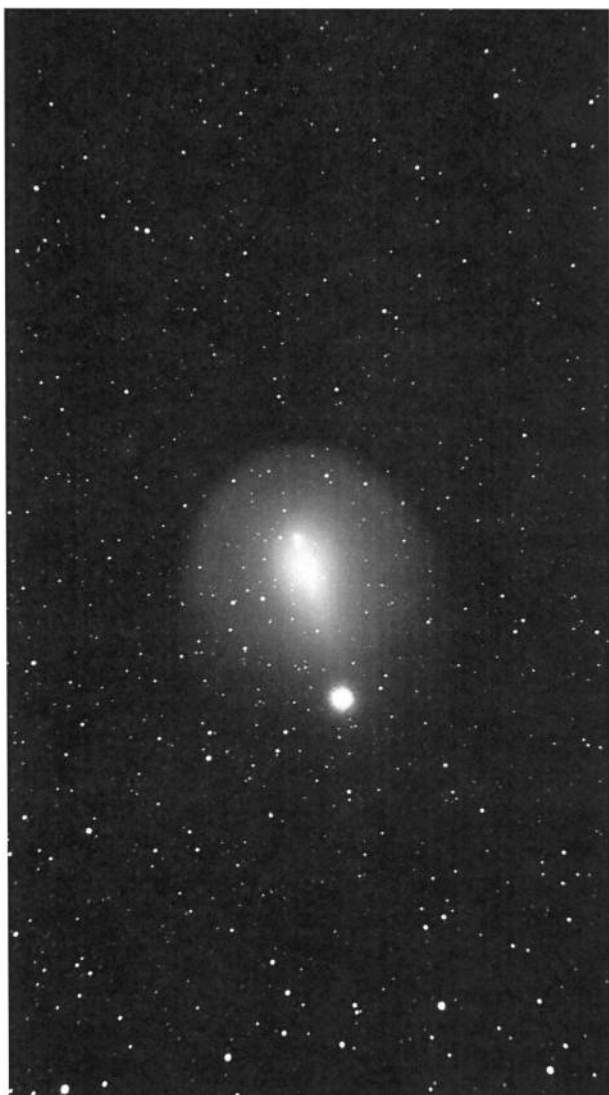
Nu fick jag nöja mig med att ta bilder med kameran på ett fast stativ som alltså inte följde stjärnorna. Det innebar att jag var tvungen att minska exponeringstiderna till mellan 10 och 20 sekunder för att stjärnspåren på bilderna inte skulle bli allt för störande. Men jag är trots allt rätt nöjd med resultatet.

Och bildernas kvalitet räckte för att göra spännande uträkningar.

När jag tog mina första bilder den 28 oktober var kometens koma liten, samlad och ljusstark. Den syntes mycket bra i kamerans sökare. Efter framkallning/skanning hos närmaste fotoaffär dagen efter tog jag upp de skannade bilderna på datorskärmen och mätte kometens diameter med en mikrometer. Genom att jämföra med vinkelavstånden mellan näraliggande stjärnor i datorns stjärnprogram kom jag fram till att diametern nästan var 6 bågminuter, det vill säga ungefär en femtedel av månens skenbara diameter.

Månen som måttstock

Det var en imponerande storlek med tanke på att kometen befann sig nästan 700 gånger längre bort än månen. Men den skulle bli mycket, mycket större. Hur mycket fick jag reda på genom att jämföra med bilder tagna 30 dagar senare, 27 november. Nu behövde jag inte längre använda mig av stjärnpro-



Fint främmande i Perseus. Kometen Holmes den 4 november. Den starka stjärnan till vänster är Mirfak. Fotodata: Fast kamera 10 s f/4 ISO 1600 negativ film. foto: Jörgen Blom

grammet för att göra de jämförande mätningarna eftersom jag hade en bild av fullmånen från den 23 november, tagen med samma objektiv som jag fotograferat kometen med. Med hjälp av månens kända storlek den 23 november, 33' 30", fick jag fram att koman vuxit från 5' 51" till 40' 32". På en månad hade alltså komans diameter sjudubblats.

Men hur stor var komans verkliga diameter? I läroboken "Discovering the Universe" från 1997 står det att en kometkomas diameter kan bli nästan lika stor som solens. Men med ledning av fotografierna och tabeller över månens och kometens avstånd från jorden räknade jag ut att kometkomans diameter hade vuxit från imponerande 415 291 km den 28 oktober (mer än medelavståndet mellan månen och jorden) till enorma 2,95 miljoner km den 27 november. Det är mer än den dubbla soldiametern (1,39 miljoner km).

Snabb som en gevärskula

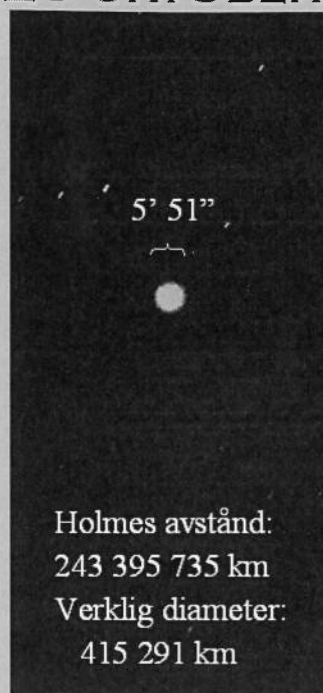
Och nu kunde jag också räkna ut hur fort de små stoftpartiklarna som bildade koman expanderade! Jag kom fram till 0,49 km i sekunden, eller 1 750 km i timmen, det vill säga lika snabbt som utgångshastigheten för en gevärskula eller ungefär 1,4 gånger ljudets hastighet vid havsnivå eller dubbelt så snabbt som en Jumbojet. Eftersom det som sagt inte fanns något som kunde sakta ner utbrottet den 24 oktober bör min uträknade expansionshastighet vara densamma som det ursprungliga utbrottets hastighet. Med en viss tillfredsställelse såg jag senare på en officiell kometsajt att kometen växte med en hastighet av 0,5 km/sek - 1 800 km/t. Mina mattelärare skulle ha blivit rätt förvånade. Men nu var jag ju intresserad. Det var annat i skolan.

Annandag jul gick jag till Tjurberget vid 22-tiden för att försöka hitta Holmes med kikaren. Men jag såg inte en skymt av den. Det stora stoftmolnet som är kometens koma hade tunnats ut så mycket att det inte kunde ses - åtminstone inte på den himlen. När ni läser det här är det inte omöjligt att Holmes har flammats upp på nytt. Det hände ju som sagt i januari 1893, två månader efter det första utbrottet i november 1892.

Men vad händer sen med kometen Holmes? Ska den färdas i ytterligare drygt hundra år innan det är dags för nästa explosion? Kanske är det så. Kanske behövs det minst hundra år innan det bildas en tillräckligt stor håligheter i kometens inre. Den ljusnade bara lite grand kring varje perihelium under de 101 åren mellan 1899 och 2000. Av någon anledning blev det aldrig ett stort utbrott. Den var visserligen helt försvunnen i nästan 60 år under den tiden. Kunde den inte ha haft ett stort utbrott i hemlighet under dessa år? Det är inte troligt. Ett utbrott i klass med 1892 och 2007 hade omedelbart setts från jorden och avslöjat var kometen hade sitt gömställe.

28 OKTOBER 23 NOVEMBER

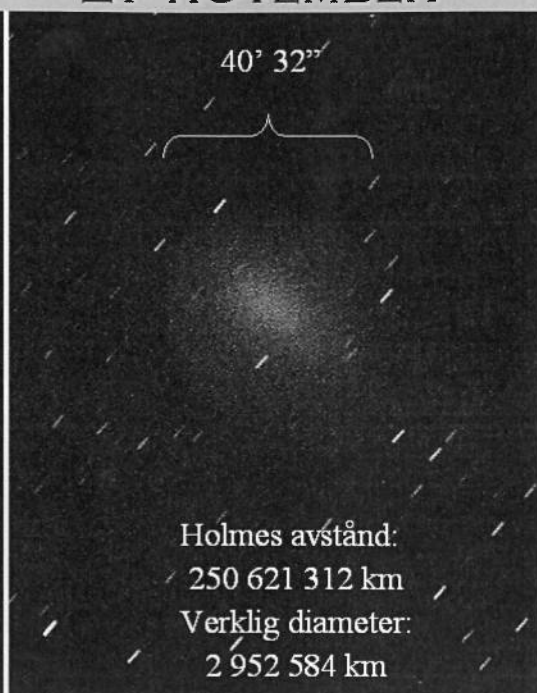
27 NOVEMBER



Holmes avstånd:
243 395 735 km
Verklig diameter:
415 291 km

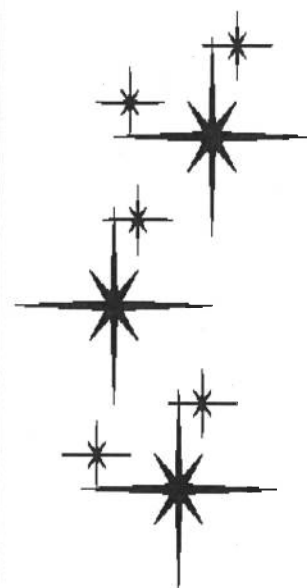


Månens avstånd:
357 197 km
Verklig diameter:
3 476 km



Holmes avstånd:
250 621 312 km
Verklig diameter:
2 952 584 km

Jörgen Blom 2007



Tre kometer som upp-
trätt under 10 år.
Foto i samma skala.
De är:
Hale-Bopp,
Hyakutake
och Holmes.
foton Jörgen Blom

ÅRSMÖTE MÅNDAG DEN 18 FEBRUARI 2008

Tid, klockan 1900. Plats, Magnethuset Drottninggatan 120, Observatoriekullen i Stockholm

Motioner: Skicka in motioner om det du vill ha sagt, ändringar, tillägg eller vad det nu kan vara. Motionen måste enligt stadgarna vara inne senast en månad före årsmötet vilket betyder den 18 januari 2008.

Se även kallelse med dagordning på baksidan av vårterminens program som medföljer detta nummer av Stella.



Holmes igen fotad från Handen söder om Stockholm.

foto Gunnar Lövsund



*Det' var så här vacker komet Mc Naught
(C/2006P1) var när den fotograferades på
den ljusa kvällshimlenden 10 januari 2007.
Canon 350/400m, ISO 1600. Stac.kad.7x100
foto Bengt Rutersen*