

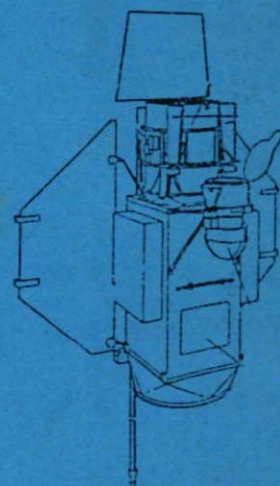
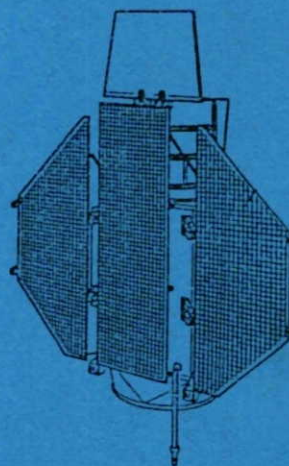
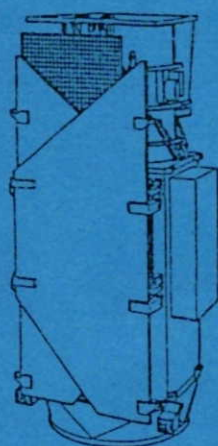
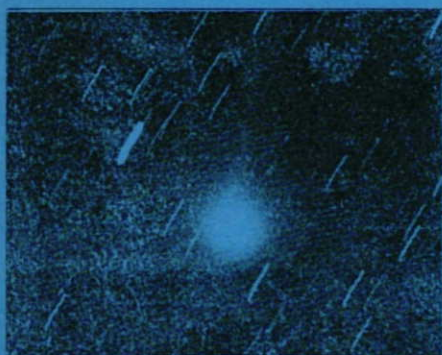
VIJFTIENDE  
JAARGANG

NUMMER  
**9**

SEPTEMBER  
**1990**

# HERENGULLES

ASTRONOMIE, WETENSCHAP EN TECHNIEK



- \* Nieuws en mededelingen van de sterrewacht
- \* ROSAT, een röntgenoog in de ruimte
- \* NOVA, nieuws over astronomie en ruimtevaart
- \* Komeet Levy
- \* Waarnemingskalender

Een uitgave van de  
Limburgse  
Volkssterrewacht

Losse nummers f 5,50

# VOORWOORD

*Terwijl enkelen onder ons aan een vakantie zijn begonnen in een of ander tropisch land, zijn anderen met frisse moed (of tegenzin?) weer begonnen aan werk en/of studie. Zou heeft in elk geval iedereen gehad, dat kan niet missen. Voor U ligt het maandblad van september, waar onze redactie in elk geval met veel genoegen aan gewerkt heeft. Het begint met een artikel over een röntgen-oog in de ruimte, de ROSAT. In een tijd van tegenvallende resultaten van de Hubble-Space telescope is het goed te lezen dat deze, grotendeels Duitse wetenschappelijke satelliet, zo uitstekend werkt. Het waarnemen van sterren en planeten komt zoals gebruikelijk aan bod in de Waarnemingskalender en in de rubriek Waarnemingsresultaat. Hierin deze maand ondermeer een 60 (!) minuten belichte foto van een deel van de melkweg, gemaakt door Arno Zwarteveen, die zich pas enkele maanden met deze hobby bezig houdt. Ook vindt u er nog eens wat tips voor het bestuderen van onze zomerse bron van velerlei vermaak: de zon. En denk eraan: wie geen eigen telescoop heeft om bijv. zonnevlekken te bekijken, die kan terecht op de sterrewacht, waar allerlei apparatuur ter beschikking is. De nieuwsrubriek NOVA gaat deze keer eens niet alleen over ruimtevaart, maar biedt ook een heleboel andere zaken. Evenals de waarnemingstip over Komeet Levy, is de NOVA deze maand samengesteld door Ger Stoffer. Ik neem aan dat na de vakantie ook de schrijfkiviteit van anderen toeneemt, zoals ook de activiteiten binnen de sterrewacht na de vakantie weer toenemen, zoals U in de Mededelingen kunt lezen. In de Mededelingen deze keer ook een wel erg lange mededeling over de recente ontwikkelingen aan het subsidiefront. Een van de conclusies van het artikel, dat als het blad Zenit maar moet verdwijnen als er niet genoeg baten tegenover staan, spreekt me wel aan. Wellicht dat de redactie van Zenit samen met onze redactie kan bekijken in welke andere vorm zo'n blad zou kunnen verschijnen? Mogelijkheden genoeg lijkt me. Maar goed, zover is het nog (lang) niet, dus veel leesplezier in uw Hercules.*

Trudie

DE LIMBURGER WOENSDAG 8 AUGUSTUS 1990

Minister WVC schrappt bijdrage aan landelijke instelling

## Geen gevaar voor Volkssterrenwacht

Van onze verslapper

**HEERLEN** - De Heerlense Volkssterrenwacht Hercules ondervindt geen gevolgen van een subsidiestop aan de stichting De Koepel, het overkoepelend orgaan voor amateursterrenkundige instellingen. De Heerlense sterrewacht ontvangt haar subsidie nog van de provincie Limburg.

Minister d'Ancona van WVC heeft onlangs laten weten dat zij van plan is de subsidie aan de stichting De Koepel in te trekken. Frans Hol, bestuursvoorzitter van de Heerlense sterrewacht zegt dat Hercules nauwelijks deelt in de subsidie van De Koepel. De sterrewacht wordt nu nog door de provincie Limburg gesubsidieerd, maar binnenkort wordt die taak overgenomen door het Streekgewest Oostelijk Zuid-Limburg. Daarnaast is de Volkssterrenwacht in Heerlen per jaar een bedrag van zo'n 25 mille aan entreegelden en nog eens vijftien-duizend gulden aan contributie van haar leden. De Volkssterrenwacht Hercules ontving het afgelopen jaar ruim twaalf duizend beta-

lende bezoekers. Het bestuur verwacht dit jaar zo'n vijftien-duizend bezoekers. „De subsidie, die nu door het ministerie ingetrokken dreigt te worden, gaat rechtstreeks naar De Koepel. Slechts een heel klein gedeelte daarvan gaat naar de andere volkssterrenwachten. Dat bedrag is bedoeld voor landelijke activiteiten van de verschillende sterrenwachten.” Volgens Frans Hol ontvangt de Heerlense Volkssterrenwacht van De Koepel jaarlijks slechts een bedrag van zo'n ruim een mille voor die activiteiten.

„De ministerie plannen betekenen voor ons hooguit dat wij onze landelijke activiteiten op een laag pitje zetten als het allemaal door-

gaat,” meent de Hercules-voorzitter. Minister d'Ancona besloot de subsidie aan de Stichting De Koepel in te trekken, omdat ze vindt dat die instelling niet past in het kernpakket van het ministerie van WVC.

### Entree

De Stichting De Koepel wordt wel regelrecht met opheffing bedreigd door de ministerie plannen. Die stichting dankt haar bestaansrecht voor het grootste deel aan de rijkssubsidie. Dat lot lijkt ook de Volkssterrenwacht Simon Stevin in het Noordbrabantse Hoeven beschoren. Die sterrewacht wordt grotendeels gefinancierd door de Stichting De Koepel.

## Limburgse Volkssterrewacht ALGEMENE INFORMATIE

### Adres:

Schaapskooiweg 95  
6414 EL Heerlen  
telefoon 045-225543

### Openingsdagen expositie:

- \* dinsdag t/m vrijdag 13 tot 17 uur
- \* zondag 13 tot 17 uur
- \* dinsdag- en vrijdagavond 19.30 tot 22 uur
- \* groepen ook op andere tijden, na afspraak

### Bank en giro:

AMRO bank Heerlen 44.81.06.930  
Giro 37.40.797

## HERCULES INFORMATIE

### Contribuant van "Hercules":

Wilt u van sterrenkunde, techniek, weerkunde, ruimtevaart, etc. uw hobby maken, dan moet u nú contribuant worden van volkssterrewacht "Hercules". Als contribuant hebt u altijd vrije toegang tot de sterrewacht en kunt u gebruik maken van de aanwezige voorzieningen, zoals telescopen, fotografische apparatuur, de doka, bibliotheek en de werkplaats. Ook krijgen contribuanten 10% korting op de prijs van boeken, camera's, kijkers en toebehoren. Als contribuant ontvangt u natuurlijk ook dit maandblad. De contributie (inclusief het maandblad) bedraagt f 9,- per maand.

Er zijn allerlei mogelijkheden voor contribuanten. Doorgaans komen zij bijeen in de sterrewacht op dinsdag- of vrijdagavond. Voor de jongeren van circa 12 tot 15 jaar is er op vrijdagavond de jongerengroep en de senioren ontmoeten elkaar elke donderdagmiddag van 14.30 tot 16.30 uur. Kinderen tot 11 jaar kunnen jeugdcontribuant worden. Zij hebben dezelfde mogelijkheden als andere contribuanten, maar zij betalen slechts f 4,50 contributie per maand.

### Donateur:

U kunt het werk van de Limburgse Volkssterrewacht ook steunen door donateur te worden. Donateurs betalen minimaal f 35,- per jaar. Als donateur ontvangt u maandelijks de Hercules-Mededelingen over exposities en activiteiten. Verder kunt u op vertoon van uw donateurspasje twee maal per jaar gratis de volkssterrewacht bezoeken en ontvangt u na overmaking van uw donatie een informatiepakket.

### Bestuur:

F.A.G. Hol, voorzitter  
G.R.M. Souren - van de Geijn, secretaris  
W.J.H. Franssen, penningmeester  
J.G.A. Bonten, bestuurslid  
H.P.C. Essers, bestuurslid  
R. Hoenen, bestuurslid  
C.M. Jongmans, bestuurslid  
G. Peeters, bestuurslid  
Mr. J.L.M. Schutgens, bestuurslid

### Direkteur:

J.W. Souren

**HERCULES SEPTEMBER 1990**

**INHOUD NR. 9**

**Hoofredactie:**  
Trudie Souren - van de Geijn

**Redactie:**  
Patrick Beisser, Rob Essers, Marijke Heuyerjans, Jos Heuyerjans, Frank Hol, Berry Sanders, Carlos Sour, Ger Stoffler

**Medewerker drukwerk en verzending:**  
Jo Coort

© Copyright 1990, Limburgse Volkssterrewacht "Hercules".  
Overname van artikelen, geheel of gedeeltelijk, uitsluitend met de bronvermelding.

*Door veel amateurs wordt de Zon in wit licht bekeken. Je kunt dan op het oppervlak zonnevlekken en fakkelvelden waarnemen. Om protuberansen de kunnen bekijken heb je een ha-filter nodig, die vaak erg duur zijn. Een goedkopere oplossing is het bouwen van een protuberansenkijker. Met dit instrument wordt als het ware een kunstmatige zonsverduistering gemaakt, waardoor de gasuitbarstingen aan de rand waargenomen kunnen worden. Nevenstaande opname is gemaakt door Dany Cardoen, een bekende Belgische amateur die in Frankrijk een sterrewacht heeft gebouwd.*

**Mededelingen en nieuws van de volkssterrewacht**

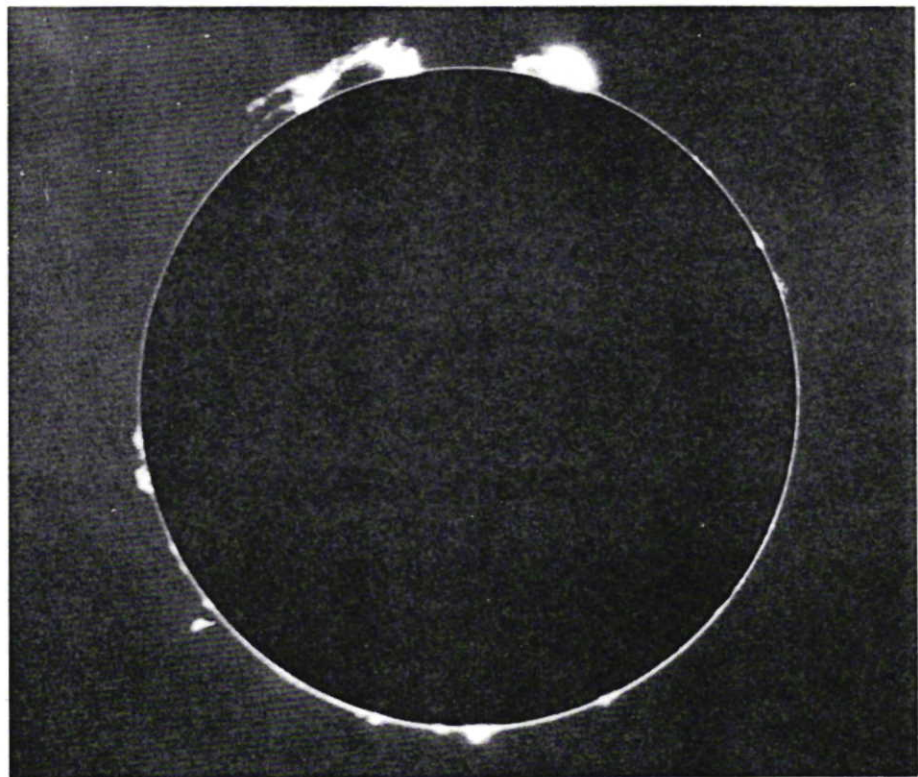
Jongeren in sterrenwacht opgelet! - Sterrenbeeld als hologram -  
Subsidie aan Stichting De Koepel op de tocht ..... 2

**ROSAT**

Een röntgenoog in de ruimte ..... 4

**Waarnemingsresultaat**

De melkweg gefotografeerd - Het tekenen van zonnevlekken ..... 11



**NOVA Nieuws Over Vele Astronomigheden**

Nieuwe komeet - De zwakste Seyfert-I-kern - Het oudste gesteente -  
Ons zonnestelsel van buitenaf gezien - Nieuwe buur - Een planetoïde  
met coma ..... 12

**Komeet Levy**

Waardige opvolger voor komeet Austin ..... 15

**Waarnemingskalender september/oktober**

Algemene kalender - Planetenkalender ..... 18

**Abonnement:**  
Het maandblad 'Hercules' verschijnt 12 maal per jaar. Het abonnement kan op elk gewenst moment ingaan.  
Abonnementsprijs f 54,50 per jaar.  
Bel voor een abonnement 045-225543 of stuur een kaartje naar de volkssterrewacht, Schaapskooiweg 95 te Heerlen. Betaling abonnement via giro 37.40.797 of bank 44.81.06.930, onder vermelding van 'abonnement'.

## NIEUWS EN AKTIVITEITEN

# MEDEDELINGEN / NIEUWS van de volkssterrewacht

## JONGEREN IN DE STERREWACHT OPGELET!

Op vrijdag 31 augustus gaat de jongerengroep weer van start na de vakantiestop. Alle jonge contribuanten zijn dan welkom om kennis te maken met het nieuwe programma en het nieuwe jongerenlokaal. Er moet nog het een en ander gedaan worden door de jongeren zelf aan hun nieuwe 'jeugdhome' (de ruimte onder het grote observatorium), dus de feestelijke inwijding zal plaats vinden op vrijdagavond 14 september 1990 om 20.30 uur. In de ontmoetingsruimte hebben de jongelui de beschikking over een eigen leesplank met boeken en

tijdschriften, een dia-apparaat, een leerzaam spel, enz. Na de oproep in het vorige maandblad, kregen we van de heer Prevoo uit Hoensbroek een prima functionerend dia-apparaat. Bij deze danken we de heer Prevoo voor zijn nuttige en gulle gave. In de nabije toekomst zou er ook nog een computer bij moeten komen en voor de rest moeten de jonge contribuanten zelf maar zorgen. De ontmoetingsruimte moet immers een broeinest voor goede ideeën en gezellig samenzijn worden. Maar eerst moeten de 'Grote Beer-groep' (jongeren vanaf ± 11 jaar) en de 'Kleine Beer-groep' (kinderen tot ± 11 jaar) maar eens beginnen aan de verdere inrichting van hun ruimte. Op 14 september verwachten we dan dat iedereen komt kijken.

## SUBSIDIE AAN STICHTING 'DE KOEPEL' OP DE TOCHT

Begin augustus werd Nederland opgeschrikt door berichten omtrent 'opheffing stichting de Koepel Utrecht en volkssterrewacht Simon Stevin te Hoeven'. Het ministerie van W.V.C. wil het jaarlijkse subsidie van 600.000 gulden aan stichting De Koepel stopzetten als onderdeel van totale bezuinigingen van 13 miljoen gulden. Een vervelende zaak, zeker. Het betekent echter mogelijk ook dat er eindelijk een einde komt aan de arrogantie van de volkssterrewacht in Hoeven.

### FEESTELIJKE OPENING JONGERENRUIMTE OP 14 SEPTEMBER: KOM OOK !

*Bij deze nodigen wij de jonge contribuanten van 'Hercules', hun ouders (vriendjes, familie, etc) en overige contribuanten uit om aanwezig te zijn bij de feestelijke ingebruikname van het nieuwe 'jeugdhome'. De jongerengroep van de volkssterrewacht is in de afgelopen twee jaar sterk gegroeid en uitbreiding van hun faciliteiten werd noodzakelijk. Op vrijdagavond 14 september zal om 20.30 uur hun nieuwe ontmoetings- en werkrimte feestelijk en een tikkeltje officieel geopend worden. Wij stellen uw aanwezigheid erg op prijs.*

## STERRENBEELD ALS HOLOGRAM

Alweer een nieuwe aanwinst in onze astroshop! Nadat wij vorige maand melding konden maken van de nieuwe sterrenbeeldenjuwelen in 18 karaats doublé met frans kristal, hebben we nu uw dierenriemteken ook verkrijgbaar als hologram. Het betreft hier gedrukte hologrammen, die u erg voordelig kunt kopen: voor maar f 1,25. De hologrammetjes zijn klein, maar erg leuk als decoratie in de agenda, felicitatiekaart, etc.

### COMPUTER TE KOOP

Een van onze contribuanten biedt zijn computer te koop aan: een Sony Hit Bit (MSX-1). De computer heeft 64 K RAM, disk-drive en software. Je kunt hem aansluiten op elke tv. Prijs in overleg (bel de sterrewacht: 045-225543).

### stichting 'De Koepel'

De in Utrecht gevestigde stichting 'De Koepel' werd opgericht in 1972 als overkoepeld orgaan voor amateur-sterrenkundig Nederland. De minister had weinig zin om telkens met allerlei verenigingen en volkssterrewachten in aanraking te komen; een overkoepelende organisatie kan dat veel beter en deskundiger. Lange tijd bestond het bestuur van stichting De Koepel uit drie mensen van de NVWS (de Ned. Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde, opgericht in 1902), drie mensen van de MACRO (ook een vereniging voor ruimtevaart en sterrenkunde) en drie mensen van de volkssterrewacht 'Simon Stevin' te Hoeven (opgericht in 1961 in Oudenbosch en sedert 1969 gevestigd in Hoeven). Enkele jaren geleden ging de MACRO ter ziele als landelijke vereniging (ze bestaat nog wel als instelling in Amsterdam) en de drie vrijkomende bestuurszetels werden ingenomen door 'werkgroepen'. Deze 'werkgroepen' waren de NVR (Ned. Vereniging voor Ruimtevaart), de JWG (JongerenWerkGroep) en de LSV (vereniging Landelijk Samenwerkende Volkssterrewachten).

**Bureau De Koepel**

In 1974 ging het bureau De Koepel van start. De medewerkers van het bureau hebben in die afgelopen jaren heel wat werk verricht. Het maandblad Zenit wordt er geproduceerd, er wordt geassisteerd bij administratie van verenigingen zoals NVR, Weeramateurs, enz., men voorziet de landelijke pers van nieuws, aanvragen van scholen en individuen om informatie worden afgehandeld, men beheert een bibliotheek, enz., enz. Om kort te gaan: bureau De Koepel vervult in Nederland de belangrijke rol van landelijk centrum voor sterrenkunde (weerkunde, ruimtevaart).

**Volkssterrewacht 'Simon Stevin'**

Als een van de eerste en dus oudste volkssterrewachten in Nederland heeft Simon Stevin een respectabele reputatie opgebouwd. Het bezoekersaantal is in de bijna 30 jaar van hun bestaan, gestegen tot circa 30.000 mensen per jaar. Dat is niet weinig, als je bedenkt dat Hoeven nou niet bepaald het middelpunt van Nederland is en dat er geen grote toeristische trekpleister naast de deur ligt. De volkssterrewacht beschikt over een erg leuke expositie en over koepels met telescopen, een radiotelescoop, zonnetelescoop, enz. Drie betaalde krachten en 45 vrijwilligers verzorgen naast de dagelijkse rondleidingen onder meer cursussen astrofysica en weerkunde, organiseren 'zonsverduisteringsreizen' naar alle delen van de wereld en tal van andere activiteiten op het gebied van de sterrenkunde en ruimtevaart.

**Het subsidie**

Wanneer minister d'Ancona en haar medewerkers op het ministerie van WVC vasthouden aan het voornemen om het subsidie aan stichting De Koepel structureel te beëindigen, dan betekent dat het einde van deze stichting en naar verluid, ook van de volkssterrewacht in Hoeven. Wat gaat dat betekenen voor Nederland? Volgens Theo Vermeesch van Simon Stevin is dat rampzalig: Nederlands enige landelijke volkssterrewacht dreigt te verdwijnen. Op de vooravond van het dertigjarige bestaan in 1991 en nadat Vermeesch al 22 jaar in dienst is van de volkssterrewacht hangt het voornemen van de

minister als een botte bijl boven zijn hoofd. Nu is zo'n voornemen erg vervelend voor deze volkssterrewacht, maar waarom is het niet onterecht? In zijn uitlatingen voor radio en tv en naar de schrijvende pers presenteerde Vermeesch zich ook nu weer als directeur van de enige volkssterrewacht in ons land ('er zijn nog enkele kleine volkssterrewachten in de regio'). Theo Vermeesch werkt er al jaren aan, dapper gesteund door stichting De Koepel, om de naam 'enige landelijke' volkssterrewacht op te houden. Zo'n betiteling is gewoonweg achterhaald omdat die 'kleine volkssterrewachten hier en daar' groot geworden zijn. De volkssterrewachten in Nederland trekken jaarlijks vele tienduizenden bezoekers. Wel beschouwd is Simon Stevin gewoon één van de ongeveer twintig volkssterrewachten in Nederland. Waarom zou dan alleen die volkssterrewacht gesubsidieerd moeten worden door WVC? Wanneer die anderhalve ton subsidie bijvoorbeeld in Twente bij de volkssterrewacht terecht zouden komen, dan kon daar het bezoekersaantal ook in no-time stijgen naar 30.000. Vermeesch en z'n bestuur zijn echter niet gespeend van de nodige arrogantie. Zij menen nog steeds uniek te zijn en derhalve aanspraak op 'meer' te kunnen maken dan anderen; samenwerken met andere volkssterrewachten is er nauwelijks bij.

**Wat nu?**

Om maar even duidelijk stelling te nemen: het is jammerlijk dat de minister het subsidie aan sterrenkundig Nederland wil stopzetten, omdat het niet behoort tot de kerntaken van Welzijn (zoals dat wel het geval is met gehandicaptenzorg, minderheden of ouderbeleid). Het is echter verhelderend dat eindelijk de status quo doorbroken kan worden waarin sterrenkundig Nederland al jarenlang vastzit. Simon Stevin is één van de velen en moet dus maar subsidie proberen te krijgen bij haar provincie en omliggende gemeenten. Wanneer stichting De Koepel wil blijven bestaan, dan zal ze eens kritisch moeten kijken naar haar doelstellingen en werkwijze. Nu al is de stichting sinds enige tijd verhuisd naar de Utrechtse sterrewacht Sonneborgh, van waaruit ook langzamerhand volkssterrewacht-activiteiten ontplooid worden. Op zich is dat

uitstekend, maar het moet niet tijd of geld van het bureau gaan kosten. Het blad Zenit (primair een uitgave van de NVWS) is ook zo'n tijd-en-geld opstokker en we moeten ons natuurlijk afvragen of het ideale doel om zo'n blad het licht te doen zien opweegt tegen de geringe opbrengsten. Net zoals Simon Stevin niet meer uniek is, is ook stichting De Koepel niet meer uniek. Er is inmiddels een stichting PWT (Publieksvoorlichting over Wetenschap en techniek) opgericht, die zoals de naam al zegt, zich voor een deel op het gebied van de Koepel begeeft. Er zijn tijdschriften in Nederland waar sterrenkunde, weerkunde en ruimtevaart ook ruimschoots aandacht krijgen (o.a. KIJK, Mens en Wetenschap, Natuur en Techniek, enz.). Als een tijdschrift als Zenit commercieel niet haalbaar is, zal het moeten verdwijnen, of in een goedkopere vorm als NVWS-verenigingsblad moeten herrijzen.

Stichting De Koepel zou moeten verder functioneren voor dat doel, dat in de naam vervat is: een echt overkoepelend instituut voor alle volkssterrewachten (en aanverwante instellingen) in Nederland. Momenteel zijn elf volkssterrewachten verenigd in een club (de LSV), er zijn volkssterrewachten die behoren tot geen club en er is een volkssterrewacht in Hoeven, die binnen die Koepel weer een aparte positie inneemt. Het ware beter de LSV op te heffen, de 'status aparte' van Simon Stevin overboord te gooien en bureau De Koepel te laten functioneren onder een stichting waarin alle betrokkenen gelijkwaardige inbreng hebben. Er zijn mogelijkheden genoeg om landelijke bronnen van inkomsten aan te boren en niet uitsluitend afhankelijk te zijn van één subsidiënt. Om dat te kunnen bereiken zal echter nog heel wat ge(her)organiseerd moeten worden. Tot de kertaken van stichting De Koepel zou moeten behoren het optimaal benutten en promoten van het educatief en toeristisch product dat volkssterrewachten samen te bieden hebben! We mogen echter niet te lang wachten, want dan valt uiteindelijk niet alleen die botte subsidie-bijl, maar dan verdwijnt er meer op sterrenkundig gebied dan goed voor allen is.

J.W. Souren

**ORGANISATIES IN NEDERLAND**

- stichting De Koepel - Utrecht
- (Volks)sterrewachten:
  - \* Bussloo - Bussloo
  - \* Coenraad ter Kuile - Enschede
  - \* Copernicus - Haarlem
  - \* Corona Borealis - Dieren
  - \* Eindhoven
  - \* Fryslan - Bergum
  - \* Halley - Heesch
  - \* Hercules - Heerlen
  - \* Jan Paagman - Asten
  - \* Leiden
  - \* Ph. Lansbergen - Middelburg
  - \* Phoenix - Lochem
  - \* Rijswijk
  - \* Saturnus - Heerhugowaard
  - \* Schothorst - Hoogland
  - \* Simon Stevin - Hoeven
  - \* Sonneborgh - Utrecht
  - \* Tweelingen - Spijkenisse
  - \* Twente - Denekamp
  - \* Vesta - Oostzaan

**PLANETARIA**

- \* Apollo reizend planetarium - Lelystad
- \* Artis - Amsterdam
- \* Eise Eisinga - Franeker
- \* Omniversum - Den Haag
- \* Planetron - Dwingelo

## EEN RÖNTGENOOG IN DE RUIMTE

## ROSAT

**Begin deze zomer werd de röntgensatelliet ROSAT met een Delta II-raket vanaf Cape Canaveral in een baan rond de Aarde gebracht. Hiermee is een nieuw hoofdstuk in de röntgenastronomie begonnen**

## Inleiding

**D**oor alle commotie rond de lancering van de Space Telescope en de daarop volgende problemen met de onzuivere spiegels, wordt vergeten dat deze zomer een tweede observatorium in een baan om de Aarde gebracht is: de röntgensatelliet Rosat. Deze Duits-Amerikaans-Britse satelliet zal een nieuwe inventarisatie van röntgenbronnen aan de hemel maken; verwacht wordt dat 100.000 nieuwe röntgenbronnen ontdekt zullen worden.

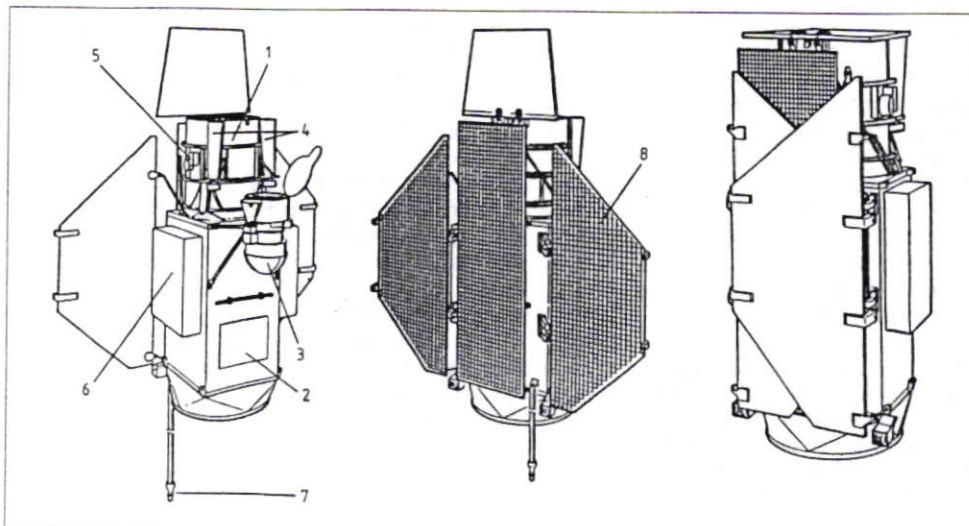
## Een overzicht van het röntgenonderzoek

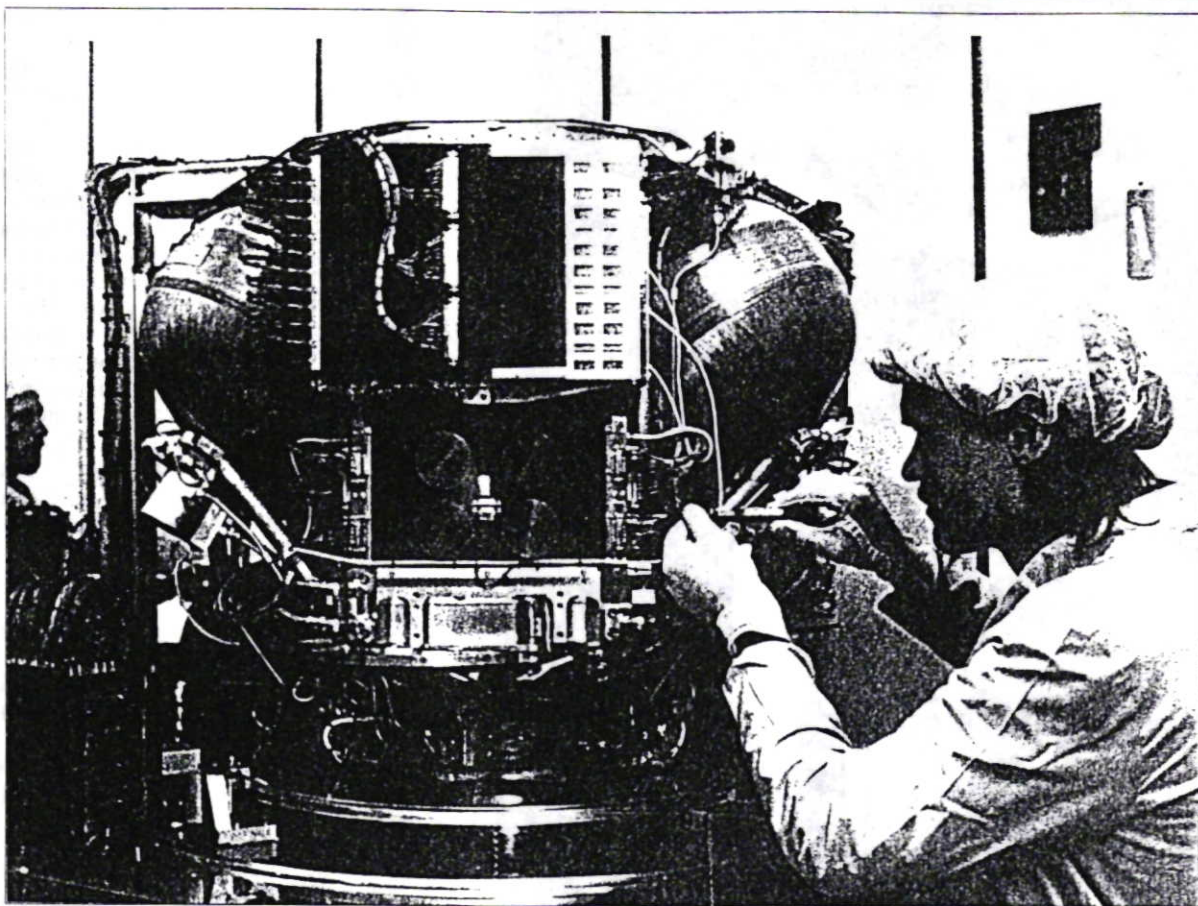
Hét probleem bij het waarnemen van röntgenbronnen is dat deze straling (net als licht een electromagnetische straling, maar dan met een zeer korte golflengte) op een hoogte van ongeveer 40 kilometer door onze dampkring geabsorbeerd wordt. Voor ons aardbewoners is dat erg prettig, maar het noopt de waarnemers tot het uitvoeren van waarnemingen tijdens een vlucht van sondeerraketten of tot het lanceren van observatiesatellieten. De eerste waarnemingen werden al in 1948 gedaan. Robert Burnight monteerde een Geiger-Müllerteller aan boord van een op Nazi-Duitsland buitgemaakte V2-raket en lanceerde deze op 5 augustus 1948. Tijdens de vlucht werd röntgenstraling van de Zon opgevangen, waardoor de betrokken wetenschappers zich realiseerden dat alle sterren zulke straling uit moeten zenden. Op 18 juni 1962 vond een lancering plaats met een onbedoeld interessante afloop. Vanaf de Amerikaanse basis White Sands werd een Aerobee 150 sondeerraket gelanceerd met als bedoeling het waarnemen van röntgenstraling, afkomstig van de Maan. Rond die tijd waren de Amerikanen druk bezig met de voorbereiding van het Apollo-project. Verschillende wetenschappers meenden dat de Maan röntgenstraling uit uitzendt,

hetgeen veroorzaakt zou worden door de botsing van deeltjes van de zonnwind met het maanoppervlak. Dit zou gevaarlijk kunnen zijn voor de maanwandelaars. Tijdens de vlucht van de Aerobee 150 werd een hoogte van 225 kilometer bereikt, waardoor de waarnemingsapparatuur de Maan enige minuten in beeld kreeg voor het verzamelen van de gewenste gegevens. Tijdens de vlucht echter bleek het richtsysteem niet te functioneren: de neus van de raket draaide 'doelloos' rond z'n as, en daarmee ook de detector, zonder de juiste positie in te nemen. Tijdens dit gedraai werd toevallig een sterke röntgenbron waargenomen, die later in het sterrenbeeld Schorpioen bleek te staan. Deze röntgenstraler werd bekend onder de naam Scorpius X-1. Pas vier jaar later werd het object ontdekt dat deze röntgenstraling uitzendt: een klein, blauw sterretje van magnitude +13. De wetenschappers waren stomverbaasd: dit sterretje zond ongeveer 1000 maal meer energie uit in röntgenlicht dan in zichtbaar licht. In april 1963 werd tijdens een vlucht van een sondeerraket een röntgenbron in het supernovarestand de Krabnevel (in Stier) ontdekt. Daaruit bleek dat een ster na een supernova-explosie nog steeds veel straling uitzendt: de totale energie die het object in röntgenstraling uitzendt, bleek 25.000 maal zo groot te zijn als de totale energieproductie van de Zon op alle golflengten. Röntgensterrenkunde bleek voor interessante verrassingen te zorgen, hoewel deze tak van de sterrenkunde in feite nog zeer pril was! Het waarnemen ging echter moeizaam: steeds was er tijdens elke vlucht van een sondeerraket slechts vijf minuten waarnemings-tijd beschikbaar en het verrichten

Een schematisch overzicht van ROSAT.

1. Röntgentelescoop
2. Instrumentarium bij brandpunt
3. XUV-telescoop
4. Sterrencamera's van het röntgen telescoop
5. Navigatie-instrument
6. Electronica
7. S-bandantenne
8. Zonnepanelen



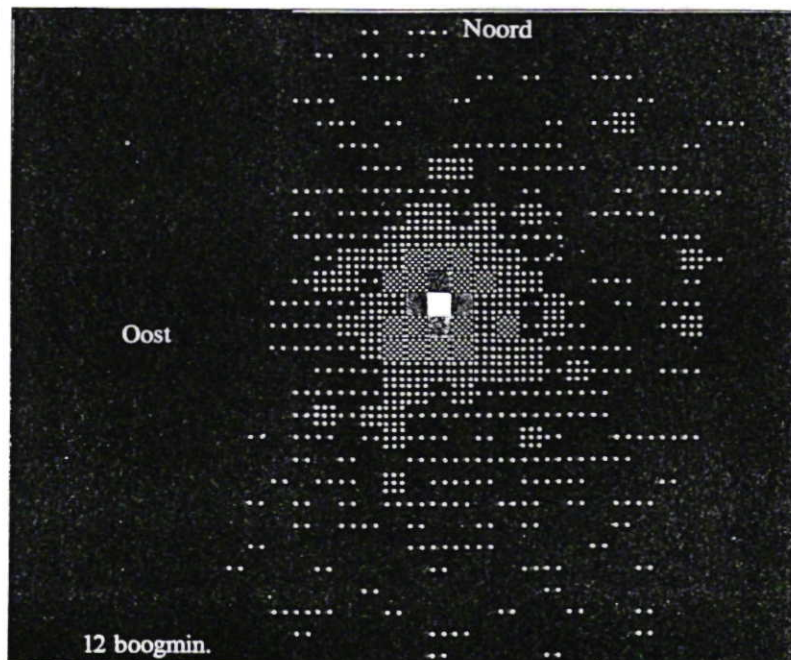


*De hier afgebeelde röntgendetector werd ontwikkeld door het Max Planck Instituut. De ontvangen beelden worden zo verwerkt dat ze van ROSAT meteen naar de Aarde gestuurd en daar weer gedecodeerd kunnen worden.*

van waarnemingen uit een gondel van een stratosfeerballon verliep ook niet zonder problemen. Het werd dus tijd voor een satelliet. Op 12 december 1970 vertrok vanaf het lanceerplatform San Marco (dat voor de kust van Oost-Afrika ligt) de Explorer 42, die in z'n baan omgedoopt werd tot Uhuru (vrijheid in het Swahili). De twee waarnemingsinstrumenten aan boord bestonden uit eenvoudige stralingsdetectoren (Geiger-Müllertellers) met elk een oppervlakte van 700 vierkante centimeter. Deze stralingsdetectoren, en ook die welke later op andere satellieten toegepast zouden worden, bepaalden alleen de totale straling die op het stralingsoppervlak ervan vallen, zonder de verdeling van de straling te kunnen bepalen. Het beeldveld van de detectoren werd beperkt door parallelle platen die voor de opening van de detectoren gemonteerd waren. De detectoren konden dus geen beeld vormen, maar slechts de totale hoeveelheid straling uit een gebied met een bepaalde diameter bepalen. Deze detectoren zijn zeer geschikt voor het inventariseren van de stralingsverdeling aan de hemel

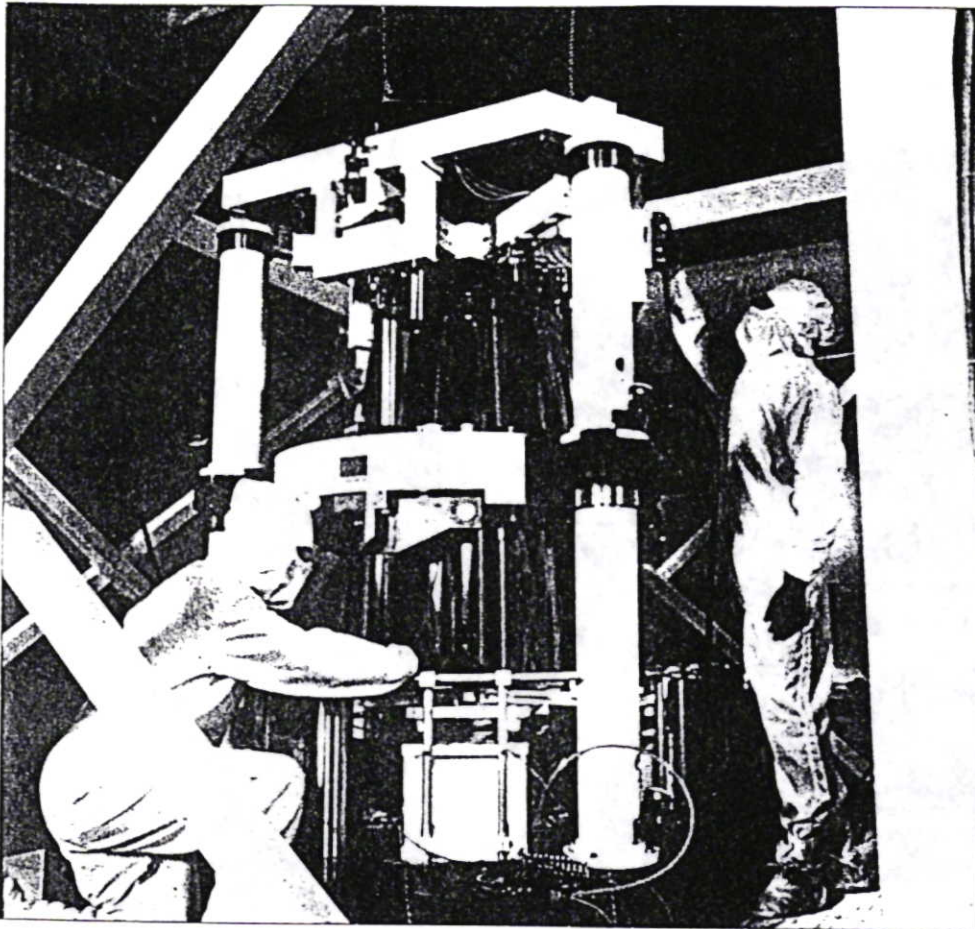
en ook voor het zoeken naar objecten die sterke helderheidsvariaties in röntgenstraling vertonen. In zijn vier jaar durende loopbaan ontdekte Uhuru meer dan 400 röntgenbronnen. Men stond versteld: het aantal was veel groter dan verwacht. Toch stoor-

den twee onvolkomenheden die inherent zijn aan het ontwerp van de detectoren, de waarnemingen. Ten eerste kon de positie van een röntgenbron slechts tot op een halve graad (de diameter van de Maan) nauwkeurig bepaald worden. Het blikveld van één



*De verdeling van röntgenemissie rond het sterrenstelsel M87 in het energiegebied tussen de golflengten 0,9 en 2,7 nm.*

SEPTEMBER 1990



*Nieuwe slijp- en polijst-technieken moesten ontwikkeld worden om de optiek van de röntgentelescoop glad genoeg te kunnen krijgen. De afwijking bedraagt slechts enkele diameters van een atoom.*

detector bedraagt één graad; doordat er twee detectoren aan boord waren, werd een richtingsnauwkeurigheid van een halve graad bereikt. Een tweede probleem betrof de gevoeligheid van de detectoren: behalve röntgenstraling werd ook gammastraling en kosmische straling gedetecteerd. Dit bemoeilijkte de juiste interpretatie van de waarnemingsresultaten nogal, vooral bij de zwakkere objecten. Toch werden vele satellieten met vergelijkbare detectoren uitgerust, zoals de SAS-3, de OAO-3 (1972), de Ariel V (1975), de ANS (1977), de OSO-7 en OSO-8 en de HEAO-1. De HEAO-1 vertrok op 12 augustus 1977 en inventariseerde de röntgenbronnen aan de hemel. Er werden in totaal een paar duizend ontdekt. Voor het verrichten van gedetailleerde waarnemingen echter is het noodzakelijk afbeeldende instrumenten te gebruiken; instrumenten dus die 'foto's' kunnen maken. De eerste röntgentelescopen werden toegepast aan boord van het Amerikaanse Skylab, maar alleen voor zonn Onderzoek. Pionier op sterrenkundegebied was de HEAO-2, ook

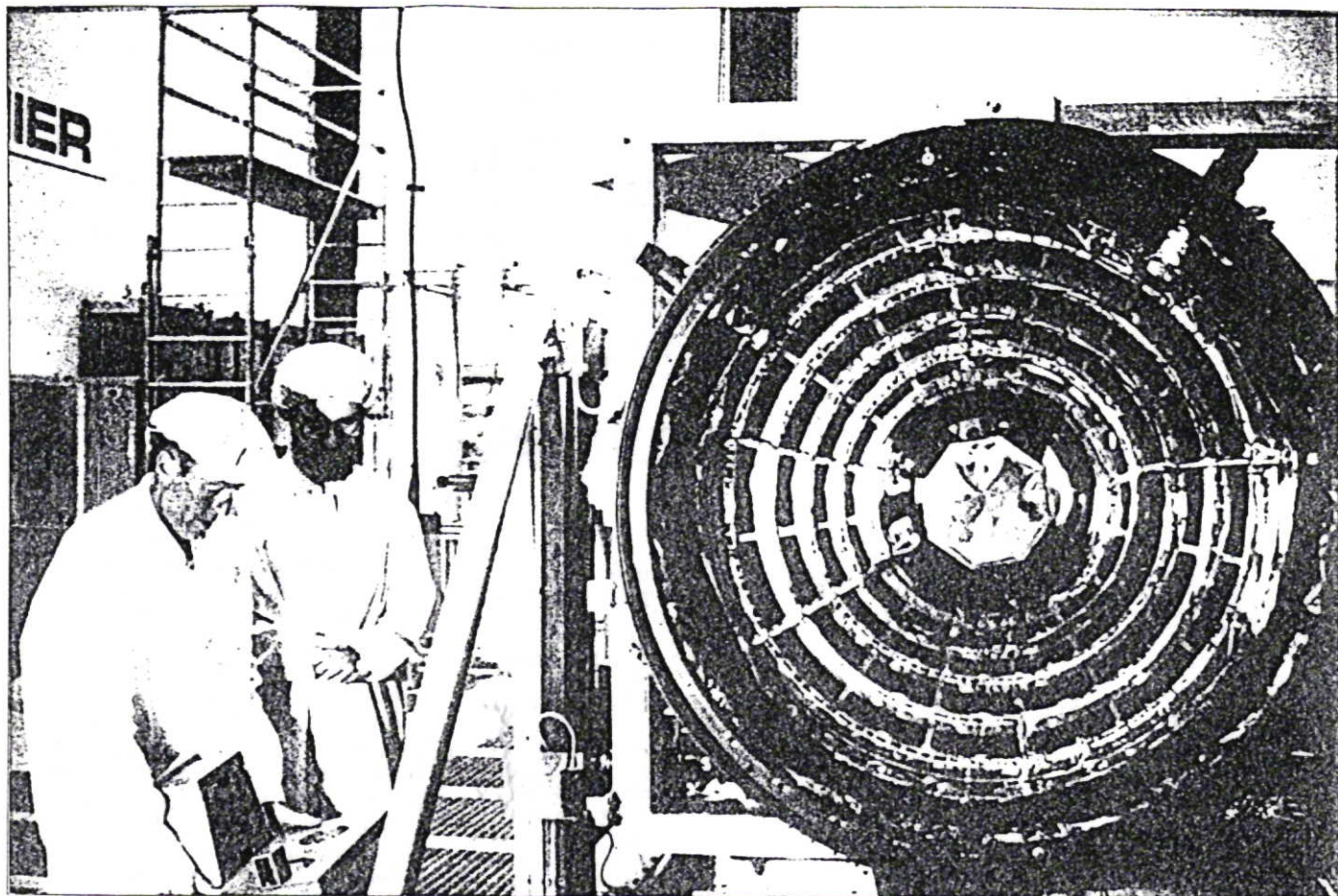
bekend onder de naam 'Einstein', gelanceerd werd op 13 november 1978. De HEAO-2 zorgde voor detailstudies van de interessantste objecten die uit de inventarisatie van de HEAO-1 naar voren waren gekomen. Later volgde de Europese Exosat, die uitgerust werd met zowel röntgentelescopen als detectoren. De aanwezigheid van de detectoren aan boord van Exosat leidde tot de ontdekking van snelle veranderingen in de röntgenstralingsuitstoot van ver verwijderde sterrenstelsels. Dit zou verklaard kunnen worden door de aanwezigheid van een zwart gat in de kern van de stelsels. Gezien de enorme vlucht die de waarnemingstechnieken doorgevoerd hadden, werd het tijd voor een nieuwe inventarisatie. Deze inventarisatie nu zal gedaan worden door Rosat, een Duits-Brits-Amerikaanse satelliet. Ook deze satelliet is uitgerust met röntgentelescopen.

### Bundeling van röntgenstraling

Het bundelen en detecteren van langgolvlige electromagnetische

straling, zoals zichtbaar licht en radiostraling, is simpel. Me gebruikt hiervoor een in een bepaalde vorm uitgeholde spiegel (meestal parabolisch), die de straling op een detector concentreert. Wie dit ook doet bij röntgenstraling met de bedoeling 'foto's' te produceren, zal niets waarnemen. De straling gaat gewoon dwars door de spiegel heen, zonder zich er veel van aan te trekken. Het probleem is te vergelijken met een steen die in een meertje gegooid wordt. Als de hoek van de werprichting te groot is, 'breekt' de steen gewoon door het wateroppervlak heen en zinkt. Wie echter de steen onder een kleine hoek in het meer gooit, zal zien dat de steen over het wateroppervlak ketst (en dus 'teruggekaast' wordt door het wateroppervlak). De spiegels die toegepast moeten worden voor het bundelen van röntgenstraling, werken op dezelfde manier als het wateroppervlak en de steen. Een röntgenspiegel is een iets taps toelopende, ronde pijp, waarbij de straling door de grootste opening binnenkomt. De straal scheert over de binnenzijde van de pijp, wordt iets afgebogen en treedt door de kleinere opening convergerend weer naar buiten. Door de ronde vorm wordt zo een hele bundel geconcentreerd op één punt. Een röntgentelescoop bestaat uit meerdere spiegels die in twee, achter elkaar geplaatste pakketten opgesteld zijn. Elk pakket bestaat uit meerdere, concentrisch in elkaar geplaatste, spiegels. Het aantal spiegels in beide pakketten is gelijk. Een röntgenstraal raakt twee spiegels: één van het eerste pakket en één van het tweede. Als een straal in het eerste pakket door de buitenste spiegel afgebogen wordt, zal hij ook door de buitenste spiegel van het tweede pakket afgebogen worden. De spiegels van het eerste pakket zijn parabolisch gevormd; de spiegels van het tweede pakket hyperbolisch. De röntgenstralen zullen door deze spiegels uiteindelijk gebundeld worden in het brandpunt van het systeem. Voor de bundeling van de röntgenstraling is het tweede pakket eigenlijk niet nodig, maar zonder dit pakket is de beeldkwaliteit zeer slecht. De hyperbolische spiegels fungeren dus als een correctiespiegel. Deze oplossing werd het eerst voorgesteld door Hans Wolter in 1952, toen hij op zoek was naar een goed ontwerp voor een röntgenmi-





croscop. Hij slaagde er overigens niet in een goede microscoop te vervaardigen, daar het met de toenmalige techniek niet mogelijk bleek een voldoende nauwkeurige spiegel te vervaardigen. Door de korte golflengte van röntgenstraling mogen de onregelmatigheden op het oppervlak van de spiegel slechts zeer klein zijn: minder dan enige tienniljoenste millimeters, en dat is niet meer dan de diameter van enkele atomen. Het vervaardigen van zo'n röntgenspiegel is dus vele malen moeilijker dan de vervaardiging van een spiegel voor een optische telescoop. In de jaren zestig werden slijp- en polijstmethoden ontwikkeld die een goed oppervlak afleverden, maar het bleek alleen te werken voor kleinere oppervlakken. De eerste twee toegepaste röntgentelescopen, aan boord van het Amerikaanse ruimtestation Skylab, hadden dan ook slechts een diameter van 30 centimeter. De röntgentelescopen waren constant op de Zon gericht, en produceerden in totaal 60.000 opnamen. Deze opnamen werden gemaakt op speciale röntgengevoelige film. Op grond van deze opnamen

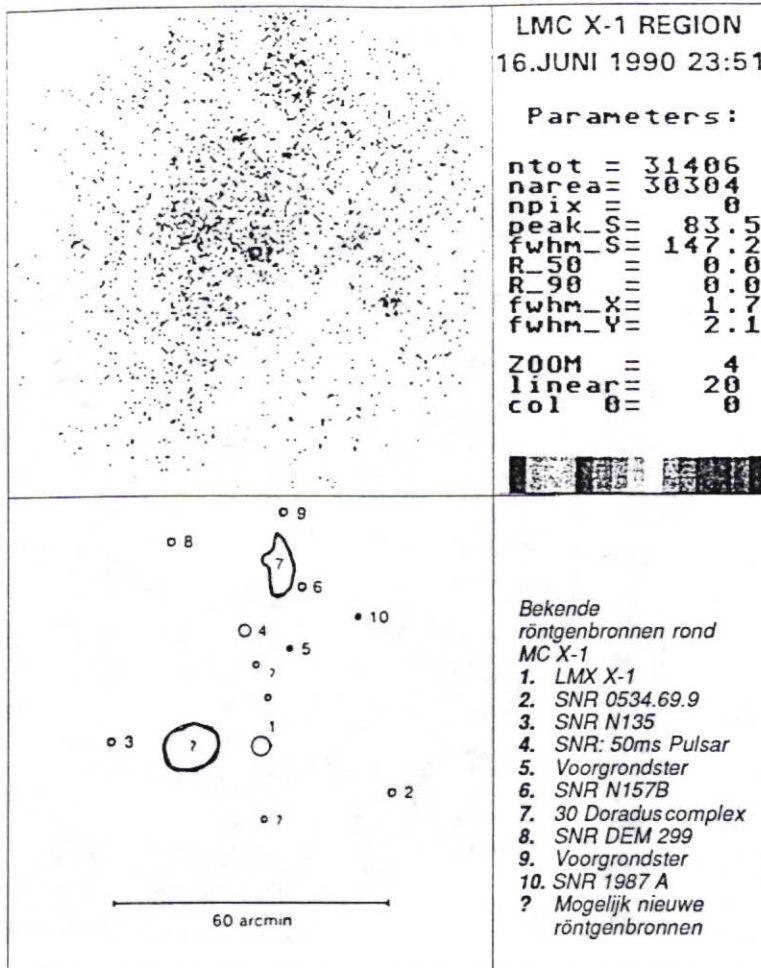
ontstond een totaal nieuw beeld van de Zon. De techniek schrijdt voort en toen de HEAO-2 (Einstein) in 1978 gelanceerd werd, had deze een röntgentelescoop met een diameter van 58 centimeter aan boord. Deze telescoop werd niet gebruikt voor zonne-waarnemingen, maar voor sterren en sterrenstelsels. Einstein functioneerde helaas slechts tweeëneenhalf jaar, totdat in april 1981 het positioneersysteem uitviel. In die jaren werden ruim 3000 gebiedjes aan de hemel afgezocht. Dit lijkt veel, maar het besloeg nog geen vier procent van de gehele sterrenhemel. Ook ESA's röntgensatelliet Exosat, in bedrijf tussen mei 1983 en april 1986, had röntgentelescopen aan boord. De twee telescopen hadden een diameter van 27 centimeter. Met een diameter van 84 centimeter is de röntgentelescoop aan boord van Rosat de grootste die tot nu toe gebouwd is.

### Voorgeschiedenis van Rosat

De voorgeschiedenis van Rosat begon al 15 jaar geleden. In 1975

stelde het Max Planck Instituut te München aan de Westduitse regering voor de ROSAT, genoemd naar Wilhelm Röntgen, te bouwen die de röntgenhemel al 'fotograferend' in beeld zou brengen (en dus niet metend, zoals andere röntgensatellieten). Op 8 augustus 1982 ondertekenden West-Duitsland en de NASA, tijdens de Tweede Unispace Conferentie in Wenen, een samenwerkingscontract voor de Rosat. NASA leverde een instrument voor waarnemingen met een hoog scheidend vermogen. Verder zou NASA de lancering verzorgen. Ook werden ESA-leden om deelneming in het project gevraagd. Een consortium van vijf Engelse bedrijven, onder leiding van de Leicester University, participeerde in het project en ontwierp en bouwde een groothoekcamera voor waarnemingen in het extreme ultraviolet. Waarnemingen in dit golflengtebereik zijn tot nu toe slechts provisorisch verricht aan boord van de Amerikaans-Russische vlucht Apollo-Sojoez in 1975, zodat de deelname van het consortium een mooie bonus bleek. De lancering was

*ROSAT heeft twee paren van vier hoofdspiegels, bedampt met een laagje goud, die in elkaar geschoven zitten. Door meerdere spiegels te gebruiken kan men de opvallende straling versterken*



voor grote optische telescopen. De fabrikant maakte gebruik van Zerodur, een materiaal dat (vrijwel) niet uitzet of krimpt bij temperatuurwisselingen. Het oppervlak van de spiegels werd bewerkt binnen een tolerantie van 0,35 nanometer en voorzien van een opgedampt goudlaagje voor maximale weerkaatsing van de röntgenstralen. Het totale oppervlak van de acht spiegels is meer dan acht vierkante meter en toch zijn het de zuiverste vlakken op Aarde; goed voor een vermelding in het Guinness Book of Records. De röntgentelescoop is geschikt voor waarnemingen van röntgenstraling met golflengten tussen 0,6 en 100 nanometer. Er zijn drie waarnemingsinstrumenten voor deze telescoop beschikbaar. Deze zijn gemonteerd op een draaitafel waardoor ze afwisselend in het brandpunt van de spiegels geplaatst kunnen worden. Twee van deze instrumenten, de PSPC's (Position Sensitive Proportional Counters) leveren beelden van de sterrenhemel met een beeldveld van twee graden en een scheidend vermogen van 25 boogseconden. De PSPC's bezitten ook een spectraal scheidend vermogen. Zo wordt er onderscheid gemaakt naar vier energieniveaus (met andere woorden: röntgenkleuren). De twee instrumenten zijn door het Max Planck Instituut verder ontwikkeld uit instrumenten die ook al gebruikt werden aan boord van sondeerraketten. Het derde instrument, de HRI (High Resolution Imager) werd gebouwd door het Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics in Massachusetts. De HRI is een verbeterde versie van een instrument dat eerder gebruikt is aan boord van de Einstein. Dit instrument heeft een scheidend vermogen van 3,7 boogseconden, maar geen spectraal scheidend vermogen. De HRI wordt gebruikt voor gedetailleerde waarnemingen. Het Britse instrument, de WFC (Wide Field Camera),

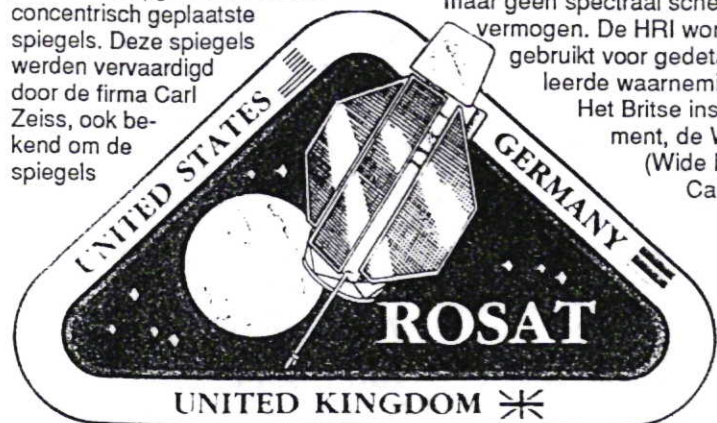
Een van de eerste foto's van ROSAT. De hier afgebeelde opname is een deel van de Grote Magellaanse Wolk met verschillende röntgenbronnen. De afkorting SNR staat voor 'supernovares-tant'.

voor oktober 1987 gepland en zou plaatsvinden met de Space Shuttle. Maar het ongeluk met de Challenger in 1986 zorgde voor vertraging. In 1987 werd besloten de lancering uit te voeren met een Delta II raket, waardoor kostbare aanpassingen aan Rosat noodzakelijk werden. De lancering met een Delta II verloopt eenmaal veel onrustiger en met grotere versnellingen dan met een Space Shuttle. De lanceerdatum werd bepaald op 31 mei 1990, maar omdat op die dag ook spaceshuttle Columbia met aan boord de Astro-1 gelanceerd zou worden, werd de lancering verschoven naar 1 juni. De Columbia ging overigens toch niet omhoog op 31 mei vanwege een waterstoflek. Op 1 juni zag het er goed uit, met steeds beter wordend weer. Echter vijf minuten voor de start vloog er plots een passagiersvliegtuig boven Cape Canaveral. Tenslotte vond om 17h48m plaatselijke tijd de lancering plaats vanaf Cape Canaveral: de Delta II bracht de satelliet in de beoogde cirkelvormige baan op een hoogte van 580

kilometer en een inclinatie van 53°.

## De satelliet

Rosat is met z'n massa van 2.424 kilogram en een hoogte van 4,5 meter de grootste wetenschappelijke satelliet die ooit in Europa is gebouwd. Centraal in de satelliet staat de grote röntgentelescoop met een diameter van 84 centimeter en een brandpuntsafstand van 240 centimeter. Elk van de twee pakketten is opgebouwd uit vier concentrisch geplaatste spiegels. Deze spiegels werden vervaardigd door de firma Carl Zeiss, ook bekend om de spiegels



neemt waar in het extreme ultraviolet op golflengten tussen 6 en 30 nanometer. Hiermee wordt een mooie aanvulling op het golflengtebereik van de hoofdtelescoop bereikt, die immers waarneemt op golflengten tussen 0,6 en 10 nanometer. De WFC maakt geen gebruik van de hoofdtelescoop, maar heeft eigen optiek met een diameter van 56,6 centimeter en een brandpuntsafstand van 52,5 centimeter. Het scheidend vermogen is wat kleiner dan dat van de hoofdtelescoop, namelijk 1,7 boogminuten. De FWFC is piggy-back gemonteerd op de hoofdtelescoop. Voor het waarnemen van röntgenstraling met kortere golflengten (korter dan zo'n 0,4 nanometer) is de röntgentelescoop niet geschikt en zijn stralingsdetectoren met een groot oppervlak aan boord.

### Het programma van ROSAT

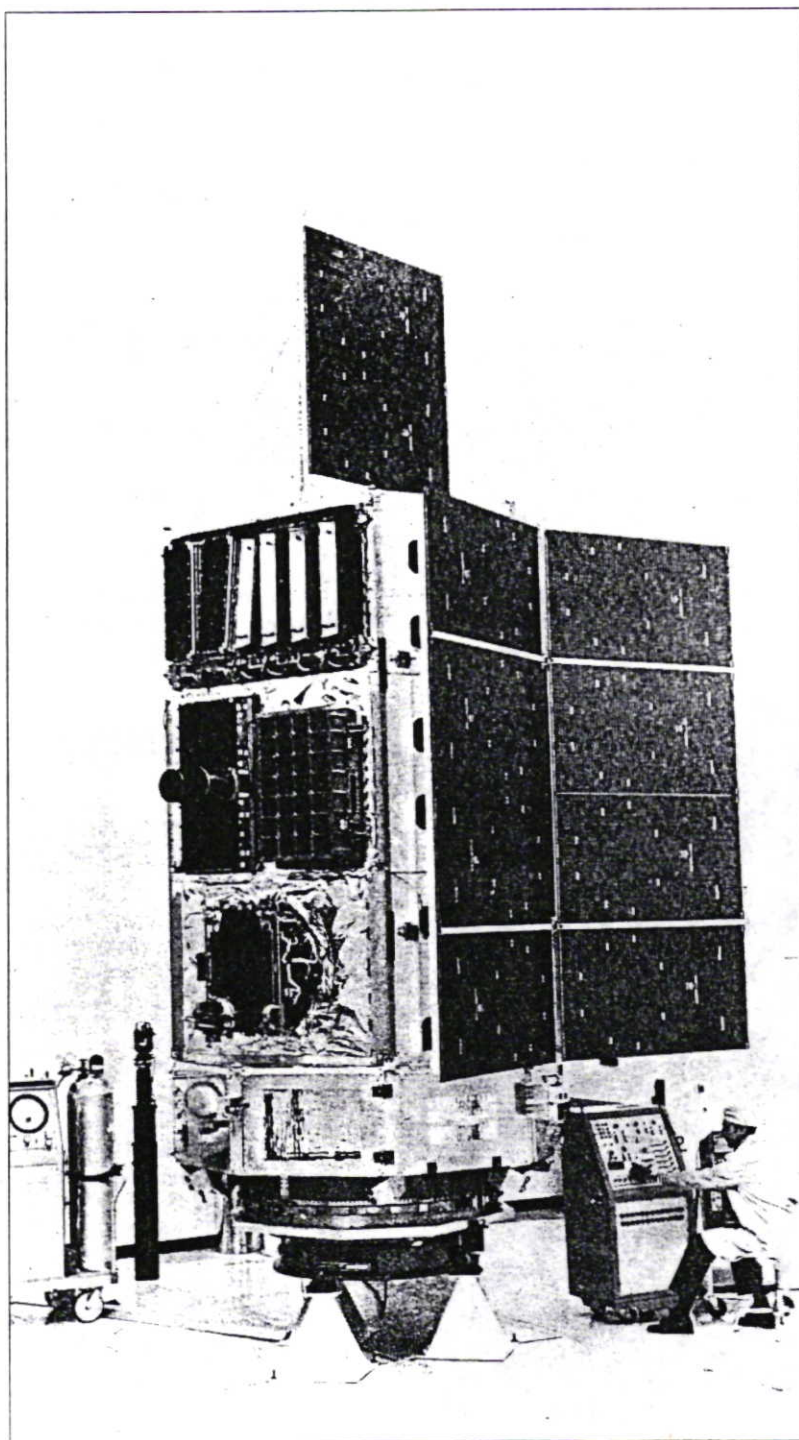
Rosat wordt recht van de Aarde weggericht, loodrecht op de verbindinglijn tussen Zon en Aarde. Na zes maanden zal met deze oriëntatie van de telescoop de gehele sterrenhemel waargenomen zijn, zodat de inventarisatie voltooid is. De inventarisatie zal gedaan worden met de PSPC-instrumenten met een scheidend vermogen van 25 boogseconden. De helderste röntgenobjecten worden met een grote nauwkeurigheid in kaart gebracht: naar verwachting ergens tussen tien en twintig boogseconden. De verwachtingen over de inventarisatie zijn hooggespannen. De gevoeligheid van de PSPC's is ongeveer vijf tot tien maal zo groot als de gevoeligheid van de instrumenten aan boord van de HEAO-1 en 1000 maal zo groot als de gevoeligheid van de instrumenten aan boord van de Uhuru. Het aantal bekende röntgenbronnen zal waarschijnlijk stijgen van 5000 naar 100.000. Daarbij zal deze inventarisatie 'afbeeldend' gebeuren en niet 'metend', zoals met de eenvoudige stralingsdetectoren bij alle voorgaande inventarisaties gedaan is. Gedurende het daarop volgende jaar kunnen interessante objecten in detail bekeken worden. Vele 'gast-astronomen' kunnen waarnemingsobjecten voorstellen, variërend van normale sterren in de buurt van de Zon of heldere röntgendubbelsterren, tot verre quasars aan de rand van het

waarneembare heelal. Wellicht dat uit deze waarnemingen de gebeurtenissen gedurende de eerste milliseconden na de oerknal afgeleid kunnen worden. Van de Britse groothoekcamera wordt ook het één en ander verwacht: men rekent erop dat 5000 nieuwe stralingsbronnen ontdekt worden.

### Na de lancering

Achtien minuten na de lancering, terwijl de satelliet nog gekoppeld

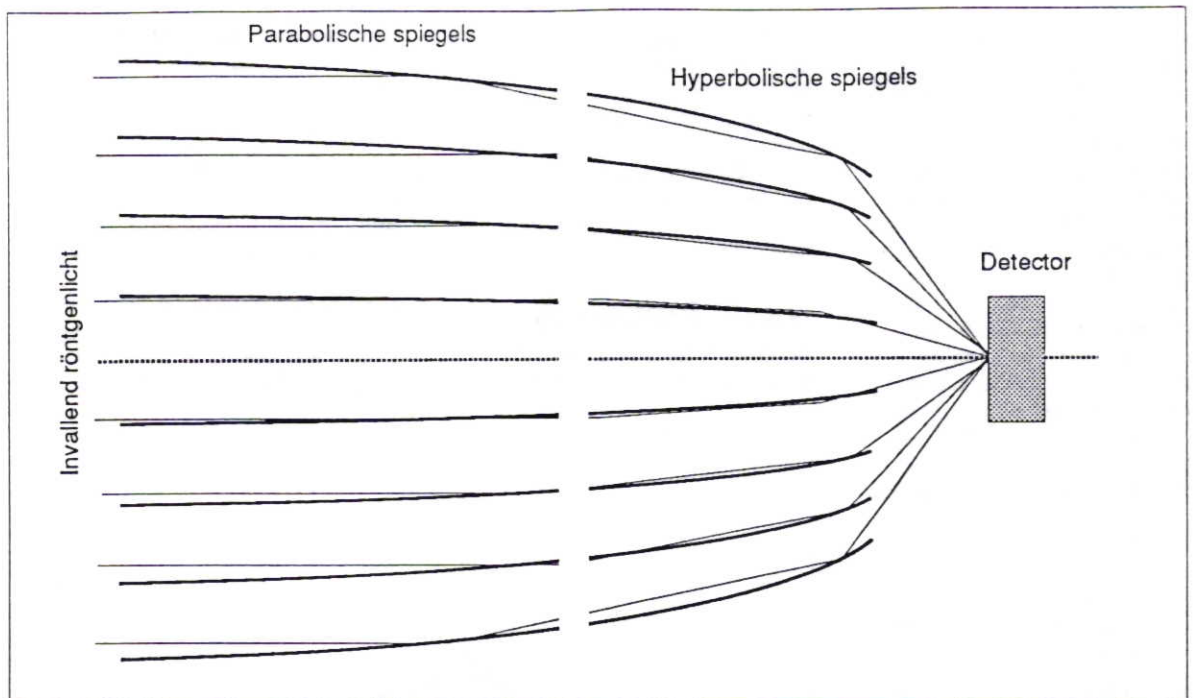
was met de laatste trap van de Delta II, wist het bodemstation van DLR (Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt) in Willheim bij München al contact met de satelliet te leggen. Nadat de zonnepanelen automatisch uitgevouwen waren en de deksel van de röntgentelescoop geopend was, konden de systemen aan boord getest worden. Deze systemen bleken vrijwel vlekkeloos te werken. Het enige probleem was dat één van



Een van de voorgangers van ROSAT was de HEAO-1. Door de gevoeligheid van haar detectoren is ROSAT in staat zeer zwakke röntgenbronnen op te sporen.

SEPTEMBER 1990

Nevenstaand schema toont de wijze waarop een beeld gevormd wordt. De optiek bestaat uit twee pakketten met elk vier met goud bedampte spiegels. De röntgenstralen bereiken na een dubbele reflectie op twee spiegels een detector, waar dan uiteindelijk het beeld wordt gevormd.



de 35 verwarmingselementen onder invloed van de straling van de Van-Allen-gordels zichzelf uitschakelde, maar dat werd opgelost door herprogrammering van de stuurcomputer aan boord. De gegevensverwerking verliep volgens plan. Gedurende de zes contactmogelijkheden per dag van elk acht minuten bleek het mogelijk 200 megabit informatie over te zenden naar het vluchtleidingscentrum in Oberpfaffenhofen. De

röntgentelescoop werd ingeschakeld. Eén van de PSPC's werd in het brandpunt van de kijker gedraaid, waarna de straling, afkomstig van de Van-Allen-gordel, waargenomen werd. Met behulp van een meegevoerd, zwak-radioactief preparaat, werden de instrumenten gekalibreerd. Dit verliep bijzonder goed; de instrumenten reageerden net zoals op Aarde. De invloed van storende stralingsbronnen bleek geringer dan verwacht.

## ROSAT ziet eerste licht

Veertien dagen na de start, in de nacht van 16 op 17 juni, werd het eerste röntgenbeeld genomen. Om 23h51m, drie minuten nadat contact verkregen was met de satelliet via het grondstation in Canberra, Australië, opende zich de sluiters voor één van de PSPC's en werd het beeld langzaam opgebouwd. Het was een beeld van een deel van de Grote Magelhaense Wolk, precies het deel waarin de supernova 1987 A moest staan. De röntgenbron LMC X-1 was prachtig te zien en mooi scherp. De zeer nauwkeurige afstelling van de spiegels bleek niet geleden te hebben onder de zware trillingen van de lancering.

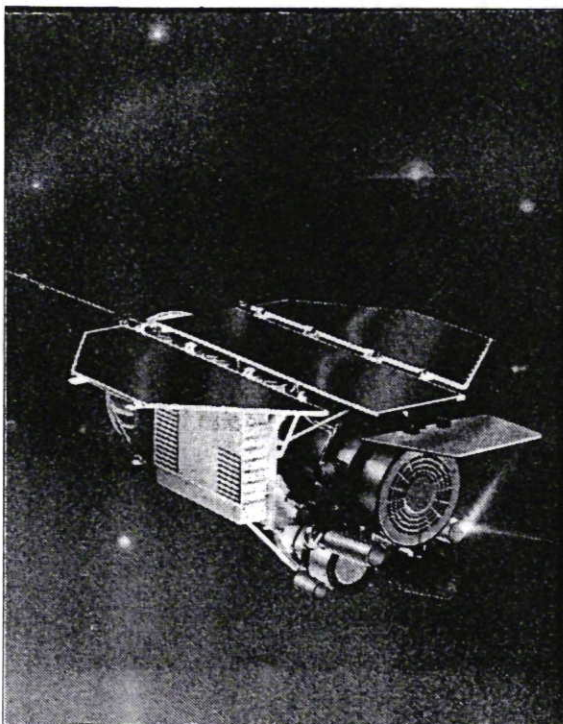
ROSAT in de ruimte met uitgeklapte zonnepanelen

## De toekomst

Vlak voor de eeuwwisseling moet volgens planning de Amerikaanse AXAF (Advanced X-ray Astrophysics Facility) gelanceerd worden. De AXAF lijkt wat betreft concept veel op de Space Telescope. De twaalf ton zware satelliet, uitgerust met een röntgentelescoop met een diameter van 120 centimeter en een brandpuntsafstand van tien meter, moet tien tot vijftien jaar in bedrijf blijven. Ook de Europeanen maken plannen: rond 1998 moet de XMM (X-ray Multi Mirror) gelanceerd worden. Deze satelliet wordt uitgerust met maar liefst drie röntgentelescopen, alle met een brandpuntsafstand van 7,5 meter. XMM moet tien jaar waarnemingen verrichten.

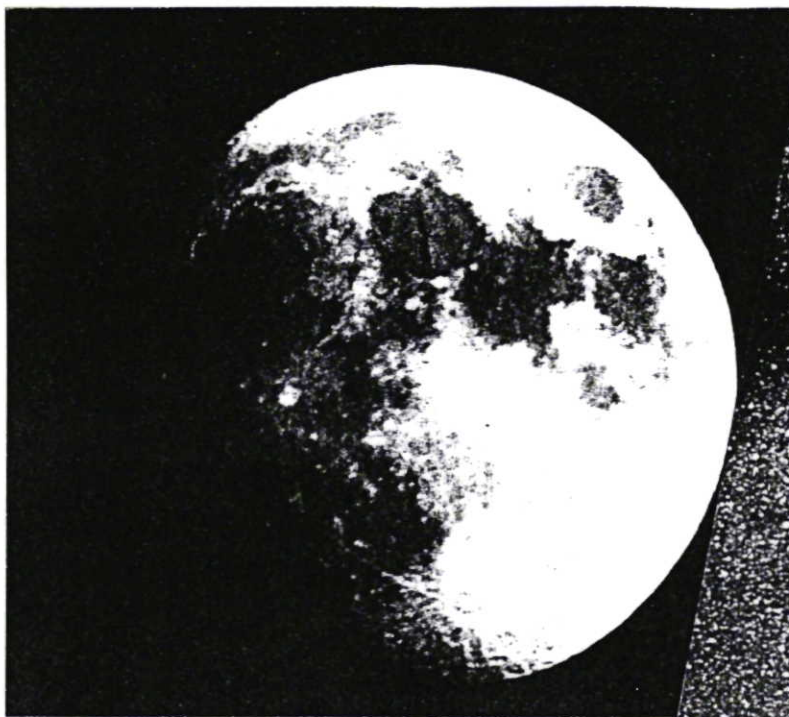
F. Hol

Literatuur:  
*Sky and Telescope*, aug. 1990  
MPG, Rosat presseinformation nr. 1, 2 en 3



## DE MELKWEG GEFOTOGRAFEERD

## WAARNEMINGSRESULTAAT



De foto rechts is het resultaat van een bezoekje van enkele contribuanten aan onze zuiderburen. Op de foto is een gedeelte van de melkweg in het sterrenbeeld Zwaan te zien met de Noordamerikanevel en de waterstofwolken rond de ster  $\gamma$  Cygni. De opname is gemaakt met een 50mm objec-

tief op 100 ASA diafilm en werd 60 minuten belicht. Links is de Maan te zien. Deze opname is gemaakt op 9 maart

Arno Zwarteveen



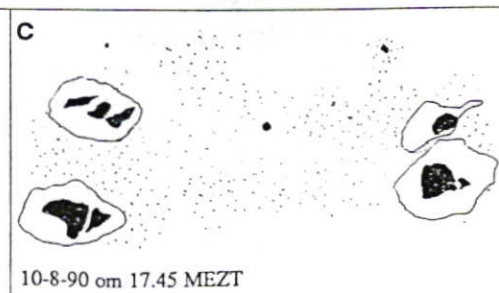
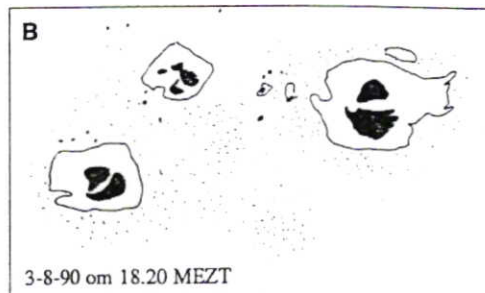
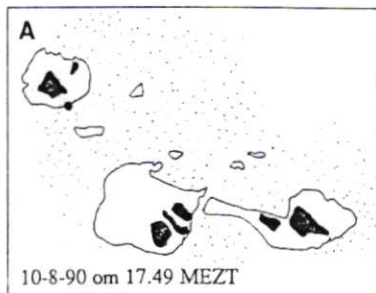
## HET TEKENEN VAN ZONNEVLEKKEN

Het tekenen van zonnevlekken vormt een interessante bezigheid voor amateurs, die hun nachtrust liever niet willen opofferen. Bovendien is het erg interessant een zonnevlekgroep eens een

paar dagen lang te volgen, wat door het goede weer van de laatste tijd geen probleem zal zijn. Door mijn werk bij de sterrewacht heb ik helaas niet zoveel tijd meer voor mijn hobby. Toch heb ik eens

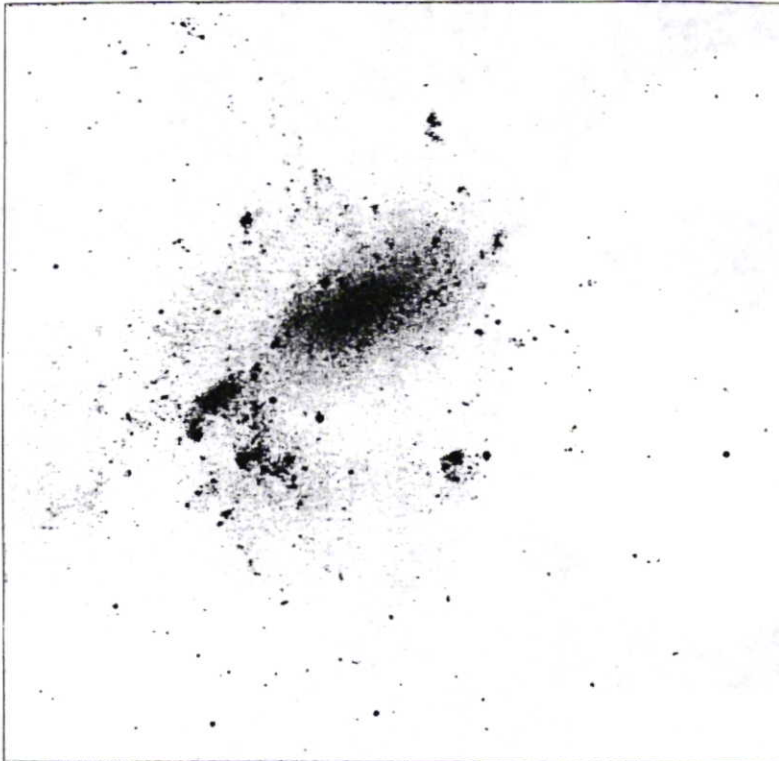
met de 20 cm lenzenkijker een paar zonnevlekken getekend. Vlekkengroep B en C zijn een week na elkaar getekend. Let eens op de verschuiving van de vlekken. Het noorden is links.

Ger  
Stoffer



## NIEUWS OVER VELE ASTRONOMIGHEDEN

## NOVA



Een opname van het Seyfertstelsel NGC 4395, gemaakt in blauw licht. Let eens op de heldere kern!

## Nieuwe komeet

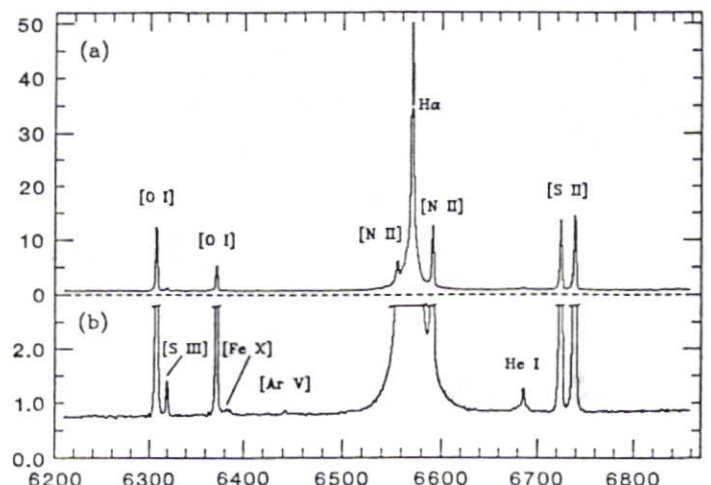
Wat worden we toch weer verwend! Op 20 mei werd dicht bij de ster  $\alpha$  Andromedae een komeet ontdekt door David Levy. Deze komeet volgt vrijwel hetzelfde baan aan de hemel als zijn voorganger Austin, alleen met dat verschil dat komeet Levy 's avonds te zien is. Bovendien hebben beide kometen geheel verschillende baanelementen. Bij het verschijnen van deze uitgave zal de komeet een aantal graden ten zuiden van de heldere ster Altair staan. In deze uitgave vindt u op pagina 15 een artikel over deze interessante verschijning.

## De zwakste Seyfert-I-Kern

NGC 4395 is een dwergsterrenstelsel van het type Sd, die maar 2,6 Mpc van ons verwijderd staat. In het centrum van dit sterrenstel-

sel is een zwak, niet op te lossen gebied zichtbaar. De helderheid is vergelijkbaar met de helderste superreus van ons eigen melkwegstelsel. In kernen van veel vergelijkbare dwergstelsels werden HII-gebieden ontdekt, zodat eerdere waarnemers van NGC 4395 de kern als ongewoon HII-gebied of als een supernovarestant aanzagen. De verrassing is dat behalve spectraallijnen die typerend zijn van HII-gebieden,

ook nog een brede component, typerend voor H $\alpha$ , in het spectrum werd waargenomen. De lijnen worden veroorzaakt door allerlei gassen die in verschillende graden van ionisatie voorkomen, variërend van neutraal zuurstof tot negen maal geïoniseerd ijzer. In het geheel gezien lijkt dit spectrum niet op die van een HII-gebied, maar op die van een Seyfertstelsel van het type 1.8 of 1.9. NGC 4395 is daarmee de eerst ontdekte van het type Sd, waar in de kern brede spectraallijnen werden waargenomen. Bij vergelijking van het spectrum van NGC 4395 met die van een typisch Seyfertstelsel, zijn duidelijk afwijkingen te zien. De lijnen van OII en SII zijn ongewoon sterk in verhouding tot de lijnen van NII. Volgens huidige voorstellingen vindt de energie-opwekking in Seyfertkernen en in die van quasars op dezelfde manier plaats: waarschijnlijk door zwarte gaten. De lichtkracht van de kern van NGC 4395 bedraagt helaas maar een miljoenste van die van een typische quasar. De kern van dit stelsel is nog op een andere manier interessant. Astronomen hebben geprobeerd de energieopwekking in dit Seyfertstelsel te verklaren in een kern zonder zwarte gaten. Het tot ver in het ultraviolet reikende continuum wordt volgens sommigen door extreem hete sterren veroorzaakt, zoals bijvoorbeeld Wolf-Rayetsterren. De kern van NGC 4395 is zo zwak dat er maar weinig van deze sterren aanwezig kunnen zijn.



In het rode deel van het spectrum van NGC 4395 zijn duidelijk de lijnen te zien van de gassen die het meest voorkomen in de kern van dit stelsel.

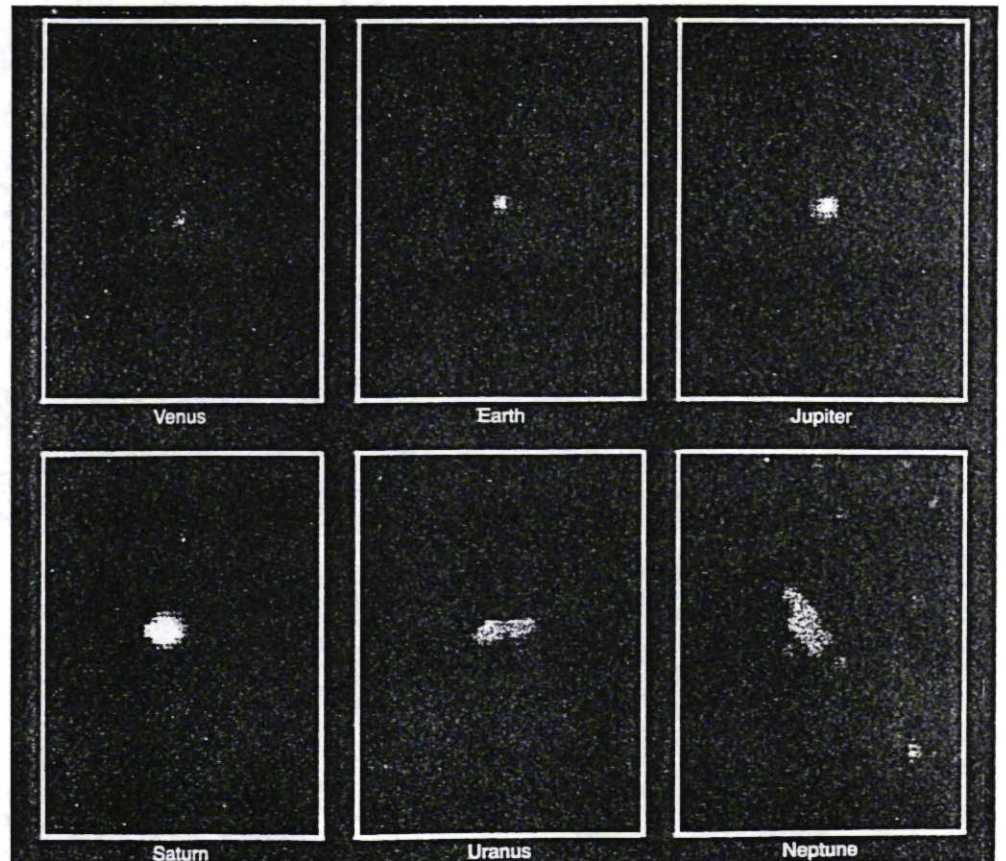
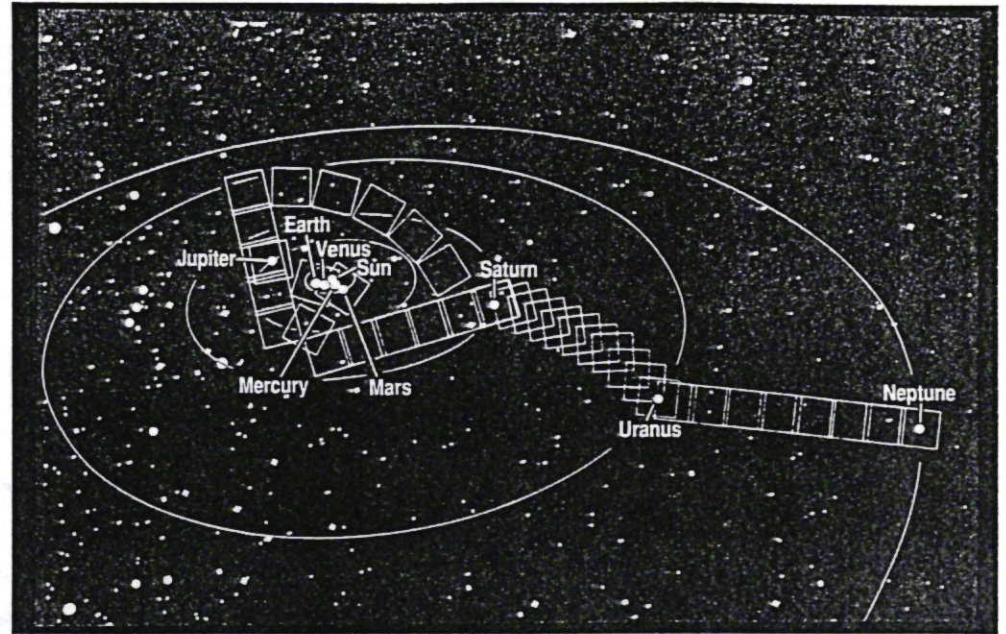
Vanaf een afstand van zes miljard kilometer van de Aarde en 32° boven het eclipticavlak, maakte Voyager 1 een serie opnamen van de planeten. De camera's fotografeerden de op dat moment zichtbare planeten. De afstand nu nu zo groot geworden dat de planeten niet meer als schijfjes, maar als sterachtige objecten te zien zijn

## Ons zonnestelsel van buitenaf gezien

Ongeveer dertien jaar na de lancering van Voyager 1, keek hij nog een keer terug naar vanwaar hij gekomen was. Na commando's van het JPL begon Voyager 1 op 14 februari 1990 met een opname die vier uur in beslag zou gaan nemen. Beginnend bij planeet Neptunus maakte hij een reeks foto's van alle planeten. Rond 1 mei waren alle gegevens verstuurd. Het waren niet de foto's die ze gewend waren. Ondanks alles waren het toch opmerkelijke foto's. Vanaf een afstand van 6.000.000.000 km was de Aarde nog niet eens zo groot als een pixel van de camera. Jupiter en Saturnus waren zichtbaar als kleine schijfjes, zo groot als enkele pixels. De blauwachtige opnamen van Uranus en Neptunus zijn uitgesmeerd vanwege het bewegen van de het ruimtetuig tijdens de lange belichting. Mercurius stond te dicht bij de Zon. Mars werd overstraald door het felle zonlicht en Pluto was te zwak. Ook de Zon werd gefotografeerd door de wide field camera met een belichting van 1/200 seconde. Vanuit het oogpunt van de Voyager scheen de Zon 8.000.000 maal helderder dan de ster Sirius. Alhoewel de camera's nooit meer gebruikt zullen worden, is de missie nog lang niet volbracht. NASA-technici verwacht nog 25 jaar lang gegevens van Voyager 1 te ontvangen van het electromagnetisch veld rond beide Voyager ruimtetuigen.

## Het oudste gesteente

Weer een keer geloven enkele geologen het oudste gesteente op Aarde gevonden te hebben. Samuel Bowring en zijn collega's hebben hun ontdekking kortgeleden bekend gemaakt bij het National Science Foundation in Washington. Daarna werd het granietachtige gesteente door een groep, bestaande uit Amerikaan-



se en Australische geologen in Great Slave Lake, in Northern Territories (de gebieden in het noorden) van Canada, uitgegraven. Tijdens een later onderzoek, waarbij gebruik werd gemaakt van een speciaal hiervoor gemaakte sonde, die het aantal Zirkonkristallen meet en een massaspectrometer, waarmee de nog aanwezige

hoeveelheid Uranium gemeten kan worden. Hoe weinig Uranium in een steensoort aangetroffen wordt, hoe ouder het gesteente is. De leeftijd van het gesteente werd vastgesteld op 3,96 miljard jaar. Dit gesteente moet dus vijfhonderd miljoen jaar na het ontstaan van onze Aarde gevormd zijn. Is dit het oudste gesteente?

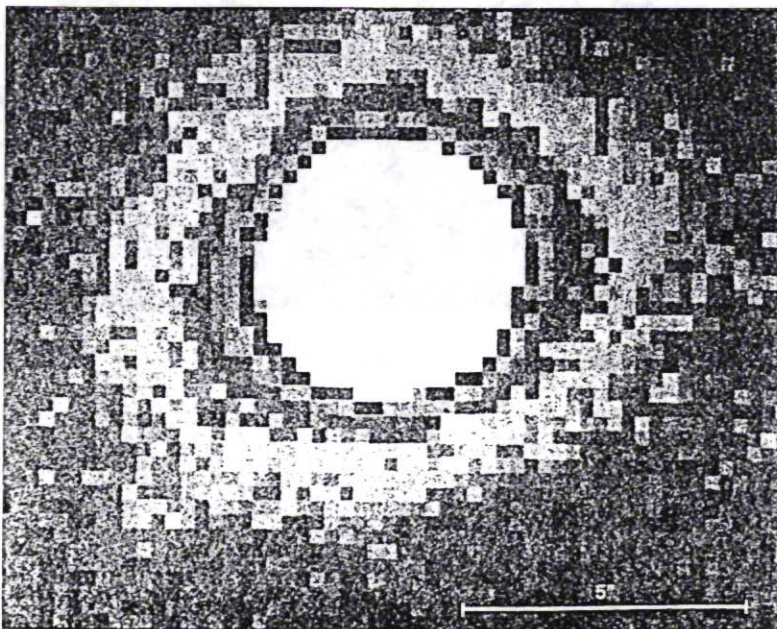
## Nieuwe buur

Britse astronomen hebben een nieuw begeleiders van ons melkwegstelsel ontdekt op een afstand van ongeveer 280.000 lichtjaar van ons verwijderd. Ons melkwegstelsel is omgeven door meerdere satellietstelsels. De meest bekende en helderste zijn wel de Grote en Kleine Magellaense Wolk. De acht andere begeleiders, inclusief de nieuw ontdekte, behoren tot de groep van het Sculptor-type, genoemd naar de eerst ontdekte in 1938. Deze dwergstelsels staan op een afstand van 3.000 tot 20.000 lichtjaar. De begeleider werd ontdekt tijdens het bestuderen van een fotografische plaat van een gebied in het sterrenbeeld Sextant. De begeleider was zichtbaar als een concentratie van zwakke sterren met een schijnbare diameter van ongeveer één graad. De oppervlaktehelderheid is te laag om het visueel zichtbaar te maken.

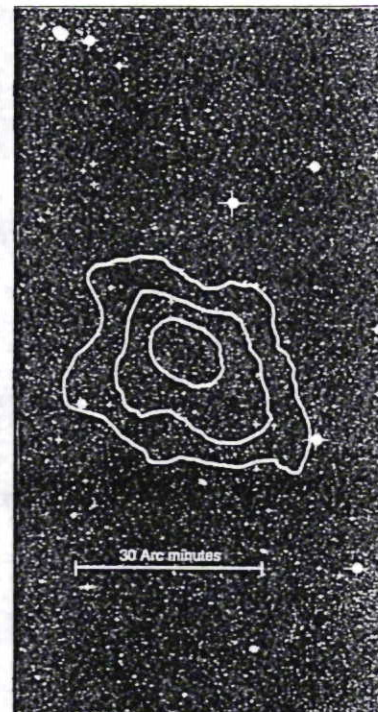
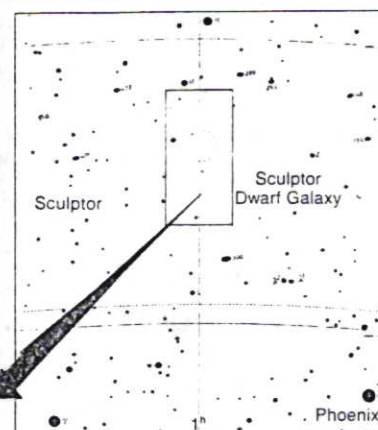
## Een planetoïde met een coma

Recente opnamen van planetoïde 2060 Chiron tonen aan dat hij omgeven wordt door een coma van gas en stof. Benedenstaande CCD-opname is gemaakt met de 2,4 meter telescoop op Mauna Kea op 29 januari 1990. De foto is het resultaat van 40 CCD-opnamen in rood licht die elk 500 seconden lang belicht werden.

*De planetoïde Chiron is in het verleden waarschijnlijk een komeet geweest. Een aanwijzing hiervoor is de aanwezigheid van een kleine coma rond het rotsblokje.*



*In het kadertje rechts is de plaats van de nieuwe begeleider van onze melkweg te zien. Het stelsel heeft een diameter van ongeveer 8.000 lichtjaar, wat overeenkomt met ongeveer één graad aan de hemel. Dit stelsel werd reeds in 1938 ontdekt. Omdat hij zo zwak is, is het een echte uitdaging hem visueel op te sporen. Het kaartje rechts is overgenomen uit de Sky Atlas van W. Tirion. De sterren in dit stelsel zijn zodanig ver van elkaar verspreid en zo zwak, dat het moeilijk is de precieze grens van het stelsel aan te geven. Men behulp van een computer heeft men een contourenkaart gemaakt van de hoeveelheid sterren, aanwezig in een bepaald gebied. Deze heeft men op de plaats gelegd waar het stelsel te vinden moet zijn.*



Opgemerkt kan worden dat de coma als gevolg van de invloed van de zonnewind, van de Zon weggericht is. Dit is een typisch verschijnsel bij komeetstaarten. De grens van de coma ligt op een schijnbare afstand van tien boogseconden van het centrum van Chiron verwijderd. Dit komt ongeveer overeen met een afstand van 80.000 kilometer. Deze coma bestaat voornamelijk uit koolmonoxidegas.

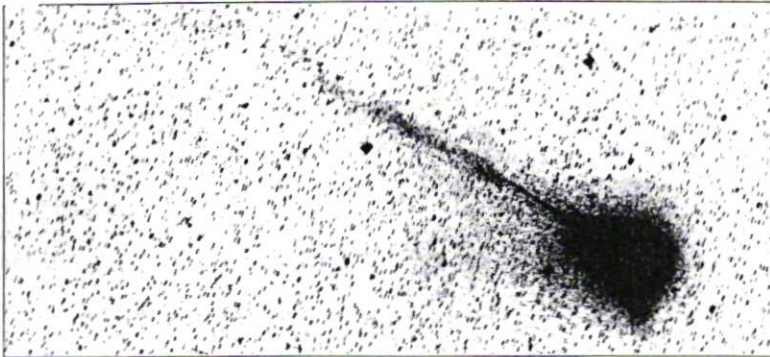
Ger Stoffer

Literatuur:  
Sky & Telescope, 8-'90  
Sky & Telescope, 9-'90  
Sterne und Weltraum 7/9 90



EEN WAARIGE OPVOLGER VOOR KOMEET AUSTIN

KOMEET LEVY



Een mooie opname van komeet Halley, gemaakt met de schmidcamera van de ESO in Chili.

Op pagina 12 van deze uitgave hebt u reeds kennis kunnen nemen van de ontdekking van de komeet Levy. In deze bijdrage krijgt u de nodige informatie over deze komeet.

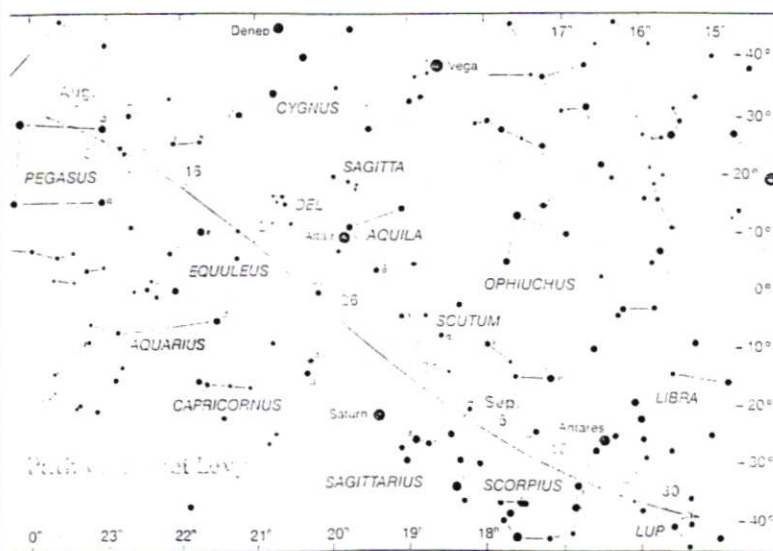
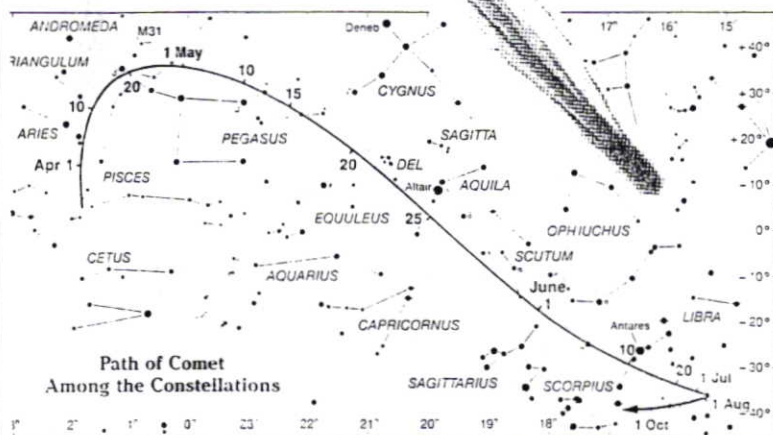
Inleiding

**N**a de eigenlijk toch wel teleurstellende verschijning van komeet Austin dit voorjaar, zijn de astronomen toch wel voorzichtiger geworden met helderheidsvoorspellingen van nieuw ontdekte kometen. De komende weken zal een nieuwe bezoeker uit de ruimte bij ons de avondhemel sieren: komeet Levy, 1990c. Volgens voorspellingen zal de komeet een heldere verschijning worden.

De ontdekking

De komeet werd op 20 mei door de Canadese Amateur David Levy ontdekt bij de ster  $\alpha$  Andromedae. Hij was zichtbaar als een diffuus object met een helderheid van magnitude +10. Ook werd een klein staartje waargenomen. Het was zijn zesde komeet die hij ontdekte na 1.800 uur speuren aan de hemel. In juni werd voorspeld dat de komeet in augustus op hoogtepunt van zijn verschijning waarschijnlijk een helderheid zou halen van magnitude +3,5. Het grote verschil met komeet Austin is dat deze komeet 's avonds met of zonder hulpmiddelen, hoog aan de hemel zichtbaar zal zijn. Begin augustus is de komeet ten noorden van het grote vierkant van het sterrenbeeld Pegasus te vinden, die laat in de avond reeds in het oosten te zien is. Het object is dan nog net niet met het blote oog zichtbaar vanwege de aanwezigheid van storend maan-

licht. Op 11 augustus begint het eerste 'waarnemingsvenster'. De Maan stoort dan niet meer aan de avondhemel. De komeet staat nu



Het vreemde aan de baan van komeet Levy aan de hemel is wel, dat de baan vrijwel identiek is aan de baan van komeet Austin die in het voorjaar bij ons te zien was. Toch verschillen de ruimtelijke banen van beide komeet totaal van elkaar. Het kaartje boven is de baan van komeet Austin en het kaartje hiernaast is die van komeet Levy. De overeenkomst is puur toeval.

SEPTEMBER 1990

*Komeet Levy doorkruist in de maand september de sterrenbeelden Boogschutter en Schorpioen. Met benedenstaande kaart moet het mogelijk zijn de komeet op te sporen.*

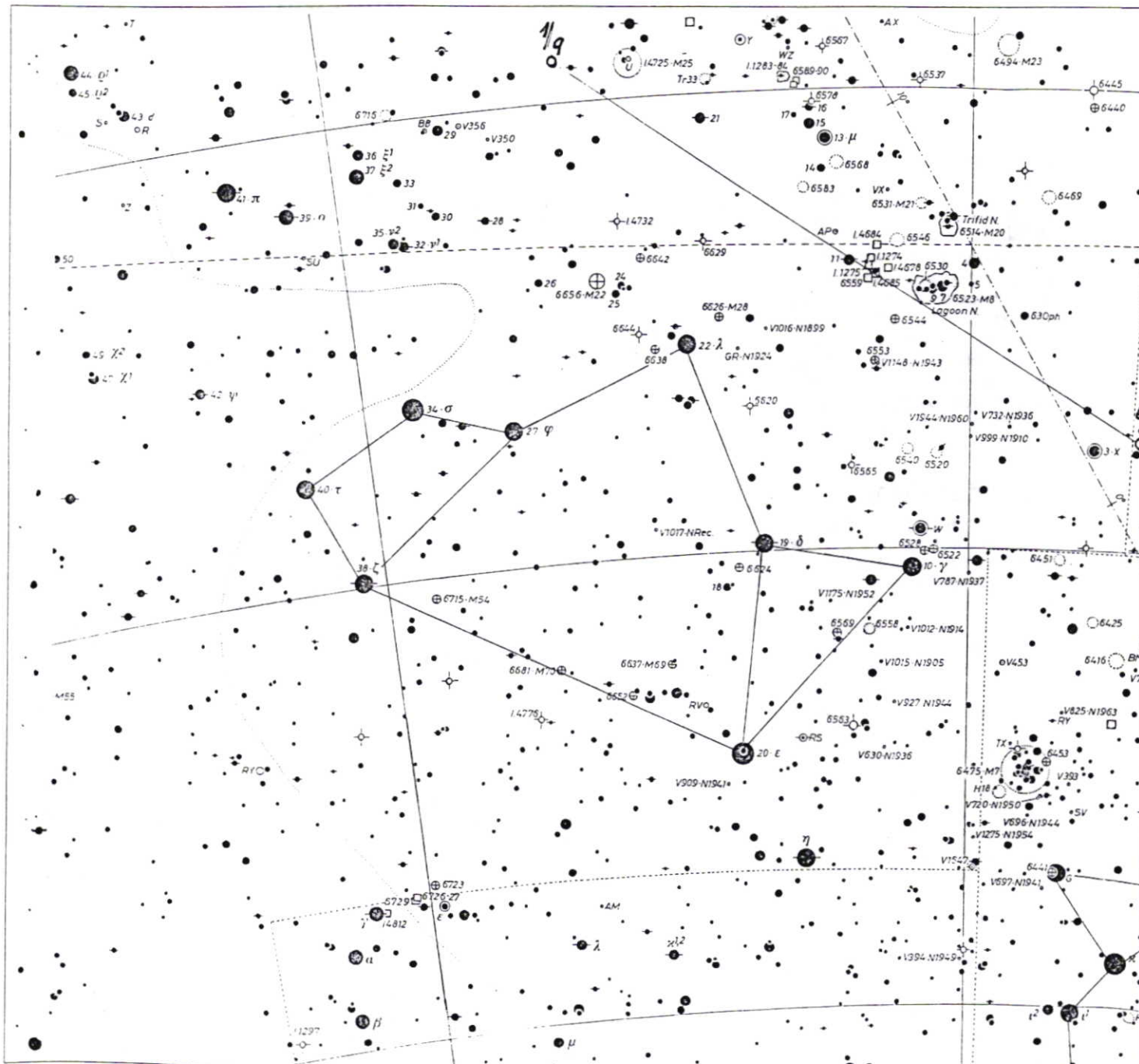
ten westen van Pegasus en ongeveer 30° boven de oostelijke horizon. Dit is ook de periode waarin de Aarde het vlak van de komeetbaan passeert en als we dan de stofstaart kunnen zien, zien we hem als een dunne heldere lijn. Nu begint ook een maanloze periode van twee weken. Levy beweegt in zuidwestelijke richting en passeert de ster Altaïr op een afstand van enkele graden ten zuiden ervan en wordt ongeveer één magnitude helderder. In de periode van 20 tot 26 augustus moet de komeet op zijn

best te zien zijn. Hij zou dan met enige moeite met het blote oog te zien moeten zijn. De helderheid bedraagt dan magnitude +3,5 of +4. Op 25 augustus passeert de komeet de Aarde op een afstand van 40 miljoen kilometer. Rond 27 augustus begint de wassende Maan weer te storen. Geleidelijk aan nadert de komeet de horizon en zal voor waarnemers op het noordelijk halfrond steeds moeilijker waarneembaar zijn. Rond 9 september volgt een tweede maanloze periode. Komeet Levy staat dan laag in het zuid-westen

in het sterrenbeeld Schorpioen. In de daarop volgende week verdwijnt de komeet uit ons zicht. Vanaf het zuidelijk halfrond kan dan waargenomen hoe de helderheid van de komeet langzaam afneemt en in de diepte van ons heelal verdwijnt.

### Valse hoop?

In het opzoekkaartje is de baan van komeet Levy ingetekend. Komt de baan U niet bekend voor? Juist ja, komeet Austin volgde vier maanden geleden bijna dezelfde



baan. Dit is puur toeval, want beide kometen hebben totaal van elkaar verschillende baan in de ruimte. Levy is een langzame reiziger die de Zon niet dichters als 87 miljoen kilometer zal naderen. Komeet Austin naderde de Zon tot 32 miljoen kilometer. Eind juni was zowel de datum waarop komeet Levy door het perihelium van zijn baan zou gaan, als de exacte baan nog steeds onzeker. Er kunnen dan ook nog kleine afwijkingen voorkomen in het opzoekkaartje en in de ephemeridentabel. Ondanks dit

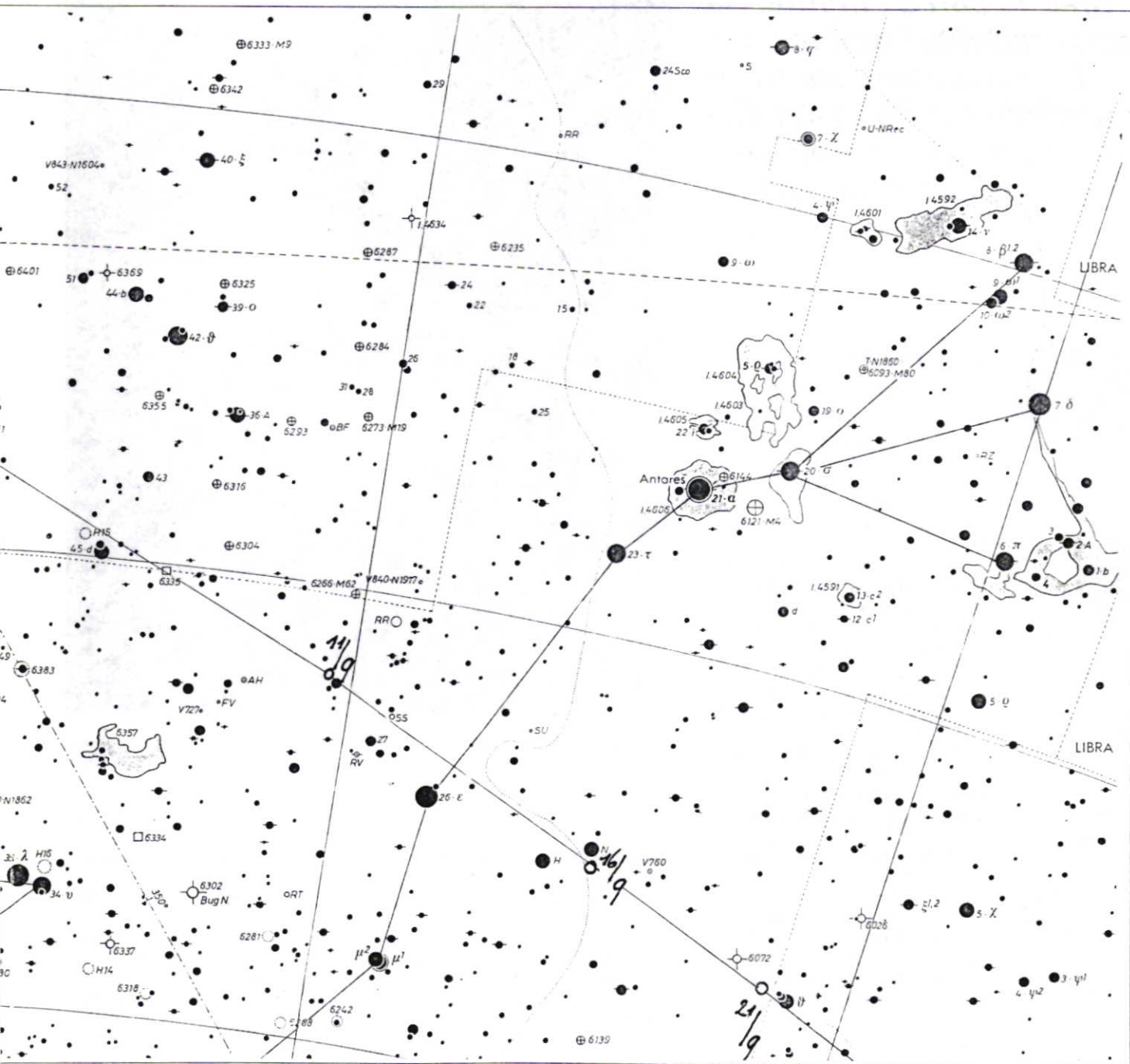
alles moet het toch mogelijk zijn de komeet met een verrekijker op te sporen.

Voor zover het zich nu laat aanzien houdt komeet Levy zich, in tegenstelling tot zijn voorganger, aan de voorspelling. Er ontwikkelde zich een sterk gecondenseerde coma, waardoor de komeet gemakkelijk te vinden moet zijn. Omdat de verschijning van de komeet voor waarnemers op het noordelijk halfrond plaatsvindt voor het bereiken van zijn perihelium en de komeet meer dan één Astronomische Eenheid

van de Zon verwijderd blijft, is aan te nemen dat de helderheidsvoorspelling betrouwbaar is. Extreme helderheidswisselingen vinden normaal gesproken pas plaats na passage van het perihelium. De enige weg om te weten te komen wat er gebeurt is waarnemen. Komeet Austin was een teleurstelling voor velen, maar komeet Levy kan alles weer goedmaken.

Ger Stoffer

Literatuur:  
*Sky & Telescope 9-90*



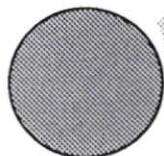
SEPTEMBER 1990

ALLE TIJDEN IN MIDDELEUROPESE TIJD (MET)\*

\*MET=  
 UT+1 uur  
 Tot 29-9 geldt  
 MEZT=  
 UT+2 uur  
 MET+1 uur

# WAARNEMINGSKALENDER SEPTEMBER/OKTOBER

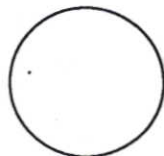
**De opkomst van Orion kondigt de winter weer aan. In het oosten staat de heldere Venus nog steeds aan de hemel. De pas ontdekte komeet Levy is een mooie avondverschijning in Boogschutter en Schorpioen. Veel succes met waarnemen!**



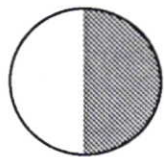
Nieuwe Maan  
 19-9, 2.46 uur



Eerste Kwartier  
 27-9, 4.06 uur



Volle Maan  
 4-10, 13.02 uur



Laatste Kwartier  
 11-10, 16.37 uur

## Algemene kalender

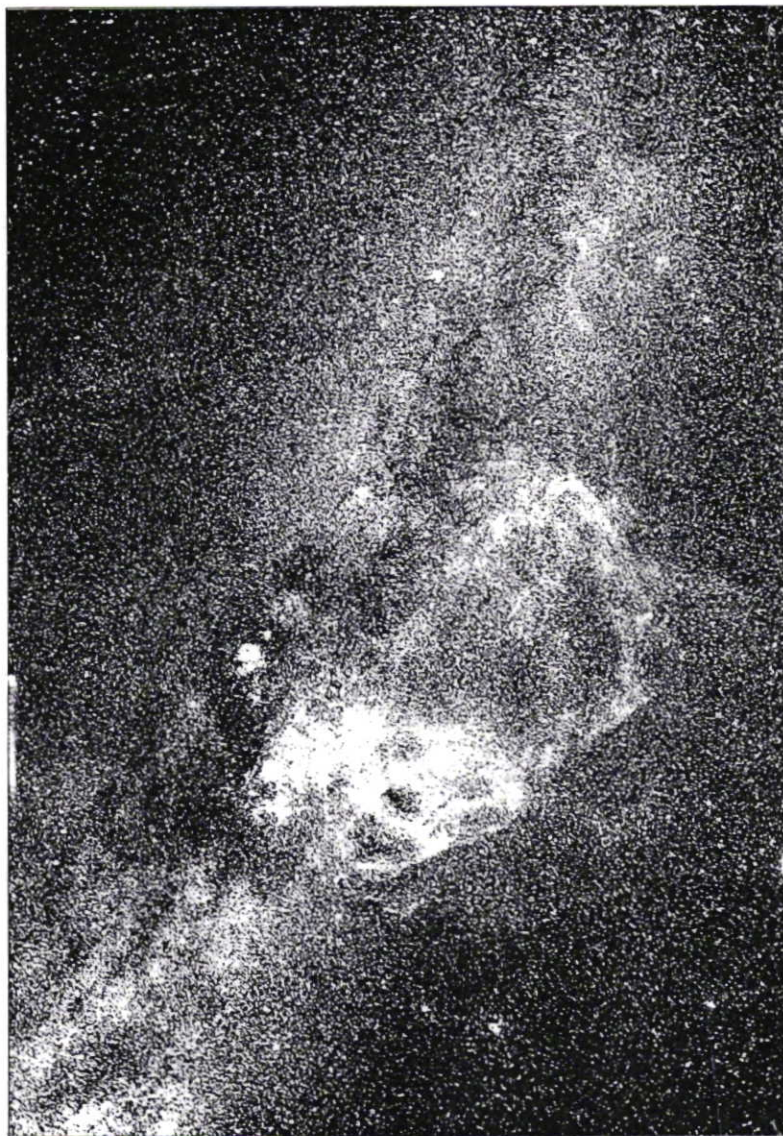
*ma 17 september*, de Maan staat om 22 uur op twee graden ten zuiden van Mercurius. Beide objecten zijn 's ochtends met een beetje moeite waar te nemen. Let op het asgriuwe schijnsel van de Maan.

*di 18 september*, om 7 uur staat de Maan vijf graden zuidelijk van Venus. Gebruik in ieder geval en verrekijker om ze in de ochtendschemering op te zoeken. Vooral de Maan is moeilijk te zien vanwege de zeer smalle sikkkel. *wo 19 september*, Nieuwe Maan om 2h46m.

*zo 23 september*, om 8h56m trekt het middelpunt van de Zon van noord naar zuid door de hemelequator en begint de astronomische herfst. Per defenitie bereikt het middelpunt van de Zon nu ook de lengte 180°00'00".

*ma 24 september*, de Maan komt om 3 uur in conjunctie met Antares. Waarnemers in de Stille Oceaan, Hawaii, Midden-Amerika en het noordwesten van Zuid-Amerika kunnen een bedekking waarnemen.

*ma 24 september*, Mercurius



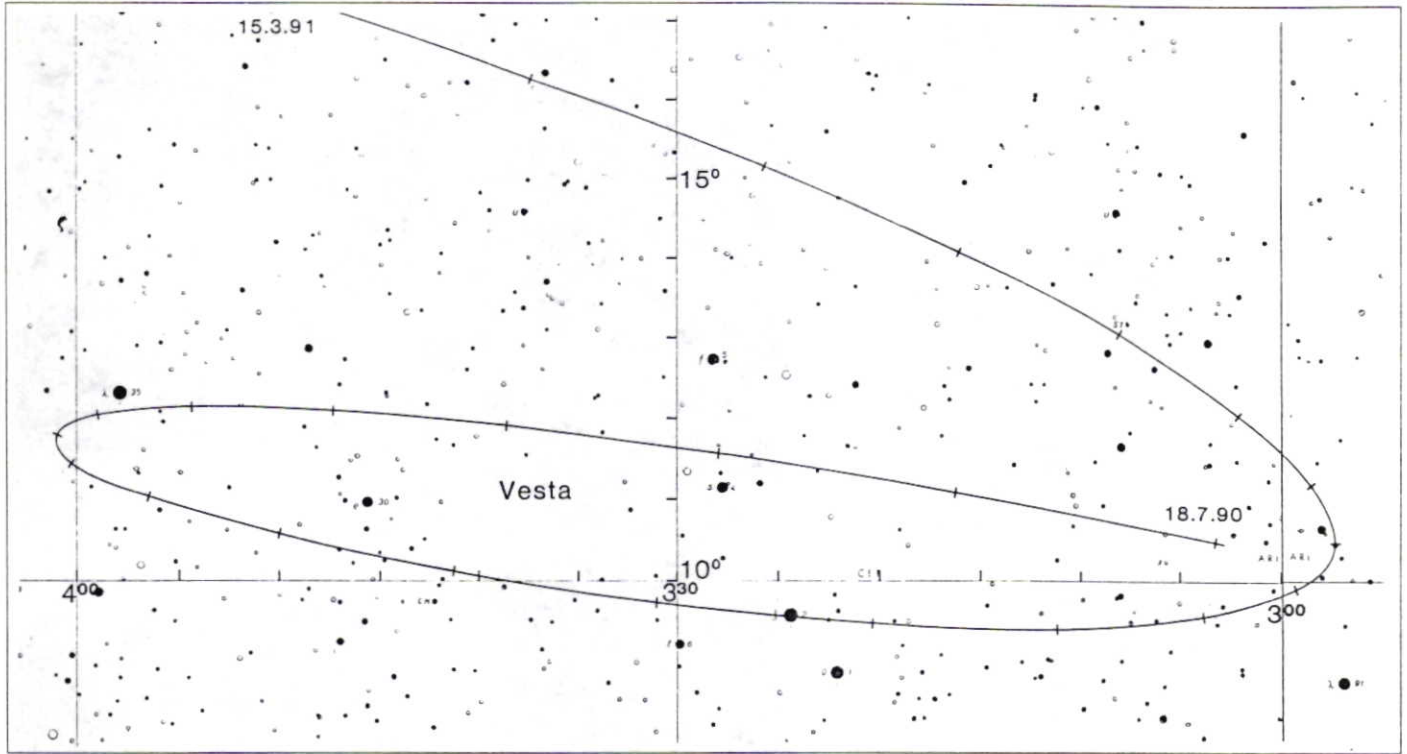
De Canadees Glenn Ledrew maakte deze grootveldopname van de melkweg, gezien vanuit het zuidelijk halfrond. Deze opname met een belichting van 90 minuten is gemaakt met een 28mm f2.8 lens op TP 2415.

bereikt om 6 uur z'n grootste westelijke elongatie op een hoekafstand van 17°52' van (het middelpunt) van de Zon. Mercurius is rond deze tijd prachtig aan de ochtendhemel waarneembaar. *di 25 september*, Mars staat om 9 uur 4°15' noordelijk van Aldebaran. Beide hemellichamen zijn rood; Mars is echter anderhalve

magnitude helderder dan Aldebaran.

*do 27 september*, Eerste Kwartier om 4h06m.

*do 27 september*, de Maan komt om 22 uur in conjunctie met  $\sigma$  Sagittarius van magnitude +2,1. De ster staat slechts 23' zuidelijk van de Maanrand; dit is minder dan de diameter van de Maan-



**Mercurius**

datum	Merc. op	Zon op
13-9	6 27	7 10
18-9	5 54	7 18
23-9	5 44	7 26
28-9	5 55	7 35
3-10	5 18	6 43
8-10	5 48	6 52

**Zon**

datum	opk.	doorg.	onder
13-9	7 10	13 35	20 00
18-9	7 18	13 34	19 48
23-9	7 26	13 32	19 36
28-9	7 35	13 30	19 25
3-10	6 43	12 29	18 13
8-10	6 52	12 27	18 02

**Venus**

datum	opk.	doorg.	onder
18-9	6 09	12 53	19 36
28-9	6 41	13 00	19 18
8-10	6 13	12 06	17 58
18-10	6 45	12 13	17 39

**Mars**

18-9	22 18	6 17	14 14
28-9	21 47	5 52	13 53
8-10	20 13	4 22	12 28
18-10	19 35	3 47	11 56

**Jupiter**

18-9	2 37	10 26	18 15
28-9	2 08	9 54	17 40
8-10	0 34	8 21	16 04
18-10	0 02	7 47	15 28

**Saturnus**

18-9	17 13	21 51	1 49
28-9	16 34	20 32	0 29
8-10	14 55	18 53	22 51
18-10	14 17	18 15	22 13

schijf. Saturnus staat ook in de buurt, namelijk zeven graden oostelijk ('links') van de Maan. *vr 28 september*, de Maan komt om 10 uur in conjunctie met Saturnus op één graad zuidelijk ervan. Beide objecten zijn alleen 's avonds te zien, en dan is de conjunctie nog niet gebeurd of al voorbij.

*za 29 september*, planetoïde 19 Fortuna bedekt de ster AGK3+22 0643 van magnitude +9,0. Wellicht is er wat van te zien in Nederland. Dit is niet zeker, omdat de baan en de diameter van de planetoïde daarvoor onvoldoende bekend is. *zo 30 september*, om 3 uur vannacht wordt onze klok weer één uur teruggezet. De tijd gaat dus van 3 uur MEZT terug naar 2 uur MET.

*do 4 oktober*, Volle Maan om 13h02m.

*zo/ma 7/8 oktober*, de Maan bedekt enige sterren van de Pleiaden. De helderste bedekkingen en wederverschijningen zijn: 20h19m, bedekking van 27 Tau (magn. +3,8); 20h40m, wederverschijning van 27 Tau (magn. +3,8); 20h55m, wederverschijning van BD +23 563 (magn. +6,1); 0h10m, wederverschijning van BD +24 599 (magn. +6,4).

*ma 8 oktober*, de schaduw van Io trekt tussen 3h39m en 6h15m over het wolkendek van Jupiter.

Het maantje zelf trekt vanaf 5h08m voor de planeet langs. Voor het waarnemen van de overgang zelf is een grotere telescoop vereist.

*ma 8 oktober*, de Maan staat om

Maan datum	opk	doorg.	onder
15-9	2 35	10 42	18 28
16-9	3 58	11 32	18 46
17-9	5 19	12 19	19 00
18-9	6 37	13 03	19 13
19-9	7 53	13 47	19 25
20-9	9 08	14 30	19 39
21-9	10 22	15 14	19 54
22-9	11 36	15 59	20 12
23-9	12 48	16 46	20 36
24-9	13 57	17 34	21 08
25-9	14 58	18 25	21 50
26-9	15 49	19 16	22 44
27-9	16 29	20 06	23 49
28-9	16 59	20 56	---
29-9	17 23	21 45	1 01
30-9	17 41	22 32	2 17

1-10	17 57	22 19	2 36
2-10	17 11	23 06	3 56
3-10	17 25	23 55	5 18
4-10	17 40	---	6 43
5-10	17 59	0 45	8 11
6-10	18 23	1 39	9 42
7-10	18 56	2 37	11 12
8-10	19 43	3 39	12 35
9-10	20 46	4 42	13 43
10-10	22 02	5 44	14 33
11-10	23 24	6 44	15 09
12-10	---	7 39	15 34
13-10	0 47	8 29	15 52
14-10	2 07	9 16	16 07
15-10	3 24	10 00	16 20

*Planetoïde Vesta is te vinden in het grensgebied tussen de sterrenbeelden Ram en Stier. Zijn helderheid ligt rond magnitude +7 en zou dus vrij gemakkelijk te vinden moeten zijn.*

*John Horne maakte deze opname van komeet Austin op het moment dat hij de nevel M16 passeerde. De opname is gemaakt met een 20cm f/1.8 Schmidt-camera.*

20 uur vijf graden ten noorden van Mars.

do 11 oktober, Laatste Kwartier om 4h13m.

za 13 oktober, vandaag vindt er een samenstand plaats tussen de Maan en de planeet Jupiter. Op 12 oktober was een bedekking van de planeet te zien in Australië, Nieuw Zeeland en het zuidwesten van de Stille Oceaan.

za 14 oktober, om 6 uur staat de Maan drie graden zuidwestelijk van Regulus.

## Planeten kalender

*Mercurius* bereikt op 24 september z'n grootste westelijke elongatie en is daarom vanaf 18 september tot het begin van oktober in de ochtendschemering waarneembaar. Gebruik voor het opzoeken van de planeet eventueel een verrekijker.

*Venus* is 's ochtends nog steeds waarneembaar, maar het wordt steeds moeilijker. Eind september komt de planeet nog slechts 50 minuten voor de Zon op.

*Mars* is vrijwel de gehele nacht goed waarneembaar en staat in



het sterrenbeeld Stier.

*Jupiter* staat in het sterrenbeeld Kreeft en komt iedere nacht vroeger op: op 18 september om 2h37m MEZT en op 18 oktober om 0h02m MET.

*Saturnus* verdwijnt langzaam in de avondschemering; hij staat in het sterrenbeeld Schutter.

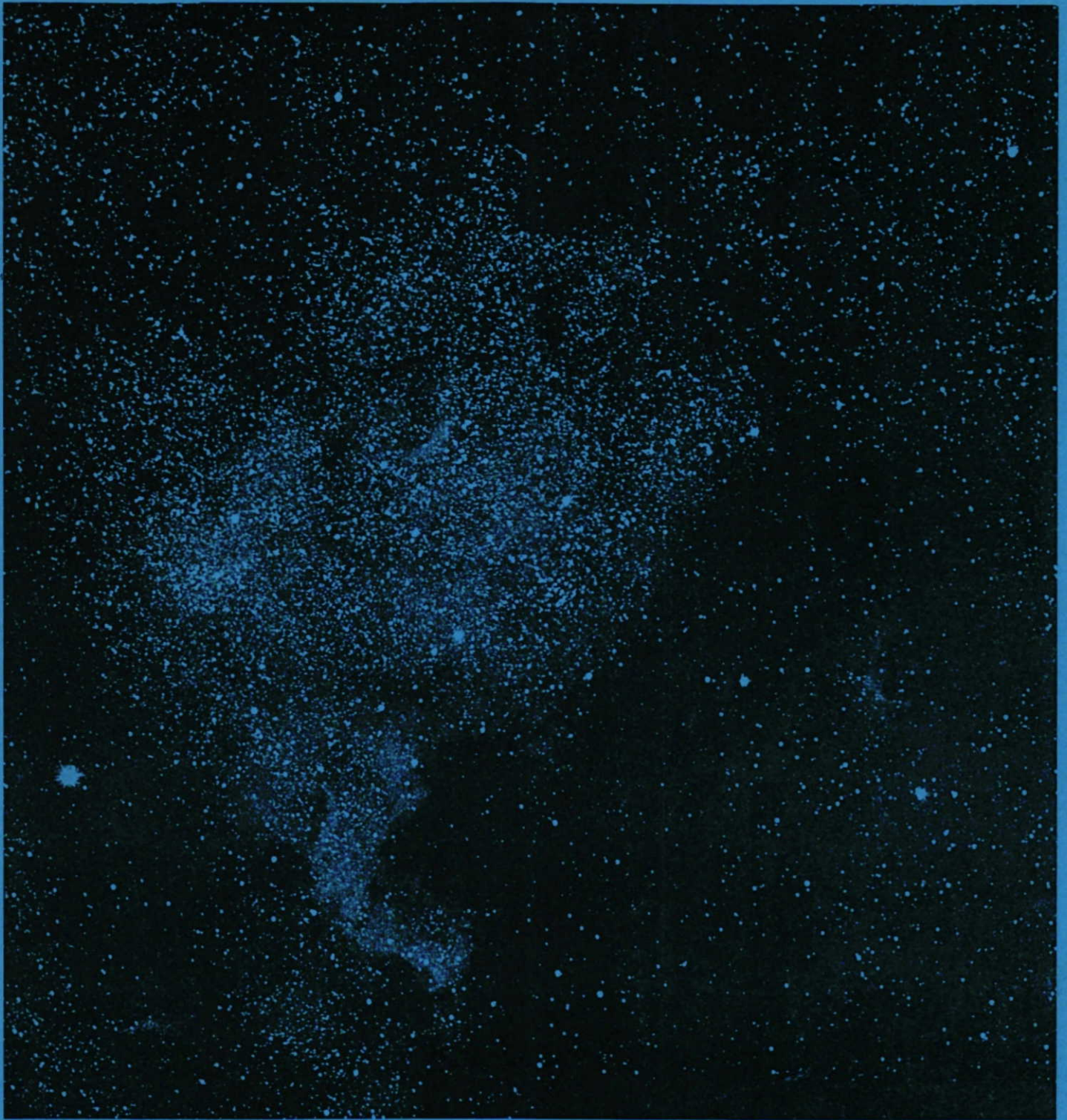
*Uranus* en ook *Neptunus* staan in de buurt van *Saturnus*. De planeten zijn alle drie 's avonds met een kijker waarneembaar.

Frank Hol

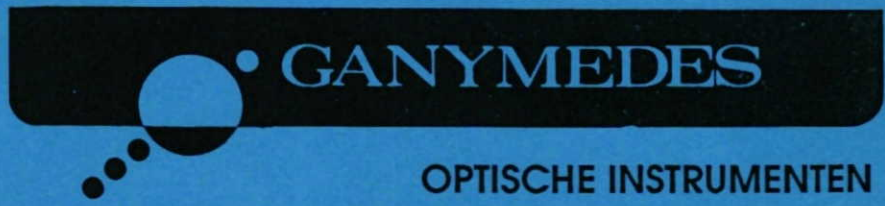
Literatuur:

*Sterrengids 1990, M. Drummen en J. Meeus*  
*Sterne und Weltraum 7-8/90*  
*Sky & Telescope 9-90*

*Arno Zwarteveen maakte deze schitterende opname van de melkweg rond het sterrenbeeld Arend met komeet Austin. De belichting bedroeg 60 minuten en is gemaakt met een 50 mm standaardlens*



Ganymedes, de firma met de grootste sortering telescopen van Europa



**Uit voorraad leverbaar:**

35 modellen telescopen

(Importeur van Celestron, Polarex, Vixen)

35 modellen microscopen (ook een grote sortering gebruikte microscopen)

35 modellen verrekijkers, gebruikte camera's

**OPTISCHE INSTRUMENTEN**

Middeldorpstraat 1-5

1182 HX Amstelveen

tel. 020-412083 of 455032

**Snelservice:**

vóór 15 uur gebeld, uw instrument binnen 24 uur in huis

# ONDER WELK STERRENBEELD BENT U GEBOREN?



**NIEUW IN ONZE  
'ASTROSHOP'**

Sterrenbeeldjes; 18-karaats  
doublé, met sterretjes van  
geslepen Frans kristal.

Prijs per stuk **39,95**