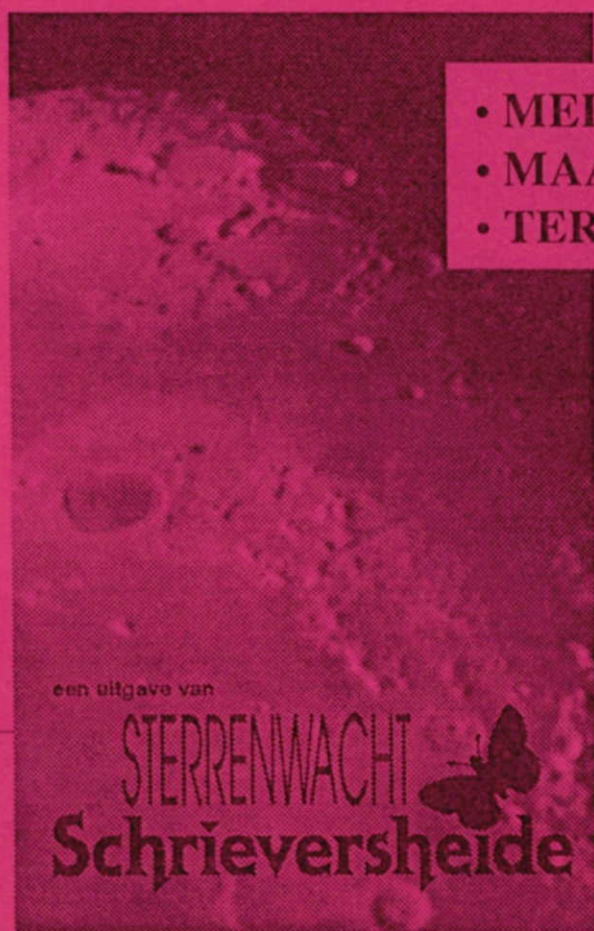
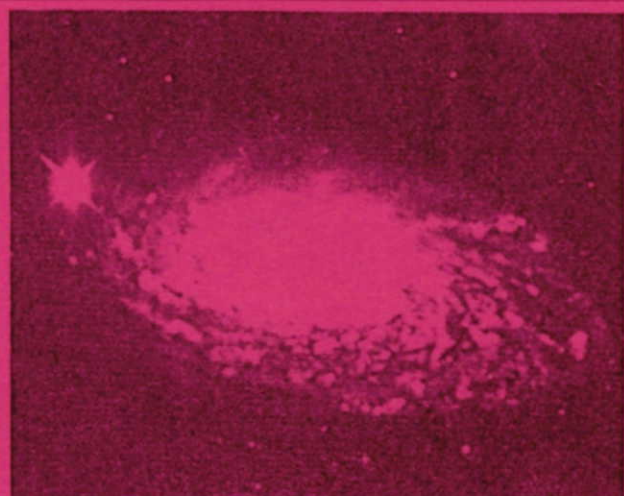
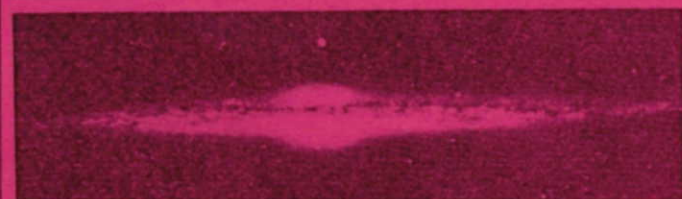
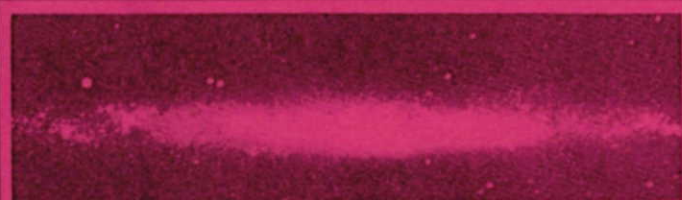
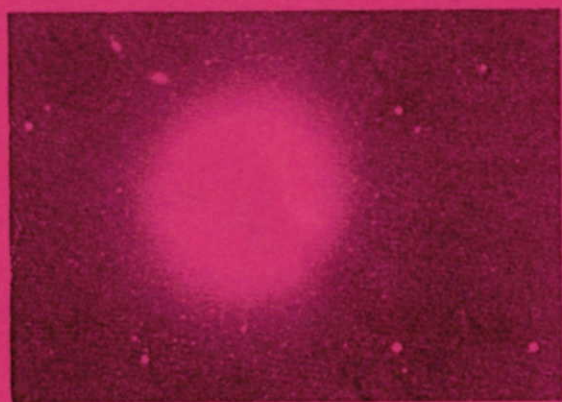


ASTRONOMIE, WETENSCHAP EN TECHNIEK

HERCULES



- MELKWEGSTELSELS
- MAANFOTOGRAFIE
- TERUG NAAR MARS



een uitgave van

STERRENWACHT
Schrieverseide 

NOVEMBER 1992

11

VOORWOORD

Voor mij liggen de laserprints van het nieuwe maandblad. Deze keer voor de afwisseling eens inclusief de mededelingen. Daarin zien we een activiteitenagenda, waarin je kunt zien wat er allemaal te doen is in de sterrenwacht. We hebben nogal wat leuke reacties gehad met betrekking tot deze activiteitenkalender, dus we hopen dat Jan-Willem hiermee doorgaat en als het kan zal uitbreiden!! We hebben hiervoor toch een activiteitencommissie??

In het artikel over melkwegstelsels, dat er vooral op pagina 4 helemaal uitspringt, heeft Jan-Willem zijn grafische kunsten uitgeleefd en het is de moeite waard geworden. Het kwam voor ons als redactie prima uit dat een auteur ook de lay-out voor zijn eigen artikel kan maken, want we missen Ron als tweede lay-outer wel. Maar geen lay-out meer van Ron, wel een artikel. Deze keer over een Marsobserver en wat dit machientje allemaal op de planeet Mars doet, verluchtigd met plaatjes die de moeite waard zijn om te bestuderen. Na de nova een bijzonder waarnemingsverslag van de hand van Patrick. De humor uit zijn strips is ook hier terug te vinden, maar dan tekstueel.

Het maandblad november hebben we nu in de hand, dus dat betekent nog één 'Hercules' dit jaar en dan is het alweer 1993. We lezen nu al veel aankondigingen van de komende maansverduistering en in het januari-nummer van het nieuwe jaar kunt u er een verslag van verwachten (hopelijk verlucht met foto's - als het weer meewerkt). Als u gaat waarnemen, veel succes (gebruik een goed filmrolletje), en voor de rest van dit blad...veel leesplezier.

Trudie



REDACTIE:

Hoofdredactie:

Trudie Souren-van de Geijn

Redactie:

Patrick Beisser, Jos Heuyerjans,

Marijke Heuyerjans, Frank Hol,

Ron Noteborn, Berry Sanders,

Jessika Seo, Henk-Jan Siemer,

Carlos Sour, Roel Vincken

© Copyright 1992, sterrenwacht Schrieversheide. Overname van artikelen, geheel of gedeeltelijk, uitsluitend met de bronvermelding.

Abonnement:

Het maandblad Hercules verschijnt 11 maal per jaar. Het abonnement kan op ieder gewenst moment ingaan. Abonnementenprijs f42,50 per jaar. Bel voor een abonnement 045-225543 of stuur een kaartje naar Sterrenwacht Schrieversheide, Schaapskooiweg 95 te Heerlen. Betaling van het abonnement via giro 37.40.797, onder vermelding van 'abonnement'.

BESTUUR:

J.G.A. Bonten, voorzitter

G.H.J. Pijpers, secretaris

G. Lenting, penningmeester

H.P.C. Essers, bestuurslid

A. Essers-Zambenedetti,

bestuurslid

R.M.H. Hoenen, bestuurslid

F.P. Hol, bestuurslid

H.L.M. Savelsbergh, bestuurslid

Directeur:

J.W. Souren

Technisch bureau

J. ZOET

Satelliet- en antennebouw



Maasstraat 4
6413 XK HEERLEN
Tel. 045 - 720087

STERRENWACHT
Schrieversheide

Openingstijden expositie:
* maandag t/m zondag
van 11 tot 17 uur
* dinsdag- en vrijdagavond
van 19.30 tot 22 uur
* groepen ook op andere tijden
(na afspraak)

Postbank nr. 37.40.797

Sterrenwacht Schrieversheide
Schaapskooiweg 95
6414 EL Heerlen
tel. 045-225543 (fax. 229626)

Een veelzijdige hobby....ook voor u!
Wilt u van sterrenkunde, techniek, ruimtevaart, weerkunde, etc. uw hobby maken dan moet u nú contribuant worden van Sterrenwacht Schrieversheide. Als contribuant hebt u altijd vrije toegang tot de sterrenwacht en kunt u gebruik maken van de faciliteiten zoals de telescopen, de fotografische apparatuur, de bibliotheek en de werkplaats. Verder krijgen contribuanten 10% korting op de artikelen die in de winkel verkocht worden. Ook krijgt u als contribuant natuurlijk dit maandblad. De contributie bedraagt f 9,- per maand. Er zijn allerlei mogelijkheden voor *contribuanten*. Doorgaans komen zij bijeen op dinsdag- of vrijdagavond. Voor de jongeren tot circa 13 jaar is er de *jongerengroep* en iedere contribuant kan meewerken aan een *astronomische programma*. Er zijn programma's die zich specialiseren op bijv. zonnestelsel, sterbedekkingen, deep sky, enz. Iedereen kan zo leerzame activiteiten ont-plooiën samen met andere amateur-astronomen. De *senioren* ontmoeten elkaar iedere donderdagmiddag. U kunt het werk van de Sterrenwacht steunen door *donateur* te worden. Donateurs betalen minimaal f 25,- per jaar. Als donateur ontvangt u een informatiepakket en kunt u op vertoon van het donateurspasje twee maal per jaar gratis de sterrenwacht bezoeken en. Wie allen dit maandblad wil ontvangen, die wordt *abonnee* en betaakt f 42,50 per jaar. Bel voor contribuantenschap, abonnement of donateurschap 045-225543.

HERCULES NOVEMBER 1992
INHOUD NR. 11

Mededeelingen en nieuws van de sterrenwacht

Maansverduistering, AGOM-infodag, lezingen 2

Melkwegstelsels

12 vragen en één extra over melkwegstelsels 3

Terug naar de rode planeet

Amerikaanse Marsobserver gelanceerd 6

NOVA, Nieuws Over Vele Astronomigheden

Gat in ozonlaag niet groot genoeg - Venuslucht gloeit - Gravitatielens - Onverzadigbare steenvreters - computersimulatie Saturnusringen - Vlucht STS-60 8

De terminator van 17-10-'92

Over gestuntel en andere waarnemingsperikelen 10

Waarnemingskalender november / december

Algemene Kalender - planetenkalender 12



Kosmos Wereld-sterrenkaart
Een draaibare wereldkaart kan voor elke geografische breedte en voor elke tijd ingesteld worden.
Driekleurendruk, Ø 23,6 cm, handleiding in Duits en Nederlands. **prijs f 27,50**



Kosmos draaibare sterrenkaart
De veelverkochte en zeer duidelijke sterrenkaart van de noordelijke sterrenhemel onderscheidt zich van andere kaarten door de handige planetenwijzer.
Driekleurendruk, Ø 27,4 cm, handleiding in Duits en Nederlands. **prijs f 27,50**

MEDEDELINGEN

EN NIEUWS VAN DE STERRENWACHT



Op de maan kun je er nog niet mee betalen, maar in de sterrenwacht wel: met de Eurocard. Dat is een nieuwe service voor de bezoekers dus: ook contribuanten die iets willen kopen of hun contributie willen betalen (minimumbedrag f 50,-) kunnen dat nu doen met hun Eurocard.

Patrick Beisser maakte deze foto van de maan. Op pagina 11 vertelt hij iets over een deel van de foto, waarop een krater van 120 km zichtbaar schijnt te zijn.

totale maansverduistering 9 DECEMBER

Op woensdag 9 december is er vanuit ons land een fraaie totale maansverduistering te zien. Alle sterrenwachten in Nederland zijn die avond en nacht open voor publiek. De sterrenwacht gaat om 20.00 uur open en er worden dan (dia)lezingen verzorgd over de verduistering en over andere actuele hemelgebeurtenissen. De maansverduistering begint om 23.00 uur en duurt tot 02.29 uur. In die tijd kan men de maan bekijken en fotograferen. Ook zullen er dan computerdemonstraties plaatsvinden en andere gemakkelijke zaken. Voorwaarde voor de nachtschouw is natuurlijk dat de hemel helder is. Het programma van lezingen en demonstraties gaat in ieder geval door (tot circa 00.00 uur). De LSV brengt ter gelegenheid van de verduistering een brochure uit onder de titel 'De maan verduisterd'. Alle bezoekers krijgen dit boekje als extra geschenkje mee.

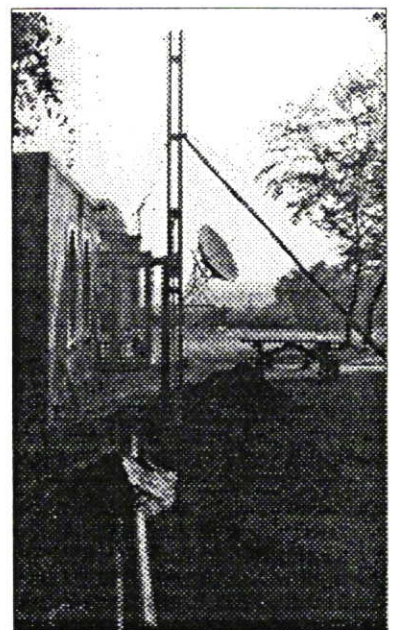
23.00 begin verduistering
00.07 begin totaliteit
00.44 maximum totaliteit
01.21 einde totaliteit
02.29 einde verduistering

nvws lezing over meteorieten

Op zaterdag 14 november zal Dr. R. Vis komen spreken over de ontstaansgeschiedenis van meteorieten. Een onderwerp dat extra actueel is geworden, nu we in de kranten konden lezen dat over vele jaren een komeet de aardbaan zou kruisen. Hij zou dan een voortdurende bron van meteorieten worden! Dr. Vis weet er het fijne van en u bent welkom om 14.00 uur om zijn verhaal te beluisteren.

Informatiedag AGOM

De mast staat! Na enige tijd van graafwerkzaamheden en allerlei puin op het terrein voor de sterrenwacht staat er nu een ongeveer 15 meter hoge mast. Alle rommel is weer weg en het gras kan weer beginnen bij te groeien. De mast, zo berichtten wij hier eerder, behoort toe aan de AGOM. Dat is die club van zendamateurs, die elke dinsdagavond te vinden zijn in de bibliotheek. Om de plaatsing van de mast en het inrichten van hun zendplek te vieren, houden ze een informatiedag op zondag 15 november. Van 11 tot 17 uur zijn ze in de sterrenwacht aanwezig om de bezoekers alles te vertellen over hun boeiende hobby. Ze zullen korte lezingen en demonstraties verzorgen en iedereen kan natuurlijk kennis maken met het zenden.



explosief**MODELRAKETTEN**

Rob Ballendux is de in Sittard woonachtige secretaris van de DRRA. Dat staat dus voor Dutch Rocket Research Association. Een moeilijke naam voor een leuke hobby: raketten lanceren. Leden van de DRRA bouwen hun eigen lichtgewicht modelraketjes en lanceren die. Vaak komen ze aan een parachute of een soort deltavleugel weer naar beneden. In mei van dit jaar hebben wij - sterrenwacht en DRRA - bij de gemeente een permanente lanceervergunning aangevraagd voor de weide voor de sterrenwacht, zodat er komende zomer flink wat gelanceerd kan worden. Rob Ballendux zal niet alleen komen vertellen hoe je een modelraket bouwt, wat de veiligheidsvoorschriften e.d. zijn, hoe je hoogtemetingen doet, maar hij neemt ook modellen mee. Evenals dia's natuurlijk. Want ze houden ook internationale wedstrijden en daar heeft hij fraaie plaatjes van.

Kortom, de moeite waard voor jong en oud, die Rob Ballendux (z'n verhaal dus). Komt allen dus op vrijdagavond 20 november om 20 uur.

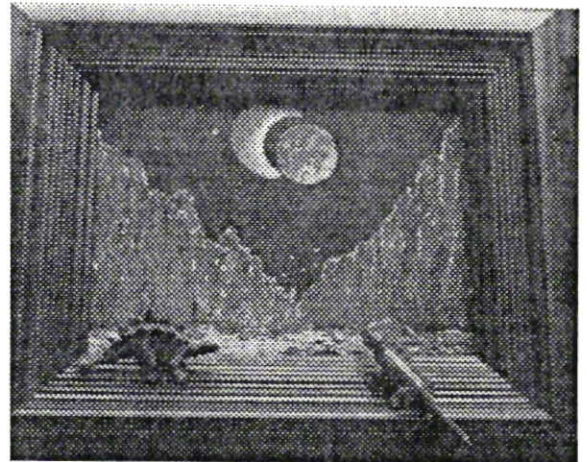
za	14 nov	14 uur - lezing door Dr. R. Vis over 'de ontstaansgeschiedenis van meteorieten'
zo	15 nov	11 - 17 uur - informatiedag AGOM met lezingen en (zend)demonstraties
vrij	20 nov	20 uur - lezing door R. Ballendux over 'modelraketbouw'
vrij	27 nov	20 uur - VERON verkoopavond en informatie over zelfbouwprojecten
wo	9 dec	20.00 uur tot 's nachts 02.30 uur totale maansverduistering . Met lezingen, demonstraties en een brochure voor alle bezoekers
za	12 dec	14 uur - lezing door Dr. N. Trams over 'P Cygni sterren, zware sterren met veel massaverlies'
vrij	18 dec	20 uur - VERON computerdemonstraties

Nieuws en activiteiten? Geef ze door aan J.W. Souren!

J.W. Souren

'Het Vervolgt'**EXPOSITIE SJAAK STERK SUCCES**

Wethouder Bogman opende op 18 oktober de schilderijen-expositie van 'ruimtekunstenaar' Sjaak Sterk uit Eygelshoven. Sindsdien gaat het goed met Sjaak en z'n werk. De kranten hebben hem geïnterviewd, er zijn al zes of zeven schilderijen verkocht, de bezoekers vinden z'n werk mooi en hij heeft een aanbieding voor een volgende expositie. De titel 'Het Vervolgt' blijkt dus een goede keus voor deze tentoonstelling.



12 VRAGEN OVER MELKWEGSTELSELS

Hoe komen we aan de naam melkweg?

Op een heldere nacht zie je op een donker plekje een wazige lichtband langs de hemel. Hij loopt door de zomersterrenbeelden Schorpioen, Boogschutter, Arend en Zwaan; door de herfstbeelden Cassiopeia en Perseus en door de winterbeelden Voerman en Tweelingen. Volgens de Griekse mythologie werd de lichtende band aan de hemel gevormd toen de godin Hera haar pasgeboren zontje Hercules aan het voeden was. Hercules dronk zó gretig dat Hera's moedermelk zich over de hele hemel verspreidde. De Romeinen noemden de lichtende band dan ook Via Lactae en dat betekent letterlijk 'melkweg'. En zo noemen wij hem vandaag nog.

Hoe ziet een melkweg er uit?

Een melkweg zoals de onze lijkt een beetje op een fietswiel. Het is

een grote schijf, die wel plat is. Er zijn ook spaken, alleen zijn het er minder en ze zijn erg krom.

Hoe groot is de melkweg?

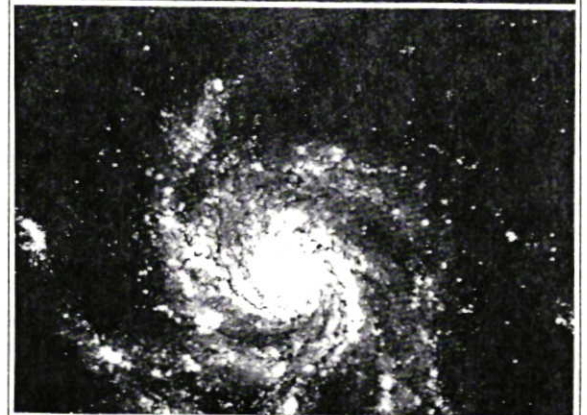
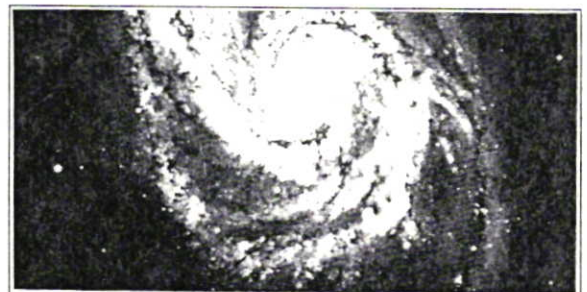
Onze melkweg is ongeveer 100.000 lichtjaar in doorsnede. Hij is tamelijk 'dun': bij de kern meet de melkweg 10.000 lj, terwijl hij ter hoogte van de zon (op 33.000 lj van de kern) maar 4.000 lj meet.

Hoeveel sterren zitten er in de melkweg?

Onze melkweg bestaat uit meer dan 100 miljard sterren. De melkweg draait om z'n eigen as in 200 miljoen jaar; die periode noemen we dus ook wel het galactisch jaar.

Hoeveel sterren kunnen wij daarvan zien?

Met het blote oog zien we zo'n 4.000 sterren (natuurlijk bij heldere



hemel en op een donkere plek). Overigens, heel ver kunten we niet kijken. Als je bedenkt dat we net zagen dat onze melkweg 100.000 lj in doorsnede is, dan is 1.500 lj niet zóveel. En zover kunnen we dus kijken. Sterren die verder weg staan, kunnen we niet meer zien met het blote oog.

Waar staat de dichtsbij zijnde melkweg?

Die staat op een afstand van 2,2 miljoen lj in het sterrenbeeld Andromeda, en wij kennen hem als de Andromeda nevel.

Hoe zijn melkwegstelsels ontstaan?

Ongeveer 300 miljoen jaar na de oerknal bestond het heelal voornamelijk uit neutraal gas. Dit gas was niet gelijkmatig verdeeld, maar geconcentreerd in verdichtingen (tekeningetje op pagina 4, rechtsboven: a). Deze verdichtingen begonnen samen te trekken en vielen uiteen in deelwolken die afzonderlijk verder samen trokken (b). Deze deelwolken waren de eigenlijke beginstadia van de melkwegstelsels (we spreken van protomelkwegstelsels).

Er vormden zich de eerste generatie sterren, die voornamelijk in bolhoopen geconcentreerd waren (c). Het overgebleven gas trok verder samen onder invloed van gravitatie en rotatie (centrifugaalkracht) (d). Zo vormde zich een schijf, waar de volgende generatie sterren ontstond (e). De grote en zich snel ontwikkelende sterren produceren door kernfusie zware elementen en geven deze na hun 'dood' af aan het overgebleven interstellair medium (f). Instabiele beweging der sterren en van het gas zorgden voor het ontstaan van de spiraalstructuur:

Zijn er meerdere 'soorten' sterren in een melkweg?

We vinden in de melkweg twee groepen sterren, de oude en de jonge sterren. De oude noemen we populatie II sterren en de jongen sterren rekenen we tot populatie I. Natuurlijk is deze indeling in maar twee groepen te grof, dus onderscheiden we nu van oud naar jong: halopopulatie II, intermediaire populatie, schijfpopulatie, oudere populatie I en extreme populatie I. De zon rekenen we tot de schijfpopulatie. De oudste sterren vinden we in de

Ho hou, wat is een lichtjaar?

Op aarde meten we naar behoefte afstanden in centimeters, meters of kilometers. Als we een klein doosje willen opmeten, meten we in centimeters of millimeters. Als we het hebben over de afstand van Heerlen naar Utrecht, dan meten we in kilometers.

Zo is het natuurlijk ook bij sterren. In ons zonnestelsel praten we bijvoorbeeld over miljoenen kilometers, of over Astronomische Eenheden (1 AE is de afstand aarde-zon = 150 miljoen km). Bij sterren praten we over lichtjaren. Het licht, met z'n enorme snelheid van 300.000 km/sec doet er bijv. iets meer dan 4 jaar over om van de dichtsbij zijnde ster tot bij ons te komen! Als je het lichtjaar in kilometers wil uitdrukken, dan moet je bekijken hoeveel seconden er in een jaar passen. En dan vermenigvuldig je dat met 300.000. Dus 1 lj = $365 \times 24 \times 60 \times 60 \times 300.000 = 2.460.800.000.000$ km.

halo rond de melkweg (de rest van die oorspronkelijke nevel); de jongste sterren vinden we in de galactische schijf. Bolvormige sterrenhoopen zijn dus de oudste objecten in de melkweg (de oudste zijn zo'n 11 miljard jaar oud) en open sterrenhoopen in de schijf behoren tot de jongste objecten: vaak zijn ze niet ouder dan 100 miljoen jaar. De Pleiaden zijn bijvoorbeeld maar 50 miljoen jaar oud.

Hoe ontstaat een spiraalstelsel?

De verklaring voor een spiraal is altijd erg moeilijk geweest. In feite kunnen spiralen eigenlijk helemaal niet bestaan. Doordat de binnendeelen van het stelsel sneller roteren dan de buitendeelen,

winden spiralen zichzelf steeds verder ineen en na een periode van 200 tot 350 miljoen jaar is er van de hele spiraal niets meer over. Hoe was dan te verklaren dat meer dan de helft van alle melkwegstelsels een spiraalstructuur had?

Volgens een theorie (die van de verdichtingsgolven) roteren de armen van de melkweg erg langzaam om de kern; veel langzamer dan de sterren dit doen. Als een ster nu op de arm afkomt, wordt hij door de veel grotere massa in de spiraalarm versneld. Als hij de arm verlaat wordt hij door de achterliggende sterrenmassa vertraagd. Daardoor blijft een ster langer in een spiraalarm

zitten dan in een even groot gebied buiten de arm. De ster-dichtheid in de spiraalarm is dus groter dan een een gelijk gebied buiten de arm. Ook waterstof-wolken overkomt dit en zij worden in de spiraalarm samengedrukt, waardoor er weer veel nieuwe sterren ontstaan. De arm is daarom ook helderder, want er bevinden zich veel jonge sterren en die stralen nu eenmaal feller dan oudere sterren. Een spiraalarm bestaat dus niet uit een groep sterren, maar is een soort golfverschijnsel. Aan de voorkant loopt hij vol, terwijl hij aan de achterkant weer leegloopt. Zo houdt de spiraalarm zichzelf in stand. Zoals bij alle golf-verschijnselen treedt er na verloop van tijd demping op. Er moet dus energie toegevoegd worden. Waarschijnlijk gebeurt dit door explosies in de kern.

Een andere theorie gaat ervan uit dat op gezette tijden vanuit het centrum van de melkweg enorme wolken waterstofgas de galactische schijf worden ingeblazen. Door de rotatie van de melkweg krijgen die wolken een spiraalvorm. Binnen de spiraalarm ontstaan nu nieuwe sterren, die erg helder zijn zoals we eerder ook al zagen. Astronomen hebben op 10.000 lj van het centrum van de melkweg twee spiraalarmen ontdekt, die met een snelheid van 53 km/sec van het centrum wegvliegen. Deze spiraalarmen zijn enkele tientallen miljoenen jaren geleden uit de kern weggeblazen. Dichterbij de kern zijn wolken ontdekt die pas 10 miljoen jaar geleden de kern uitgeblazen zijn. Het lijkt daarom aannemelijk dat met tussenpozen van enkele tientallen miljoenen jaren waterstofwolken uit de kern de schijf ingeblazen worden en daar spiraalarmen vormen.

Welke soorten melkwegstelsels zijn er?

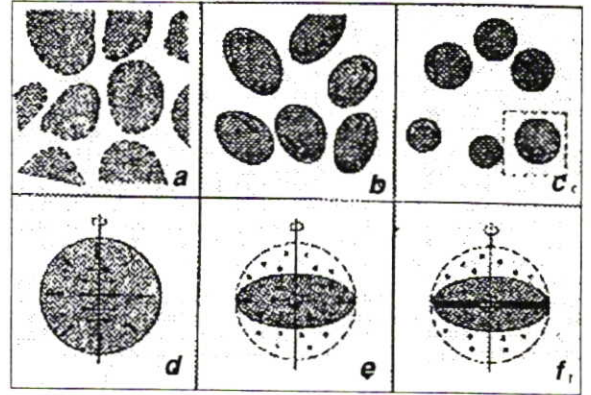
Er zijn vele miljarden melkwegstelsels. Het blijkt dat veel melkwegen ongeveer dezelfde vorm hebben. De astronoom Edwin Hubble maakte er een schematische onderverdeling van, die wij nu kennen als de stamvork van Hubble. Hubble baseerde zijn indeling op drie hoofdkenmerken.

1. de relatieve grootte van de kern ten opzichte van de schijf.
2. Het uiterlijk en de eventuele aanwezigheid van spiraalarmen
3. De mate waarin het stelsel in de diverse componenten, zoals

waterstofgebieden, kan worden opgelost.

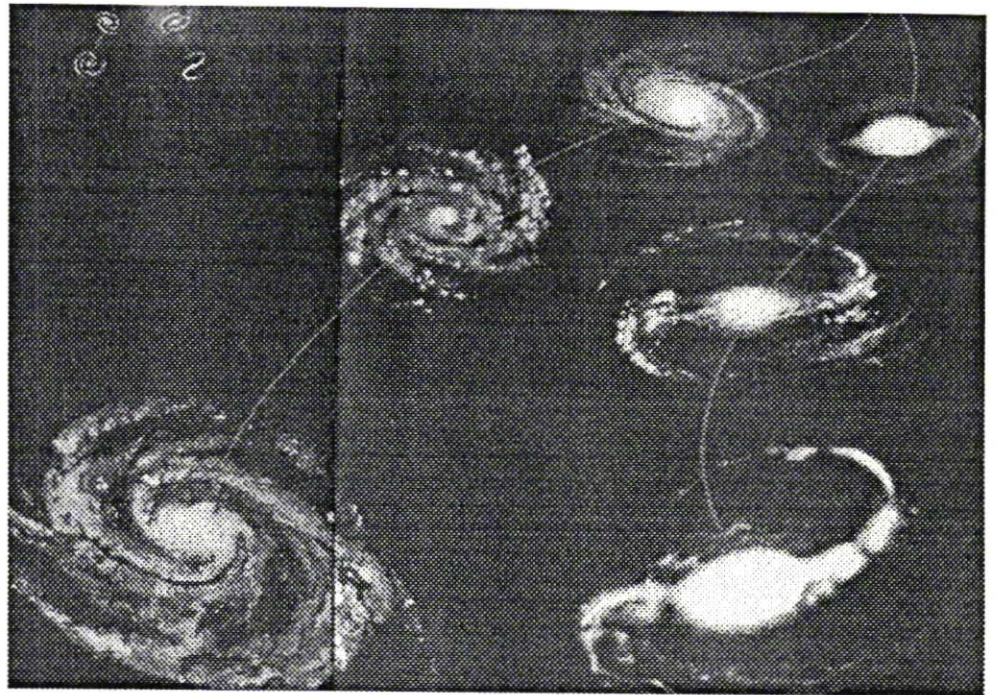
Vliegt onze melkweg alleen door het heelal?

Nee, het blijkt dat onze melkweg deel uitmaakt van een groep van minstens 18 melkwegen, waarvan het zelf één van de grootste is. Die groep noemen we de lokale groep. De dichtsbij zijnde stelsels zijn de Grote en de Kleine Magellaanse wolk. De wolken draaien om onze melkweg heen, net als de maan om de aarde draait. De grote Magellaanse Wolk bestaat uit zo'n 15 miljard sterren en de Kleine uit circa 5 miljard. De Andromeda-nivel behoort, samen met onze melkweg, tot de grootste stelsels van onze lokale groep. De twee stelsels draaien in tegengestelde richting en dat zien we ook zo bij



De vorming van een melkwegstelsel. De uitleg is in de tekst op pagina 4 beschreven.

Onder is een deel van Hubble's stamvork te zien. Fraaie voorbeelden van spiraal- en balkspiraalstelsel.



vele andere paeren van melkwegstelsels.. Dat ondersteunt de eerder genoemde veronderstelling dat de stelsels vrijwel tegelijk zijn ontstaan uit grote wolken gas en niet apart zijn ontstaan om pas later een groep te vormen.

En Is er daarna nog meer?

Groepen van lokale groepen blijken weer samen clusters te vormen. Men heeft ook hier een onderverdeling gemaakt. Regelmatige clusters bevatten tenminste 1.000 stelsels, die een elliptische vorm hebben en waarbij er een concentratie naar het centrum toe waarneembaar is. Een voorbeeld is de Coma-cluster. Onregelmatige clusters vertonen weinig symmetrie in hun vorm en hebben geen sterke concentratie

van stelsels naar het centrum, al komen er soms klontering in voor. Een voorbeeld is de Hercules-cluster. En om de tussenliggende mogelijkheden te 'vangen' hebben we nog de intermediaire clusters.

Dit is nog maar een fractie van het enorme aanbod van wetenswaardigheden die het heelal ons te bieden heeft. Er blijven nog vele, vele vragen over. Wie meer vragen beantwoord wil hebben, die kan terecht in de bibliotheek van de sterrenwacht.

J.W. Souren

AMERIKAANSE MARSOBSERVER GELANCEERD TERUG NAAR DE RODE PLANEET

De laatste Amerikaanse marsverkenners arriveerde bij de Rode Planeet in 1976. Nu, ruim vijftien jaar later, hebben de Amerikanen opnieuw een sonde gelanceerd naar wat wel eens de tweelingbroer van de Aarde genoemd wordt.

kaanse sonde die onlangs gelanceerd werd met een Titan-3 raket (nee inderdaad, dit keer niet met een shuttle).

De vlucht

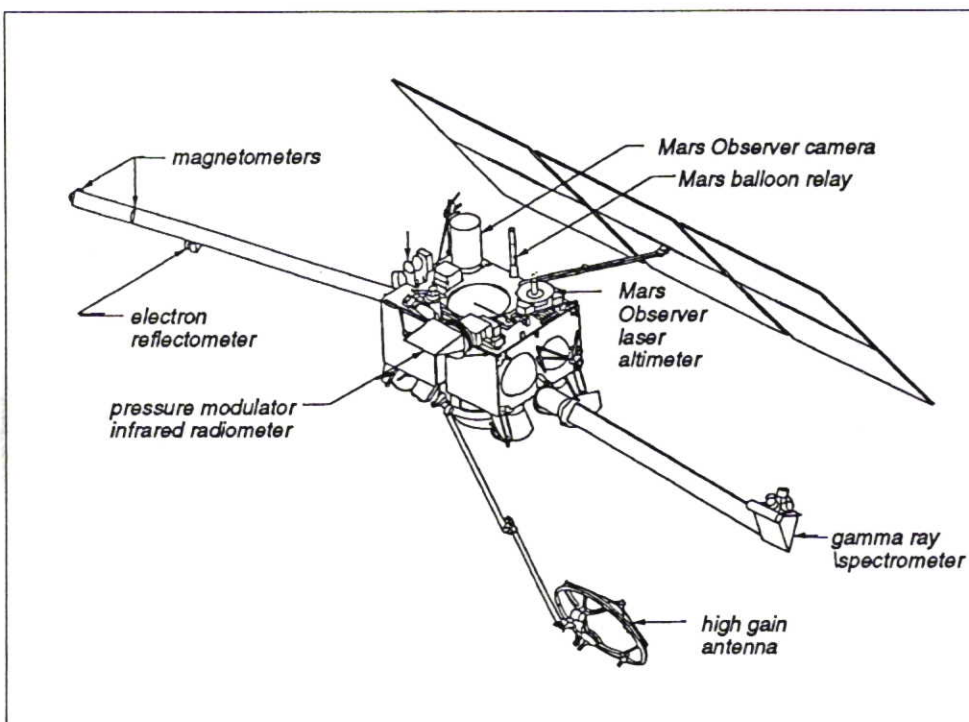
De Titan-3 steeg op 25 september 1992 om 13.05 uur vanaf Kennedy Space Center. Niet lang daarna bereikte de sonde zijn parkeerbaan rond de Aarde. Van hieruit werd de raketmotor, die

te zenden (inderdaad, alles gaat automatisch), bleek dat alles goed was gegaan. Men probeert nu de gegevens die nog op een vluchtreclorder van de Marsobserver zijn opgeslagen, overgeseind te krijgen. Maar dat lijkt niet echt te lukken.

Verder gebeurt er van alles in zo'n ruimtesonde. Het is zeker niet zo dat de sonde gewoon maar in zijn baan naar Mars vliegt. De vluchtleiding is hard aan het werk in die eerste periode om allerlei problemen uit de weg te ruimen. Zo bleken veel deeltjes en splintertjes los te komen toen de antenne uitklapte. Deze deeltjes werden door de Zon verlicht en door de sterresensoren aangezien voor sterren die niet in hun catalogus stonden! Deze sterresensoren zorgen voor navigatie en standregeling van de sonde.

De instrumenten die op de uitklapbare armen gemonteerd zijn (zoals de magnetometer) worden gedeeltelijk uitgeschoven (en veroorzaken dan weer bewegingen van de sonde die door gyroscopen tegengegaan moeten worden). De wetenschappers kunnen dan beginnen met het uittesten en ijken van de instrumenten.

Als de Marsobserver over 11 maanden aankomt bij Mars, volgt er een reeks van manoeuvres om de sonde in de geplande, polaire baan rond de planeet te plaatsen.



De tijd dat sondes als Voyager en Mariner rakelings langs planeten scheerden lijkt voorbij te zijn. Wetenschappers willen gericht onderzoek kunnen doen aan een planeet. Galileo is al onderweg naar Jupiter om daar in een baan rond de reuzeplaneet langdurig metingen te kunnen verrichten en foto's te maken. Magellan leverde na enkele jaren rond Venus gecirkeld te hebben een gedetailleerde radarkaart op van deze planeet, beter en completer dan ooit tevoren was gedaan.

Nu is Mars aan de beurt. Vele sondes zijn al naar de planeet gestuurd. Maar een echt langdurig onderzoek aan de planeet is nog niet gedaan.

Deze taak is weggelegd voor de Marsobserver, een Ameri-

hem in een directe baan naar Mars brengt, ontstoken. Deze raketmotor heet officieel de Transfer Orbital Stage (TOS) en werd bij deze vlucht voor het eerst gebruikt.

Volgens de vluchtleiders verliep lancering en begin van de reis naar Mars uitstekend. 'We zijn blij op weg te zijn naar Mars', liet Dave Evans als een van de projectleiders weten. Men bedoelt dan dat zich geen grote problemen hebben voorgedaan, want allerlei kleine dingetjes gaan nog steeds fout. Zo was het even zweten voor de vluchtleiders toen de TOS weigerde telemetrie (vluchtgegevens) uit te zenden, zodat onbekend was of de rakettrap wel naar behoren functioneerde. Toen de Marsobserver zelf zijn eigen telemetrie begon uit

Het onderzoek

De Marsobserver heeft zeven instrumenten bij zich. Een gammastralings-spectrometer identificeert allerlei chemische elementen en verbindingen. Aan de hand van de uitgezonden straling kijkt de spectrometer naar de samenstelling van de bodem en kan dus bijvoorbeeld zien waar zich water bevindt.

Een set camera's zal o.a. weerkaarten produceren. Hiervoor zal vooral de lage-resolutie-camera gebruikt worden. Ook een hoge-resolutie-camera is aan boord, maar als die een foto neemt, produceert die zoveel gegevens dat er een groot gedeelte van de vluchtreclorder voor nodig is. Deze camera wordt daarom slechts selectief gebruikt.

Infraroodstraling van zowel oppervlak als atmosfeer zal gemeten worden door een speciale spectrometer. Hiermee gaat men kijken naar temperatuurverdeling op de planeet maar ook naar de poolkappen en wolken.

Een apart instrument bekijkt de verdeling van de atmosfeer in verticale profielen. In combinatie met andere gegevens kan dan gekeken worden naar klimaat en klimaatsveranderingen (en ook weer de poolkappen).

Een hoogtekartaal zal gemaakt worden door een laserhoogtemeter.

Als de Marsobserver achter de planeet vandaankomt (vanaf de Aarde gezien) moet zijn straal

door de atmosfeer van Mars heen. Men kan dan kijken naar die atmosfeer, maar ook naar het gravitatieveld van Mars omdat radiostralen iets worden afgebogen door de aantrekkingskracht van de planeet. Die aantrekkingskracht levert weer informatie op over hoe de planeet van binnen is samengesteld.

Tenslotte bekijkt men nog het magnetisch veld (dat nog steeds niet is gevonden, terwijl de andere onderzochte planeten dat wel allemaal hebben) met een magnetometer. Deze instrumenten zullen een Marsjaar lang (twee Aardse jaren) Mars bestuderen. Zo krijgt men een goed beeld van Mars door alle seizoenen heen.

Marsballonnen en -landers

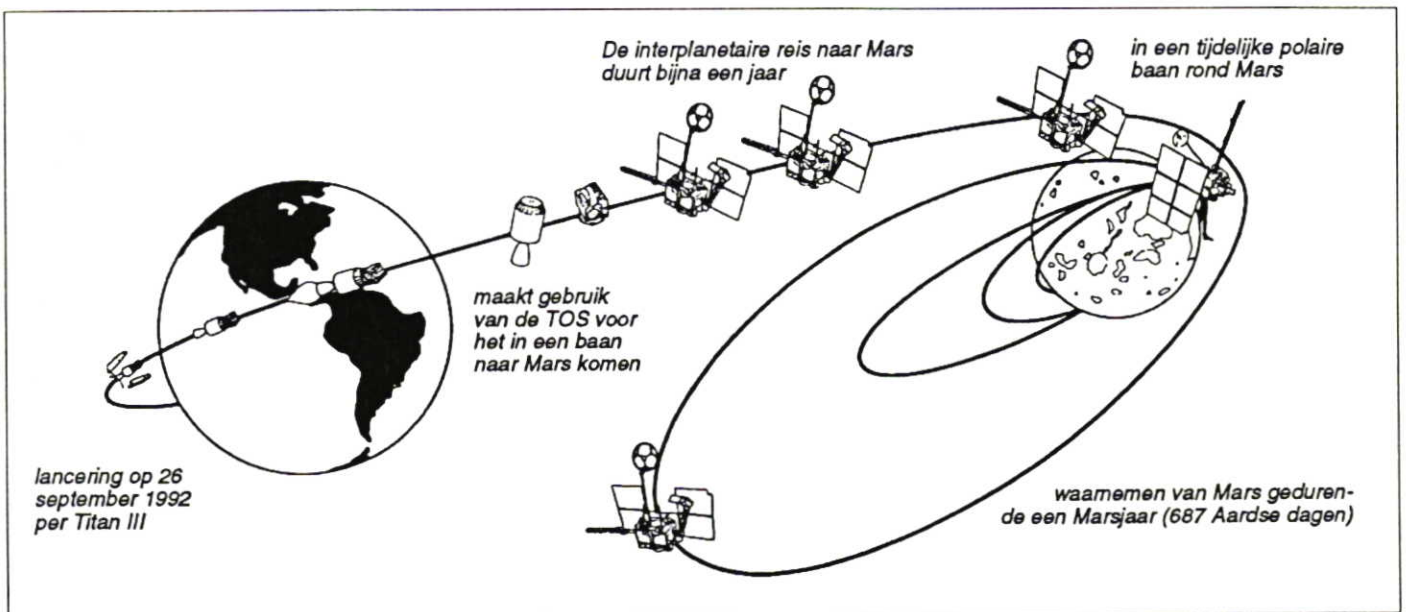
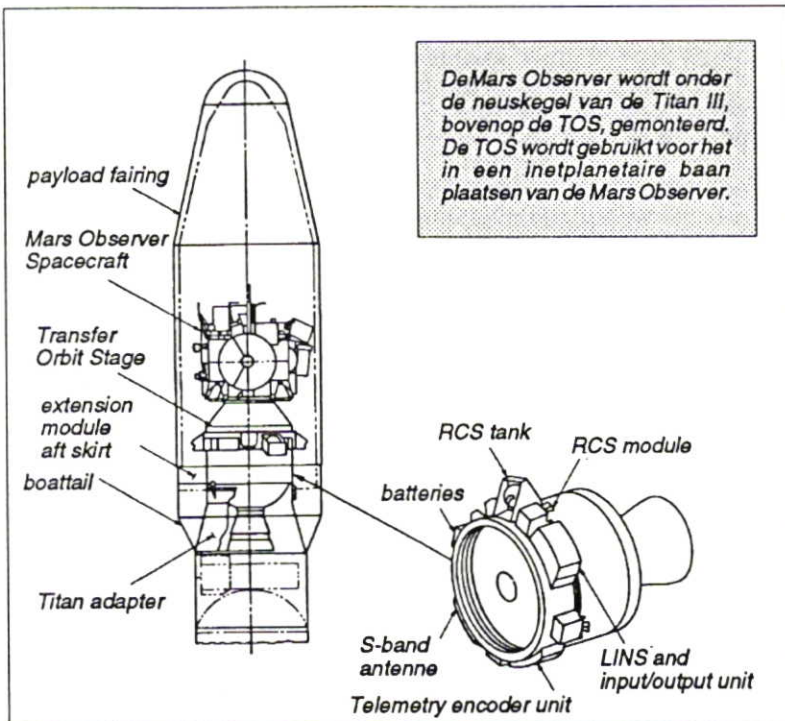
De Marsobserver wordt ook gebruikt door het Russische ruimtevaartbureau. Voor de Mars '94-missie zullen kleine landers en penetratoren naar het oppervlak gebracht worden. Gegevens van die instrumenten zullen door de Marsobserver naar de Aarde doorgestuurd worden. Als het schip in 1997 ook nog goed werkt zal ook de Russische Mars '96-missie er profijt van hebben. De Russen zijn van plan ballonnen door de atmosfeer te laten zweven en misschien zelfs een terreinwagen over het oppervlak te laten rijden. Ook hier dient de Marsobserver als relaisstation voor de signalen van de Russische sondes op het oppervlak.

Maar eerst moet de Marsobserver nog naar Mars. Over een jaar (ongeveer in augustus 1993) zullen dan de eerste resultaten binnenkomen. Tot die tijd moeten we het nog met de oude, maar nog steeds schitterende Vikingbeelden doen.

Ron Noteborn

Literatuur:
Aviation Week and Space Technology, october 5, 1992
 Marsobserver Press Kit, NASA september 1992

Beneden: de Mars Observer is bijna een heel jaar onderweg naar de Rode Planeet. Eenmaal in een baan rond de planeet gekomen, moet de Mars Observer minimaal een Marsjaar (687 aardse dagen) waarnemingen verrichten.





**Wetenschappers teleurgesteld
GAT IN OZONLAAG NIET GROOT GENOEG**

Toen de Phillipijnse vulkaan Pinatubo vorig jaar de atmosfeer vol stof pompte voorzagen wetenschappers een nieuwe aanslag op de ozonlaag in de stratosfeer. Volgens sommige berekeningen zou als gevolg van deze hoeveelheid stofdeeltjes, de ozonconcentratie 25 tot 30 procent afnemen boven de gematigde zones van de aardbol; vijf maal meer dan de ozonlaag die afgelopen tien jaar heeft verloren. Het gat was dit jaar spectaculair groot: een recordgrote- maar niet groot genoeg om de onderzoekers tevreden te stellen. Men schat dat slechts 10 procent verlies dit jaar aan de vulkaanuitbarsting te wijten is. Niet de breedte van het gat,

maar wel de hoogte waarop schade wordt berokkend is spectaculair; boven Antarctica is alle ozon tussen 14 en 18 kilometer hoogte totaal verdwenen, terwijl dit in vorige jaren slechts boven de 16 kilometer waar te nemen was en niet meer dan over een breedte van 2 kilometer. De preciese rol die Pinatubo speelt bij het gat in de ozonlaag blijft onduidelijk, maar met deze en data van andere vulkanen kunnen in de toekomst misschien betere voorspellingen gedaan worden. Als we de ozon tenminste zelf niet al hebben opgemaakt.

SCIENCE, 16 oktober 1992

**HST ziet weer dubbel
GRAVITATIELENS**

De Hubble Space Telescope ziet weer eens dubbel. Het ligt dit maal niet aan de foute optiek. Het gaan om een onregelmatig gevormd sterrenstelsel, op een afstand van 10 miljard lichtjaar. De lens die er voor zorgt dat we dit stelsel dubbel zien, bestaat uit een cluster van 799 sterrenstelsels (AC114) op de voorgrond. Gravitatielenzen zijn niet nieuw meer voor de moderne astronomie. Deze is echter heel speciaal. Normaliter leveren gravitatielenzen slechts enkele diffuse lichtvlekken, die nauwelijks lijken op het originele object. Het dubbele beeld dat HST onlangs opgenomen heeft, is het meest spectaculaire voorbeeld van gravitatielenzen tot nu toe. De stelsels lijken als twee druppels tot ondersteuning van de donkere-materie-theorie. Aan de hand van de mate van lichtbuiging kan de totale massa berekend worden van de AC 114-cluster, die voor de buiging zorgt. De massa blijkt 51 maal groter te zijn dan de massa die is berekend op basis van de visuele gegevens van de cluster. Deze moet dus 50 maal meer donkere materie dan 'lichtgevende' bezitten. Volgens de berekeningen van Richard Ellis van de Durham University in Engeland moet de donkere materie zich vooral opeengepakt in het centrum van de cluster bevinden. Met deze bevinding zijn de donkere-materie-aanhangers minder blij, omdat de theorie vooral diffuse verspreiding van donkere materie door een cluster voorspelt.

SCIENCE, 16 oktober 1992

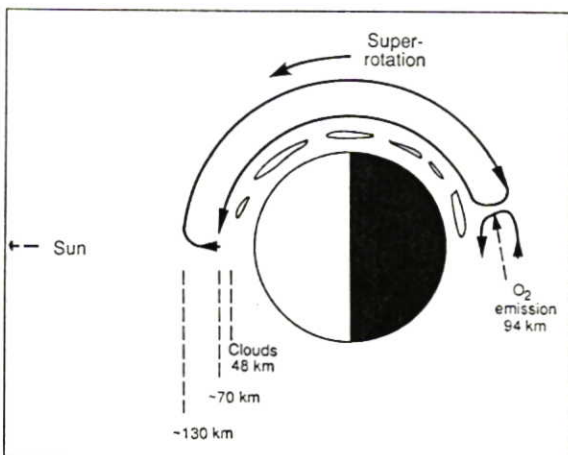
**Vreemde atmosferische verschijnselen
DE VENUSLUCHT GLOEIT**

De Venus-atmosfeer heeft twee globale circulatiepatronen. De eerste is een oost-west-superrotatie boven 100 en onder 70 kilometer van het Venus-oppervlak. De tweede is een Zon-afhankelijke circulatie tussen deze twee hoogten in deze laag stijgt de lucht aan de dagzijde, stroomt naar de nachtzijde en daalt ongeveer op het punt waar het precies middernacht is. De regio

waar deze twee patronen elkaar beïnvloeden (op ongeveer 95 kilometer hoogte) is moeilijk te bestuderen. Dankzij observaties van het Anglo-Australische observatorium in New South Wales (Australië) is meer duidelijkheid gekomen over het stromingspatroon op 95 kilometer boven Venus. Op de door de Zon beschenen kant van Venus worden zuurstofatomen gevormd door fotolyse van kooldioxyde. De zuurstofatomen worden naar de nachtzijde getransporteerd. Tijdens de daling worden de atomen tot moleculair zuurstof samengevoegd. Hierbij wordt straling uitgezonden die voor een lichtgloed zorgt aan de nachtzijde. Een soortgelijke gloed aan de nachtzijde was al eerder bekend. Deze is onregelmatig over het oppervlak verspreid, vooral rond de equator en wordt veroorzaakt door NO (stikstofmonoxide) op een hoogte van ongeveer 115 kilometer.

NATURE, 8 oktober 1992

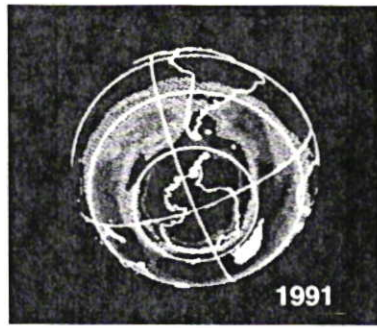
hieronder een dwarsdoorsnede van de atmosferische omstandigheden op Venus. De zuurstof-emissie vind plaats aan de nachtzijde, waar de luchtstroom daalt.



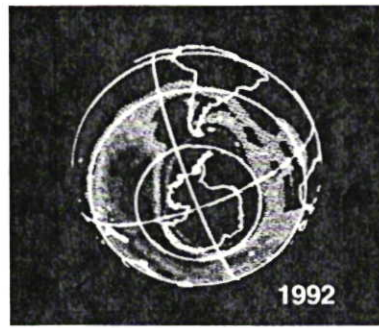
Flon Noteborn
Roel Vincken
Patrick Beisser



1979



1991



1992

Het gat in de ozonlaag boven Antarctica had weer een recordgrote bereikt. De toename sinds het vorige grote gat bedraagt 15 procent. De laatste opname is van 23 september dit jaar. Het gat had zich op dat moment uitgebreid boven bewoond gebied: Vuurland

Bacterieën diep onder de grond
ONVERZADIGBARE STEENVRETERS

Noem het maar het geheime leven van Moeder Aarde. Normaliter beschouwen wetenschappers de dieper gelegen delen van de aardkorst als puur geologisch, niet beïnvloed door levende dingen. Helaas: sinds kort zijn geologen en microbiologen samen gaan bedenken of ze niet een biologische factor, diep onder het aardoppervlak over het hoofd hebben gezien. Diepte-bacterieën duiken inderdaad op bij het boren van putten van honderden meters in de Atlantische kust-plaat, in de buurt van Washington. Ook in Virginia waar een bekend oliemerk boort, zijn van 3000 meter diepte omhoog gekomen. Wat doen al die organismen op grote diepte? Ze groeien waarschijnlijk in de buurt van oliehoudende lagen en produceren tijdens hun etensmaal

zuren die de rotsformaties over een periode van duizenden jaren van harde rotsen tot zachte zandlagen kunnen eroderen. Hoe kunnen microorganismen op zo'n grote diepte terecht komen? Misschien door waterige kanaaltjes. Het meest waarschijnlijk is de mogelijkheid dat de bacterieën er al miljoenen jaren zitten, sinds de betreffende rotslaag door een aardverschuiving of modderstroom, van de buitenwereld afgesloten werd. Een belangrijk deel van de geologische processen zal dus misschien wel aan bacterieën moeten worden toegeschreven. Weer een nieuwe tak van wetenschap: microbiogeologie.

SCIENCE, 9 oktober 1992

Russen in de shuttle
VLUCHT STS-60

Er zijn twee Russische kosmonauten geselecteerd om een vlucht te maken in de Amerikaanse Space Shuttle. Het zijn Sergei Krikayov en Vladimir Titov, beide ervaren kosmonauten. Eind oktober zijn zij begonnen aan hun training in NASA's Houston Space Center. Een van hen (de ander is reserve) zal in november 1993 meegaan met STS-60 als mission-specialist (draagt bij een shuttlevlucht de verantwoordelijkheid voor de lading). Er staan nog meer Amerikaans-Russische samenwerkingverbanden op het programma. Zo zal er een Resurscapsule landen in de Stille Oceaan. De berging, die normaal op het land in Kazachstan plaatsvindt, zal worden uitgevoerd door een Russisch schip, geassisteerd door de Amerikaanse kustwacht. Ook wordt de kans dat de Russische Soyuz gebruikt gaat worden als reddingscapsule voor Space Station Freedom groter, omdat NASA het zelf ontwikkelen en bouwen van zo'n reddingsschip toch wel erg duur vindt. En zoals u wellicht weet wordt bij de ontwikkeling van Space Station Freedom elk dubbelkje omgedraaid voor het uitgegeven wordt.

De afbeelding links is van een oud model en bevat 16.000 ringdeeltjes bestaande uit waterijs. In dit stadium heeft de ring tien omwentelingen om de planeet gemaakt. Het rechter plaatje is gemaakt met behulp van het nieuwe model en vormt na slechts vijf omwentelingen een realistische structuur

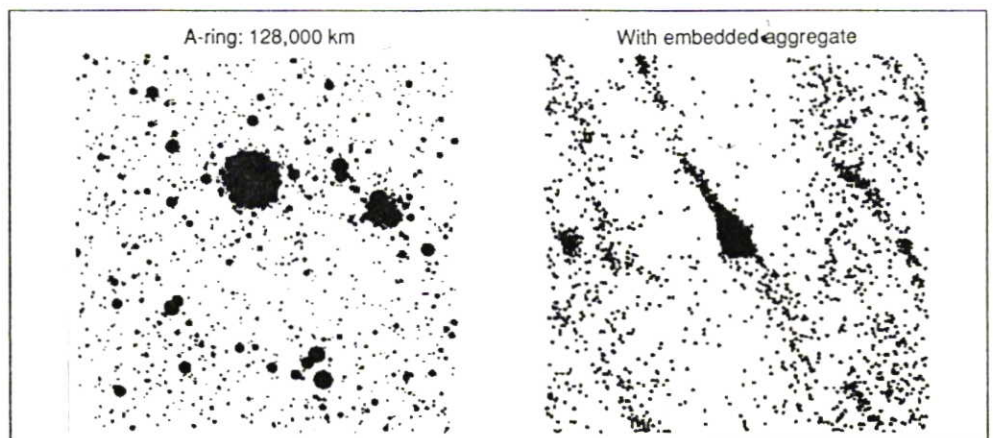
Nieuwe inzichten in ringstructuren
COMPUTERSIMULATIE SATURNUSRINGEN

De buitenste delen van de ringen van Saturnus vertonen plaatselijk een zeer verschillende verdeling van deeltjes. In de A-ring worden helderheidsvariaties waargenomen die veroorzaakt worden door gravitatie-aggregatie van deeltjes in de vorm van langgerekte sporen in de rotatie-richting van de ring. De huidige verschijnselen konden alleen verklaard worden met modellen van ringen met een uiterst lage deeltjesdichtheid. De heer H. Salo van de universiteit van Oulu, Finland, presenteerde dit jaar een computermodel, waarmee klonteringen en spoorvorming kunnen worden gesimuleerd in ringen met vergelijkbare dichtheden en samenstellingen als die van de A-, B- en C-ring van Saturnus. In de A- en B-ring worden sporen gevormd. In de A-ring zijn deze sporen zeer groot. De deeltjes vormen hier aggregaten van enkele meters lang.

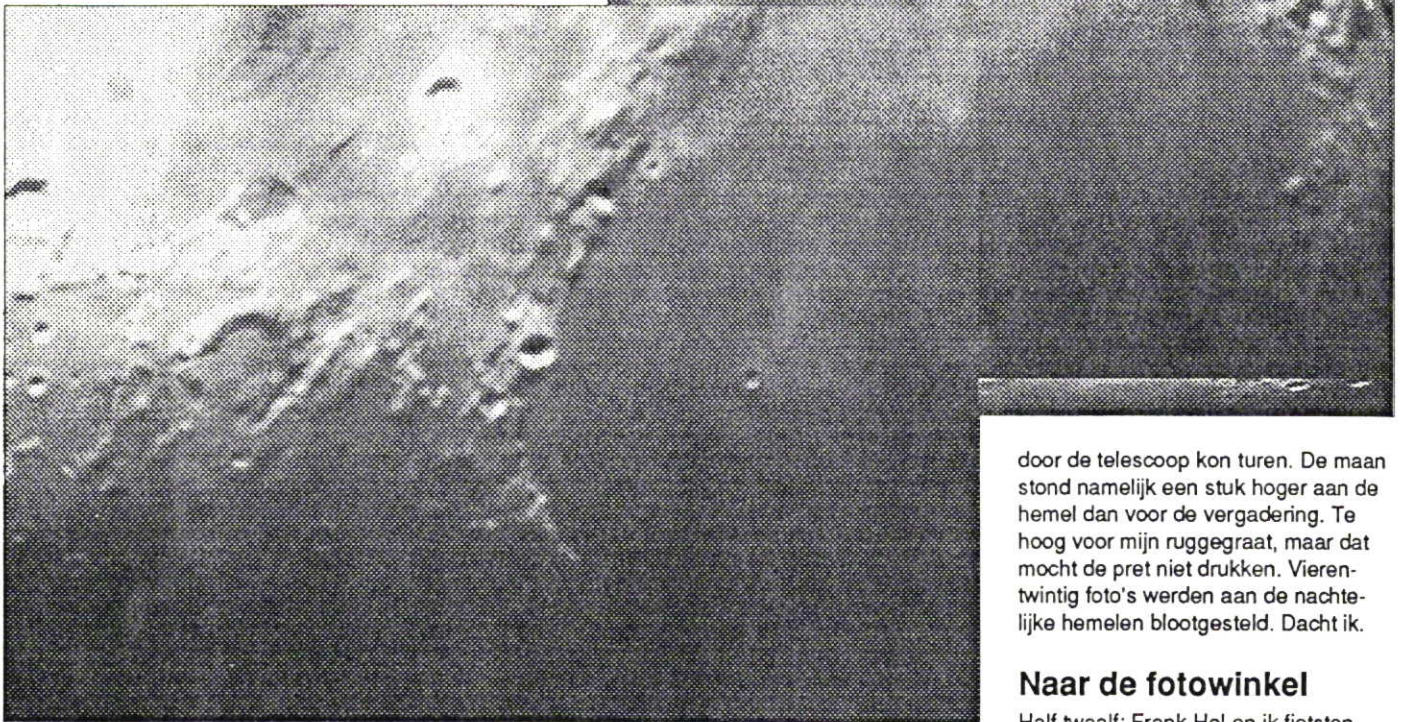
Denk maar aan stofwolken onder je bed, als je een tijd niet gestofzuigd hebt. Deze structuren zorgen voor een hogere orde van instabiliteit. Al deze verschijnselen zijn in overeenstemming de observatiegegevens van de Voyagers.

NATURE, 15 oktober 1992

Flight International



De Sint Servaes-kerk bezaaid met kraters, de dia's nummer 17 tot en met 21 van de aardbodem 'verschwunden', psychedelische motieven: dit KODAK 5017-EPR-rolletje lijkt wel behekst! Dit is een waarnemingsverslag waar Murphianen van zullen smullen.



door de telescoop kon turen. De maan stond namelijk een stuk hoger aan de hemel dan voor de vergadering. Te hoog voor mijn ruggegraat, maar dat mocht de pret niet drukken. Vierentwintig foto's werden aan de nachtelijke hemelen blootgesteld. Dacht ik.

Naar de fotowinkel

Half twaalf: Frank Hol en ik fietsten over de Schrieversheide huiswaards. Onderweg opperde ik de mogelijkheid dat het gebruikte diafilmpje misschien wel eens niet zo goed gepakt zou kunnen hebben in het tandwielstelsel van de camera. Dit heeft in de regel als gevolg dat alle zesendertig opnames slechts een gebied van 24 x 36 millimeter op de hele diarol beslaan. Deze onzalige gedachte kwam in me op, toen ik nog eens teruggedacht aan de perikelen in de kleine koepel, een half uurtje terug. Ik kon het filmpje na elke opname met een verdacht soepele beweging doorspoelen. "...dan ben je wel heel dom bezig...", zei Frank. Ik sliep die nacht niet rustig.

De evaluatie

De volgende morgen: woensdag dus. Tussen de middag, meteen na een boeiend college over cytochromen en oxidatieve schade slenterde ik door de binnenstad van Maastricht, op zoek naar idyllische taferelen om die laatste twee, drie ongeduldige dia's op te vullen. De Servaes-kerk op het Vrijthof dus, ligt lekker dicht bij mijn stamfotozaak. Op het Vrijthof kwam Francisca naar me toe gefietst. Lang

OVER GESTUNTEL EN ANDERE WAARNEMINGSPERIKELEN DE TERMINATOR VAN 17-10-'92

Hierboven een mosaïek-foto van Mare Serenitatis. Een belangrijk detail vormt het kleine kratertje Bessel, dat een diameter van 15 kilometer heeft. Bessel ligt precies op een hoekpunt van een bergketen, die een hoek van ongeveer 120 graden maakt. Het kratertje Linné is niet zichtbaar (2,5 kilometer), maar wel de witte vlek eromheen, die ontstaan is bij de inslag. De vlek ligt midden bovenaan in Mare Serenitatis.

Het KODAK-rolletje

Al enkele maanden had ik het KODAK 5017 EPR-rolletje in de koelkast liggen. Uiterste versheidsdatum: augustus 1992. Het rolletje was een cadeau van een medewerker van de audiovisuele dienst van het Academisch Ziekenhuis te Maastricht. Een paar maanden maakt geen bal uit voor de kleurechtheid van zo'n filmpje, maakte ik mezelf wijs. Een gegeven paard mag je bovendien niet in de mond kijken en dus frotte ik de bewuste rol dinsdag 13 (echt waar!!) oktober in mijn camera. Even een paar maankraters fotograferen, voordat de redactievergadering begint. Eenmaal op de sterrenwacht en na acht maal van de kleine koepel naar de grote heen en weer gerend te zijn, zo af en toe in de grijze oculairenkist duikend, ik overdrijf niet!, zat mijn camera met een twaalf centimeter lange tussenring en een 16 millimeter ERFEL-oculair vast aan de Celestron C8: ready for action.

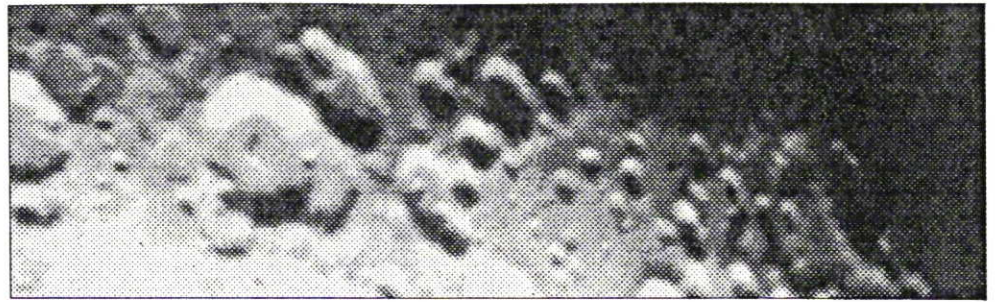
Eerste poging

Half acht: de seeing was slecht en de maan stond nog maar net aan de horizon, negentien dagen oud. Gevloek en getier ontstegen de kleine koepel de koude herfstnacht tegemoet. De volgmotor deed raar. Deze verkoos het om pas na een ergerlijk onvoorspelbare hoeveelheid seconden stil te blijven staan, net op een punt naast de terminator, waar de kraters niet zo mooi te zien waren. Na tien foto's, waar ik niet zo'n goed gevoel over had, ging de telefoon: er waren héél veel mensen en die moesten rondgeleid worden door de sterrenwacht. Een uurtje later zat ik tussen redactie-collega's te vergaderen over dit magnifieke maandblad. De vergadering duurde niet al te lang. Om half elf zat ik weer in de koepel, of liever gezegd: balanceerde ik met gevaar voor eigen leven op de gammele staalconstructie, die toeliet dat ik, op een fysiologisch onverantwoorde wijze

niet gezien. We kletsten wat. Ik maakte een foto van haar. Het filmpje transporteerde lekker soepel. Nog één foto. Van mij dan maar. Nog één? Ach ja dat kan wel eens, foto nummer E: de Servaes-kerk. Nóg een foto? Goed, nummer F spoelt óók lekker door. Nog een foto van de binnenkant van de beschermkap van de cameraleas. Nummer G. Chaka! Tijd om terug te spoelen en achter de ergste waarheid te komen. In vier windingen voelde ik het filmpje in het hulsje schieten. Dat was snál zág! Door mijn hersenpan galmde de vernietigende soundbyte van Frank, van gisteravond: "...dan ben je wel heel dom bezig...". Met een meelevend gebaar nam Francisca afscheid. Ze moest nog wat pamfletten verspreiden: aanstaande zaterdag uitvoering op het Conservatorium. Cantates van Bach, die passen precies bij mijn gemoedstoestand. Ik ren naar Foto-R. "Zóó! da's een duur rolletje!", krijg ik vanachter de toonbank te horen. Met een handig schuifje vissen ze het filmpje uit het hulsje. Klaar voor hergebruik. Als het vrijdag nou eens helder was..

Nieuwe hoop

De nacht van 16 op 17 oktober 1992: het was helder! Is er dan toch nog meer tussen Hemel en Aarde? Bestaan de Rozenkruisers dan echt? Jubelt! Nu moet ik, zoals donderdagavond beloofd, die pelgrimstocht naar Saint-Martin-des-Champs gaan maken en het kosmische middelpunt gaan aanbidden. Ik ging de terminator van de 22-dagen-oude maan fotograferen. Met lekker veel spetter-kraters. Dit zou moeten worden Terminator 17-10 (Zoek voor de gein eens in het repertoire van Enki Bilal en verbaast uzelf: welk een coïncidentie!). Het was half elf. Tom Káller en ik inspecteerden de koepel: slechte seeing. We lieten de koepel een uurtje open om het zaakje, met camera en al, te laten afkoelen teneinde luchtrillingen te minimaliseren. Wat vroeger op de avond hadden we de Sterrengids van 1991 geraadpleegd. Daarin hadden we een formule aangetroffen waarmee de belichtingstijd kan worden berekend indien je de terminator van de maan bij secundaire maanfotografie wilt vastleggen (zie figuur). We kwamen op 1,27 seconden maar reserveerde uit



achterdocht voor de Theorie drie dia's per maanbeeld: 1, 1.5, en 2 seconden (zonde van de film, maar nu wilde ik geen risico's meer)

Tweede poging

Om half twaalf bestegen Tom en ik wederom de koepel. Le Moment Suprême. Ik mocht eerst en ik nam de Maan van boven naar beneden. Drie foto's per maanbeeldje. Het doorspoe-len ging akelig stroef. Elk radertje was voelbaar. Met een S-bocht in mijn geraamte probeerde ik trillingsvrij af te zwaaien. Op de kop af dertig foto's, inclusief een overall-beeld van de Maan, primair gefotografeerd. De Orionnevel stond inmiddels al hoog aan de hemel. Deze ook maar: primair, 12 seconden belicht. Dat kon nooit wat worden, maar soit, bij wijze van toegift. De Maan was toch al in onze bol geslagen. Tom offereerde twee foto's per maanbeeld, op een regular FUJI 100 ASA-diafilmpje. Hij was verbazend snel klaar, ondanks het feit dat wij beiden te kampen hadden met een volgmotor vol speling, die alleen op empirische wijze te bedienen was. We sloten de avond af met een groepsfoto. Tom en ik, met de zelfontspanner, bij spannend rood koepellicht. Om twee uur lag ik in m'n nest. Peinzend. Waren het nou één of twee maanden geleden dat ik mijn camera van één meter hoogte op de grond had laten vallen?

Déja vú

Zaterdagmiddag 17 oktober: alweer een paar dia's over. Ik vond een mooi zeventiende eeuwse trapje bij de stadsmuur van Maastricht. Chaka, foto nummer 35. Sint Servaes, 36. Krak, rolletje zit vast. Geen nummer E meer. Zuinige lui, bij KODAK. Na véél te

weinig slagen (ik had ze niet geteld) schoot het filmpje wederom in het hulsje. Zwijgend bracht ik het gevalletje naar Foto R. Francisca ben ik niet meer tegengekomen

Na ontwikkelen

De resultaten, jawell, in numerieke volgorde: het stadhuis van Maastricht, de Servaes-kerk vol met kogelgaten, Francisca met kraters in haar lange bruine haren, mijzelf met Mare Humorum op mijn anders zwarte jack, en dan de eerste echte kraterfoto's. Tot en met dia 16, meteen gevolgd door 22. Ook weer schitterende kraters. Drie foto's van de totale Maan, ongeveer 1/30 seconde belicht. Op het laatste diastrookje een waanzinnige gele streep die doorloopt tot in de karteltjes van de diafilm. Ik kan er nog net twee heldere sterren uit de Orionnevel in herkennen. Naast dit hoog verheven spirituele kunstwerk een diabolisch rode halve dia met alleen ikke erop. Dit zou de groepsfoto moeten zijn. Tom wordt deels met een zee van rood licht overspoeld en deels afgekapt door het totale Vacuüm. Deze leegte duurt slechts twee centimeter en vloeit langzaam over in het zeventiende-eeuwse trapje: foto 35. Tenslotte: beschadigde karteltjes, aangevreten door het vlijmscherpe gebit van mijn tweedehandse RICOH-camera. Dit vodje cellulose heeft naar alle waarschijnlijkheid mijn levensduur verkort met zeven dagen (een mooi heilig getal). Ik moet er niet aan denken dat ik straks naar de fotograaf stap om de beste dia's te laten afdrucken

Epiloog

"Wil je echt niet uit eten?", vroeg Roosje.

"Liever thuis en zo goedkoop mogelijk. Ik wil een beetje sparen.", antwoordde ik, terwijl ik mijn waarnemingsverslag aan het invoeren was.

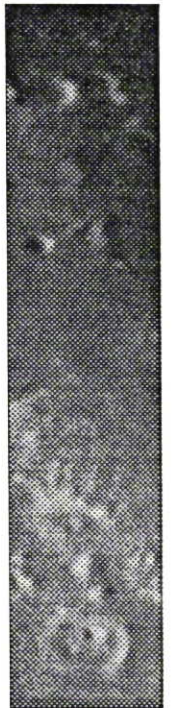
"Voor wat?"

"Ik heb diaraampjes nodig."

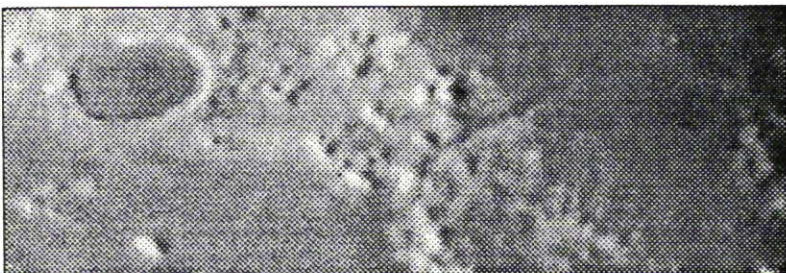
Snotgare spaghetti hebben we gegeten. Met een bruin sausje van zilverbromide.

Patrick Beisser

De grootste krater op deze foto heet Maurolycus en heeft een diameter van 120 kilometer. De krater direct er-naast is Barocius C (100 kilometer). Op de rand is later een nieuwe krater ontstaan: Barocius B (35 kilometer). Hier overheen stond Barocius B (37 kilometer).



De foto boven toont de krater Cassini. Daarbinnen liggen de kleinere kraters Cassini-A en Cassini-B. De foto links-onder geeft een blik op krater Plato en de Alpen.

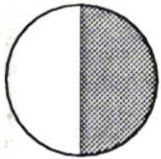


WAARNEMINGSKALENDER

NOVEMBER/DECEMBER

ALLE TIJDEN IN
MIDDELEUROPESE TIJD

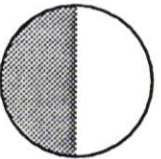
Dit jaar is er weer een maansverduistering die zeer de moeite waard is om bekeken te worden. Deze gebeurtenis is tevens iets voor de amateur die geen telescoop heeft of alleen beschikt over een verrekijker. Mis deze verduistering niet !



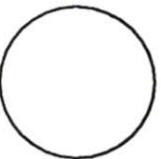
Laatste Kwartier
17-10, 12u39



Nieuwe Maan
24-11, 10u11



Eerste Kwartier
2-12, 7u17



Volle Maan
10-12, 0u41

Algemene kalender

Di 17 november: om 12h39 staat de Maan in de fase van het Laatste kwartier.

Di/Wo 17/18 november: er zullen in die nacht enkele tientallen meteoren per uur van de Leonidenzwerm te zien zijn, hoewel de Maan tamelijk zal storen.

Wo 18 november: om 6 uur staat de Maan 9° ten zuidoosten van Regulus.

Vier satellieten van Jupiter zijn met een kijkertje 's morgens ten westen van de planeet te zien.

Na zonsondergang kunt u dichtbij de planeet Venus de ster L van het sterrenbeeld Schutter zien. Om 18 uur loopt Venus 2' ten zuiden van de ster langs.

Do 19 november: Mars staat in 'rechte lijn' met Castor en Pollux. Dit houdt in dat de twee sterren van het sterrenbeeld Tweelingen en de planeet zich op een grote cirkel aan de hemelbol bevinden.

Vr 20 november: om 17 uur staat de Maan 7° ten zuiden van Jupiter.

Za 21 november: om 7 uur bevindt de maansikkel zich 5° ten westen van de ster Spica. Zo'n 13° boven dit tweetal bevindt zich de planeet Jupiter.

Op Mars begint vandaag de astronomische lente op het noordelijk halfrond. Men noemt dat

tijdstip de equinox.

Om 23 uur staat Mercurius in benedenconjunctie.

Di 24 november: om 10h11 is het Nieuwe Maan.

Ma/Di 23/24 november: om 4h39 begint de overtocht van de schaduw van Ganymedes (derde satelliet van Jupiter) over het wolkendek van Jupiter. De schaduw is te zien als een zwarte stip.

Do 26 november: om 12 uur staat Venus in conjunctie met Uranus, 1°54' ten zuiden ervan. 's Avonds is Uranus, 2° ten noorden van Venus, te zien met een normale verrekijker.

Vr 27 november: om 14 uur bevindt Venus zich 3°01' ten zuiden van Neptunus. Deze betrekkelijk wijde conjunctie vindt 26 uur na de conjunctie van Venus met Uranus plaats. Kijk vroeg op de avond op 27 november, als de drie planeten en de Maan zich op een cirkel met een diameter van ruim 4° bevinden. Het beste kun je dit met een verrekijker doen, omdat het beeldveld van een telescoop waarschijnlijk te klein is. Jammer is dan wel dat Neptunus door een verrekijker moeilijk te zien zal zijn in de schemering. Ook Saturnus, links boven deze groepering, is nu in deze hemelstreek zichtbaar. Dit is wellicht iets voor astrofotografen !

Om 22 uur staat de Maan 5° ten noorden van Venus.

Zo 29 november: om 17 uur staat Mars stationair in rechte klimming. De planeet begint nu teruglopend (westwaarts) te bewegen ten opzichte van de sterren.

Zo/Ma 29/30 november: in de vroege ochtenduren kunnen we de overtocht van de schaduw van Io over Jupiter zien. Het verschijnsel begint om 4h41 en eindigt om 6h55.

Om 4 uur (30 nov) staat de

Maan 5° ten noorden van Saturnus. Het beste is deze samenstand te zien op de avond van 29 november.

Ma/Di 30 november / 1 december: om 2 uur (1 dec) passeert de planetoïde 36 Atalante (+10,9) 1' ten zuiden van de ster 4 Cam (+5,4).

Di 1 december: vandaag begint de weerkundige winter.

Om 7 uur staat Mars stationair. **Wo 2 december:** de vier satellieten van Jupiter staan alle vier ten westen van de planeet.

Om 7h12 staat de Maan in de fase van het Eerste Kwartier.

Do 3 december: de planetoïde 349 Dembowska is in oppositie. De planetoïde bevindt zich voor ons in een gunstige hemelstreek, namelijk op hoge noordelijke declinatie (+30°) in het sterrenbeeld Stier. Alleen de helderheid van 349 Dembowska is bescheiden (visueel magnitude +9,7).

Om 19h06 wordt de rode ster 19 Psc (+5,3) door de Maan bedekt.

Ma 7 december: vandaag hebben de Zon en Venus dezelfde declinatie. Verder staat Venus ten oosten van de Zon, Venus is immers avondster.

Wo 9 december: om 6 uur bevindt de planetoïde 2 Pallas (+10,5) zich 4' ten noorden van SAO 124203; een ster van magnitude +5,7 in het sterrenbeeld Slangendrager.

Om 15 uur bereikt Mercurius zijn grootste westelijke elongatie, op 20°53' van de Zon.

Wo/Do 9/10 december: om 0h41 (10 dec) is het Volle Maan. Tevens is er een totale maansverduistering, die in de nacht van 9 op 10 december plaatsvindt. In onze streken zijn de omstandigheden ideaal; de Maan staat namelijk hoog aan de hemel. De maansverduistering vindt plaats tussen 23 uur en 2h29 (zie de

Zon

datum	opkomst	doorg.	onderg.
11-11	7.53	12.24	16.54
16-11	8.02	12.24	16.46
21-11	8.10	12.25	16.40
26-11	8.18	12.27	16.35
1-12	8.26	12.29	16.31
6-12	8.32	12.31	16.29
11-12	8.38	12.33	16.27
16-12	8.43	12.35	16.28

Maan

14-11	20.29	3.41	11.56
15-11	21.48	4.37	12.31

16-11	23.09	5.32	12.58
17-11	—	6.34	13.21
18-11	0.31	7.14	13.42
19-11	1.52	8.04	14.02
20-11	3.13	8.55	14.22

21-11	4.35	9.46	14.45
22-11	5.56	10.39	15.12
23-11	7.15	11.34	15.46
24-11	8.28	12.30	16.28
25-11	9.32	13.26	17.20

26-11	10.23	14.21	18.21
27-11	11.04	15.12	19.27
28-11	11.35	16.01	20.36
29-11	11.59	16.47	21.44
30-11	12.19	17.30	22.52

1-12	12.37	18.12	23.59
2-12	12.53	18.53	—
3-12	13.09	19.34	1.05
4-12	13.25	20.16	2.13
5-12	13.44	21.01	3.21

6-12	14.07	21.48	4.32
7-12	14.35	22.39	5.44
8-12	15.12	23.34	6.56
9-12	16.00	—	8.04
10-12	17.01	0.32	9.04

11-12	18.13	1.31	9.53
12-12	19.33	2.29	10.31
13-12	20.56	3.26	11.02
14-12	22.19	4.20	11.27
15-12	23.41	5.12	11.48

16-12	—	6.02	12.08
-------	---	------	-------

Mercurius

datum	Merc. op	Zon op
26-11	7.17	8.18
1-12	6.41	8.26
6-12	6.32	8.32
11-12	6.40	8.38
16-12	6.56	8.43

Venus

datum	opkomst	doorg.	onderg.
16-11	11.38	15.12	18.46
26-11	11.46	15.25	19.05
6-12	11.44	15.37	19.05
16-12	11.34	15.46	19.59

Mars

16-11	20.37	4.53	13.07
26-11	20.00	4.19	12.34
6-12	19.15	3.39	11.57
16-12	18.23	2.53	11.17

Jupiter

16-11	3.32	9.25	15.19
26-11	3.02	8.52	14.42
6-12	2.31	8.19	14.06
16-12	2.00	7.44	13.29

Saturnus

16-11	13.32	17.57	22.22
26-11	12.54	17.20	21.46
6-12	12.16	16.44	21.11
16-12	11.39	16.08	20.37

figuur op ze pagina met het bijschrift).

De maansverduistering is goed met het blote oog te zien, hoewel een verrekijker natuurlijk meer laat zien. Amateurs, die over een telescoop met een minimale opening van 60 mm beschikken, kunnen de tijdstippen meten (in 0,1 minuut nauwkeurig) waarop de middelpunten van sommige kraters in of uit de aardschaduw treden.

Za 12 december: om 19 uur staat de voor 90% verlichte Maan 7° ten zuiden van Mars. Bekijk deze samenstand enkele uren later. Boven Mars zijn ook nog Castor en Pollux van Tweelingen te zien.

Zo 13 december: Mars staat weer in rechte lijn met Castor en Pollux.

Za-Di 12-15 december: in die dagen is het hoogtepunt van de Geminiden, een van de fraaiste meteoorzwermen van het jaar. Onder gunstige omstandigheden zijn er in het maximum 70 tot 120 meteoren per uur te zien. Het is misschien beter in de vroege avonduren waar te nemen, zodat de Maan niet zo storend is.

Ma 14 december: deze ochtend zijn de satellieten van Jupiter alle vier ten oosten van de planeet te zien.

Di 15 december: om 5 uur staat de Maan 6° ten zuiden van Regulus, de hoofdster van het sterrenbeeld Leeuw. De samenstand is ook nog een of twee uur later te zien. De komende dagen verplaatst de afnemende Maan zich door het sterrenbeeld Leeuw, in de richting van Maagd en Jupiter.

Om 7h44 is Callisto, vierde satelliet van Jupiter, in benedenconjectie met de planeet. Hij bevindt zich dus ten noorden ervan.

DiWo 15/16 december: de schaduw van Io is zichtbaar op Jupiter van 2h57(16 dec) tot 5h10. De witte stip van de satelliet zelf is met een grote telescoop van 4h07 tot 6h19 op de planeet te zien.

Planetenkalender

Mercurius is 's morgens in het zuidoosten te zien.

Venus is 's avonds zichtbaar in het zuidwesten en zal steeds later ondergaan dan de Zon, waardoor de planeet steeds mooier wordt.

Mars wordt helderder en helderder en is vrijwel de gehele nacht te zien in het oostelijk gedeelte van het sterrenbeeld Tweelingen.

Jupiter is 's morgens te vinden in het sterrenbeeld Maagd en komt steeds vroeger op.

Saturnus is 's avonds in het zuidwesten te zien en nadert de Zon.

Uranus en Neptunus zijn misschien in november nog met een kijker aan het begin van de avond te zien in het zuidwesten, maar gaan zeer spoedig onder.

Pluto is in november nog niet zichtbaar, maar in december wordt hij weer zichtbaar aan de ochtendhemel. De omstandigheden zijn in ieder geval nog niet ideaal; een amateurtelescoop is onmisbaar.

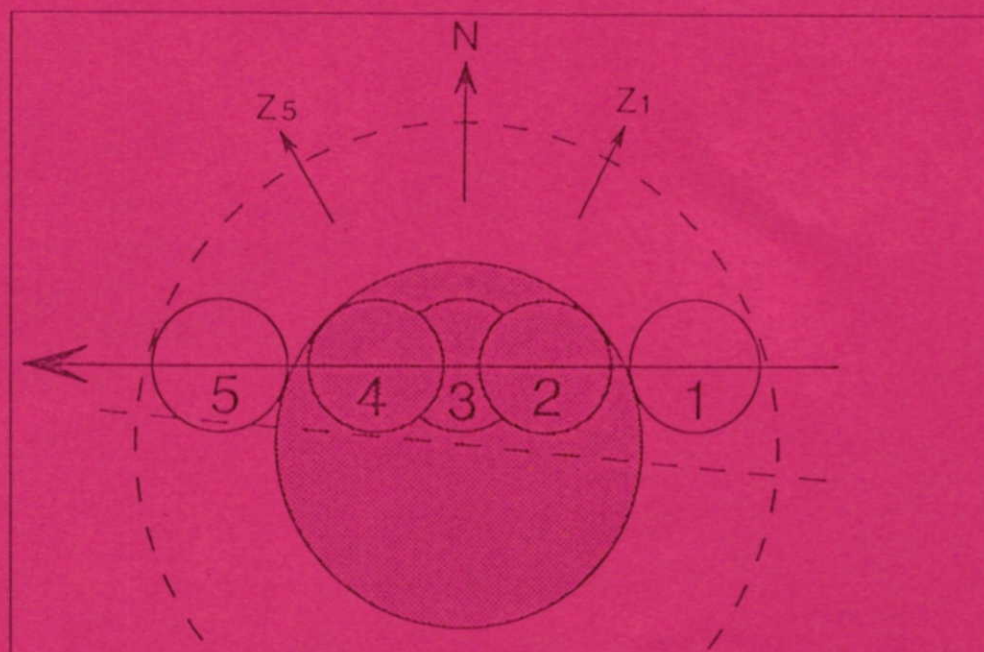
Jessika Seo

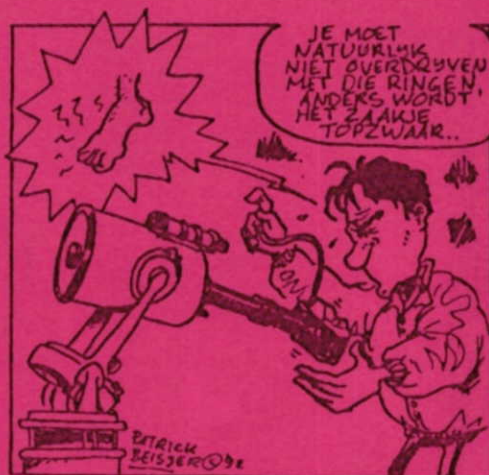
Bron: Sterrengids 1992, uitgave Stichting "de Koepel"

De totale maansverduistering van de nacht van 9 op 10 december, even na middernacht.

Belangrijke tijdstippen zijn: 1. 23u00: de Maan maakt de kemschaduw; 2. 0u07: begin van de totaliteit; 3. 0u44: maximum van de verduistering; 4. 1u21: einde van de totaliteit; 5. 2u29: de Maan verlaat de kemschaduw.

Met pijlen is aangegeven: N: de noordelijke hemelpool (de Poolster); Z1: het zenit op het moment van de eerste aanraking van de Maan met de kemschaduw; Z5: het zenit op het moment van de laatste aanraking van de Maan met de kemschaduw.





HOE LANG MOET JE BELICHTEN ??
MET DE VOLGENDE FORMULE:

$$F_e = \frac{F_{ob} \times (P - E_{oc})}{F_{oc}}$$

$$N = F_e / D$$

$$T = \frac{N^2}{c \times S}$$



- F_e = EFFECTIEVE BRANDPUNTAFSTAND
- F_{ob} = BRANDPUNTAFST. OBJECTIEF
- F_{oc} = BRANDPUNTAFST. OCULAIR
- P = AFSTAND OCULAIR-FILMVLAK (Bij P heeft het niet zo nauwkeurig)
- D = DIAMETER OBJECTIEF
- S = LICHTGEVOELIGHEID FILM (ASA)
- c = CONSTATE. OP TE ZOEKEN IN DE STERRENGIDS, Bij DE MAANFASEN

OP DE STERRENWACHT LOPEN EEN BOEL GELEERDE HEEREN, DUS ALS ER NOG VRAGEN ZYN...



EN AFZWAAIEN MAAR !! CHAKA!



Ganymedes, de firma met de grootste sortering telescopen van Europa



GANYMEDES

OPTISCHE INSTRUMENTEN

Middeldorpstraat 1 - 5

1182 HX Amstelveen

tel. 020-6412083 of 6455032

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

Snelservice:

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