België - Belgique
P.B.
1850 Grimbergen
2/2676

MIRA Ceti

Periodieke uitgave van Volkssterrenwacht MIRA vzw

• Jaargang 6 nr 1 •

Abdijstraat 22, 1850 Grimbergen - tel: 02 / 269 12 80
Internet: http://www.mira.be/ - fax: 02 / 269 10 75

Verschijnt driemaandelijks: januari-maart 2002
Afgiftekantoor: Grimbergen 1

Verantwoordelijke uitgever: Felix Verbelen
Bosstraat 9, 1910 Kampenhout

Uit sympathie:

LORO N.V.

Dit initiatief kwam tot stand dankzij de actieve steun van de Vlaamse minister van Economie, Ruimtelijke Ordening en Media, tevens bevoegd voor Wetenschapsbeleid, in overleg met de Vlaamse minister van Onderwijs en Vorming.

MIRA Ceti is een periodieke uitgave van Volkssterrenwacht MIRA vzw.
Met dank aan het Ministerie voor Wetenschapsbeleid.

Redactie:
Philippe Mollet

Redactieadres MIRA Ceti:
Volkssterrenwacht MIRA
Abdijstraat 22
1850 Grimbergen

Teksten:
Francis Meeus, Herwig Ronsmans, Kim Van Huynegem, Raf Meysmans, Emiel Beyens, Hugo Van de Velde, Geertrui Cornelis, Philippe Mollet
Nazicht: Martine De Wit

Teksten worden alleen aanvaard als naam en adres van de auteur gekend zijn. De redactie behoudt het recht om kleine wijzigingen in de tekst aan te brengen.

Abonnement:
Een abonnement op MIRA Ceti kost € 17,50. Gelieve dit bedrag te storten op rekeningnummer **000-0772207-87** met vermelding van naam + MIRA Ceti + jaartal.

STEUN MIRA !
U kan steunend lid worden door € 30 of meer te storten op postcheque-rekening 000-0772207-87. U ontvangt dan een fiscaal attest dat geldig is voor het jaar waarin de storting plaatsvond. Let wel: dit bedrag staat helemaal los van het gewone lidmaatschap/ abonnement.
Wie beide wil combineren krijgt een gunsttarief: € 30 + € 15 = € 45.

INHOUD

Voorwoord	4
Nieuws van de werkgroepen	5
Wist je dat?	6
Activiteitenkalender van MIRA	8
Activiteitenkalender bij de collega's	9
MIRA Ceti sprak met… Jan Janssens	10
Over het collimeren van telescopen	15
ISS. Bouw en evolutie (deel 2)	19
De verovering van Mars	22
Nieuw in de MIRA-bibliotheek	29
NASA Television via Internet	30
Strip: Prof. Sterrekens	32
Bespreking CD-Rom "RedShift 4"	34
Beeldgalerij	37
Hemelkalender	38

OP DE VOORPAGINA

De Melkweg vanuit de Franse Alpen.
Zeker de zomermelkweg is een adembenemend spektakel, vol donkerder en lichtere gebieden. En zeker met de verrekijker verdwaal je hier letterlijk tussen de sterrenhopen en neveltjes.
Op de opname is links de Boogschutter zichtbaar terwijl bovenaan het sterrenbeeld Scutum staat. Wie aandachtig kijkt kan o.a. de Lagune-, de Trifid- en de Omeganevel terugvinden.
Vooral in de rechterbovenhoek van de foto zijn een paar donkere nevels te zien waarvoor dit gebied bekend staat.
Wie deze lente of zomer op een donkere plaats vertoeft, moet zeker dit gebied eens afspeuren.
Een opname van Luc Debeck in augustus 2001, vanuit La Joue du Loup op 1470 meter hoogte. Tien minuten belichtingstijd op 400 ASA Fujicolor-film.
Nadien werd het beeldje nog wat bijgewerkt met de PC.

Uitneembare middenflap

Een nieuwigheid voor 2002!
De middelste pagina van deze MIRA Ceti is bedoeld als afzonderlijke sterrenkaart-poster. Maak de nietjes dus voorzichtig los en u heeft een grote A3-formaat sterrenkaart ter beschikking. Aan de éne zijde vindt u een overzichtskaart van een actueel deel van de hemel (ditmaal Orion-Stier-Eenhoorn en een deel van de Tweelingen), terwijl de andere zijde een aantal interessante objecten in dat gebied meer in detail toont. En daarbij voor elk wat wils: sommige objecten kan u reeds met het blote oog zien, voor andere is een verrekijker reeds geschikt en hier en daar is ook wat gereserveerd voor de telescoopbezitters.
Waarnemen wordt nu nog makkelijker...

Geachte,

Tijdens het voorbije jaar werd onze nieuwbouw stilaan een vertrouwde werkomgeving.
Aan de opstelling en de verdere inrichting moet nog gesleuteld worden, maar tegelijk kan reeds gedacht worden aan de herinrichting van het oudere deel van de sterrenwacht. We hopen op die wijze over afzienbare tijd te kunnen beschikken over een harmonieus en hedendaags geheel dat optimaal zijn taak als initiatiecentrum voor sterrenkunde en aanverwanten kan vervullen.

Een uiterst belangrijke rol binnen dit geheel wordt vervuld door de « Werkgroepen » die in de voorbije maanden werden opgericht.
Elk van onze leden kan binnen deze groepen zelf actief meewerken aan de verdere uitbouw van Mira en tegelijk, samen met mensen die hetzelfde nastreven, de eigen betrachtingen waarmaken.
Zowel de eerder passieve als de zeer actieve geïnteresseerde kunnen als vrijwillige medewerker hun steentje bijdragen.
De diverse werkgroepen welke instaan voor de uitbating van de bibliotheek, de rondleidingen, de bouw van didactische opstellingen, de inrichting van de lokalen, het maken van ons blad Mira Ceti en van andere publicaties en niet te vergeten de groep waarnemers die de telescopen gebruiken buiten de normale openingstijden voor bezoekers, bieden thans reeds zoveel mogelijkheden dat iedereen wel iets naar zijn gading zal vinden.
Het volstaat hiertoe even te informeren bij de werkgroepleider of bij één van onze vaste medewerkers om zonder verdere formaliteiten deel te kunnen uitmaken van één of meerdere van de reeds bestaande werkgroepen.

Uiteraard is niemand van onze leden verplicht om bij een werkgroep aan te sluiten.
Er zijn ook nog de andere activiteiten: de jaarlijkse waarnemingskampen, de waarnemingsavonden, de gratis Internettoegangen, de bibliotheek en nog zo veel meer.
Al deze mogelijkheden staan ten dienste van al onze leden.
We kunnen slechts zeggen: maak er gebruik van.
Het kan enkel maar verrijkend zijn voor iedereen en Mira maken tot de trefplaats waar men kan ontsnappen aan de dagelijkse beslommeringen en bezig zijn met datgene wat elk van ons zo boeit: sterrenkunde en wetenschap.

Mede in naam van onze vaste medewerkers en het ganse bestuur wens ik u en de uwen een vreugdevol 2002 !

Felix Verbelen,
Voorzitter

NIEUWS VAN DE WERKGROEPEN

Sinds enkele maanden zijn we op MIRA gestart met een systeem van werkgroepen voor de leden en vrijwilligers. Hiermee willen we niet enkel het werk op MIRA efficiënter verdelen, maar ook de service en de dienstverlening van de volkssterrenwacht beter organiseren.
En last-but-not-least bieden bepaalde werkgroepen ook de kans om iedereen actiever te betrekken bij het reilen en zeilen van de volkssterrenwacht.
In deze rubriek willen we u dan ook telkens informeren over de werking en de realisaties van de diverse werkgroepen. Hopelijk voelt ook u zich aangesproken om deel uit te maken van één of meerdere van deze groepen?

Informatietechnologie

De laatste grote aanwinst was een PC voor de kleine voordrachtzaal. Deze werd uitgerust met een dubbele video-uitgang.
Daardoor kan deze ene PC als het ware dubbel gebruikt worden: terwijl één video-uitgang gebruikt wordt om in de zaal zelf beelden te tonen (zowel een continue slideshow als een voorstelling door een assistent) stuurt de tweede uitgang een vaste presentatie door naar een grote TV-monitor in de hall.
Deze TV (een gloednieuwe, haarscherpe 70 hertz-TV) staat doorlopend aan tijdens de bezoekuren van MIRA. Momenteel draait hierop een PowerPoint-presentatie die de verschillende lokalen en bezienswaardigheden van MIRA toont, evenals de nodige reclame voor de diverse activiteiten van onze sterrenwacht.

De volgende maanden zal de werkgroep ook nauw samenwerken met de werkgroep publicaties, om de MIRA-website inhoudelijk uit te breiden.

Bibliotheek– en documentatiecentrum

Meer aanwinsten, meer medewerkers, meer mogelijkheden. Wat meer kunnen we ons nog wensen in 2002?
Wel, meer bezoekers? We willen dan ook alle leden uitnodigen om eens langs te komen tijdens de openingsuren van de bibliotheek (woensdag van 14-18h, vrijdag van 19-22h), en vooral om er zoveel mogelijk reclame voor te maken. Immers: onbekend maakt onbemind, maar eenmaal men de weg gevonden heeft naar het docucentrum blijft men blijkbaar terugkomen.

Telescopen, instrumenten en onderhoud

De Schmidt-Cassegrain-telescoop is terug gemonteerd, maar over de optische prestaties zijn we nog niet helemaal tevreden. We zoeken echter nog verder naar de reden van dit falen.
Ondertussen werken we ook gestaag verder aan de nieuwe optische experimenten. Zo werden er reeds een aantal speciale lichtbronnen gefabriceerd.

Publicaties

De recentst opgerichte werkgroep uit de reeks. Deze zal zich bezig houden met de aanmaak van het tijdschrift dat u nu in handen heeft, maar ook met het schrijven/illustreren/verbeteren/opmaak van diverse andere publicaties (website, uitgaven in eigen beheer, tentoonstellingspanelen,…). Het eerste grote werk vormt nu de aanmaak van een tijdelijke expo over “Kleine objecten in het zonnestelsel”. Alle hulp is meer dan welkom.
Bel naar MIRA (02/269.12.80) of mail Philippe@mira.be.

Sterrenkunde

De laatste maanden hadden we weinig geluk met het weer tijdens de samenkomsten van de werkgroep Sterrenkunde. Hopelijk lukt dit beter de volgende maanden. Als het waarnemen zelf niet lukte, werden plannen gesmeed voor de volgende samenkomsten, werden waarnemingsvoorstellen gedaan die de deelnemers thuis konden uitvoeren, en werden waarnemingsresultaten vergeleken. Op tijd en stond werden ook een paar presentaties gegeven (diavoorstelling, een lesje over het collimeren van telescopen,…).
Volgende samenkomsten:
9/1; 16/1; 6/2; 20/2; 6/3; 20/3; 3/4, telkens vanaf 20h aan de oude ingang van MIRA. Spring gerust eens binnen.
Verantwoordelijken: Wim Engels en Bart Declercq (Bart@mira.be)

Rondleidingen

De werkgroep “Rondleidingen” rekent nog steeds op ieders creatieve bijdrage. Misschien ben jij wel geïnteresseerd om aan de hand van eenvoudige software een presentatie te maken over b.v. sterevolutie, reuzentelescopen, en dergelijke meer. Heb je ook nog praktische tips of leuke anekdotes die bij een rondleiding van pas kunnen komen? Laat het ons weten.

Er wordt momenteel ook gewerkt aan een brochure voor de bezoekers die woensdagnamiddag op MIRA langskomen met de nodige uitleg over onze volkssterrenwacht.

Volgende vergadering: maandag 4 februari om 20h. Iedereen welkom! Voor meer info: bel of stuur een e-mail naar francis@mira.be.

WIST JE DAT...

Emiel Beyens

-**Wolfgang Pauli** een geniaal fysicus was op theoretisch vlak. Op experimenteel vlak daarentegen was hij een grote nul. Wanneer hij zijn experimentele vaardigheden wou aanwenden liep het meestal verkeerd af. Om hun werk tot een goed einde te brengen en de kans op mislukking van hun experimenten minimaal te houden hielden zijn medewerkers hem dan ook wijselijk zo ver mogelijk uit hun laboratoria verwijderd. Zijn experimentele onkunde werd in het wetenschappelijke milieu met enige zin voor humor het "Pauli effect" genoemd.

-**Eddington** niet alleen een ascetische persoonlijkheid was maar ook getallen hem fascineerden. Voordat hij kon lezen had hij reeds, als kind, het aantal letters van het boek Genesis geteld. Hij was ook een fervent fietser en zowat 50 jaar lang heeft hij, in een klein boekje, de afstanden opgetekend die hij gefietst had. Zijn prestaties drukte hij wel op een heel speciale manier uit. Hij gebruikte hiervoor het getal n, dat hij gedefinieerd had als het aantal dagen dat hij méér dan n mijlen had gefietst. In 1942, het jaar voor zijn dood, was zijn n gelijk aan 77.

-**Chandrasekhar**, toen hij als jonge Indiër in Engeland was aangekomen om zijn wetenschappelijk werk voort te zetten, het er allesbehalve gemakkelijk had. Toen hij beweerde dat niet alle sterren als witte dwergen eindigden botste hij er op veel intellectuele weerstand en bekrompenheid. Hij had namelijk aan de hand van berekeningen, die hij had uitgevoerd tijdens zijn reis naar Engeland, hiervoor een limietwaarde gevonden. Deze limietwaarde is nu algemeen bekend als de "limiet van Chandrasekhar". Deze situatie heeft zeker meegespeeld bij zijn besluit om uit te wijken naar de Verenigde Staten.

-**Einstein** niet alleen was toen hij in de dertiger jaren voor het Nazi regime en de jodenvervolging gevlucht is. Ongeveer 25 procent van Duitse wetenschappers hebben hetzelfde gedaan. Vele van die wetenschappers zijn in de Verenigde Staten beland en zijn later uitgegroeid tot prominente fysici. Ze kenden ook allen zeer goed de wetenschappelijke stand van zaken in nazi Duitsland over de energieproductie in sterren… en dus ook over de mogelijke gevolgen hiervan, nl. om een atoombom te maken. Ze waren er evenmin gerust in dat de vader van von Weiszacker, die in 1937 had aangetoond dat men twee H-kernen kon fuseren tot één kern van zware H, staatssecretaris voor buitenlandse zaken was in het toenmalig regime en dat deze alle uitvoer van uraniumerts uit Tsjecho-Slowakije had verboden. Hierover heeft Einstein op 2 augustus 1939 aan president Roosevelt een brief geschreven.

-**Lemaître** reeds in 1927 in de "Annales de la société scientifique de Bruxelles" een artikel publiceerde over de oerknaltheorie maar dat de theorie die hij daarin verkondigde in wetenschappelijke kringen niet gelezen werd en dus ook ongekend bleef. Het was immers in het Frans opgesteld en bovendien gepubliceerd in een tijdschrift dat geen aanzien genoot in wetenschappelijke kringen. Het is uiteindelijk Eddington, bij wie Lemaître gewerkt had vóór hij professor werd in Leuven, die enkele jaren nadien voor een Engelstalige publicatie in een vooraanstaand tijdschrift heeft gezorgd.

-Wanneer **Einstein** met zijn relativiteitstheorie bewezen had dat men het medium ether niet nodig had om een coherente uitleg te geven aan de vele problemen die zich toen stelden, dat dit in de URSS afgedaan werd als pure kapitalistische excessen. De geleerden uit de Sovjet-Unie werden aangemaand om verder te zoeken naar het bestaan van die ether…die men uiteraard nooit heeft gevonden.

-**Gamov** baanbrekend werk heeft geleverd op het gebied van de vorming van chemische elementen en hun rol bij de evolutie van sterren. Maar Gamov was ook een spiritueel iemand. Toen hij, samen met Alpher, hierover een belangrijk artikel had geschreven heeft hij er ook, als medeauteur van het artikel, de naam van Bethe bijgezet. Alpher, Bethe en Gamov (α,β,γ) … de drie beginletters van het Griekse alfabet. Wat kan men beter hebben voor een baanbrekend artikel? Gamov was ook een pionier in het schrijven van populariserende werken. In 1937 schreef hij zijn eerste verhaal waarin hij zijn wetenschappelijke theorieën verkondigde. Hij voerde er een C.G.H. Tompkins, een naïeve bankbediende, ten tonele. De eerste drie letters van de voornaam van Tompkins zijn niet toevallig de afkortingen van drie belangrijke natuurconstanten, met name de lichtsnelheid, de gravitatieconstante en de constante van Planck. Zijn werk is lange tijd een bestseller geweest. Het kende 16 herdrukken en werd in de meeste Europese talen vertaald… maar niet in het Russisch.

-**Hoyle** een fanatiek aanhanger was van de steady state theorie,

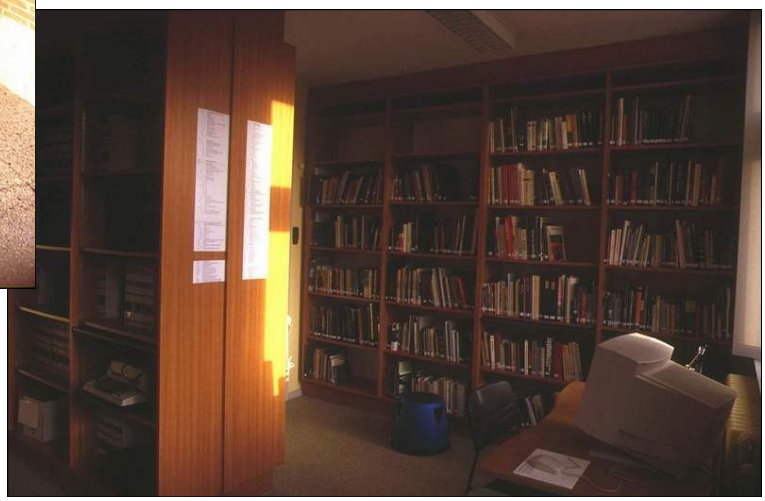
die beweert dat, om de dichtheid van het expanderend heelal op peil te houden, voortdurend massa wordt bijgemaakt. Margaret **B**urbidge, haar man Geoffrey **B**urbidge, William **F**owler en hijzelf, **H**oyle, schreven samen over het onderwerp een belangrijk astrofysisch artikel "Synthesis of the elements in the stars". Het viertal werd na de publicatie van het artikel in wetenschappelijke kringen beroemd als de B^2FH groep.

-**Edith Reilly** in 1946, als ongeneeslijke MS-patiënte, eigenlijk uit medelijden van Shapley een tweederangsopdracht kreeg in Harvard. Ze mocht fotografische platen met sterrenstelsels klasseren. Op de negatieven van vele van die platen waren echter speldekopachtige donkere vlekken te zien. Die schreef men toen toe aan de aanwezigheid van luchtbelletjes die zich bij de ontwikkeling van de negatieven vasthechtten op de fotografische plaat. Verder had men er nooit aandacht aan besteed. Reilly wist evenwel Bart Bok ervan te overtuigen dat men niet te doen had met ontwikkelingsfouten maar wel met reële bolvormige stofwolken, die tussen de sterren zweefden. Zij had dus de geboorte van sterren ontdekt in een fase waar de kernfusie, onder invloed van de zwaartekracht, nog niet op gang is gekomen. Bok heeft deze ontdekking beschreven in een artikel waarbij Reilly als medeauteur werd vermeld. Ze heeft er veel vreugde aan beleefd. Drie jaar later is ze uiteindelijk aan haar ziekte bezweken.

-WIST JE DAT AL DEZE WETENSWAARDIGHEDEN GELEZEN WERDEN IN HET BOEK "MENSEN ZOALS WIJ" VAN R. VAN HELDEN EN DAT DIT EN NOG 1200 ANDERE BOEKEN IN DE BIBLIOTHEEK STEEDS TE UWER BESCHIKKING LIGGEN?

Het bibliotheek– en documentatiecentrum is daarom steeds geopend op woensdagnamiddag (14-18h) en vrijdagavond (19-22h). De toegang is uiteraard gratis. Ook buiten deze uren kan u er terecht, maar dan na voorafgaande afspraak (02/269.12.80 of biblio@mira.be).

Het bibliotheek– en documentatiecentrum van MIRA:
- links: het centrum staat helemaal los van de eigenlijke sterrenwacht. Voor de ingang moet u dan ook aan de rechterkant van MIRA zijn, vlak naast de oude hoofdingang
- boven: in de leeszaal kan u rustig door de vele tijdschriften bladeren
- onder: de bibliotheek zelf bevat reeds meer dan 1200 boeken, vele honderden jaargangen tijdschriften en een kast vol dia's.



ACTIVITEITENKALENDER JANUARI – MAART 2002

Woensdagnamiddag, 14 -18h

Elke woensdagnamiddag (van 14h-18h) is MIRA geopend voor individuele bezoekers.
Het is de bedoeling dat elkeen aan zijn eigen tempo de "museumonderdelen" van de sterrenwacht kan bezoeken (de interactieve sterrenkaart, de tentoonstellingszaal, de experimenten, filmvoorstelling...).

Ook de tijdelijke tentoonstelling kan er bezocht worden. Vanaf februari zal er een eigen tentoonstelling staan over "Kleine objecten in het zonnestelsel". Aan bod komen de kometen, planetoïden, meteoroïden en meteoren, ijsdwergen,...

Het geheel gebeurt zonder gids, maar de medewerkers van MIRA staan natuurlijk steeds klaar om uw vragen te beantwoorden.
De toegangsprijs bedraagt € 2,50 maar is gratis voor leden van MIRA en van andere sterrenkundige verenigingen.

Het mooiste poollicht van de laatste jaren kregen we op 6-7 april 2000 te zien, maar ook op 21 november laatstleden was het weer prijs. Foto Philippe Mollet, Meise

Voordracht: "DE INTERACTIE TUSSEN ZONNEWIND EN AARDSE MAGNETOSFEER" 9 februari 15h

Zaterdag 9 februari om 15 uur ontvangt MIRA Johan De Keyser van het BIRA (Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie) die het in zijn voordracht zal hebben over de interactie tussen de zonnewind en de aardse magnetosfeer. Ook zal hij nader ingaan op de Cluster II ruimtemissie van de ESA, waar hij als onderzoeker bij betrokken is. Deze missie maakt gebruik van vier identieke ruimtesondes die samen opereren om de dynamiek van het aardmagnetische veld driedimensionaal te bestuderen.
Aangezien we de laatste twee jaar enkele keren poollicht konden waarnemen tot in België -en veel MIRA-leden dit ook konden waarnemen- komt deze voordracht natuurlijk op een geschikt ogenblik.

De **voordracht** begint om 15h.
Toegangsprijs € 3,10, maar natuurlijk gratis voor leden.

Waarnemingsavonden: laatste vrijdag van de maand

Ook dit jaar houden we elke laatste vrijdag van de maand, vanaf oktober tot april, een waarnemingsavond.
Deze avonden starten telkens stipt om 19h30 met een **introductie** door Frank Deboosere, die spreekt over een actueel onderwerp.
De toegangsprijs bedraagt steevast € 4,34, maar is uiteraard gratis voor abonnees en leden.

Vrijdag 25 januari is de eerste waarnemingsavond van het nieuwe jaar. De Maan, Jupiter, Saturnus en Mars zijn te zien, maar ook heel wat prachtige winterobjecten (Orionnevel, Plejaden,…).
Frank Deboosere spreekt over **veranderlijke sterren**.

Vrijdag 22 februari: maandelijkse **waarnemingsavond** met de Maan, Jupiter, Saturnus en Mars in de kijker. Ideaal moment ook om te komen kennis maken met Io, Europa, Ganymedes en Callisto: deze vier Galileïsche manen staan netjes op een rij in twee koppeltjes aan één kant van Jupiter.
Frank Deboosere spreekt dan over **"het weer"**.

Vrijdag 29 maart hebben we nog gauw een waarnemingsavond vooraleer we overstappen op het zomeruur. Ook nu weer zijn de drie buitenplaneten Mars, Jupiter en Saturnus te zien. De Volle Maan komt pas later op, dus zal niet té veel storen.
Frank Deboosere spreekt over "**Lichthinder**".

EEN KIJKJE BIJ DE COLLEGA'S

Volkssterrenwacht Urania
Mattheessenstraat 60
2540 Hove
tel. (03)455 24 93
fax (03)454 22 97
e-mail: info@urania.be
http://www.urania.be/

- 12 januari 2002: de planeet Jupiter is in goede omstandigheden te zien. We onderzoeken welke details op het planeetschijfje te zien zijn en volgen het boeiende spel van de manen. In de kijker: de Tweelingen (Gemini) en de Stier (Taurus).

- 9 februari: tijdens de (hopelijk) kraakheldere maar ook ijskoude winternachten, kijken we naar de typische wintersterrenbeelden Orion en de Voerman (Auriga), en de talrijke deep-sky objecten in deze sterrenbeelden.

- 23 maart: deze avond wijden we aan astrofotografie met eenvoudige middelen. Met behulp van een camera en een statief proberen we enkele sterrenbeelden en andere taferelen aan de hemel vast te leggen. We gaan ook eens na wat de digitale fotografie tegenwoordig te bieden heeft aan amateur-sterrenkundigen.

Volkssterrenwacht Beisbroek
Zeeweg 96
8200 Brugge
tel. (050)39 05 66
fax (050)39 32 44
e-mail: beisbroek@unicall.be
http://www.urania.be/beisbroek/

- Wegens de verbouwingswerken aan het planetarium, staan de speciale activiteiten op Beisbroek tijdelijk op een laag pitje. Eens het nieuwe planetarium klaar zal zijn, kan er echter met nieuwe energie en vooral veel nieuwe mogelijkheden gestart worden.

- 11 jan 2002: Start cursus Kernfysische processen in de sterrenkunde.

- 17 jan 2002: Start cursus Actuele Onderwerpen Ruimtevaart.

- 23 jan 2002: Hendrik Vandenbruaene geeft de derde sessie van Actuele Onderwerpen Sterrenkunde. Tijdens deze avond zal Hendrik spreken over: "Overzicht van de grote trends in het sterrenkundige nieuws/ onderzoek gedurende 2000 - 2001".

- 30 maart 2002: Officiële opening nieuw multimediaal bezoekerscentrum

Europlanetarium Genk
Planetariumweg 19
3600 Genk
tel. (089)30 79 90
fax (089)30 79 91
e-mail:
planetarium@europlanetarium.com
http://www.europlanetarium.com/

- Gezinsvoorstelling "*Er is leven in het heelal*" iedere woensdag om 15h00 en 16h30, elke vrijdag om 20h00 en elke zondag om 16h00 en 17h00.
- Jeugdvoorstelling: "*Spike Codex*" - Zondag 15h00.

- De cursus "*Sterrenkunde voor gevorderden*" start op 6 februari. Het gaat om 4 lessen, telkens op woensdag vanaf 20h.

- De cursus "*Sterren-kijken*" start op 8 januari. Het gaat om 10 lessen, telkens op dinsdag vanaf 19h30.

- Initiatiecursus "Waarnemen en gebruik van sterrenkijkers" voor 8 tot 12-jarigen. Drie avonden in het krokusverlof, vanaf maandag 11 februari.

- Volwassenwerkgroep *Vendelinus* komt elke 3de zaterdag van de maand samen van 14 tot 17u.
- Seniorenwerkgroep *Overdag Aktief* komt elke 1ste donderdag van de maand samen.

Vlaamse Volkssterrenwachten

JAN JANSSENS

Francis Meeus

Sommige personen zie je vaak, andere zie je minder vaak. Sommige personen zie je graag vaak, andere personen zie je minder graag vaak. Iemand die we graag vaak zien, maar de laatste jaren op MIRA niet vaak te zien kregen is Jan Janssens. Waarom dat zo is, lees je in onderstaand interview. Jan is 32 jaar, werkt als technisch officier bij de luchtmacht in Evere en is van opleiding industrieel ingenieur. Het is uiteraard zijn sterrenkundige bedrijvigheid die hem ten zeerste geschikt maakt om aan bod te komen in de rubriek "MIRA Ceti sprak met …". Jan is immers al vele jaren een zonneliefhebber. Niet ééntje zoals er velen aan de Spaanse stranden rondlopen, maar wel iemand die heel nauwgezet de activiteit van de Zon volgt via telescopische waarnemingen, via boeken en tijdschriften, en zeker ook via het internet.

Het internet biedt zo gigantisch veel informatie over alle mogelijke onderwerpen dat men al gauw dreigt te verdrinken in een overaanbod aan informatie, die bovendien niet allemaal even waardevol is. Hoe ga je best te werk als je je via het internet over de Zon wil documenteren?

Vertrekken bij Yahoo. Daar vind je een zeer gestructureerd aanbod over de Zon. Bij "search" tik je gewoon "sun" in, en meteen laat men je kiezen uit een hele reeks onderwerpen i.v.m. de Zon: foto's, zonnecyclus, de fysica die er achter zit, zonnewaarnemers, mythologie, enzovoort. Afhankelijk van je interesse kom je zo terecht bij alle belangrijke websites die er verband mee houden. Zo raadpleeg ik dagelijks de websites van de NASA, van Space Weather, van de National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA) -hoewel je hun waarnemingen altijd met een korreltje zout moet nemen- die van het Big Bear Solar Observatory, en de website van Jan Alvestad waar je het Solar Terrestrial Activity Report vindt. Ook de website van het Solar Data Analysis Center (SDAC) en die van het Solar and Heliospheric Observatory (SOHO) bieden zeer interessante informatie over de Zon. Bovendien worden deze sites ook allemaal meermaals per dag geüpdatet, zodat je de zonneactiviteit via het internet werkelijk op de voet kan volgen. Nog een pluspunt is dat de informatie die je er vindt niet al te technisch is. Het is geen ingewikkelde fysica of wiskunde voor specialisten, maar wel degelijke gegevens waarmee het bredere publiek wat kan aanvangen.

Waarom ben je je specifiek voor de Zon gaan interesseren?

Naast planeten, meteoren, veranderlijke sterren, nevels, atmosferische verschijnselen, enzovoort, was de Zon in het begin voor mij gewoon één van de vele waarnemingsobjecten. Op een bepaald moment ben ik mij wat op zonnewaarnemingen gaan toeleggen, en geleidelijk word je daar bedrevener in en kom je er almaar meer over te weten. Zo kan je je steeds verder blijven specialiseren, tot er op een gegeven moment haast niets anders meer overblijft. Voor mij was dit het geval met de Zon.

En hoe ben je bij MIRA terecht gekomen?

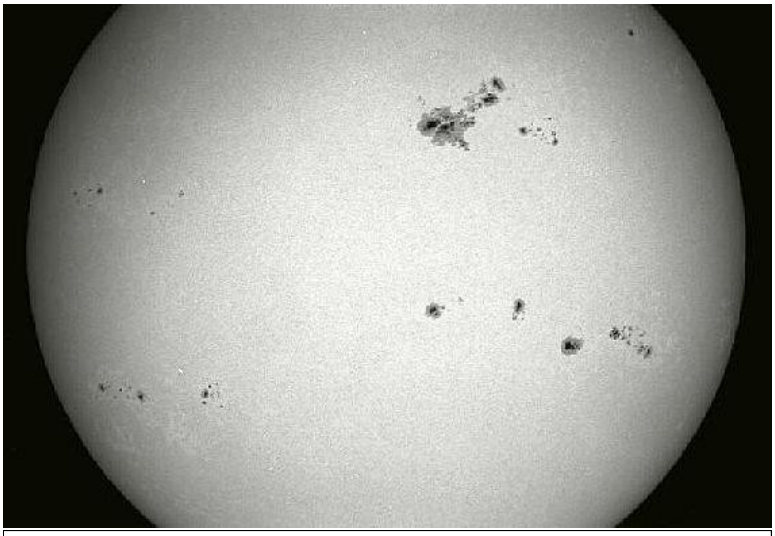
De spectaculaire ruimtevluchten van de Pioneers naar o.a. Jupiter en Saturnus hebben mij eind jaren zeventig de sterrenkundige

Jan in actie tijdens het Wetenschapsfeest van 1994 in Antwerpen. Uiteraard ben je bij hem als zonnespecialist aan het juiste adres wanneer je iets wil te weten komen over eclipsen en andere fenomenen die met de Zon te maken hebben.

microbe bezorgd. En toen ik kort daarop het boek "Wonderen van de ruimte" cadeau kreeg, met daarin veel mooie foto's en tekeningen en een vlot leesbare tekst, was ik definitief in de ban van ruimtevaart en sterrenkunde. Met het geld dat ik voor mijn plechtige communie had gekregen, heb ik een telescoop gekocht, waarmee ik af en toe wat naar de Maan keek. Het is pas enkele jaren later dat ik de smaak van het waarnemen goed te pakken kreeg. Ik knipte kaartjes uit de krant met daarop de sterrenhemel voor de komende maand en probeerde met mijn kijkertje al die verschillende objecten terug te vinden. Op een keer stond in de krant vermeld dat er op Volkssterrenwacht MIRA cursussen werden gegeven, en zo ben ik omstreeks het midden van de jaren tachtig op MIRA terecht gekomen om cursus te volgen.

Tijdens mijn opleidingsperiode in het leger had ik wel minder tijd om me met MIRA en sterrenkunde bezig te houden, maar begin jaren negentig heb ik de draad gewoon terug opgenomen. Ik deed mee rondleidingen op de sterrenwacht, gaf zelf cursuslessen en ik heb ook een boekje over de Zon geschreven. Van 1993 tot begin 1996 ben ik overigens verantwoordelijke geweest van de Werkgroep Zon van de VVS, hetgeen natuurlijk een belangrijke stimulans was om me zeer intensief bezig te houden met onze buurster.

Maar in 1996 heb ik mijn activiteiten bij MIRA en bij de VVS moeten stopzetten omdat ik om professionele redenen vier jaar lang in de V.S. aan de slag kon. Uiteraard bleef ik mij daar ook met sterrenkunde bezig houden. In die periode heb ik een bezoek gebracht aan het Kitt Peak waarnemingscomplex in Arizona en aan het Sacramento Peak Observatory in New Mexico, waar zich o.a. het National Solar Observatory bevindt. In de stad waar ik verbleef, San Antonio, was er wel een astronomieclub, maar daar hield men zich vooral bezig met astrofotografie, niet meteen mijn passie. Toch was het interessant om met hen over allerlei sterrenkundige onderwerpen van gedachten te wisselen.



Tijdens het vorige zonnevlekkenmaximum ruim elf jaar geleden was de Zon actiever dan tijdens het maximum van afgelopen jaar. Hier een foto van de Zon op 13 juni 1989, genomen door Franky Dubois. Hij volgde Jan Janssens op als werkgroepleider Zon bij de VVS.

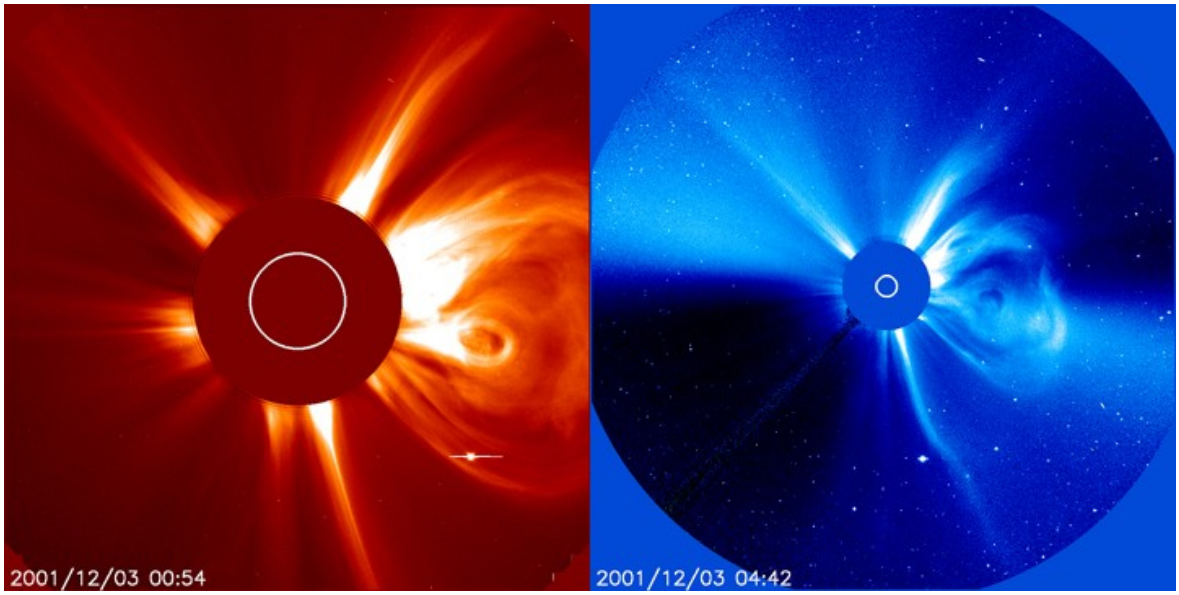
Vorig jaar ben ik dan terug naar België gekomen. Door mijn drukke beroepsbezigheden staat sterrenkunde momenteel op een laag pitje, maar die passie zal nooit verdwijnen. Ik denk trouwens dat iedere amateurastronoom dit zal beamen: eenmaal je door de microbe gebeten bent, stop je er niet meer mee.

<u>Kan je iets zeggen over je instrumentarium?</u>

Mijn eerste telescoop was een zes cm refractor waarmee ik 56 maal vergrootte. En hoewel er vaak wordt beweerd dat je best geen oculairfilter gebruikt om de Zon te observeren, heb ik dat toch acht à negen jaar gedaan zonder de minste problemen. Bovendien heeft zo'n zes cm telescoopje als groot voordeel dat je het onder je arm kan meenemen en het overal kan opstellen, waar en wanneer je maar wil. En sinds 1995 is dat in de kelder thuis, omdat ik me toen een C8 van Celestron heb gekocht. Bij deze telescoop maak ik gebruik van een 20 cm-objectieffilter om het zonlicht voldoende te verzwakken en een blauw oculairfilter om meer contrast te bekomen. Dat alles bij een vergroting van 68 keer.

Behalve mijn telescoop gebruik ik soms al eens een verrekijker om naar de Zon te kijken. En tijdens de periode van het zonnevlekkenmaximum haal ik geregeld mijn eclipsbrilletje te voorschijn om te zien of bepaalde grote vlekken zonder andere optische hulpmiddelen zichtbaar zijn.

Om zonnewaarnemingen te doen heb je overigens geen grote instrumenten nodig. Qua zichtbaarheid of detailrijkdom zal een dertig of vijftig cm telescoop je immers geen extra voordeel opleveren. Je zal er niet meer zonnevlekken mee te zien krijgen. En aangezien het net de bedoeling van grote kijkers is zoveel mogelijk licht te vergaren om lichtzwakke objecten toch te kunnen waarnemen, speelt dit voor de Zon geen rol. Die is immers meer dan lichtkrachtig genoeg. Alle officieel ingediende zonnewaarnemingen worden trouwens op een zodanige manier verwerkt dat het net is alsof ze allemaal werden uitgevoerd met dezelfde standaardkijker met een lens van acht cm



De SOHO-satelliet (SOlar and Heliospheric Observatory) is op dit moment één van de belangrijkste instrumenten om de Zon en haar atmosfeer te bestuderen. Dit zonneobservatorium werd in 1995 gelanceerd en was oorspronkelijk bedoeld om zo'n twee jaar actief te blijven (maar presteert nog steeds volop).

diameter.

Heb je dit jaar ook poollicht waargenomen, Jan?

Op dat vlak heb ik al elke keer pech gehad. Maar ik ben gelukkig niet alleen, er zijn immers veel amateurs die het fenomeen nog nooit hebben kunnen waarnemen, hoewel poollicht wel degelijk af en toe waarneembaar is vanuit België. Zo zijn er hier personen die tijdens deze zonnecyclus, die in 1996 begon, al vijf of zes keer poollicht hebben gezien. Tijdens de vorige zonnecyclus, waarbij er zich veel meer en krachtiger uitbarstingen op de Zon voordeden, werd bij mijn weten slechts twee of drie keer poollicht waargenomen in ons land. Maar dankzij het internet zijn meer mensen sneller op de hoogte van de zonneactiviteit. Geïnteresseerden stellen b.v. vast dat er een uitbarsting heeft plaatsgevonden op de Zon en dat een deeltjeswolk op weg is naar de Aarde. Rekening houdend met je geomagnetische breedte kan je dan via een website zoals die van Spaceweather.com afleiden hoeveel kans je maakt om poollicht waar te nemen.

Wat is de oorzaak van al die zonne-uitbarstingen?

De Zon is een reusachtige plasmabol, ruim honderd keer groter dan de Aarde. Het zonneplasma bestaat uit geïoniseerd waterstof en geïoniseerd helium. Uit het feit dat de materie waaruit de Zon bestaat geïoniseerd is, kunnen we afleiden dat de Zon in wezen één grote magneet is, die bovendien ook nog rond haar as draait. Dit alles resulteert in allerlei magnetische complexen, de zogenaamde zonnevlekken. Waarom zien we eigenlijk vlekken verschijnen op de Zon? Het magneetveld verhindert dat heet gas van in het inwendige van de Zon kan opstijgen. Het gevolg is dat het bovenliggende oppervlak afkoelt, een lagere temperatuur heeft dan de omgeving en er bijgevolg donker uitziet. Die magnetische complexen zijn bovendien zeer dynamisch, waardoor er regelmatig 'kortsluiting' ontstaat. Er volgt in dat geval een zonne-uitbarsting, waarbij plasma van het oppervlak van de Zon wordt weggeslingerd.
Soms vinden er heel krachtige explosies plaats op de Zon, waarbij enorme hoeveelheden geladen deeltjes in het zonnestelsel terechtkomen. In dat geval spreekt men van een coronale massa-ejectie of CME. Wanneer een dergelijke plasmawolk recht op de Aarde afkomt, volgt er meestal een geomagnetische storm, aangezien onze planeet door een eigen magnetisch veld is omgeven. De gevolgen voor de Aarde zijn velerlei. Er kan poollicht te zien zijn, er kunnen zich storingen voordoen in allerhande communicatienetwerken, elektriciteitspannes behoren tot de mogelijkheden, en ook pijpleidingen kunnen schade oplopen. Satellieten in de bovenste atmosfeerlagen van de Aarde kunnen defect raken, en uiteraard is er ook groot gevaar voor astronauten, wanneer ineens zo'n krachtig geladen deeltjesveld passeert.

Er lijkt een nauw verband te zijn tussen de activiteit van de Zon en het Aardse klimaat?

Uit stalen, afkomstig van miljoenen jaren oude ijslagen op de noord- en de zuidpool, blijkt duidelijk dat de temperatuur op Aarde niet altijd constant is geweest en dat deze variaties niet alleen verklaard kunnen worden op grond van de bewegingen

Poollicht boven het Canadese Winnipeg op 11 oktober 2001 na een coronale massa-ejectie (CME) twee dagen eerder. Ondanks het overvloedige licht waarin de stad baadt, is het poollicht duidelijk waarneembaar.

van de Aarde rond de Zon. Bekend is het feit dat voor de periode van de zestiende en zeventiende eeuw gesproken wordt over de kleine ijstijd, denk maar aan de winterlandschappen van Breughel of het herhaaldelijk dichtvriezen van de Theems in Londen. In die periode was het aantal zonnevlekken ook ongewoon laag. Toevallig of niet? Dat moeten wetenschappers verder onderzoeken. Je zou spontaan denken dat de Zon minder krachtig straalt wanneer er op de zonneschijf veel koele zonnevlekken te zien zijn. Toch is dat niet zo. Blijkbaar gaat een periode met veel zonnevlekken ook gepaard met veel zonnefakkels. Dit zijn de heldere gebieden die vaak te zien zijn rond zonnevlekken of ook elders op de schijf van de Zon en die blijkbaar zo intens stralen dat ze de koelere straling van de zonnevlekken ruimschoots compenseren. Maar voorlopig hebben onderzoekers nog niet genoeg inzicht in de ganse zonnevlekkencyclus om eventuele klimatologische effecten op Aarde te kunnen verklaren. Als de Zon over een periode van veertig of vijftig jaar veel minder vlekken vertoont dan normaal, is het effect wellicht anders dan na een gewoon zonnevlekkenminimum van vier of vijf jaar. Maar hierover wordt nog serieus gedebatteerd in astronomische kringen. En zo zijn er nog wel een aantal onderwerpen i.v.m. de Zon waarover geen eensgezindheid bestaat.

Het zonneneutrinoprobleem lijkt intussen wel opgelost?

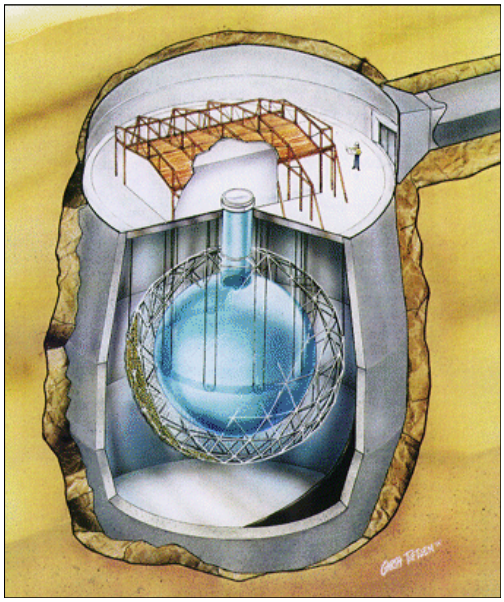
Inderdaad. Tot voor kort was het voor astronomen een groot raadsel waarom de Zon beduidend minder neutrino's produceerde dan werd verwacht op basis van de gangbare zonnemodellen die schetsen hoe de Zon opgebouwd is en werkt. Na uiterst gespecialiseerd onderzoekswerk is men er na vele jaren in geslaagd te achterhalen dat de nauwelijks traceerbare neutrino's, in tegenstelling tot wat algemeen werd gedacht, wel degelijk massa hebben, zij het dan een zeer kleine. Eens deze neutrinomassa in de gehanteerde zonnemodellen wordt geïntegreerd, is er van een tekort geen sprake meer. Nu het zonneneutrinoprobleem is opgelost, blijkt het beeld dat astronomen van de Zon hebben steeds beter te kloppen. En vermits de Zon een ster is, kan dit alles geëxtrapoleerd worden naar andere sterren: door een beter begrip van de Zon krijgen we meteen ook een beter begrip van andere sterren, en vice versa.

Maar het gegeven dat neutrino's massa hebben heeft ook gevolgen op grotere schaal. Wellicht kan een aanzienlijk deel van de zogenaamde donkere materie in het heelal op deze manier verklaard worden.

Wanneer begon het zonneneutrinoprobleem zich eigenlijk te stellen?

Al van in de jaren 1970 zijn astronomen zich bewust van het feit dat er volgens de gehanteerde modellen zonneneutrino's lijken te ontbreken. Om dat allemaal grondig te onderzoeken was het nodig geschikte detectoren te bouwen, voldoende observatieresultaten te vergaren, en deze resultaten te interpreteren. Dat gebeurde allemaal niet op enkele jaren tijd. Wanneer vervolgens één of andere onderzoeker een twintigtal jaren later beweerde dat hij het zonneneutrinoprobleem had opgelost, dan wilden andere wetenschappers dat uiteraard wel even verifiëren. Daar gingen dan weer enkele jaren over, ook al omdat een nog grotere en complexere detector gebouwd diende te worden om tot nog betere onderzoeksresultaten te komen.

Je kan je natuurlijk afvragen of het verantwoord is enorme kapi-



Het Sudbury Neutrino Observatory bevindt zich in een twee km diepe mijnschacht in Canada. Via een reusachtige tank, gevuld met zwaar water, slaagde men er daar in voldoende zonneneutrino's te detecteren, en zo te komen tot de oplossing van het mysterieuze zonneneutrinoprobleem.

talen te investeren om steeds grotere onderzoeksinstrumenten te bouwen, terwijl er op onze planeet nog zovele andere noden zijn. Maar tegenover de hoge kostprijs staan toch behoorlijk wat verwezenlijkingen. Veel resultaten van wetenschappelijk onderzoek worden openlijk op het internet gebracht, zodat ze vrij toegankelijk en beschikbaar zijn voor iedereen. Dat op zich is al een enorme return naar het publiek toe. Bovendien zijn de praktische toepassingen die resulteren uit sterrenkundig of ruimtevaartonderzoek zo alomtegenwoordig in ons dagelijks bestaan, dat we ons een leven zonder dat niet meer kunnen voorstellen. Denk b.v. maar aan tal van kunststoffen en medicijnen die omwille van de ruimtevaart zijn ontwikkeld en waardoor de levenskwaliteit voor ontelbare mensen er met rasse schreden op vooruit is gegaan. Ook het wereldomvattende communicatienetwerk met de vele satellieten die rond onze planeet cirkelen is voor onze hedendaagse maatschappij een noodzaak geworden.
Een ander zeer belangrijk onderzoeksdomein is dat naar de mogelijkheden van kernfusie. Wat bij de Zon onder de extreme omstandigheden in de kern op een natuurlijke manier gebeurt, wil men ook zien te realiseren op Aarde: nl. energie voortbrengen door het doen samensmelten van atomen. Dat onderzoek slorpt niet alleen enorm veel geld en energie op, bovendien is het een project van vele tientallen jaren. Maar wanneer de mensheid er ooit in slaagt op een dergelijke manier energie voort te brengen, dan beschikt zij over een haast oneindige brandstofvoorraad, met alle economische én politieke gevolgen van dien.

<u>En zo kan inzicht in hoe de Zon werkt leiden tot een betere toekomst voor de bewoners van planeet Aarde?</u>

De Zon is een ster op amper honderd vijftig miljoen km afstand. Astronomisch gesproken is dat vlakbij. De Zon is de hoofdverantwoordelijke voor het feit dat het Aardse klimaat is wat het is. Voor ons, mensen, zijn de heersende klimaatsomstandigheden leefbaar, wij zijn eraan aangepast. Maar het is ook zeer belangrijk om goed te begrijpen hoe de Zon precies in mekaar zit en hoe zij als ster evolueert. Want kleine schommelingen in de zonneactiviteit hebben ingrijpende gevolgen voor klimaat en leven op onze blauwe planeet. Het is niet voor niets dat zowat een kwart van de professionele astronomen bij het zonneonderzoek betrokken zijn. Maar afgezien van alle materiële voordelen die sterrenkunde en ruimtevaart opleveren is er nog een filosofisch aspect dat toch zeker niet zonder belang is: door het ons omringende universum te bestuderen komen we te weten wat precies onze plaats is in dat grotere geheel. Wij krijgen een aantal fundamentele inzichten over hoe materie opgebouwd is en ook dat wij, mensen, er niet zouden zijn, mochten er geen zwaardere atomen dan waterstof en helium gevormd worden in het inwendige van sterren. Gewoon al het feit dergelijke dingen te weten is voor de mens een voldoende belangrijk motief om wetenschap en in het bijzonder sterrenkunde te beoefenen.

<u>Alvast bedankt, Jan, voor dit gesprek</u>

<u>Enkele interessante URLs i.v.m. het zonneonderzoek</u>

- NASA: http://www.nasa.gov/
- Space Weather: http://www.spaceweather.com/
- National Oceanic & Atmospheric Administration: http://www.noaa.gov/
- Big Bear Solar Observatory: http://www.bbso.njit.edu/
- Solar Terrestrial Activity Report: http://www.dxlc.com/solar/
- Solar Data Analysis Center: http://umbra.nascom.nasa.gov/sdac.html
- Solar and Heliospheric Observatory: http://sohowww.nascom.nasa.gov/
- National Solar Observatory: http://www.nso.noao.edu/
- Kitt Peak: http://www.noao.edu/kpno/
- Sudbury Neutrino Observatory: http://www.sno.phy.queensu.ca/
- VVS Werkgroep Zon: http://www.digilife.be/club/franky.dubois/
- Global Oscillation Network Group: http://www.gong.noao.edu/

OVER HET COLLIMEREN VAN TELESCOPEN...

Philippe Mollet

Tijdens één van de halfmaandelijkse samenkomsten van onze **Werkgroep Astronomie** (waarbij u trouwens allemaal welkom bent…) werd er de nodige uitleg gegeven over het afregelen ("collimeren") van de optiek van newton- en andere telescopen. Zowel de theorie als de praktijk kwamen aan bod: een inderhaast meegesleurde 114mm-kijker werd helemaal ontregeld en vervolgens terug zo goed mogelijk uitgelijnd.

Die samenkomst vormde de aanzet voor onderstaand artikel.

Types:

Bezitters van lenzenkijkers mogen zich gelukkig prijzen: dergelijke kijkers zijn dusdanig gebouwd dat ze nauwelijks collimatie behoeven. De meeste hebben trouwens zelfs geen mogelijkheid tot bijregelen.

Schmidt-cassegrain-telescopen en maksutow-achtige toestellen zijn ook relatief vrij van collimatie. Enkel na heel intensief gebruik en vooral frequent transport kan het nodig zijn ze lichtjes bij te regelen.

Newtons (en in zekere mate ook klassieke cassegrains) daarentegen zijn door hun constructie tamelijk gevoelig voor ontregelingen, en zeker als de kijker vaak meegaat op waarnemingsexpedities. Onderstaande tekst is dan ook in de eerste plaats bedoeld voor dergelijke kijkers.

Vrijheidsgraden:

Uiteindelijk zijn er drie onderdelen die kunnen "schots-en-scheef" staan: vanzelfsprekend de hoofdspiegel en de vangspiegel, maar eigenlijk ook de scherpstelling. Helaas is de oriëntatie van deze laatste (de vangspiegel) in de meeste gevallen niet bij te regelen, dus gaan we er maar van uit dat deze juist staat.

De **hoofdspiegel** kan lichtjes gekanteld staan t.o.v. de optische as. Dit regelt men in de meeste gevallen bij met drie regelschroefjes aan de achterkant, die voorzien zijn van sterke duwveren zodat bijstellen in beide richtingen werkt (dus zowel inschroeven als uitschroeven). Soms zitten er in de plaats hiervan 2x3 schroeven, waarvan de ene drie duwen en de andere drie trekken.

Ook de **vangspiegel** kan gekanteld staan t.o.v. de optische as, maar bij newtons kan hij bovendien ook nog eens rond de optische as draaien. Voor het eerste probleem zijn er terug drie stelschroefjes aanwezig, voor het tweede probleem is er meestal een centrale schroef die lichtjes los gezet wordt.
Daarenboven kan deze vangspiegel ook nog eens gedecentreerd staan. Hij hangt immers vast aan de kijkerbuis met een aantal ophangingen: dat kan variëren van één tot vier latjes of stangen. Meestal kan men hiermee de vangspiegel zijwaarts bewegen in de buis.

Verschillende stappen:

Collimeren is inderdaad een werkje dat in verschillende stappen verloopt: hoofdspiegel grof bijregelen, vangspiegel rond zijn as draaien, vangspiegel grof bijregelen, terug naar de hoofdspiegel, opnieuw naar de vangspiegel, enz. Het ruwe afregelen kan overdag gebeuren, voor de allerfijnste afregelingen kan men best eens naar een ster kijken.

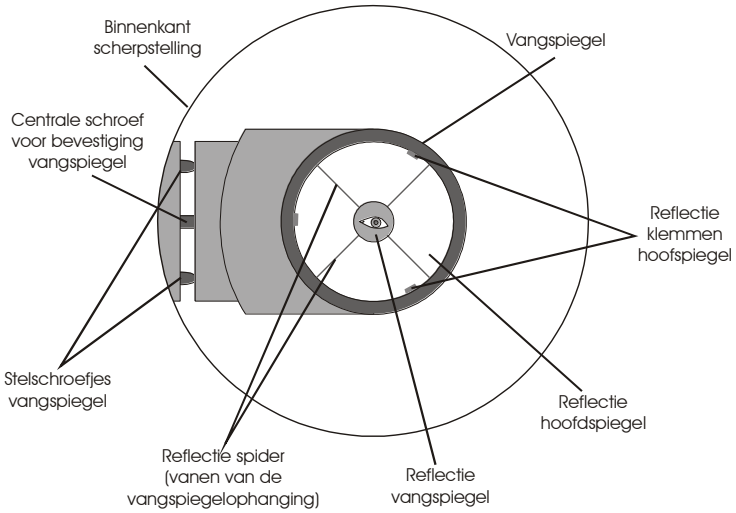
Stap 1: leg de kijker horizontaal, en ga zelf vóór de kijkerbuis staan. In de buis zie je achtereenvolgens de achterkant van de vangspiegelhouder, de binnenkant van de buis en de hoofdspiegel. Op die hoofdspiegel zijn een paar reflecties te zien: de achtergrond (blauwe lucht, een muur,…), je eigen hoofd en oog, maar vooral de reflectie van de vangspiegel en daarin de reflectie van de binnenkant van de buis van de scherpstelling. Beweeg nu het hoofd naar voor of naar achter, tot wanneer de achterkant van de vangspiegelvatting en diens reflectie in de hoofdspiegel er net even groot uitzien en elkaar dus zo goed mogelijk bedekken. Op die manier heeft men een objectief referentiesysteem om het oog zo bewegingsloos mogelijk te houden.

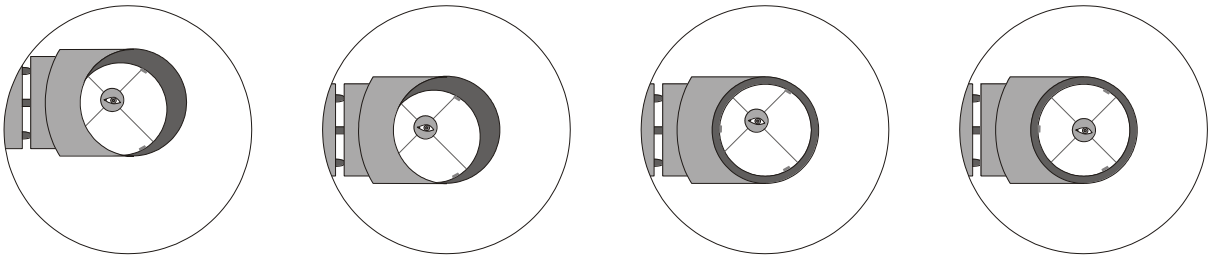
In de praktijk moet het oog op ongeveer één telescoopafstand van de voorkant van de kijker gehouden worden.
Nu controleert men de positie van die vangspiegelvatting/ vangspiegelreflectie t.o.v. de volledige hoofdspiegel. Deze twee cirkels moeten concentrisch t.o.v. elkaar staan. Is dit niet het geval dan wordt dit bijgeregeld door middel van de drie stelschroeven van de hoofdspiegel.

Stap 2: kijk –zonder oculair- doorheen de (lege) scherpstelling, terwijl de kijker liefst gericht staat naar een uniform verlicht oppervlak (blauwe lucht, een muur,…). Je kijkt recht op de vangspiegel, waarin een hele reeks reflecties zichtbaar zijn.

Doe dit best met de scherpstelling volledig uitgedraaid, en eventueel met extra verlengstukken erop.

- in het midden zien we het eigen oog
- in de meeste gevallen zien we hier rond een cirkel die de binnenkant van de scherpstelling voorstelt
- daar rond is de reflectie van de vangspiegel te zien (opnieuw een cirkel), met daaraan vast zijn ophanging
- afhankelijk van de afmetingen en brandpuntsafstanden kan het mogelijk zijn de rand van de hoofdspiegel te zien (vanzelfsprekend weer een cirkel)
- daar rond is in elk geval de rand van de vangspiegel te zien, nogmaals een cirkel





Kijker totaal niet uitgelijnd: vangspiegel niet centraal en niet uitgelijnd, hoofdspiegel niet uitgelijnd

Vangspiegel gecentreerd onder de scherpstelling

Vangspiegel goed uitgelijnd, hoofdspiegel wijst nog niet exact naar de vangspiegel

Kijker goed uitgelijnd

Dichterbij zien we natuurlijk ook nog de binnenkant van de scherpstelling.

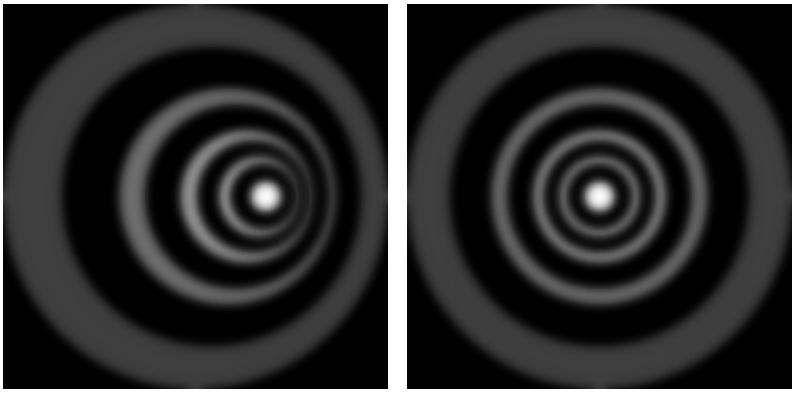
Collimeren betekent nu "gewoon" proberen al deze cirkeltjes concentrisch rond elkaar te krijgen.

Let echter ook op de vorm van enkele cirkels: wanneer ze niet helemaal cirkelvormig zijn dan moet de vangspiegel een beetje verdraaid worden rond zijn centrale as. Om dit heel nauwkeurig vast te stellen kan een lasercollimator nuttig zijn.

<u>Laatste stap</u>: de eerstvolgende heldere nacht richt je de telescoop naar een relatief heldere ster. Dit is afhankelijk van de kijkerdiameter, maar magnitude 1 of 2 is meestal ideaal. Helderder werkt verblindend, zwakker toont te weinig gegevens…

Zet het beeld helemaal onscherp, en in plaats van een puntje zal de ster eruitzien als een aantal min of meer concentrische cirkels. Bij een perfect gecollimeerde kijker staan ze helemaal concentrisch, dus dit is wat u moet proberen te realiseren.

P.S.: diezelfde stertest leert ook veel over de kwaliteit van de kijker, en dan vooral over de optische fouten van de spiegel (coma, astigmatisme,..).



De stertest vóór en na…
Links een behoorlijk ontregelde telescoop: de Airy-schijfjes van de onscherp gezette ster zitten behoorlijk gedecentreerd.
Rechts: na collimatie vormen diezelfde ringetjes een mooie concentrische figuur.
Let wel: in de praktijk is het beeld vaak moeilijker te interpreteren, aangezien de luchtturbulentie alles behoorlijk verstoort.

Hulpmiddelen:

- Een eerste eenvoudig hulpmiddeltje is het aanbrengen van een stipje op het centrum van de hoofdspiegel.
Wie zonder lasercollimator (zie verder) werkt kan dit gewoon aanbrengen met een niet-uitwasbare viltstift. Wie wel zo een toestel gebruikt kan er beter een kleefrondje opplakken, zoals gebruikt wordt om geperforeerde documenten te verstevigen die in een opbergmap gestoken worden: de laserstraal moet immers liefst op dat middelpunt weerkaatsen.
Zo'n merkteken levert in beide gevallen een extra objectief referentiepunt. Belangrijk om weten is ook dat dit stipje *geen* invloed heeft op de beeldkwaliteit: dit stuk van de hoofdspiegel zit als het ware in de schaduw van de vangspiegel en draagt toch niet bij tot de beeldvorming, tenzij eventueel aan de uiterste rand van het beeldveld.

- Een handig en eenvoudig hulpmiddeltje is een kijkgaatje om in de scherpstelling te plaatsen. Bij de hierboven uitgelegde techniek is het van groot belang om het oog zo exact mogelijk centraal in de scherpstelling te positioneren. Een kijkgaatje kan dit vereenvoudigen. En bovendien levert het weer een extra cirkelvormig object in beeld.
Neem hiervoor gewoon een filmrolletje -de soepele zwarte versies passen perfect in 1,25 inch-scherpstellingen- waar de bodem is uitgesneden. Boor een gaatje in het centrum van het deksel en klaar is kees…

- daarnaast bestaan er diverse commerciële "collimating tools", die alle in meer of mindere mate de karwei vergemakkelijken. Het kan gaan van eenvoudige kijkbuizen, over cheshire-oculairen tot ware lasercollimators. Vooral die laatste zijn heel handig in gebruik, hoewel ze ook niet als een totale mirakeloplossing mogen beschouwd worden.

De benodigde onderdelen: een laserpointer, een stuk metalen radiatorbuis (binnendiameter 3/4 duim, ongeveer 5 cm lang) en een bijna even lang stukje PVC-buis (buitendiameter 32 mm).
Niet op de foto zijn de 6 stelschroefjes: ik gebruikte hiervoor inbusvijzen: 3 gewone en 3 verzonken.

Lasercollimator bouwen:

De lasercollimator is een heel nuttig gadget, dat een aantal stappen sterk versnelt én vereenvoudigt. Eigenlijk is het niets meer dan een laserpointer ingebouwd in een behuizing die past in de scherpstelling van de telescoop, en die in die vatting perfect uitgelijnd staat (dus de laserstraal loopt perfect volgens de kijkrichting van het oculair).

Met de laserpointer zullen we de middelpunten van de spiegels (hoofdspiegel én vangspiegel) zodanig bijregelen dat de laserstraal uit de pointer na afloop terug op dezelfde plaats uitkomt. De lichtweg is dan als volgt:
=> van laserpointer naar => vangspiegel => naar hoofdspiegel => naar vangspiegel terug => naar laserpointer terug.
Als dit gebeurt is zijn we zeker dat op zijn minst de centra van de spiegels uitgelijnd staan met de scherpstelling.

Dergelijke toestellen zijn in de vakhandel te koop, maar kosten al gauw € 120 en meer. Nochtans zijn ze relatief makkelijk te bouwen. Zelf construeerde ik er één voor nauwelijks € 25, de prijs van een goede laserpointer (die daarnaast ook dienst kan doen tijdens rondleidingen op MIRA…)

De vatting (scherpstelling) van de meeste telescopen heeft een binnendiameter van 31,75 mm (1,25 inch).

1. Daarom gebruiken we als behuizing voor onze collimator een stuk PVC-buis met een buitendiameter van 32 mm. Met veel geduld en fijn schuurpapier wordt dit ¼ mm bijgewerkt tot het exact past, zonder te klemmen maar evenzeer zonder speling.
2. Binnen in de PVC-buis past een stuk metalen radiatorbuis (binnendiameter ¾ inch), eventueel met enkele laagjes plakband er rond om het goed vast te doen zitten. Eventueel kan de combinatie van PVC-buis en radiatorbuis vervangen worden door één stuk radiatorbuis met een binnendia-

meter van 1 inch. De buitendiameter ervan is echter minstens één mm te groot, dus u zal hieraan heel wat meer schuurwerk hebben.

3. Dan boren we vooraan en achteraan drie gaatjes (doorheen de PVC en de metalen buis), op 120° van elkaar. Hierin wordt dan schroefdraad getapt (u heeft dus wel materiaal nodig om schroefdraad te tappen). Vooraan komen drie verzonken schroefjes (zodat deze kant van het toestel in de scherpstelling schuift), achteraan mogen het gewone schroefjes zijn.
4. Aan de voorkant komt een afdekplaatje (op de langere stukken radiatorbuizen zit een dopje om de schroefdraad te beschermen in de winkel, dit is ideaal hiervoor) waar centraal een gaatje geboord is om de laserstraal door te laten. Het afdekplaatje dient om de terugkomende laserstraal makkelijk te zien: enkel als de kijker perfect gecollimeerd staat (en de laserstraal dus exact volgens hetzelfde traject teruggekaatst wordt) is het lichtpuntje niet zichtbaar aangezien de straal terug in het gaatje terecht komt.
5. Stop de pointer in het toestel en draai de schroefjes aan totdat hij door de 2x3 schroefjes mooi vast geklemd zit.
6. Plaats de collimator in een blokje hout met een V-vormige uitsparing, of in een buisje met dezelfde binnendiameter als de scherpstelling. Draai de collimator nu rond en rond, en kijk naar de laserstraal die enkele meters verder op een muur schijnt. Zolang het lichtpuntje beweegt tijdens het draaien van de collimator is deze laatste nog niet mooi gecentreerd. Regel daarom de stelschroefjes bij totdat het lichtpuntje perfect op dezelfde plaats blijft staan, ongeacht de kanteling van de collimator. Het is vanzelfsprekend hoogst belangrijk dat de vatting waarin hij getest wordt (dat houten blokje of het buisje) onbeweeglijk vast zit.
7. Afhankelijk van het type laserpointer zal er nog een voorziening moeten gemaakt worden om het toestel aan/uit te zetten, zonder hem uit zijn behuizing te moeten halen. Ideaal is dan ook een pointer waar de knop achteraan steekt, zodat de knop bereikbaar blijft.
8. Klaar!!

Het werken met de lasercollimator is de eenvoud zelve: plaats hem in de scherpstelling en zet de laser aan. Kijk waar de reflecties uitkomen, en regel dan hoofd- en vangspiegel bij tot de reflectie terugkomt in de laserpointer zelf. Net zoals de rest van het collimeren gaat dit het vlotst met twee personen, zeker voor het bijregelen van de hoofdspiegel achteraan.

Belangrijk is wel dat het "deksel" van de collimator zichtbaar is vanaf de voorkant van de kijker. Dat betekent dus dat het toestel diep genoeg in de scherpstelling moet steken, zodat het uiteinde bijna in de kijker steekt.

PAS OP: indien de kijker sterk ontregeld is kan het zijn dat de reflectie van de laserstraal langs de vangspiegel heen schiet. Let op dat u in dat geval niet in de lichtstraal kijkt!

De afgewerkte collimator. Links is mooi het afdekkapje te zien, met het centrale gaatje waar de laserstraal uitkomt (en uiteindelijk ook terug moet in weerkaatst worden). De 2x3 vijsjes zorgen ervoor dat de laserpointer zelf kan gecollimeerd worden in zijn behuizing. De schroefjes vooraan (rechts op de foto's) zijn inbusvijsjes die helemaal verzonken zitten in het toestel zodat de voorste 5 cm helemaal in de scherpstelling kan gestopt worden.
Een andere bouwwijze is te vinden op de site van Jan Van Gastel:
- http://www.geocities.com/janvangastel/Astronomy/collimatie/collimatie.htm

ISS:
Bouw en evolutie, deel 2

Raf Meysmans

STS-98

Op woensdag 7 februari 2001 stond een nieuwe vlucht richting ISS klaar. Het ruimteveer Atlantis vertrok voor een nieuwe 12 dagen durende ruimtemissie, met in zijn laadruim de Amerikaanse wetenschappelijke **Destiny**-module. Deze 15 ton wegende module, die het uiteindelijke zenuwcentrum van het hele ruimtestation is, werd reeds in 1997 afgewerkt in het Marshall Space Flight Center in Huntsville, Alabama. Het bevat maar liefst dertien computers die het de NASA mogelijk moet maken om de controle van het ISS over te nemen van de Russen. Het bevat ook de gyroscopen en standregeling die het ISS in staat moet stellen om het evenwicht en de juiste koers te behouden. De onder druk gebrachte aluminium module heeft de afmetingen van een huiskamer: 8,5 meter bij 4,3 meter. Het bevat alle nodige faciliteiten voor het opbergen en uitvoeren van experimenten, die zich in vier langwerpige cilinders tegen de wand van de module bevinden.

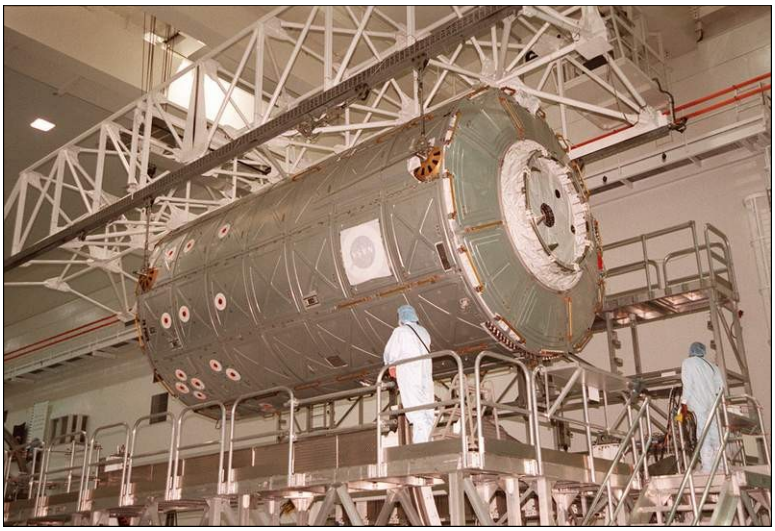
Men heeft ook extra aandacht besteed aan de veiligheid en stevigheid van de module. De wand bestaat uit een 'puindeken wand' dat de module moet beschermen tegen rondvliegend ruimtepuin. Men kan deze stof vergelijken met het materiaal dat men gebruikt in kogelvrije vesten. Over dit deken heeft men dan nog een dun aluminium laagje aangebracht om het geheel extra te beschermen. Verder heeft deze module één raam met een diameter van 50 centimeter.

Drie dagen later koppelde Atlantis op 360 kilometer hoogte met het ISS. Veel tijd om van het uitzicht te genieten had de vijf-koppige bemanning echter niet. De volgende dag al werd de Destiny gekoppeld aan de geïntegreerde vakstructuur, een hels karwei dat uitgevoerd werd door astronaute Marsha Irvins en twee andere astronauten. Ze hadden er uiteindelijk 7h30min voor nodig om de Destiny uit het laadruim te hijsen en het te bevestigen aan de vakstructuur. Twee astronauten werkten in het laadruim en één was bevestigd aan de robotarm. Marsha, die de Destiny bevestigde, zag niet veel van wat ze uitvoerde, maar met aanwijzingen van de andere bemanningsleden werd dit tot een goed einde gebracht.

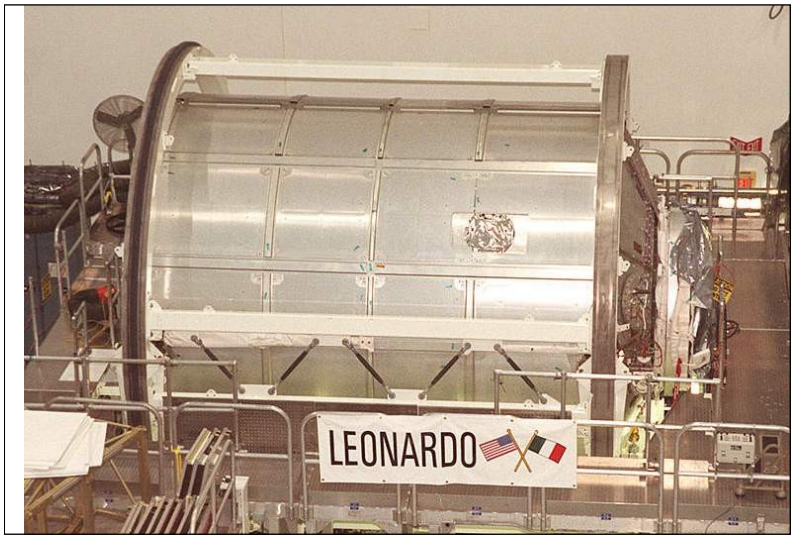
Tweede wissel

Op 8 maart 2001 werd ruimteveer Discovery gelanceerd, missie STS-102. Deze vlucht zorgde ervoor dat de eerste personeelswissel werd uitgevoerd in de ruimte. De huidige bemanning werkte sinds november 2000 onafgebroken in het ruimtestation: 141 dagen lang! Zij werden afgelost door expeditiecommandant Yury Usachev, vluchtingenieur Jim Voss en tweede vluchtingenieur Susan Helms. Zij zouden voor vier maanden hun intrek nemen in het ISS en het station verder uitbouwen.

De koppeling, op 10 maart 2001, verliep echter niet zonder problemen. Eén van de zonnepanelen van het ISS stond niet in de juiste positie, en het duurde een uur voordat die voldoende verdraaid was om koppeling toe te laten. De 12 dagen durende vlucht bracht niet alleen een nieuwe bemanning naar het ruimtestation, maar ook nieuwe gereedschappen en voorraden. In de cargo-ruimte van de shuttle bevond zich bovendien de **Leonardo** vrachtmodule. Deze labo-module werd weliswaar



De Destiny-module tijdens de laatste testfasen. Zoals de meeste andere onderdelen van ISS is ook Destiny uitgerust met meerdere koppelingspoorten: in dit geval één aan beide uiteinden. Met de ene kant kan het zelf aan de bestaande structuur gekoppeld worden, aan de andere kant kan op zijn beurt weer een toestel koppelen (een andere module, een reddingscabine of de Shuttle).



Leonardo daarentegen is een vrachtmodule, die telkens aan– en afgevoerd wordt door de Shuttle. Hiermee brengt men nieuw materiaal naar ISS, het biedt ruimte voor experimenten, en nadien fungeert het als vuilnisbak om afval en overtollig materiaal terug te voeren naar de Aarde.

door Italië gebouwd, maar is eigendom van de NASA. In ruil krijgen de Italianen wel onderzoekstijd aan boord ervan.

Dit soort van modules is zeer interessant voor het snel uitbouwen van een station. Door de grote inhoud kan men het volstouwen met gereedschap en experimenten. Eens in de ruimte wordt deze module door de Canadese manipulatiearm uit de cargo gelift en vastgeklonken aan het ISS. Van daaruit kunnen de astronauten ruimtewandelingen uitvoeren om het gereedschap te bevestigen. Verder bevat deze module enkele computers, kan het brand detecteren en bestrijden, bevat het vriesvakken om experimenten in onder te brengen en kan het voldoen in het levensonderhoud. Eens deze module is leeggemaakt wordt het opnieuw losgemaakt en verdwijnt hij terug in de cargoruimte van de shuttle om terug te keren naar de aarde.

Tijdens de missie moesten ISS en Shuttle tijdelijk een iets hogere baan opzoeken, om een botsing met een stuk ruimtepuin te vermijden. Het bleek een stuk gereedschap te zijn dat één van de astronauten tijdens de eerste ruimtewandeling enkele dagen eerder hadden verloren. Dat stuk was enkele dagen in de nabijheid van de combinatie blijven zweven, maar kwam nu toch in dezelfde baan zweven en stevende op de Shuttle af.

Lanceringsrecord

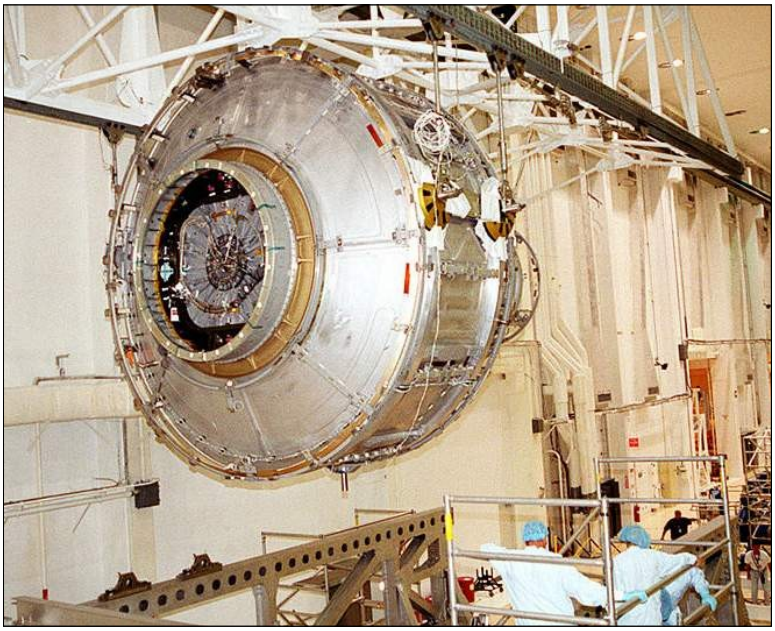
Met de lancering van de Endeavour, STS-100 op 19 april 2001, werd een nieuw record gebroken. Nog nooit eerder werd er zo frequent gelanceerd. Het was al de zesde lancering in amper acht maanden tijd. Na twintig jaar Shuttle-vluchten mag dit gerust spectaculair genoemd worden. Het was trouwens de negende Shuttle-vlucht richting ISS.

Het was de meest internationale bemanning tot nu toe. De 11 dagen durende vlucht nam 7 astronauten mee: Amerikanen, een Canadees, Russen en een Europeaan. Het hoeft niet gezegd dat ieder van hen een onderdeel van de vracht vertegenwoordigt: de Canadees voor de nieuwe Canadarm2 en de Europeaan voor de Raffaello-module (een logistieke module). Daarenboven moest ook een UHF-antenne bevestigd worden. Voor het uitvoeren van de opdrachten waren twee EV-A's (ruimtewandelingen) voorzien die uitgevoerd werden door Hadfield en Parazynski: de langste duurde meer dan zes uur!

De nieuwe Canadese robotarm is vrij uniek. Hij is 17 meter lang en heeft zeven motoren. Met deze arm kunnen stukken van het ISS verplaatst worden,

Canadarm2 is de belangrijkste bijdrage van Canada aan het ISS-project.
Het is een verbeterde en uitgebreide versie van de robotarm die al uitvoerig zijn diensten bewees aan boord van de Space Shuttles.

onderhoud uitgevoerd worden, satellieten vastgenomen worden. De arm bestaat uit drie delen: de **Space Station Remote Manipulator System (SSRMS)** is de eigenlijke arm. De **Mobile Bas System (MBS)** bestaat uit een werkplatform waarlangs de arm kan bewegen via rails: hij kan dus rollen van de ene kant naar de andere en dit over het gehele ruimtestation. Het andere uiteinde van de arm daarentegen is de **Special Purpose Dexterous Manipulator (SPDM),** ook de Canada Hand genoemd. Dit is een kleinere twee-armige robot die fijnere assemblagetaken kan uitvoeren.
Ook de Raffaello-module is een tijdelijke module, die bij elke vlucht terug meegenomen wordt door de Shuttle. Bij het beëindigen van de vlucht profiteerde men nog even van de Shuttle om ISS in een verhoogde baan te brengen.



De JAM is geen confituurfabriek, maar de luchtsluis waarlangs de astronauten het ISS kunnen verlaten voor een ruimtewandeling (EVA ofte Extra-Vehicular Activities). JAM staat dan ook voor Joint Airlock Module. Eén van de moeilijkheden bij het ontwerp was dat het compatibel moest zijn met zowel de Amerikaanse als Russische normen en standaarden betreffende ruimtewandelingen en ruimtepakken.

Veiligere shuttle

De Atlantis-shuttle die aan STS-104 begon, was uitgerust met drie nieuwe hoofdmotoren. De nieuwe motoren, ook wel de Block II configuratie genoemd, moeten de astronauten een veiliger gevoel geven dankzij een nieuwe hogedruk turbobrandstofpomp.
De lancering gebeurde op 12 juli, met vijf man aan boord. Hoofddoel van de missie was het aanbrengen van de zes en een halve ton wegende Joint Airlock Module –JAM– en vier onder hoge druk staande gastanks. De JAM lijkt op een zeer grote trechter. De grote cilinder dient voor het onderbrengen van ruimtepakken en materiaal. In de smallere buis nemen de astronauten plaats die een EVA zullen uitvoeren en van daaruit ook het ISS kunnen verlaten. Het grote voordeel van deze JAM is dat het geschikt is voor zowel Amerikaanse als Russische ruimtepakken. Een ander groot voordeel is dat men nu de shuttle niet meer nodig heeft om EVA's uit te voeren.

In totaal voerde men tijdens deze missie drie EVA's uit, waarvan de eerste twee gebruikt werden om de JAM aan IIS te koppelen, het materiaal erin te testen en om zuurstof- en stikstoftanks eraan te bevestigen. Na 12 dagen landde de Shuttle terug op Kennedy Space Center.

Expedition Three

De lancering van de nieuwe Expedition Three crew was officieel voorzien op 9 augustus 2001, maar vertrok pas op 10 augustus. Doel van de missie was het aflossen van de huidige bemanning en het aanvullen van de voorraden met de Leonardo-module en het uitvoeren van twee ruimtewandelingen. De nieuwe bemanning bestaat uit de Amerikaanse commandant Frank Culbertson, Soyouz-piloot Vladimir Dezhurov en vluchtingenieur Mikail Tyurin.
Tijdens dag vier van de vlucht werd de Leonardo-module uit het vrachtruim getild en aan de Unity-module gekoppeld, klaar om leeggehaald te worden. Expedition Three begon dan ook met het overbrengen van hun eigen persoonlijke uitrusting naar de Soyouz-capsule die ondertussen ook aan het ISS was gekoppeld. Tijdens dag zes werden dan o.a. de EXPRESS-rekken naar de Destiny-module gebracht: ook deze kunnen een hoeveelheid experimenten bevatten. Tussendoor werden ook de ruimtepakken, andere EVA-uitrustingen en de ruimtearm getest met het oog op enkele ruimtewandelingen.
Op dag tien werd de Leonardo dan volgestouwd met overtollig materiaal en afval dat mee terug naar de Aarde wordt gebracht. Drie dagen later landde de Discorvery dan in Florida, met aan boord ook de afgeloste bemanning Crew Two.

Bronnen:
- Press Kit Nasa: www.shuttlepresskit.com
- EOS: International Space Station

DE VEROVERING VAN MARS

Kim Van Huynegem

Mars, de rode buurplaneet van de Aarde, spreekt al eeuwenlang tot de verbeelding van ons, aardbewoners. In de tijd van de oude Grieken b.v. werd Mars geassocieerd met de god van de oorlog. Heden ten dage is Mars nog steeds een favoriet onderzoeksobject, maar bij het actuele onderzoek wordt er minder gefantaseerd dan vroeger. Dat is mede te danken aan de batterij ruimtesondes die ter plekke is geweest en waardoor onze kennis over Mars de laatste decennia spectaculair is toegenomen. Kanalen vol water en leven zoals op onze planeet bleken illusies die smolten als sneeuw voor de Zon toen de eerste Marssondes foto's naar de Aarde doorseinden: we kregen een grauwe, kale en dode planeet te zien. Hoewel er vroeger op Mars haast zeker vloeibaar water is geweest met hele stroombekkens, wordt er serieus aan getwijfeld of er ginds op dit moment nog water te vinden is. En de vraag die het meest fascineert, de vraag naar leven op Mars, is daar onlosmakelijk mee verbonden.

Volgens voormalig NASA-directeur Daniel Goldin zal de interesse voor onze rode buurplaneet de komende decennia alleen maar toenemen en moet het mogelijk zijn een bemande Marsmissie te realiseren nog tijdens de eerste helft van deze eenentwintigste eeuw. De Amerikaanse overheid heeft in ieder geval de fondsen voor verder Marsonderzoek goedgekeurd.

Het prille Marsonderzoek

Aan een eventuele bemande Marsvlucht zullen een hele resem onbemande vluchten voorafgegaan zijn. Het begon al héél erg vroeg, eigenlijk helemaal aan het begin van het ruimtevaarttijdperk. Voor een keer waren het de Amerikanen die het voortouw namen. Het eerste tuig voor Marsonderzoek, de Mariner ruimtesonde, werd succesvol gelanceerd in december 1962 en leverde reeds een schat aan informatie over de planeet. Men kwam te weten dat de gemiddelde temperatuur er ongeveer – 55 °C bedroeg en dat de planeet beschikte over een atmosfeer van hoofdzakelijk koolstofdioxide.

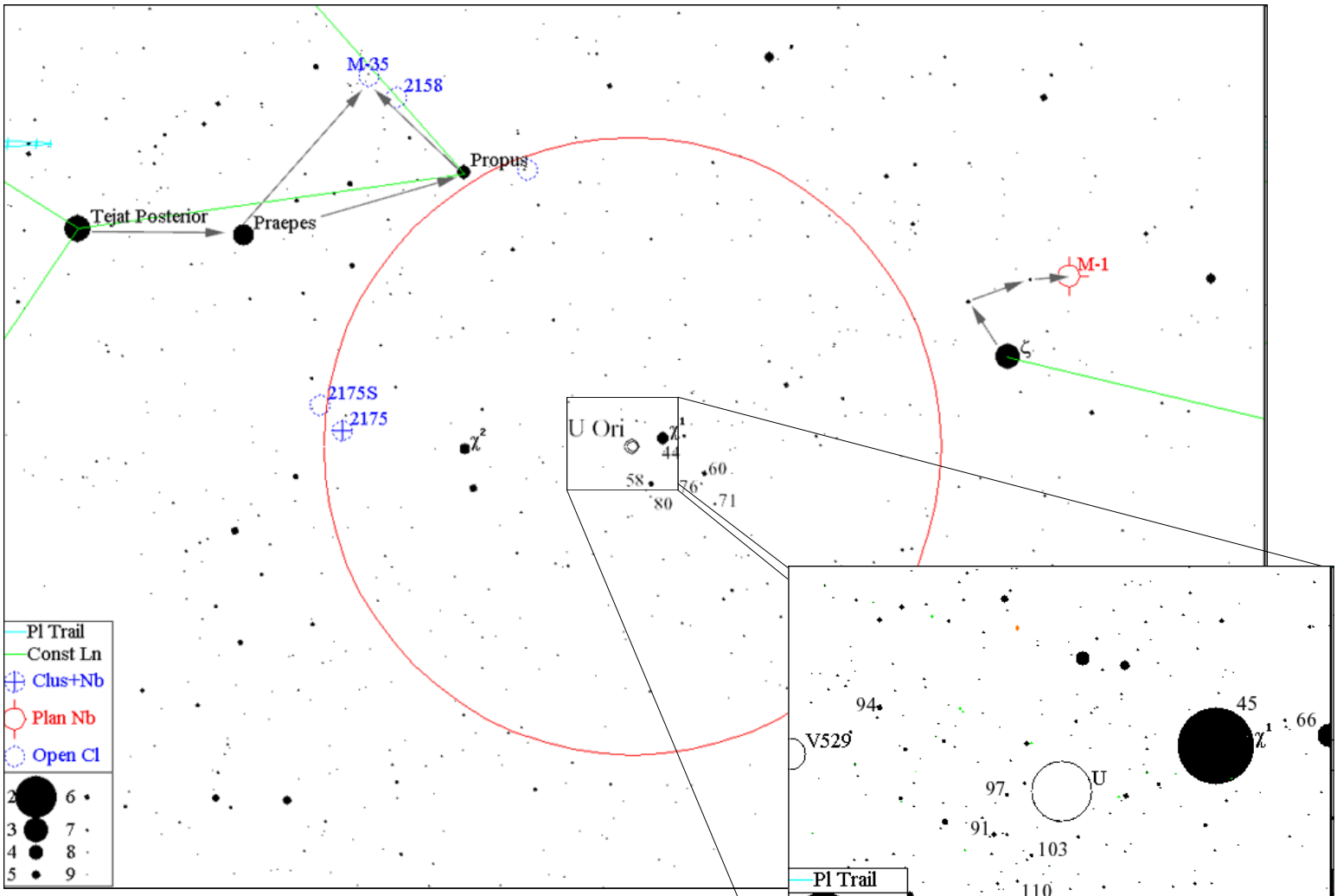
Een kleine twee jaar later, op 5 november 1964, werd de derde Mariner gelanceerd, maar die ging al snel verloren. Gelukkig was zustersatelliet Mariner 4 succesvoller met o.a. de eerste close-up beelden van de planeet. Toen al wisten wetenschappers dat Mars weinig verrassends te bieden zou hebben in de aard van rivieren met vloeibaar water of buitenaardse wezens.

Na een mislukking met Mariner 8 was Mariner 9 in 1971 de eerste satelliet die in een baan rond Mars terechtkwam. Het resultaat was een veel betere kennis over het reliëf op de planeet. We kregen veel gelijkenissen te zien met de Aarde, vulkaangebergten, canyons en er werden zelfs sporen gevonden waaruit men kon opmaken dat er vroeger water had gevloeid.

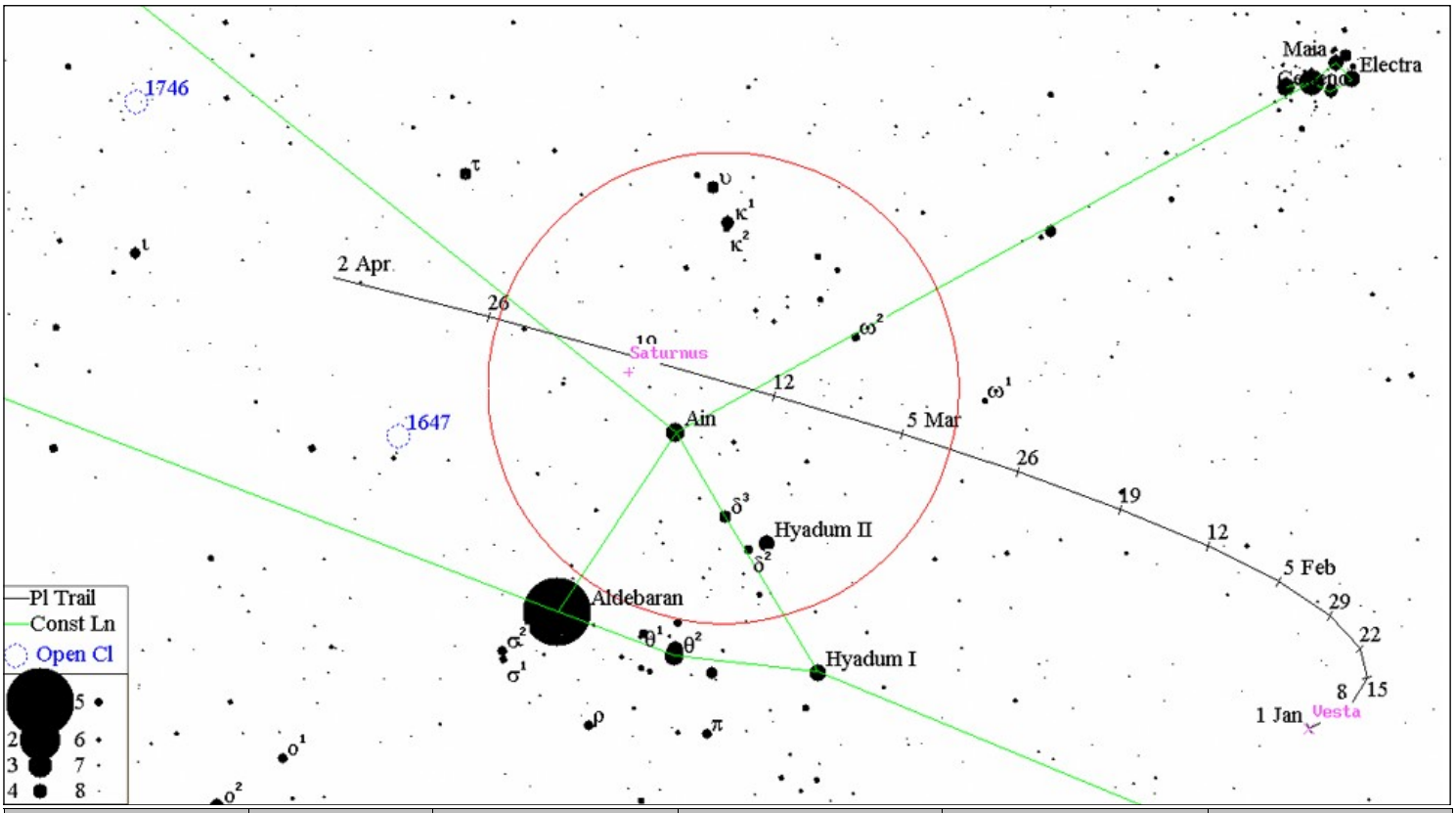
Viking

Nu de Amerikanen beschikten over de nodige bodemgegevens voor een eerste onbemande landing op Mars, kon er werk gemaakt worden van het volgende project: Viking. Aan boord van een Amerikaanse Titan 3E-Centaurraket werd Viking 1 op 20 augustus 1975 gelanceerd. Een klein jaar later, op 19 juni 1976, kwam de sonde terecht in een baan rond de planeet. En

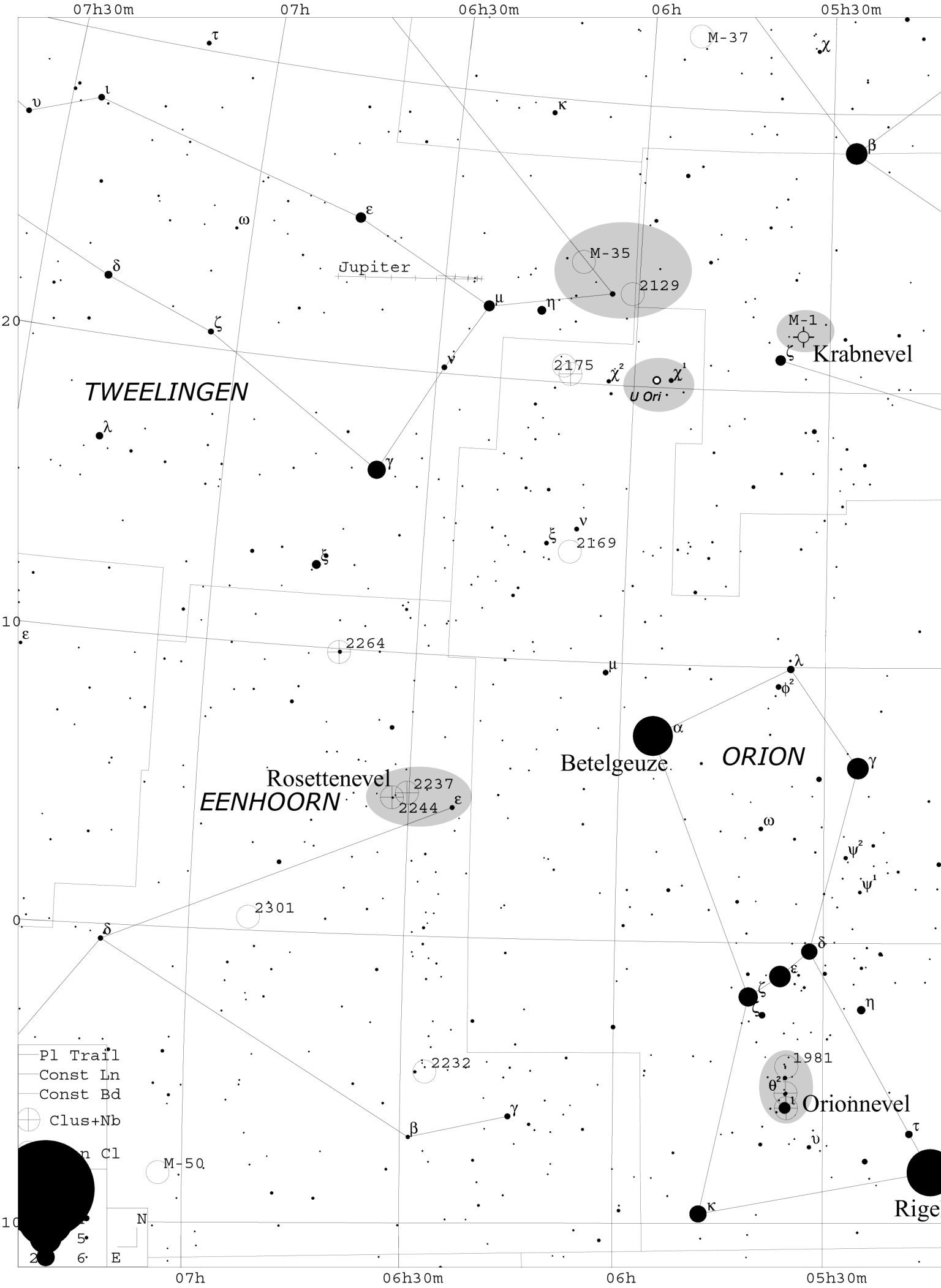
Tijdens de tweede helft van de jaren zeventig kreeg de Aarde dankzij de Amerikaanse Viking 1 en 2 de grootse desolaatheid van het Marslandschap te zien.

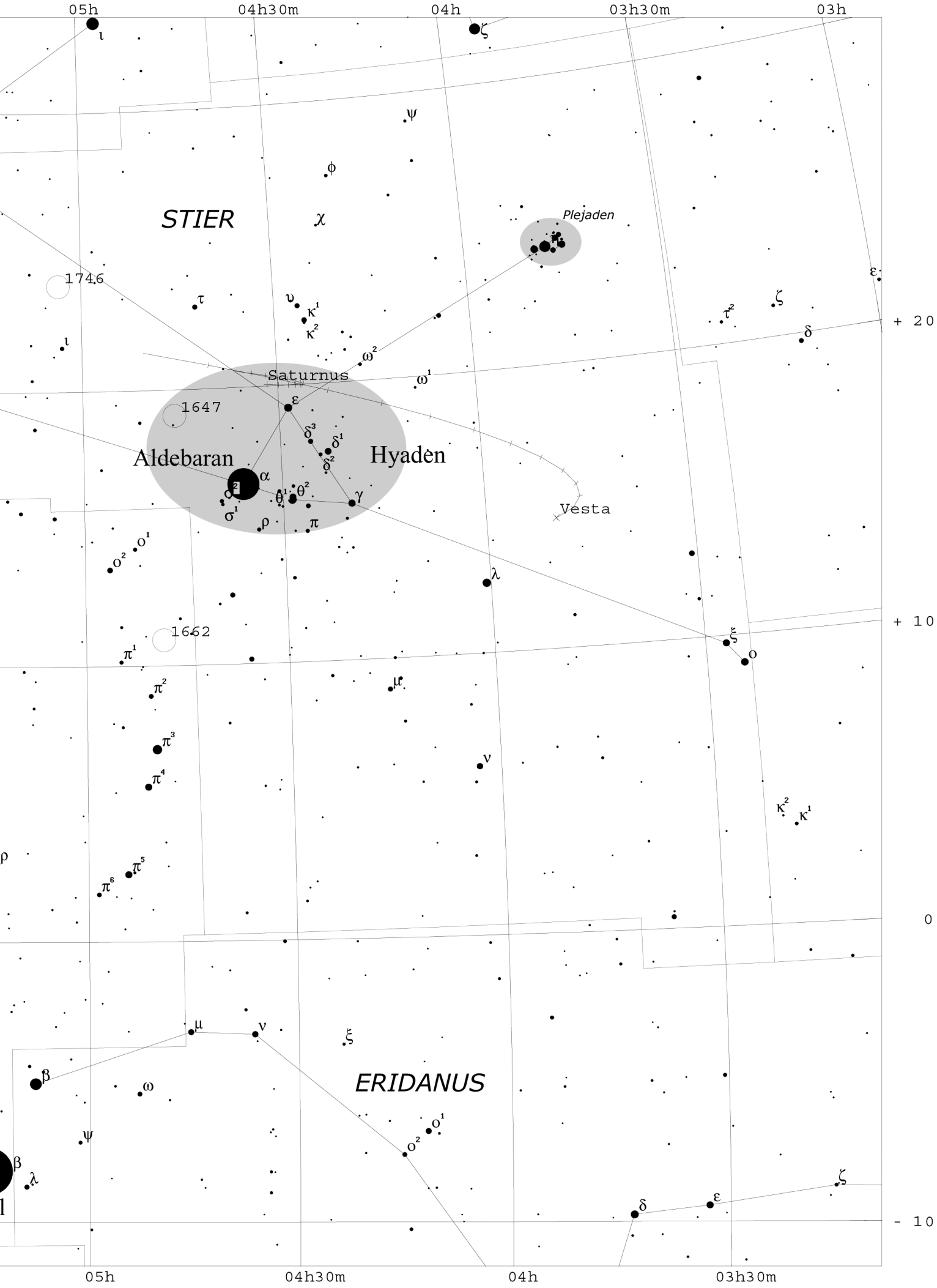


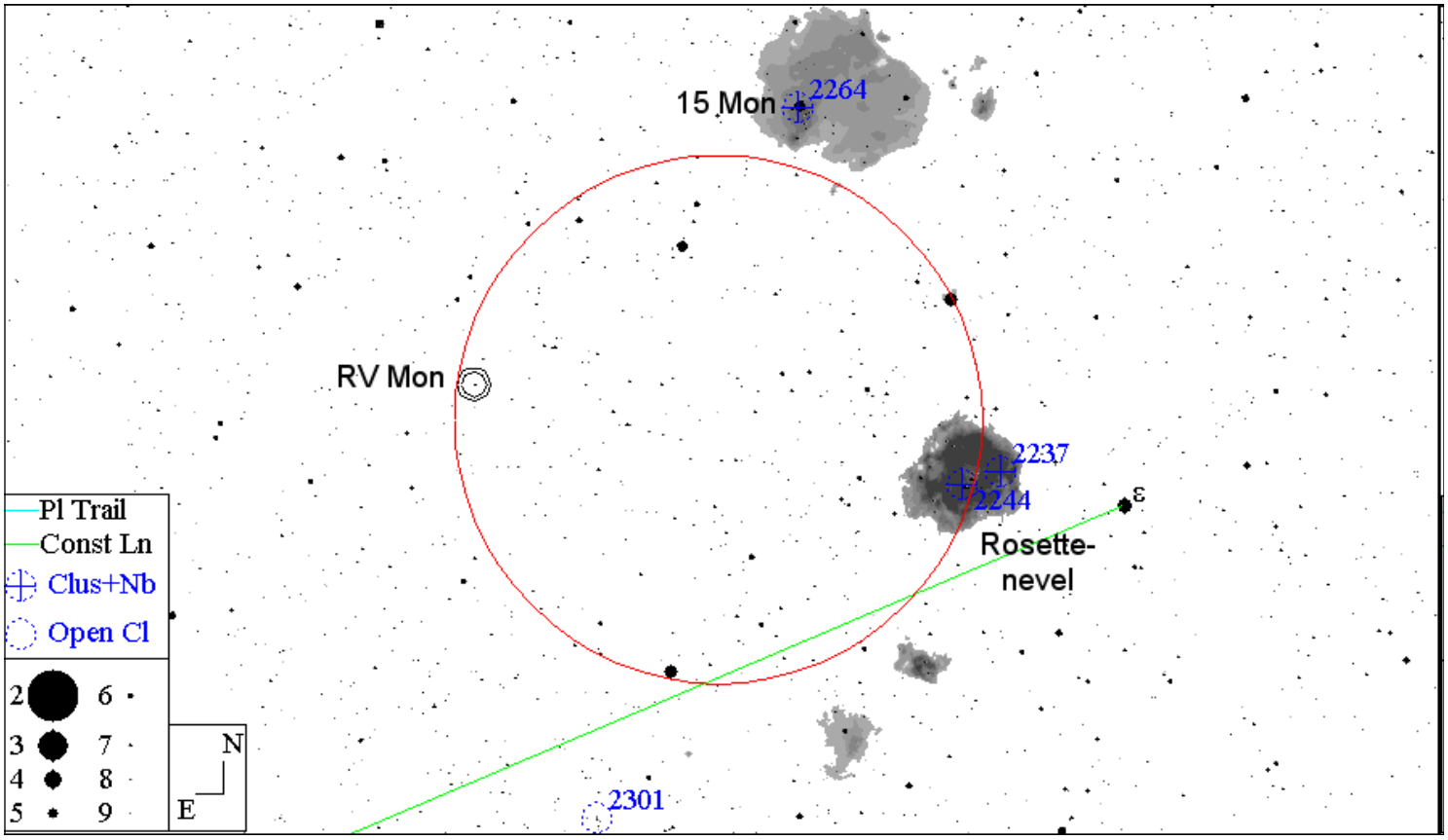
Naam	Sterren-beeld	Type	Periode	Helderheids-variatie	Maximum?
U Orionis (U Ori)	Orion	MIRA-variabele	368,3 dagen	m 4,8 - 12,6	Dec 2001–Jan 2002



Naam	Sterrenbeeld	Type	Helderheid 1 januari	Helderheid 1 april	Afmetingen
4 Vesta	Stier	Planetoide	m 7,1	m 8,3	Ca. 500 km

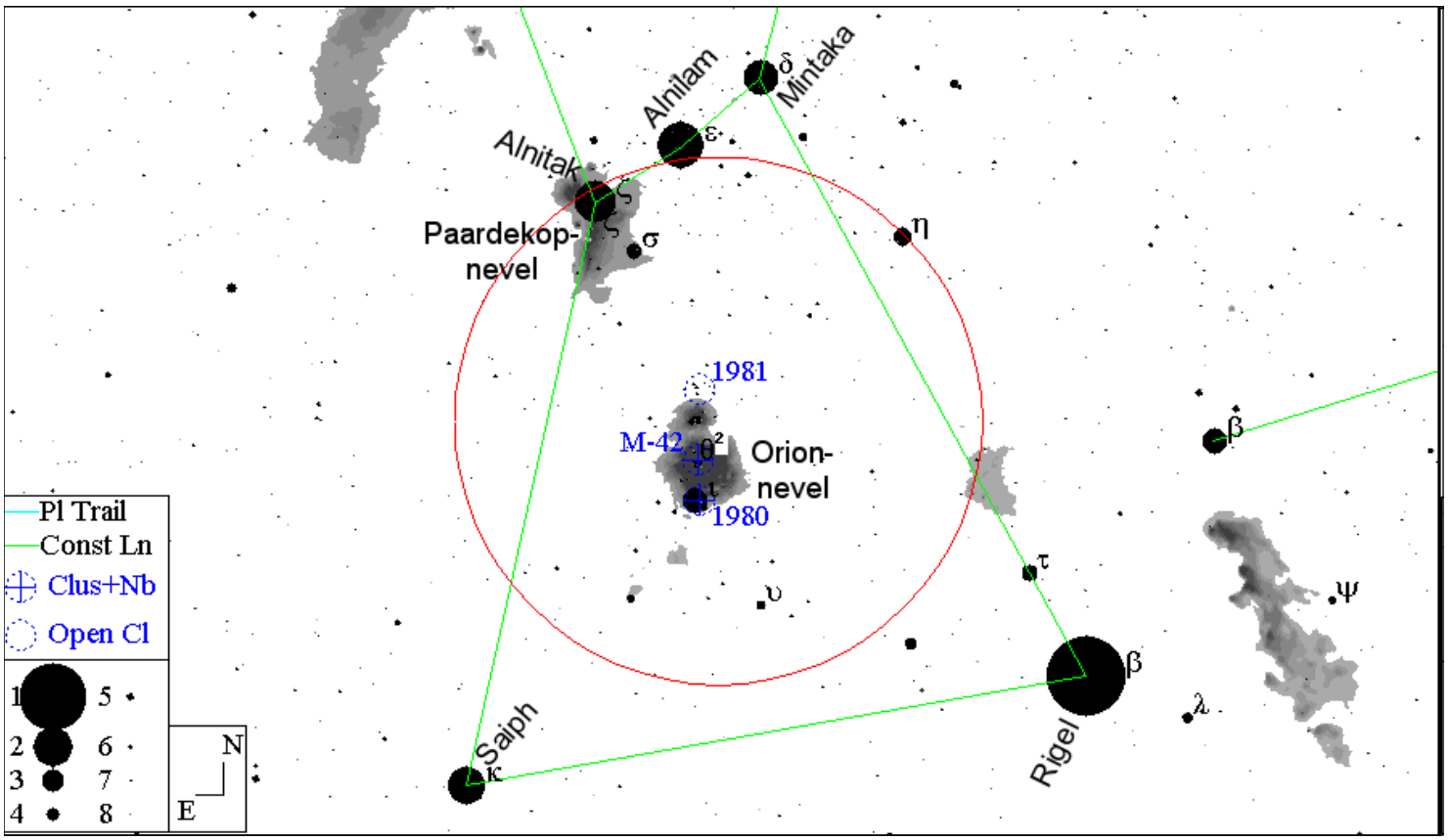

07h30m
07h
06h30m
06h
05h30m
20
10
0
M-37
M-35
2129
Jupiter
M-1
Krabnevel
2175
U Ori
TWEELINGEN
2169
2264
Betelgeuze
ORION
Rosettenevel
2237
2244
EENHOORN
2301
2232
1981
Orionnevel
M-50
Rige
Pl Trail
Const Ln
Const Bd
Clus+Nb
N
E


05h
04h30m
04h
03h30m
03h
STIER
Plejaden
174.6
Saturnus
1647
Aldebaran
Hyaden
Vesta
1662
+ 20
+ 10
0
- 10
ERIDANUS



Naam	Sterrenbeeld	Type	Helderheid	Type variabele	Periode
RV Mon	Monoceros (Eenhoorn)	Koolstof-ster, variabele	m 7,0 - 8,9	SR (semi-regular)	131 dagen?

Naam	Sterrenbeeld	Type	Helderheid	Afmetingen
Rosettenevel	Monoceros (Eenhoorn)	Nevel + sterrenhoop	M 4,8	24’

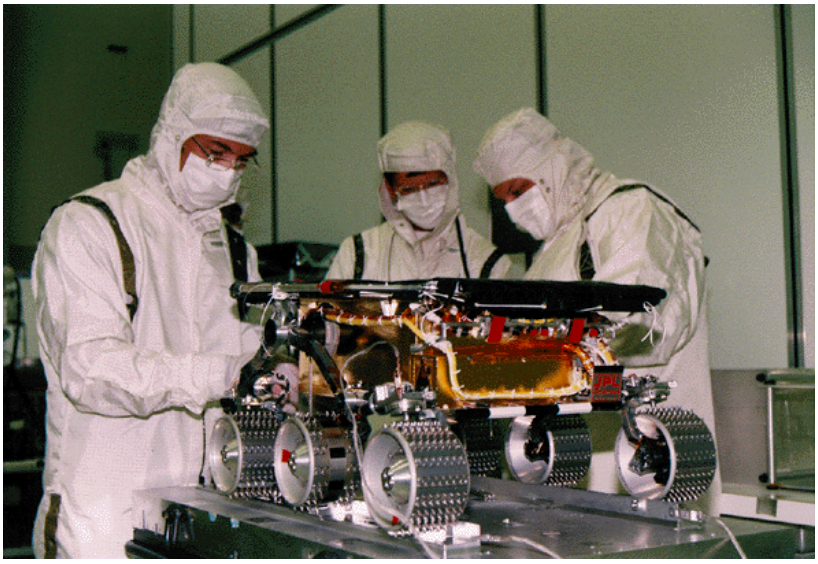


Naam	Sterrenbeeld	Type	Helderheid	Afmetingen
M42 (Orionnevel)	Orion	Emissienevel + sterrenhoop	m 4	66’ x 60’

een dag later landde het ruimtetuig in de vlakte Chryse Planitia. De foto's van dat gebied die naar de Aarde werden doorgestuurd toonden een roestig, doods landschap, bezaaid met rotsen. Er werden een aantal wetenschappelijke proeven verricht met als hoofddoel te zien of er organisch leven te vinden was in de oppervlaktelaag. De resultaten van dit onderzoek leidden tot geen eenduidige conclusies. Eerst meende men sporen van organisch materiaal gevonden te hebben, maar dit werd later weer ontkend. Op 9 september 1975 werd Viking 2 gelanceerd. Het tuig kwam in een baan om Mars terecht op 7 augustus 1976 en landde er op 3 september van datzelfde jaar in de vlakte Utopia Planitia.
De twee Vikings stuurden informatie door naar de Aarde die zeer veel overeenkomsten vertoonde. Viking 1 registreerde met zijn seismometer wel als extra een Marsbeving.
De Vikingmissie eindigde officieel op 21 mei 1983 na meer dan vijftig duizend foto's van Mars naar onze planeet te hebben doorgestuurd.

Phobos
Terwijl voor de Amerikanen de Voyagers de reuzenplaneten en de Mariners Mars verkenden, hielden ook de Russen zich met planetaire ruimtevaart bezig. Voor de verkenning van Mars lanceerden zij in 1988 twee Phobos ruimtesondes, evenwel zonder veel succes. De eerste sonde raakte snel defect en Phobos 2 slaagde er slechts in enkele foto's door te sturen.

Mars Observer en Mars Global Surveyor
De Amerikaanse Mars Observer werd op 25 september 1992 gelanceerd, maar nog geen jaar later verloor de vluchtleiding alle contact met de sonde die meer dan een miljard Euro had gekost, en dat tijdens een voorbereidend manoeuvre om het ruimtetuig in een baan rond Mars te brengen. Aan boord bevond zich o. a. een radiometer die temperatuur, stof en wolken in de Marsatmosfeer zou hebben opgemeten.
In 1996 werd de Mars Global Surveyor gelanceerd om de taken van de Mars Observer over te nemen. Deze sonde is nog operationeel en met veel succes. De Surveyor zendt immers haarscherpe beelden van Mars naar de Aarde. Ook is men er op basis van een zeer nauwkeurige hoogtemeter in geslaagd een vrij gedetailleerde topografische kaart van Mars te maken. Er werd en wordt gespeurd naar mineralen op de rode planeet en het weerkundig onderzoek wordt eveneens constant verder gezet. Zo werden er in de loop van 2001 prachtige opnamen gemaakt van reusachtige stofstormen.
In de marge van dit onderzoek diende de Mars Global Surveyor nog een andere opdracht uit te voeren: het 'gezicht op Mars' eens letterlijk onder de loep nemen. Voor de hoge resolutie camera die het mogelijk maakt details te onderscheiden vanaf een grootte van 1,5 m was dit een eenvoudig karweitje. Het gezicht bleek niet meer te zijn dan een hoopje rotsen.



Het robotwagentje Sojourner, hier te zien bij de assemblage ervan in het Jet Propulsion Laboratory, veroverde in 1997 ieders sympathie tijdens de succesvolle Mars Pathfinder missie.

Pathfinder
De Mars Pathfinder is onmiskenbaar de meest succesvolle missie op het gebied van het Marsonderzoek tot op heden. De Pathfinder werd op 4 december 1996 gelanceerd en landde op Mars op 4 juli 1997 met behulp van airbags en parachutes. Uit de ruimtesonde kwam een klein wagentje gereden, Sojourner, waarmee de planeet in de buurt van het gelande ruimtetuig kon verkend worden. Verbluffende Marsfoto's werden de wereld ingestuurd en iedereen was vol bewondering voor het feit dat het mogelijk was vanaf de Aarde een wagentje te besturen op een andere planeet. In totaal werden 16.500 foto's genomen door de Lander Camera en 550 beelden door Sojourner zelf. Er werden zestien chemische analyses uitgevoerd van rotsen en bodem. De Pathfinder onderzocht verder ook de atmosfeer, luchtdruk, temperatuur en wind op Mars.

Mars Climate Orbiter
De Mars Climate Orbiter werd gelanceerd op 11 december 1998 en bereikte een jaar later de Rode Planeet. De sonde, gefabriceerd door Lockheed Martin, sloeg echter te pletter op het Marsoppervlak. Na een groot onderzoek kwam men bij de

De Mars Global Surveyor boven Olympus Mons. De spectaculaire Marsbeelden van de afgelopen jaren waren voor het merendeel afkomstig van deze satelliet.

NASA tot de conclusie dat er bij Lockheed zware fouten waren gemaakt. Het was de bedoeling dat de Orbiter vijf jaar aan de slag zou blijven: twee jaar om de planeet in kaart te brengen en drie jaar om te dienen als communicatiemiddel voor toekomstige Marssondes.

Mars Polar Lander

Na de lancering van de Mars Climate Orbiter volgde op 3 januari 1999 de Mars Polar Lander. Na de tegenslag met de Climate Orbiter werd alle hoop gericht op Lockheeds nieuwe Marssonde. Maar toen de Lander zich voorbereidde om op 3 december op Mars te landen liep één en ander serieus mis, met als gevolg dat ook deze sonde op Mars te pletter sloeg. Onderzoek wees uit dat ook in dit geval de firma Lockheed Martin zwaar in de fout ging: bij het programmeren van bepaalde software had men mijlen en kilometers door mekaar gehaspeld. Deze onvergeeflijke fout kostte het Amerikaanse Marsprogramma veel tijd, geld en aanzien.

Nozomi

Wanneer het slecht gaat met de ene ruimtevaartorganisatie neemt de andere het wel over. Niet Rusland, maar dit keer Japan stuurde op 4 juli 1998 de Planet-B sonde naar Mars, die tijdens de vlucht werd omgedoopt tot Nozomi ('hoop' in het Japans). Het tuig zal pas in december 2003 aankomen bij Mars. Aan boord bevinden zich veertien experimenten waarvan vijf buitenlandse. De bedoeling is o.a. de bovenste atmosfeer die de planeet omgeeft te bestuderen.

Mars Odyssey

Twee jaar na het verloren gaan van twee Marssondes krijgt het Amerikaanse bedrijf Lockheed Martin van de NASA een nieuwe kans met de bouw van een nieuwe sonde: de Mars Odyssey. Dit ruimtetuig werd op 7 april 2001 gelanceerd aan boord van een Deltaraket. De lancering verliep feilloos en na enkele kleine koerscorrecties kwam de Mars Odyssey op het juiste spoor richting Mars terecht. Op 24 oktober jongstleden was het dan D-day voor Lockheed Martin en de NASA. Met ingehouden adem werd uitgekeken naar het moment waarop de sonde zich in een baan om Mars begon te voegen. Ditmaal verliep alles perfect en enkele dagen later kregen pers en publiek de eerste foto's van het Marsoppervlak te zien, gemaakt met de apparatuur van de Mars Odyssey.

De sonde zit momenteel in een fase die 'aerobraking' heet: de Odyssey gebruikt zijn groot zonnepaneel als zeil om door de luchtweerstand af te remmen en zo in een lagere baan te komen. Uiteindelijk is het de bedoeling dat de sonde in een baan terecht komt op zo'n vierhonderd km boven het Marsoppervlak.

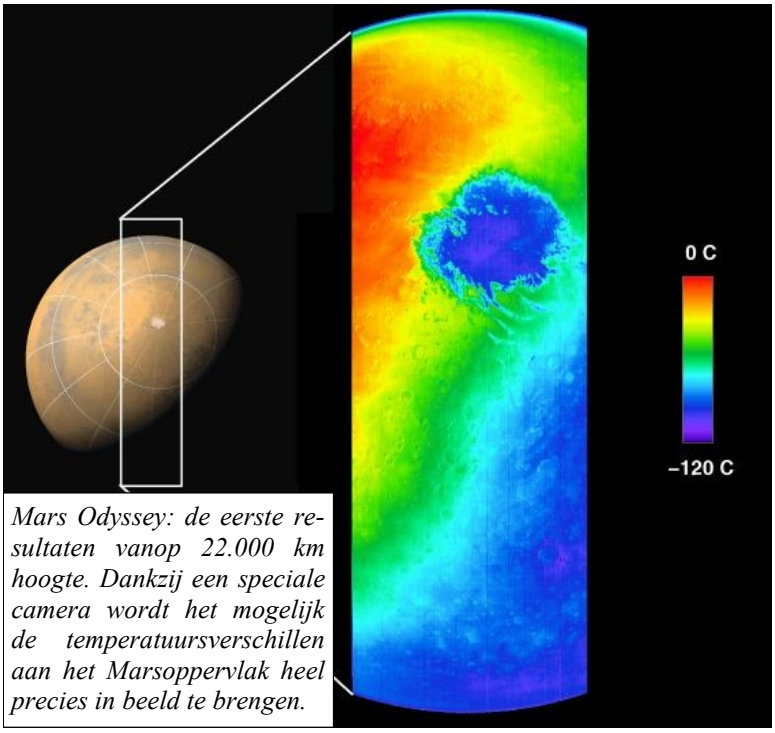
Ook nu is de speurtocht naar buitenaards leven en water een hoofddoel. Aan boord bevinden zich een infraroodcamera om mineralen mee op te sporen en een gammaspectrometer om te zoeken naar water. Een apparaat om schadelijke straling in de ruimte te meten raakte defect tijdens het baantjesdraaien om Mars, maar men hoopt het na de fase van het 'aerobraken' weer operationeel te krijgen. Na dit wetenschappelijk onderzoekswerk zal de Mars Odyssey hopelijk nog tot 2004 kunnen gebruikt worden als communicatiepost voor andere Marssondes.

Wat brengt de toekomst?

De Amerikaanse Marshonger is nog verre van gestild.

In 2003 zullen twee Mars Exploration Rovers, twee wagen-

tjes dus, naar water speuren op Mars en geologisch onderzoek verrichten. Twee jaar later zal de Mars Reconnaissance Orbiter in een baan rond de planeet worden gebracht. Hierbij is een camera aan boord die objecten kan onderscheiden van amper dertig cm groot. Zoals een wetenschapper het stelde: het is alsof je Mars met een microscoop zou bekijken.
Verder zal de NASA waarschijnlijk gaan samenwerken met de Italiaanse ruimtevaartorganisatie om een telecommunicatiesatelliet in een baan om Mars te brengen, en mogelijk ook met Frankrijk om een netwerk van kleine Marslanders te lanceren.
Ook met de Europese ruimtevaartorganisatie ESO zou de NASA samenwerken in het kader van de Mars Express die op 1 juni 2003 zou moeten gelanceerd worden. Dit project omhelst een 'orbiter' die in een baan blijft cirkelen, en een 'lander' die bedoeld is om te landen op Mars.
Na 2010 (in 2011 of in 2014?) zou de NASA van start gaan met een langdurig project om bodemstalen van Mars naar de Aarde te brengen. Deze operatie zou ruim twee miljard Euro kosten.
Het ziet er de komende jaren dus veelbelovend uit voor het Marsonderzoek. Meer en meer informatie zal ons bereiken en gaandeweg zullen we deze naaste buur beter leren kennen. De zoektocht naar water en buitenaards leven blijft ons, aardbewoners, fascineren en is een enorme stimulans om miljarden in het Marsproject te pompen.
Na deze missies lijkt een bemande vlucht naar Mars de logische volgende stap. De kans is groot dat de eenentwintigste eeuw dit ook werkelijk zal zien gebeuren. Speculeren over wanneer dit juist zal gebeuren heeft geen zin, maar over één ding kunnen we het eens zijn: ooit zullen er mensen lopen op Mars!



Mars Odyssey: de eerste resultaten vanop 22.000 km hoogte. Dankzij een speciale camera wordt het mogelijk de temperatuursverschillen aan het Marsoppervlak heel precies in beeld te brengen.

Meer info
http://www.seds.org/~spider/mars/mars-l.html
http://www.astrodigital.org/mars/mission_past.html

NIEUW IN DE MIRA-BIBLIOTHEEK

Emiel Beyens

Enige tijd geleden werd in de bibliotheek het duizendste document ingeschreven. Meer dan duizend boeken en CD's, want vandaag zijn het er reeds meer, staan er dus voortaan te uwer beschikking.
Om U een idee te geven van de laatste aanwinsten volgen hier enkele titels van onlangs aangekochte boeken:

-*Door de ogen van Hubble. Op ontdekkingstocht door het heelal.*
-*Collision Earth. Meteorite and Comet Impacts*
-*Advanced amateur astronomy*
-*Q for quantum*
-*From quarks to the cosmos*
-*Weather, the nature company guides*
-*Elusive neutrino*
-*Exploring our living planet*

Geen enkel van deze boeken is ouder dan 5 jaar. Stuk voor stuk boeken dus waarin de onderwerpen getoetst worden aan de laatste moderne theorieën. Echt de moeite waard om er dus een kijkje in te nemen en er eventueel rustig thuis verder over na te denken.

Tot binnenkort

N.A.S.A. Television via Internet

Herwig Ronsmans

N.A.S.A. Television brengt de activiteiten van National Aeronautics & Space Administration in beeld. Het is een informatiebron voor de pers, het onderwijs en het grote publiek.
Het station zendt uit via enkele geostationaire telecommunicatiesatellieten (boven de evenaar) :

- DirecTV 6 (DirecTV Inc./ Hughes Electronics Corp.) op 118,8° westerlengte,
- EchoStar VI (DISH Network/ EchoStar Communications Corp.) op 119,0° west,
- General Electric 2 (G.E. American Communications) op 85,0° west,
- General Electric 8 op 139,0° west.

Het signaal is enkel rechtstreeks te ontvangen (aangeboden door lokale kabelmaatschappijen) in de Verenigde Staten (en enkele buurlanden) ; het is bedoeld om de Amerikaanse burgers te laten zien waaraan hun belastinggeld wordt besteed...
Vermits de teledistributiekabel daar niet zo wijd verbreid is als bij ons, en niet iedereen over een schotelantenne met satellietontvanger beschikt, wordt het eveneens openbaar op Internet aangeboden zodat het via de gewone telefoonlijn kan worden bekeken. Maar via Internet is het ook wereldwijd toegankelijk !

Op de officiële Web-stek van N.A.S.A. Television (http://www.nasa.gov/ntv/) zijn slechts enkele locaties te vinden waar men het station kan bekijken. N.A.S.A. Television wordt aangeboden in een formaat bestemd voor weergave met de multimediaspelers RealPlayer (RealNetworks Inc.) en Windows Media Player (Microsoft Corp.). Deze laatste mediaspeler wordt standaard bij Microsoft Windows geleverd, van RealPlayer is de basisversie gratis van het Net te plukken:
(http://www.realplayer.com/).
Wegens het beperkte datadebiet van de verschillende voor Internet gebruikte communicatielijnen, is de beeldkwaliteit niet vergelijkbaar met wat we gewoon zijn van televisiebeelden. De veranderlijke weergavekwaliteit is sterk afhankelijk van de netwerkverkeersdrukte.
De systemen die de continue beeld- en geluidsstroom op het Net aanbieden, kunnen in het beste geval slechts enkele duizenden P.C.'s (toeschouwers) tegelijk bedienen (aan een beperkte datastroomsnelheid).
De N.A.S.A.-locaties op het Web worden druk bezocht zodat de daar vermelde verwijzingen

naar N.A.S.A. Television tijdens interessante uitzendingen vlug zullen verzadigd zijn. Door het Net af te schuimen vond ik een heleboel alternatieve - veel minder bezochte - aanbieders. Ik creëerde daarom enkele Webpagina's die alle mij bekende aanbieders van het station op een uniforme manier weergeven met deze beide mediaspelers.

Een - om technische redenen - afgeslankte versie plaatste ik on line (http://nasatv.webb.be/) ; daar is N.A.S.A. Television te bekijken met de zelfstandige RealPlayer. De intranet-versie - de versie die enkel op de Mira-computers beschikbaar is - biedt meer mogelijkheden. Bij het starten verschijnt eerst een begeleidend informatievenster met de gebruiksinstructies. Vervolgens kiest men de mediaspeler waarmee men het station wenst te bekijken.
Boven het televisiebeeld bevinden zich drie digitale klokken. Links wordt onze winter- of zomertijd weergegeven. De andere klokken geven de tijdstippen weer volgens Central Standard/Daylight Time en Eastern Standard/Daylight Time.
Tijdens uitzendingen wordt er vaak naar deze tijden verwezen.
Het informatiepictogram opent na aanklikken de programmagids met verwijzingen. De weergavestatus wordt bij onderbreking met een rood knipperend, en bij normale weergave door een blauwgroen bolletje aangegeven.
Het geluid wordt gedempt door het geanimeerde luidsprekerpictogram te klikken. Vanuit het contextmenu (dat verschijnt door rechts te klikken in het televisiebeeld) is de meest geschikte (actieve, snelste) datastroomaanbieder te kiezen. Via dit menu zijn tevens enkele andere mediaspeler-afhankelijke functies beschikbaar (zoals een schermvullende weergave).
N.A.S.A. Television kan eveneens getoond worden met de zelfstandige RealPlayer en Windows Media Player.
En ten slotte is een momentopname te bekijken die iedere 45 seconden wordt hernieuwd.

Vanaf een datastroomsnelheid van 200 kbps valt de beeldkwaliteit best mee ; dergelijke snelheden zijn enkel haalbaar met een 'breedband' Internet-toegang (Telenet of A.D.S.L.). Sedert januari beschikt Volkssterrenwacht Mira over een Internet-aansluiting via de teledistributiekabel (Telenet).
De projectiezalen van de Volkssterrenwacht zijn dan ook een uitgelezen plaats om lanceringen van ruimtependels en onbemande raketten, landingen, de activiteiten aan boord van het internationale ruimtestation, ruimtewandelingen, missieverslagen, interviews, persconferenties,... rechtstreeks te volgen, voorzien van deskundige commentaar. Tijdens kalmere perioden worden allerlei educatieve en historische programma's of sfeerbeelden van de Aarde gezien vanuit het ruimteveer (herhaaldelijk) uitgezonden.
De rechtstreekse uitzendingen (met vertragingen tot enkele tientallen seconden) leveren vaak unieke beelden op die nooit worden getoond tijdens nieuwsflitsen op traditionele televisiestations.

MIRA-publicaties en -verkoop

Behalve de hieronder beschreven publicaties, verkoopt MIRA ook een beperkt aantal posters over astronomische of ruimtevaartonderwerpen. De prijzen ervan variëren natuurlijk, maar er zijn er reeds beschikbaar vanaf € 9.

De volgende publicaties werden geschreven door medewerkers van MIRA:

Praktische astronomie:
- Infopakket "Telescoop kopen" € 1,25 (+ verz.)
- Telescopen en hun gebruik € 6,50 (+ verz.)
- Sterrenkunde met de verrekijker € 6,50 (+ verz.)

Theoretische astronomie:
- Sterrenkunde voor beginners € 5,00 (+ verz.)
- Kometen € 6,50 (+ verz.)
- Mars, een fascinerende planeet € 6,50 (+ verz.)
- Mensen op de Maan € 1,25 (+ verz.)
- Radio en Astronomie € 6,50 (+ verz.)

Enkele andere interessante artikels uit onze "winkel":

Sterrenkaarten:
- Draaibare sterrenkaart NL € 10,00 (+ verz.)
- Draaibare sterrenkaart F € 10,00 (+ verz.)
- VVS-sterrenkaart-poster (NL of F) € 5,00 (+ verz.)

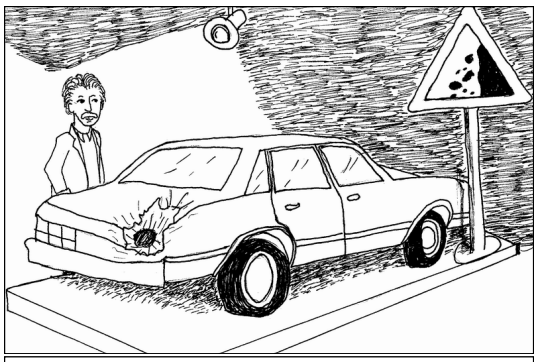
Weerkunde:
- Klimaatgemiddelden € 19,00 (+ verz.)

En vergeet vooral ook niet dat de **VVS-Hemelkalender 2002** beschikbaar is! Deze "astronomische almanak" is eigenlijk onmisbaar voor elke amateur-astronoom, zelfs in deze computertijden. Hij geeft dag na dag een overzicht van de speciale hemelgebeurtenissen, en staat daarbij ook bomvol tabelletjes en kaartjes met de posities en eigenschappen van Zon, Maan en planeten.
Kostprijs: € 9,00 (+ eventuele verzendingskosten)

PROF. STERREKENS

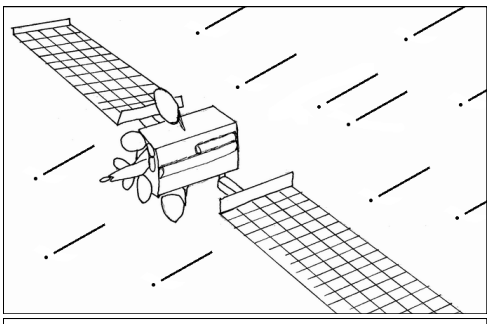
Aflevering 3: Meteorieten en hun gevolgen

Geertrui Cornelis—Philippe Mollet



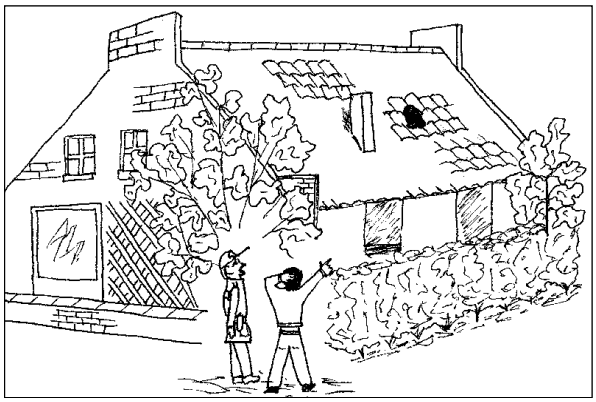
Deze auto is de beroemdste Chevrolet ter wereld ! In 1992 viel door zijn koffer een meteoriet. Nu reist deze auto de wereld rond.

Maar niet alleen op aarde kunnen deze brokstukken grote schade veroorzaken.



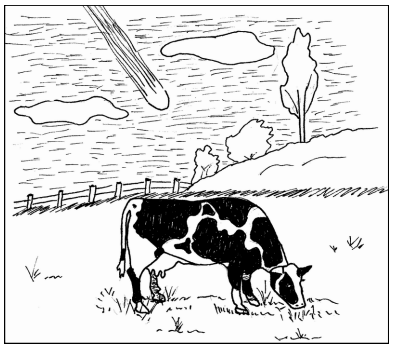
In 1993 werd tijdens de Perseïden een Europese satelliet door een heel klein deeltje geraakt. Door de grote snelheid van dit stofje was de satelliet kapot.

Gelukkig worden de meteorieten die op aarde vallen vertraagd doordat ze door onze atmosfeer passeren. Net als het remblokje van je fiets.

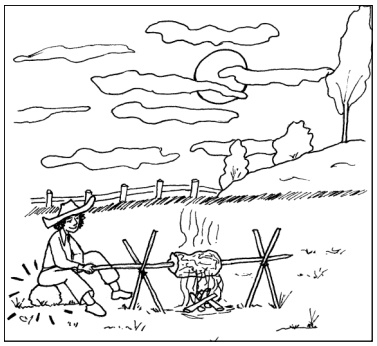


Deze mensen dachten dat een kwajongen een steen door het dak van hun huis gegooid had. Maar neen, het was een meteoriet!

Elk jaar vallen er waarschijnlijk meer dan 5000 kleine meteorieten op aarde. Velen worden nooit gevonden omdat ze in een zee of in een meer vallen.
Enkelen vielen op huizen en auto's. Er werd zelfs ooit een brievenbus geraakt. Waarschijnlijk zijn er nog maar weinig mensen of dieren geraakt door een meteoriet. Maar zeker weet men het niet.



In Venezuela vond een boer zijn koe dood in de wei. In de buurt van de koe lagen drie stenen. De grootste steen woog 38 kg.



Na 29 jaar ontdekte men dat deze steen een meteoriet was. Hij is al die jaren gewoon in de wei blijven liggen.

Maar wat kan er gebeuren als grotere voorwerpen uit de ruimte onze atmosfeer binnendringen,

Zoals kometen, planetoïden, kapotte satellieten, ...?

In de vorige aflevering sprak Professor Sterrekens reeds over meteorieten: stukjes steen die letterlijk uit de ruimte komen gevallen.
Deze kunnen veel geld opbrengen, en fanatieke meteorietenjagers reizen dan ook de ganse wereld af op zoek naar nieuwe "stenen uit de hemel".

Meestal gaat het dan om meteorieten die al een hele tijd geleden op Aarde vielen, soms gaat het om verse objecten. In een klein aantal gevallen wordt het steentje zelfs gevonden nadat waarnemers het als een "vallende ster" (meteoor) aan de hemel zagen opflitsen.
Men denkt dat er dagelijks ***meer dan 1000 ton*** aan meteorieten op Aarde vallen. Het grootste deel hiervan zijn uiterst fijne stofdeeltjes die naar beneden dwarrelen. Slechts een klein deel ervan zijn echte stenen, die dan kunnen te pletter slaan op het aardoppervlak.

Natuurlijk is er steeds een kleine kans dat ze hierbij in botsing komen met waardevolle dingen.
Het beroemdste geval is wel die van de **Peekskill-meteoriet**. Deze was op 9 oktober 1992 zichtbaar boven het noordoosten van de Verenigde Staten, en eindigde zijn val doorheen de koffer van een knalroze Chevrolet Malibou te Peekskill. Wat overbleef van de meteoriet na de brandend hete passage door onze atmosfeer was een steentje van zo'n 12,37 kilo.
Dergelijke meteoriet-vallen kunnen zich natuurlijk ook dichter bij huis voordoen: op 7 april 1990 viel er zo een stukje van 700 gram op het dak van een huis in **Glanerbrug** (Nederland). Resultaat: een gat in het pannendak en de studeerkamer eronder bezaaid met stukjes meteoriet én dakpan.
Alles bij elkaar zijn er zeker enkele tientallen gevallen bekend van meteorieten die in botsing kwamen met huizen, auto's en andere menselijke attributen (zie de website onderaan deze pagina).

Vanzelfsprekend kan een dergelijk stukje ook al eens levende wezens raken. Zo zijn er verhalen bekend over honden, koeien en zelfs een paar mensen die in botsing kwamen met een meteoriet. De meeste van die verhalen zijn waarschijnlijk pure fantasie en kunnen vaak ook niet meer gecontroleerd worden.

- **Nakhla**: van de fameuze Nakhla-meteoriet (1911) die afkomstig zou zijn van Mars werd jarenlang verteld dat die een hond gedood zou hebben. Recent onderzoek heeft uitgewezen dat dit toch maar een fabeltje is, uitgevonden door de eigenaar van de hond. Maar toegegeven: het is toch een mooi verhaal…

- de **Valera**-meteoriet daarentegen heeft met zekerheid de dood van een koe op zijn geweten. Het gebeurde op 15 oktober 1972, in een weide in Venezuela. De koe eindigde op de barbecue, maar de stenen (drie stukken van 38, 8 en 4 kilo) bleven jarenlang ter plaatse liggen, tot men de waarde ervan begon te beseffen.

Maar niet enkel op Aarde kunnen meteorieten voor gevaar zorgen. Ook de vele **satellieten** (kunstmanen) in een baan rond de Aarde lopen al eens gevaar. Tijdens grote meteoorstormen (Perseïden in augustus, de Leoniden de afgelopen jaren,…) worden vaak maatregelen genomen om de kans op botsing te verkleinen. De Spaceshuttle blijft dan aan de grond, en satellieten worden indien mogelijk zodanig gedraaid dat hun minst kwetsbare kant wijst in de richting waar de meteoroïden vandaan komen. De meeste kunstmanen –en ook het internationale ruimtestation ISS– zijn trouwens beveiligd met een soort "kogelvrij vest" tegen de inslagen van dergelijke brokstukjes. En de bemanning van ISS (en het vroegere MIR-station) neemt op dergelijke momenten plaats in de meest beveiligde ruimte aan boord.
Dit werkt natuurlijk enkel in geval van gekende meteoorzwermen. Toevallige meteoroïden zijn echter nagenoeg onvoorspelbaar.
Tot nu toe is maar één geval met zekerheid bekend van een satelliet die defect raakte door de inslag van een meteoriet: een Europese **Olympus**-satelliet in augustus 1993. Door de inslag raakte de elektronica van het tuig in de knoop, waardoor het begon rond te draaien. Helaas was er niet genoeg brandstof meer aan boord om de satelliet terug in de juiste stand te krijgen, dus werd besloten om de missie te beëindigen.

De Peekskill-meteoriet die in 1992 in botsing kwam met een knalroze Chevrolet.

Een lijstje met alle gekende meteorieten die in botsing kwamen met mens, dier of door de mens gemaakte voorwerpen is te vinden op: http://www.branchmeteorites.com/MetStruck.html

BESPREKING

CD-rom: *" RedShift 4"*

Hugo Van de Velde

Op de testbank: RedShift 4 UK
Uitgeverij: Focus Multimedia Ltd.; Realisatie: Maris Technologies Ltd. © 1994-2001
Prijs: € 32 (1.290 BF)
Systeemvereisten: Pentium 200, Video 800x600x16 bit, 64 MB Ram, 4x cd-rom lezer, Win 9.x-Me-2000
Getest op: AMD Athlon 1 GHz, 384 MB Ram, GeForce 2 MX, 48x cd-rom, Windows 98 SE

De planetariumsoftware RedShift is voor velen die geïnteresseerd zijn in astronomie allang geen onbekende meer. Daar waar de eerste twee versies nogal te wensen overlieten op het vlak van gebruiksvriendelijkheid, werd met versie 3 op dat punt reeds stukken beter gescoord. En ook de laatste versie, RedShift 4 dus, brengt weer de nodige verbetering.

Daarom in dit nummer van Mira Ceti een bespreking van deze allerlaatste, Engelstalige versie. Momenteel is in de winkelrekken nog geen Nederlandse versie te vinden, en of die er komt lijkt momenteel trouwens ook niet zeker.

Het programma wordt geleverd op twee cd-rom's, en bij de installatie kan gekozen worden voor 3 opties die respectievelijk 80, 260 en 430 MB ruimte vragen op de harde schijf. Wil men vlot de gebruikte sterrencatalogi kunnen raadplegen, dan kiest men best voor de laatste optie. Men hoeft dan slechts de cd in de lezer te plaatsen voor het raadplegen van de lezingen. De gehele installatie verloopt overigens vlekkeloos, en indien het benodigde QuickTime 4 nog niet aanwezig is op de pc wordt gevraagd of dit mag geïnstalleerd worden. Eens dit alles voltooid krijgt men een introductie te zien die de mogelijkheden en het gebruik van het programma illustreert. Het is echter wel aan te raden om van de RedShift website even de upgrade naar versie 4.01 (3680 KB) te downloaden om enkele kleine problemen met het programma op te lossen.

Men vindt het programma trouwens in twee verschillende verpakkingen: in een kartonnen doos, en in een plastic doos van het type waarin ook DVD's verpakt worden. Laat u hierdoor echter niet misleiden, geen van beide versies bevat een gedrukte gebruikershandleiding. De helpfunctie van het programma is echter voldoende goed opgebouwd om zelfs de leek toe te laten binnen de kortste keren met deze software overweg te kunnen. Het enige minpuntje is het ontbreken van een zoekfunctie binnen het helpgedeelte, maar verder is de uitleg steeds voorzien van fraaie screenshots die alles mooi verduidelijken.

Alhoewel de grafische interface van het programma op het eerste zicht nagenoeg identiek lijkt aan deze van de vorige versie zijn er toch een aantal belangrijke verbeteringen. Ten eerste zijn de paneeltjes die de gebruiker toelaten om de instellingen te veranderen veel beter ontworpen. De individuele onderdelen ervan zijn naar believen uit- en inklapbaar zodat ze niet meer plaats innemen dan noodzakelijk. Verder is de overzichtelijkheid ook sterk verbeterd en zijn de gewenste instellingen bijgevolg vlotter instelbaar. Het enige probleempje doet zich voor wanneer Windows op Grote Fonts ingesteld staat. Dan zijn sommige woorden in de dialoogvensters niet helemaal zichtbaar, maar een onoverkomelijk probleem vormt dit niet.

Het "Tool Panel" laat toe om vlot van cursor te wisselen: een gewone pijlcursor, een handje om het getoonde te verslepen, het klassieke vergrootglas, en een kruiscursor die toelaat om vlug de hoekafstand te meten. Persoonlijk vind ik het echter handiger om dit paneeltje gewoon weg te laten van het scherm, en de cursorfuncties te selecteren door middel van een rechter muisklik.

Instellingen voor de Objecten (planeten, kometen, deep sky-objecten...) alsook voor de Gidsen (horizon, ecliptica, lengte- en breedtelijnen...) vindt men terug in het "Skyfilters Panel". Wat betreft de planeten kan men er bijvoorbeeld voor kiezen ze met een symbool, een schijfje of realistisch weer te geven. Tevens kan men de omloopbaan al dan niet tonen, en langs deze baan automatisch ikoontjes laten plaatsen om de beweging over een bepaalde periode te illustreren.

Je kan trouwens via dit paneel ook direct het beeld centreren op een object in ons Zonnestelsel. Niet alleen op planeten of manen, maar ook op kometen, asteroïden en zelfs ruimtetuigen. Cassini volgen op zijn reis door ons zonnestelsel, 't is weer eens

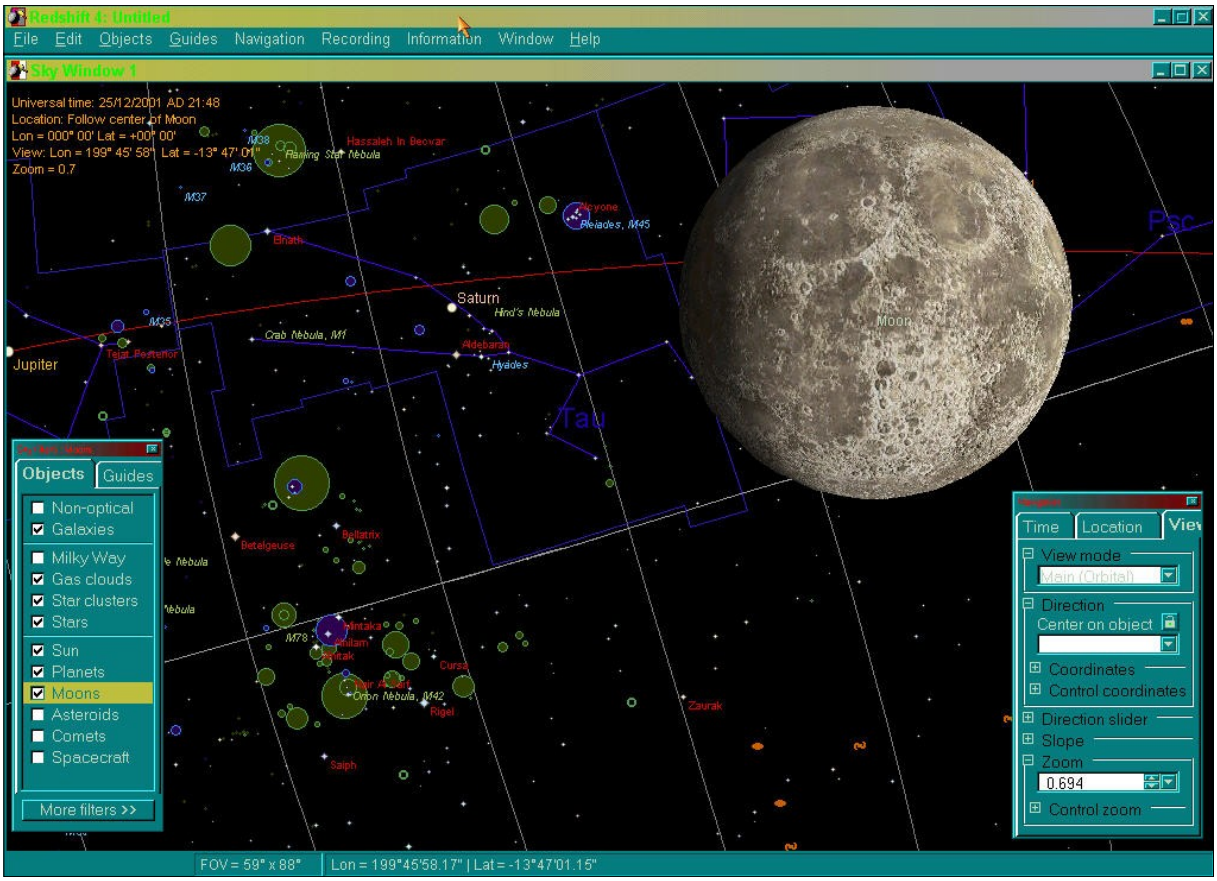
wat anders.

Sterren kunnen gefilterd worden op basis van de visuele magnitude, van -2 tot 20. Om 2,5 miljoen sterren tot 11de magnitude te tonen gebruikt RedShift 4 trouwens de nieuwe Tycho 2-catalogus, gekoppeld aan de Hipparcos-catalogus. Voor sterren tussen 11de en 12,5 magnitude wordt beroep gedaan op de 4M-catalogus, terwijl de Hubble Guide Star-catalogus moet toelaten om de sterren tot 20ste magnitude op het scherm te toveren. De 4M en Hubble catalogi zorgen dus samen voor een bijkomende 15,5 miljoen sterren. Andere catalogi waaruit het programma data betrok zijn trouwens de 4de editie van de General Catalog of Variable Stars en de New Catalog of Suspected Variable Stars.

Ook het aantal getoonde deep sky-objecten als melkwegstelsels en sterrenhopen kan gewijzigd worden volgens helderheid, zonder dat men hier precieze magnitudes kan instellen. Ook filteren op basis van de catalogi is niet mogelijk. Voor informatie over meer dan 70.000 sterrenstelsels werd de Principal Galaxies Catalog geïntegreerd. De Asteroid Orbit Elements Database laat toe de positie te vinden van zo'n 15.000 asteroïden, terwijl de Catalogue of Cometary Orbits hetzelfde doet voor meer dan 1.700 kometen.

Via het "Navigation Panel" kan men dan weer heel vlot een aantal zaken instellen die te maken hebben met het beeld of de simulatie welke men op het scherm wil zien. Qua tijdsinstelling kan men kiezen voor lokale, Juliaanse of Universele Tijd. Verder kan men hier de correctie invoeren voor zomertijd en men vindt er tevens de nodige controlemogelijkheden voor de simulaties. Onder "Location" en "View" vindt men alles terug wat nodig is om precies datgene op het scherm te krijgen dat men wil zien. Alle opties hier bespreken zou ons te ver leiden, maar al het nodige is probleemloos instelbaar. Handig vond ik persoonlijk de sliders waarmee men voor wat betreft de lokatie vlug longitude en latitude kan wijzigen, en voor de kijkrichting het azimut en de altitude.

Een der grootste verbeteringen ten opzichte van de vorige versies zit hem echter in de mogelijkheid om binnen het programma meerdere vensters tegelijk te openen. Zo kan één "Workspace" bestaan uit meerdere naast elkaar geschikte vensters. Een gebeuren kan zo gelijktijdig bekeken worden vanuit verschillende invalshoeken. Terloops



Een typische screenshot uit het planetariumgedeelte van RedShift4, met heel wat mogelijke instellingen: aantal objecten, aantal sterren, zoomniveau,

even opmerken dat men dankzij de ingebouwde Movie Recorder ook zijn eigen filmpjes kan opnemen.

Wanneer men de vensters zich automatisch laat schikken, verandert gek genoeg ook de afmeting der vensters van andere openstaande programma's. Of dit merkwaardige - want nog nooit bemerkt bij enig ander softwarepakket - euvel zich op elk systeem voordoet is me niet bekend, maar het is in elk geval vrij hinderlijk wanneer nog veel andere programma's actief zijn.

Vanzelfsprekend kan men op eenvoudige wijze een thuislocatie instellen, en dit door ofwel een stad of observatorium te kiezen uit een vrij uitgebreide lijst, ofwel door de exacte coördinaten in te voeren. Verder kan men door een rechter muisklik het zoekvenster oproepen dat op een handige manier opgevat is. Zo kan men zoeken op alle termen, ofwel direct schiften aan de hand van een bepaald soort object (planeten, manen, kometen, deep sky). Rechts krijgt men dan een lijstje met de zoekresultaten waaruit men dan het gewenste kan kiezen. "Orionnevel" intikken resulteert b.v. in de volgende mogelijkheden: Centreer op... - Vastzetten op... - Informatie over... - Voeg toe aan favorieten - Woordenboekartikel over... - Foto van... Orionnevel (in het Engels dan wel te verstaan). Keuze genoeg dus.

Informatie over alle objecten die op het scherm getoond worden, kan trouwens vlot opgeroepen worden door erop te klikken. Er opent zich dan een venster met beknopte informatie, dat verder uitklapbaar is voor meer uitgebreide informatie. Wanneer je zo op een ster klikt bekom je in eerste instantie informatie i.v.m. de zichtbaarheid. De diepgaander informatie geeft dan ook nog de verschillende namen/ nummers van de ster naargelang de catalogus, en de eigenschappen van de ster incl. een Hertzsprung-Russell met de positie van de ster in kwestie.

Een groep die met RedShift 4 gerust in de wolken (of hoger) mag zijn, is ongetwijfeld deze van de planeetwaarnemers. Posities van de planeten in ons zonnestelsel worden namelijk berekend aan de hand van VSOP87, een analytische methode ontwikkeld aan het Bureau des Longitudes in Parijs. Momenteel beschouwd als de meest precieze geeft deze methode een fout die nooit groter is dan 1", en dit over een periode van meerdere duizenden jaren. Alleen voor wat betreft Pluto wordt een alternatieve methode gebruikt. Ook de kwaliteit van de realistische beelden is voortreffelijk.

De andere waarnemers blijven echter wat meer in de kou staan. Op de kwaliteit van de schermbeelden en de geprinte kaartjes valt niets aan te merken. Ook kunnen op beiden Telrad-cirkels geplaatst worden en een cirkel met een vooraf opgegeven diameter in graden. Handiger ware het echter geweest indien men, zoals in een aantal andere programma's, de gegevens van zijn telescoop en oculairs zou kunnen ingeven. Bij dit systeem hoeft men dan maar een oculair te selecteren uit de lijst opdat de getekende beeldcirkel automatisch de juiste diameter zou hebben. Maar de belangrijkste tekortkoming van het programma is wellicht het ontbreken van een "rode modus". Wie dit programma 's nachts wil gebruiken slaat best een extra voorraad Vitamine A in om de aanmaak van zijn gezichtspurper te bevorderen. Echt spijtig dat deze optie niet voorzien werd, temeer daar dit waarschijnlijk toch geen grote invloed zou gehad hebben op de prijs.

Verder beschikt het programma over de 4de editie, anno 2000, van de Penguin Dictionary of Astronomy, een behoorlijk uitgebreide fotogalerij, en een afdeling "Recordhouders". Heel leerrijk en zeker een sterke troef van deze software zijn de multimedia presentaties over de geschiedenis van het Universum. Op een aanschouwelijke manier komt men zo heel wat te weten over de Big Bang, sterrenstelsels en ons zonnestelsel. Maar ook over andere zaken zoals de tijd en seizoenen, en de zoektocht naar buitenaards leven.

De mooiste verrassing is echter dat al dit moois slechts € 32 (1.290 BF) kost, waarmee RedShift 4 ongetwijfeld de beste prijs/kwaliteitsverhouding heeft van de astronomische software die momenteel te koop wordt aangeboden. Degenen die nog niet over een planetariumprogramma beschikken reppen zich dus stante pede naar de winkel. Maar ook mensen die reeds versie 3 in hun bezit hebben, maar niet zo tevreden zijn over de gebruiksvriendelijkheid kunnen gebaat zijn bij de aankoop van deze versie.

Hugo Van de Velde

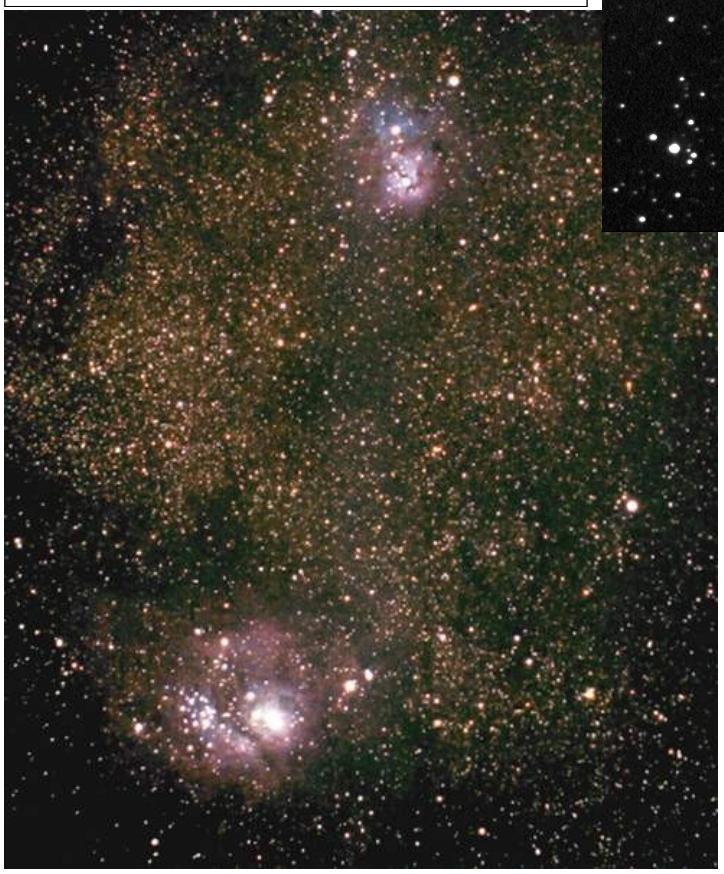
RedShift 4 werd ons vriendelijk ter beschikking gesteld door **Het Computerwinkeltje**, M. Sabbestraat 39 te 2800 Mechelen

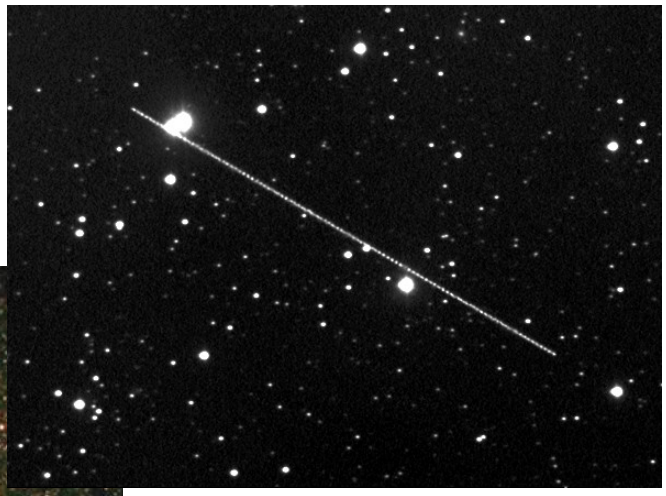
- Tel. 015 / 20.66.45
- Meer Info op www.hcw.be

BEELDGALERIJ

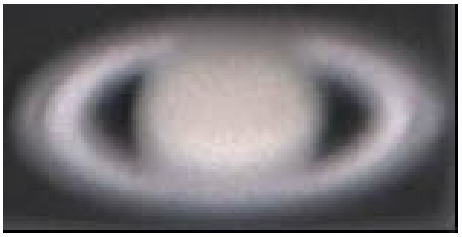
Opnieuw enkele CCD-beeldjes gemaakt door Bart Declercq, met de Starlight Xpress HX516-camera achter een 150 mm f/5 newtontelescoop.
Links: M81 is een magnifiek melkwegstelsel in het sterrenbeeld Grote Beer. De spiraalarmen zijn overduidelijk zichtbaar op deze opname, die niet minder dan 140 minuten belicht werd!
Onder: Planetoïde 1998WT24 zwiepte op 14 december voorbij de Aarde, op nauwelijks 2 miljoen kilometer. Zelfs bij een kleine vergroting (50X) zagen we het puntje in de telescoop bewegen, maar op deze opname is dat nog veel duidelijker. Om de tien seconden werd een beeldje gemaakt, en 100 van die opnames werden dan op elkaar "geplakt" zodat de bewegende planetoïde een streep tussen de sterren nalaat.

Onder: Luc Debeck maakte deze opname vanuit de Franse Alpen (La Joue du Loup, 1470 m hoogte).
M20 (de Trifidnevel) staat bovenaan, M8 (de Lagune) staat onderaan. Het zijn beide combinaties van nevel en sterrenhoop, in het sterrenbeeld Boogschutter dus in het hart van onze Melkweg.
Opname: 10 minuten belicht op Fujicolor 400 ASA, met een 114 mm f/5.3-lenzenkijker.





Onderaan: Saturnus op zijn best. Dit jaar zien we de ringen van de planeet onder hun maximale kanteling vanaf de Aarde. Reden te meer dus om de planeet op beeld vast te leggen.
Philippe Mollet gebruikte hiervoor een Philips Vesta-webcam, achter een 20 mm f/19 klassieke Cassegrain-telescoop. Uit een filmpje van een halve minuut werden de 25 beste beelden geselecteerd en samengevoegd om de effecten van de turbulente aardatmosfeer te dempen.



DE HEMEL VAN JANUARI TOT MAART 2002

Philippe Mollet

Datum	Begin astronomische schemering	Zonsopkomst	Zonsondergang	Einde astronomische schemering	Declinatie Zon	Afstand Aarde-Zon in AE (astronomische eenheden)
8 jan.	6h36m	8h43m	16h55m	19h01m	-22 °18'	0.983
22 jan.	6h29m	8h32m	17h16m	19h18m	-19° 46'	0.984
5 feb.	6h14m	8h12m	17h40m	19h39m	-16° 03'	0.986
19 feb.	5h52m	7h47m	18h05m	20h01m	-11° 26'	0.989
5 mar.	5h24m	7h18m	18h30m	20h24m	- 6° 13'	0.992
19 mar.	4h51m	6h48m	18h53m	20h50m	- 0° 44'	0.996

1: DE ZON EN DE MAAN

Stilaan lengen de dagen weer, maar vanzelfsprekend worden ook de nachten korter.
De lente begint trouwens op 20 maart om 20h16m wintertijd. Op dat ogenblik overschrijdt de Zon de hemelevenaar, en krijgt ze dus terug een positieve declinatie. Dag en nacht zou dan in principe overal ter wereld exact even lang moeten duren: 12h/12h. In de praktijk klopt dit niet perfect: o.a. door het fenomeen van de straalbreking komt de Zon reeds nipt boven de horizon piepen terwijl ze er nog zou moeten onder staan.

De Zon zelf begint stilaan minder actief te worden, maar toch zijn er ook nu nog heel wat zonnevlekken te zien. Ook de voorbije maanden verschenen er nog nu en dan zonnevlekken die groot genoeg waren om met het blote oog te zien (mits gebruik van een speciale filter natuurlijk). Het volgende zonnevlekkenminimum zal immers pas omstreeks 2006 vallen.

Ter herinnering voor wie systematisch zonnevlekken wil waarnemen: het eenvoudigste maatgetal voor de zonnevlekkenactiviteit is het Wolfgetal. Men bekomt dit door het aantal zonnevlekkengroepen met 10 te vermenigvuldigen, en daarbij het

Schemering:
We onderscheiden drie soorten schemering:
- Burgerlijke schemering: de Zon staat meer dan 6° onder de horizon
- Nautische schemering: de Zon staat meer dan 12° onder de horizon
- Astronomische schemering: de Zon moet meer dan 18° onder de horizon staan. Dat is vanaf eind mei niet meer het geval.

Datum	Maanfase
13 januari	Nieuwe Maan
28 januari	Volle Maan
12 februari	Nieuwe Maan
27 februari	Volle Maan
14 maart	Nieuwe Maan
28 maart	Volle Maan

Tabellen: de Zon en de Maan in januari, februari en maart. Alle uren zijn gegeven in lokale tijd (zomertijd of wintertijd, naargelang de datum).

WINTERTIJD/ZOMERTIJD:
Tot het laatste weekend van maart (30-31/3) geldt in België de wintertijd. Onze uurwerken lopen dan ongeveer 1 uur voor op de zonnetijd.
De zomertijd (tot zaterdag 26 oktober) loopt daarentegen ongeveer twee uur voor .

Het verschil met de in sterrenkundige middens gangbare UT (Universal Time) bedraagt dan:

Wintertijd = UT + 1h
Zomertijd = UT + 2h

totaal aantal vlekken op te tellen. In formulevorm:

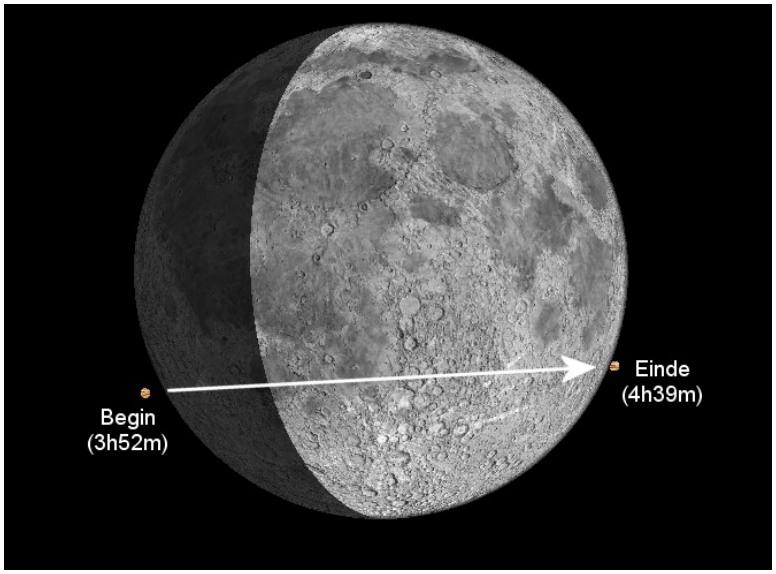
$$R = f + 10\,g$$

In de loop van haar maandelijkse beweging aan de hemel, komt de Maan telkens weer in de buurt van heldere sterren of planeten. Voor beginnende amateur -astronomen zijn dit ideale gelegenheden om de eerste stappen in de hemeloriëntatie te zetten. De tabellen hiernaast geven enkele data.

Let vooral op 23 februari: dan kunnen we een **bedekking van Jupiter door de Maan** waarnemen. Spijtig genoeg gebeurt het weer eens op een onmenselijk laat tijdstip: de bedekking start bij ons om 3h52m aan de donkere kant van de Maan. Een klein uurtje later (4h39m) komt de planeet dan terug te voorschijn aan de verlichte kant van de Maan. Gelukkig is het een zaterdagochtend, zodat veel waarnemers nadien lekker lang kunnen uitslapen.

2: DE PLANETEN

Mercurius, de moeilijkste van de vijf klassieke planeten, is enkel met het blote oog waar te nemen onder de gunstigste omstandigheden: wanneer hij het verst links (avondverschijning) of rechts (ochtendverschijning) van de Zon staat. Maar zelfs dan is Mercurius nog enkel in de schemering zichtbaar. Hiertoe moet bovendien de lijn Zon-Mercurius ook een grote hoek maken met de horizon, zodat de planeet hoog genoeg komt te staan.
De volgende gelegenheid hiervoor valt begin januari: dan is de planeet zichtbaar aan de avondhemel. Probeer zeker omstreeks 11 januari eens, laag boven de westelijke horizon. Zoek eerst met de verrekijker, en dan lukt het in principe ook wel met het blote oog.

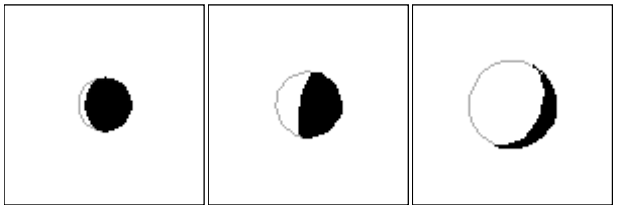


De Jupiterbedekking van 23 februari. De maanschijf zal de planeet een klein uurtje bedekken.

Datum	Positie t.o.v. Maan	Samenstand met ster of planeet
6 jan.	7° onder	Spica (α Vir)
24 jan.	1,5° rechts	Saturnu
26 jan.	Onder, bijna rakend	Jupiter
2 feb.	7° onder	Spica (α Vir)
17 feb.	5° boven	Mars
21 feb.	4° onder	Aldebaran (α Tau)
26 feb.	4° onder	Regulus (α Leo)
5 mar.	6° onder	Antares (α Sco)
18 mar.	4° boven	Mars
22 mar.	6° boven	Jupiter
29 mar.	6° onder	Spica (α Vir)

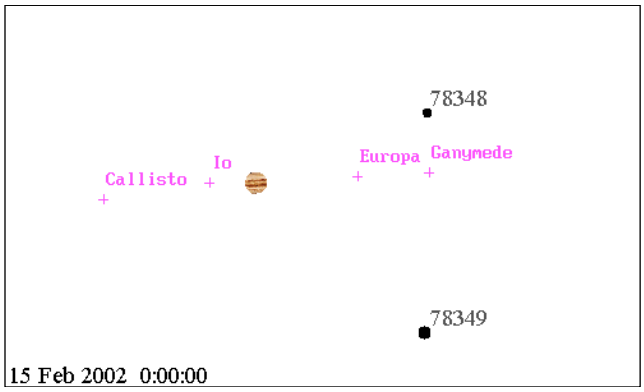
Samenstanden van de Maan met een ster of planeet vormen een ideale gelegenheid voor de beginnende waarnemer om deze laatste terug te vinden.
U zal wel merken dat het steeds dezelfde heldere sterren zijn die opduiken: diegene die binnen een zone van 6° boven en onder de ecliptica staan.

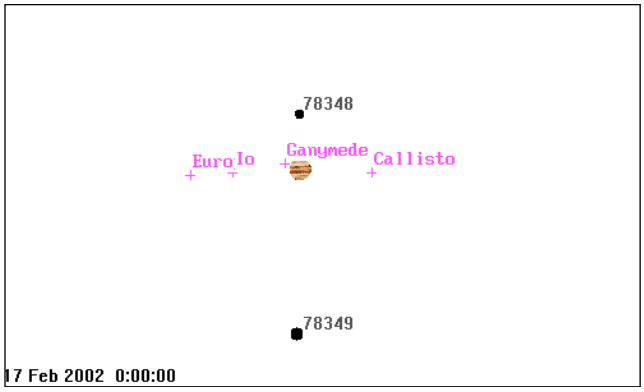
Datum	Onder-gang	Schijnbare diameter	Schijnge-stalte (fase)	Helderheid (magnitude)
8 jan.	18h27m	6,2 boog-seconden	71,7 %	-0,7
22 jan.	18h23m	9,2 boog-seconden	12,3 %	+1,7

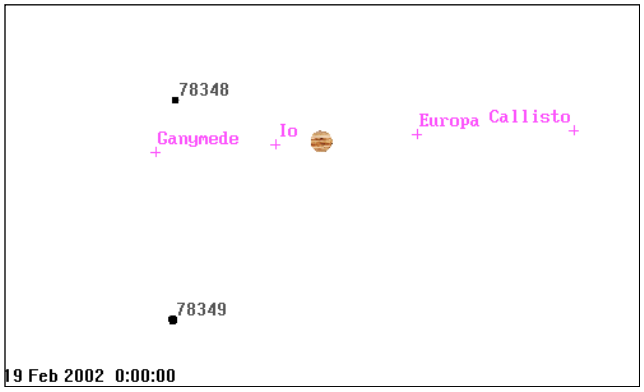


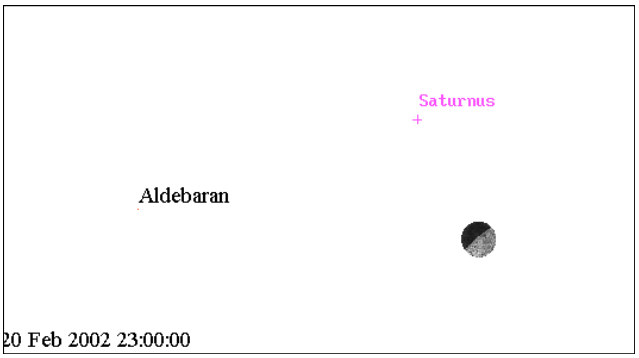
1 januari | *11 januari* | *21 januari*

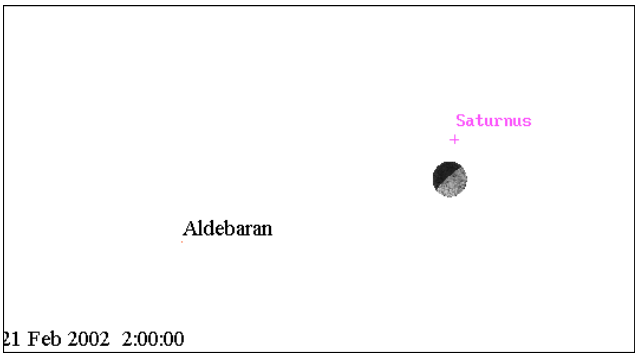
Mercurius *is zeker wel de moeilijkste van de 5 klassieke planeten. Hij wordt helder genoeg om met het blote oog zichtbaar te zijn, maar staat steeds zo dicht bij de Zon dat hij enkel nu en dan eens in de schemering te zien is. Zo'n gelegenheid doet zich voor tijdens de eerste weken van januari 2002: dan is de planeet een haalbare avondverschijning.*
Tot 22 januari gaat Mercurius meer dan een uur na de Zon onder, en omstreeks 11 januari is dat zelfs anderhalf uur later. Speur eerst de westelijke horizon af met de verrekijker. Eenmaal gevonden moet het dan ook makkelijk met het blote oog te doen zijn.
De tekeningen hierboven geven mooi de snel veranderende fasen en schijnbare afmetingen van de planeet weer.







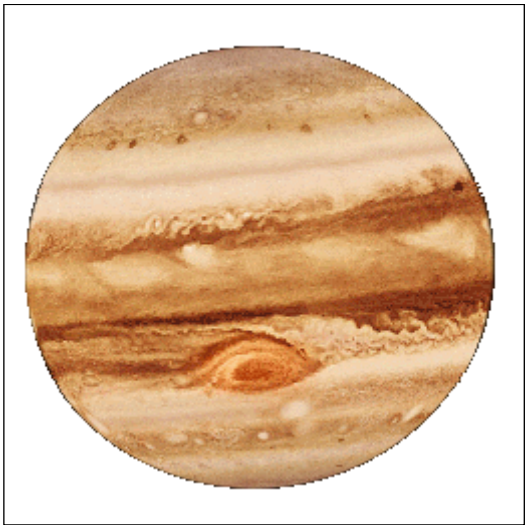




<u>Links</u>: kijk omstreeks 17 februari eens met de telescoop naar Jupiter. Het lijkt die avonden of de reuzenplaneet geen vier maar zes heldere maantjes heeft. De planeet beweegt dan immers ongeveer midden tussen twee sterren (SAO 78348 en SAO 78349) die maar een klein beetje zwakker zijn dan de vier zogenaamde Galileïsche maantjes. De sterren halen immers magnitude 6 en 6,5 terwijl de maantjes variëren van 4,7 tot 5,8.

<u>Boven</u>: enkele dagen later komt de Maan in de buurt van het koppel Saturnus-Aldebaran. Tijdens de nacht van 20-21 februari beweegt ze zich tussen beide objecten door. Bekijk het trio vroeg op de avond, en dan nog eens kort voor ze ondergaan (2h58m wintertijd)

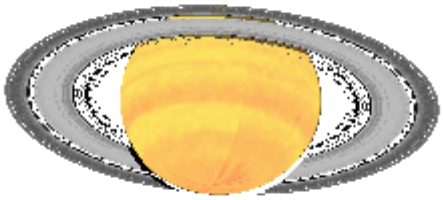
Alle planeetafbeeldingen op deze pagina's werden op dezelfde schaal gedrukt. U kan de planeetschijfjes dus rechtstreeks met elkaar vergelijken.



Jupiter 1 januari

Datum	Op-komst	Onder-gang
8 jan.	16h01m	8h25m
22 jan.	14h58m	7h23m
5 feb.	13h56m	6h23m
19 feb.	12h57m	5h25m
5 mar.	12h01m	4h29m
19 mar.	11h08m	3h36m

Datum	Op-komst	Onder-gang
8jan.	14h09m	5h52m
22jan.	13h12m	4h54m
5feb.	12h16m	3h58m
19feb.	11h21m	3h04m
5mar.	10h27m	2h12m
19mar.	9h34m	1h21m



Saturnus 1 januari

Mars 1 januari

Datum	Op-komst	Onder-gang
8 jan.	11h17m	22h50m
22 jan.	10h38m	22h53m
5 feb.	9h59m	22h55m
19 feb.	9h21m	22h58m
5 mar	8h44m	23h00m
19 mar.	8h08m	23h01m

*De reuzenplaneten **Jupiter** (boven) en **Saturnus** (onder) zijn weer prominent aanwezig aan de avondhemel.*

Vooral Jupiter steelt de show: de planeet is veel helderder dan eender welke ster, en is de ganse avond door te zien.
Leuk om weten is dat de planeet zelf op 9h50m rond zijn as draait: een geduldige waarnemer kan gedurende één lange waarnemingsnacht een volledige rotatie van de planeet meemaken. Na afloop heeft de waarnemer dan het volledige planeetoppervlak kunnen zien.

Wie neemt deze uitdaging aan?

*Ook **Mars** is nog steeds elke avond zichtbaar, maar de rode planeet verwijdert zich nog steeds van de Aarde en ziet er dus stilaan minuscuul klein uit. Op 1 januari meet ze nog 6,3 boogseconden, maar tegen 1 april is dat reeds afgenomen tot 4,34 boogseconden.*
De planeet is terug te vinden laag boven de westelijke horizon

De posities van de planeten in het zonnestelsel tussen 1 januari en 1 april 2002.

- *links: de Aardse planeten*
- *rechts: de reuzenplaneten en Pluto*

Heel opvallend zijn de elliptische banen van Mercurius en Pluto. Duidelijk te zien is dat Pluto tot voor kort (begin 1999) dichter bij de Zon stond dan Neptunus.
Probeer aan de hand van de eerste grafiek ook eens uit te pluizen waarom Venus dit seizoen nagenoeg niet te zien is: verbind de posities van Aarde en Venus per gegeven datum, en de verbindingslijn loopt steeds vlak bij de Zon. De heldere planeet staat daardoor ook aan de hemel te dicht bij de Zon. Enkel vanaf eind maart kan geprobeerd worden ze terug aan de avondhemel te bespeuren.

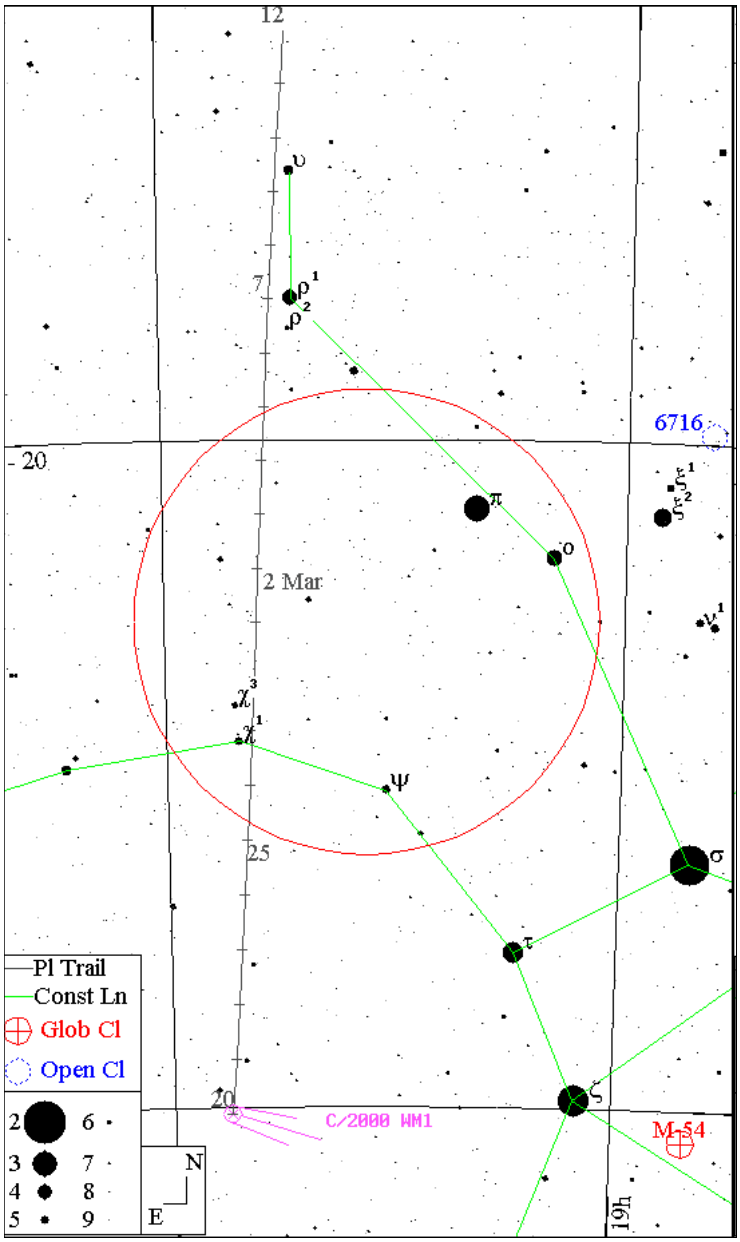
Venus zal pas vanaf eind maart terug te zien zijn. Daarvoor verdrinkt ze steeds in de gloed van de nabij staande Zon.

Mars blijft ook dit seizoen doorlopend zichtbaar aan de avondhemel, hoewel zowel helderheid als schijnbare diameter nog steeds afnemen. Begin januari haalt Mars nog magnitude 0,8 en een diameter van 6,23 boogseconden (“), maar eind maart is dit reeds afgenomen tot magnitude 1,5 en 4,33”.
De planeet beweegt zich op die drie maand doorheen de Vissen tot een heel stuk in de Ram.
U zoekt het best vroeg op de avond, relatief laag in het zuidwesten tot westen naar een tamelijk opvallend oranje gekleurde “ster”. Het is trouwens het enige heldere object in gans dat gebied, dus verwarring is niet mogelijk.

Jupiter steelt zeker wel de show dit seizoen. Nu Venus afwezig is neemt hij de rol van helderste planeet voor zijn rekening.
In januari is Jupiter zelfs de ganse nacht door te zien, van avondschemering tot ochtendgloren. Nadien gaat hij stilaan vroeger onder; maar blijft nog steeds de ganse avond en het grootste deel van de nacht te zien. Zijn helderheid bedraagt ongeveer magnitude –2, wat dus beduidend klaarder is dan willekeurig welke ster aan de hemel.
Dit voorjaar staat de planeet trouwens middenin het sterrenbeeld Tweelingen. Zo’n 15 à 20° links ervan staan dan Castor en Pollux.

Saturnus stond vorig jaar nog vlak bij grote broer Jupiter, maar dit jaar komt de ringenplaneet twee uur vroeger op.
Ook dit seizoen staat de ringenplaneet nog vlakbij de Hyaden, een gigantische open sterrenhoop rond de hoofdster Aldebaran van de Stier (zie de kaart middenin MIRA Ceti).
Dit jaar zien we de ringen van Saturnus onder hun maximale kanteling. Dan zien we respectievelijk de onderkant en de bovenkant van de ringen tot voorbij het schijfje van de planeet reiken. Vanaf dan zullen we elk jaar iets minder schuin op de ringen kijken, totdat we ze eind 2008 helemaal van opzij bekijken: dan zien we nauwelijks meer dan een flinterdun streepje. Die overgang van wijdopen/ovaal tot fijne streep en terug naar ovaal duurt natuurlijk 29,5 jaar, de omlooptijd van Saturnus rond de Zon.
De grootste kanteling is te zien eind juni dit jaar: dan zien we de planeet en zijn ringen onder een hoek van 26,77°

Rechts: het traject van komeet C/2000 WM1 (LINEAR) van 20 februari tot 12 maart. Als alles naar wens evolueert zou de staartster dan nog met de verrekijker moeten te zien zijn, linksboven van het sterrenbeeld Boogschutter. Het wordt dus een kluifje voor ochtendlijke waarnemers, én een wedloop tegen de tijd.
De kaart geeft zijn positie per dag, telkens voor middernacht.

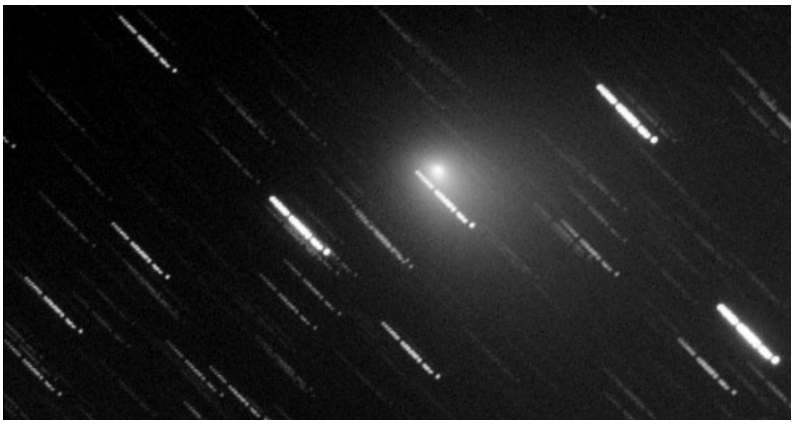


Niet zo gek ver uit de buurt staat ook **Vesta**, de helderste planetoïde. Hoewel ze in het najaar 2001 op z'n helderste was (magnitude 6,5) valt ze ook nu nog binnen het bereik van een gewone verrekijker.
Een gedetailleerde zoekkaart is te vinden op de middenflap-bijlage van deze MIRA Ceti.

3: KOMETEN EN METEOREN

Het voorjaar is traditioneel een rustige periode voor wat de meteoren betreft. Na de Boötiden omstreeks de jaarwisseling (3 januari) is het eigenlijk wachten tot de Eta Aquariden van begin mei vooraleer er nog eens een interessante zwerm op het programma staat.

Ook op het kometenfront is het weer rustig, hoewel er een aantal op komst zijn die later dit jaar of zelfs volgend jaar de moeite kunnen lonen.
Voorlopig is het echter uitkijken naar de terugkeer van C/2000 WM1 (LINEAR), die we in het najaar reeds konden bewonderen. Eind november was hij toen probleemloos zichtbaar met de verrekijker: ondergetekende schatte zijn helderheid toen op magnitude 5,6.
De tweede week van december verdween hij dan stilaan naar het zuidelijk halfrond, tot hij in januari zijn grootste helderheid haalde. Eind februari komt hij stilaan weer bij ons boven de horizon, en we hopen natuurlijk dat hij dan nog helder genoeg zal zijn om eventueel met de



Komeet C/2000 WM1 (LINEAR) gedigitaliseerd door Bart Declercq op 15 november laatstleden. De totale belichtingstijd bedroeg 15 minuten, met een HX516-CCD-camera achter een 150 mm f/5 newton.
Op dat ogenblik werd zijn helderheid geschat op magnitude 7,2, en was hij al zichtbaar met een gewone 7x50-verrekijker, o.a. tijdens een kleine MIRA-expeditie naar de Ardennen om de Leoniden waar te nemen.

verrekijker gevonden te worden.

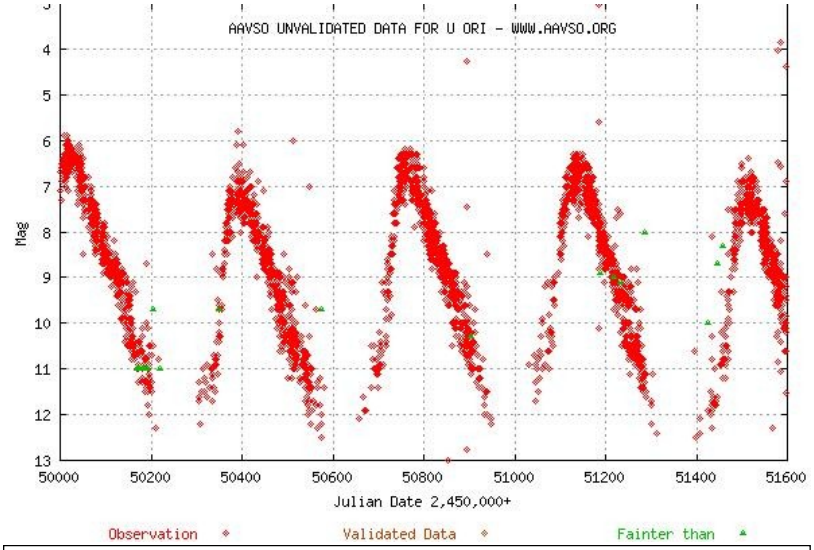
4: DEEP-SKY

Zoals u al zal gemerkt hebben zit er een extraatje bij deze MIRA Ceti: de **middenflap** van het tijdschrift is uitneembaar. Deze A3-poster bevat aan de voorkant een grote kaart met een deel van de sterrenhemel (in dit geval het gebied rond Orion, Stier en een deel van de Tweelingen) en aan de achterkant een reeks detailkaartjes en extra informatie over onderwerpen die in deze rubriek aan bod zullen komen.

Hieronder volgt dan de beschrijving van de objecten: helderheid, afmetingen, speciale kenmerken en praktische tips. De meeste objecten vallen binnen het bereik van een modale verrekijker, voor sommige is een telescoop vereist. Trouwens: op de vier detailkaartjes is telkens een grote cirkel weergegeven, overeenkomend met een beeldveld van 7°. Dit stemt overeen met het beeldveld van een klassieke 7x50-verrekijker.

U Ori is een variabele van het MIRA-type, dus lang-periodiek. In dit geval bedraagt de periode 368 dagen, wat dus bijna exact overeenkomt met de duur van een jaar. Daarom zal de ster steeds ongeveer in dezelfde periode haar maximale helderheid bereiken. Het volgende maximum is voorzien voor begin 2002, dus neem de ster zo snel mogelijk waar.
Normaal gezien varieert de ster van magnitude 5,8 (dus nipt zichtbaar met het blote oog) tot een schamele 12,6 en terug. Met de verrekijker is ze dus ongeveer één derde van de cyclus te volgen, nadien enkel met een telescoop. Er zit echter een kleine variatie op die maximale helderheid, waardoor ze zelfs magnitude 4,8 zou kunnen halen.

Dat gebied hoort officieel bij Orion, maar vormt een inham tussen de Tweelingen en de Stier. Daardoor staat U Ori zowel dicht bij M35 (Tweelingen) als bij de Krabnevel (M1).



De lichtcurve voor U Ori, op basis van de vele internationale amateurwaarnemingen in de databank van de AAVSO. Verticaal is de helderheid weergegeven in magnitude, horizontaal de tijd (in Juliaanse Dagen)

M35 is één der makkelijkste open sterrenhopen aan de noordelijke hemel. Hij staat in een uithoek van de Tweelingen.
Start daarom vanaf de ster μ Gemini (Tejat Posterior). Van hieruit vertrekt men best (met de verrekijker of de zoeker van de telescoop) naar de sterren η (Praepes) en 1 Gem (Propus). M35 staat dan in de rechte hoek van een driehoek die hij vormt met deze laatste 2 sterren.

Zeker met de verrekijker is hij makkelijk te vinden, zelfs op niet al te donkere plaatsen. Wie goede ogen heeft kan hem zelfs met het blote oog reeds ontwaren.
De cluster bevat zo'n 300 afzonderlijke sterren, waarvan de helderste van 9de magnitude is. Een kleine telescoop (6 cm diameter) is dus al voldoende om de eerste afzonderlijke sterren te zien.
De schijnbare diameter van M35 bedraagt 28 boogminuten, dus nagenoeg even groot als de Maan. En aangezien M35 vlak bij de ecliptica ligt, gebeurt het wel eens dat de Maan of een planeet doorheen deze cluster trekt.

Even ver de andere kant op komen we bij **M1, de Krabnevel**.Onder uitmuntende omstandigheden moet het reeds mogelijk zijn dit object te zien met een gewone verrekijker, maar voor de meeste waarnemers zal een telescoop onmisbaar zijn. M1 vinden is relatief makkelijk: start bij Zeta (ζ) Tauri, één van de horens van de Stier. De Krabnevel staat er iets meer dan een graad vandaan. Op de kaart is een handig patroontje te zien om er te geraken, via twee sterretjes van magnitude 6,5 en 7.
M1 is het overblijfsel van een supernova, een gigantische sterexplosie die door aardbewoners in het jaar 1054 zelfs overdag kon waargenomen worden.
Maar de gecompliceerde structuur die je bij dergelijke foto's kan onderscheiden, is natuurlijk niet terug te vinden als je onder de sterrenhemel naar M1 op zoek gaat. Met een stevig ondersteunde 7 x 50 verrekijker of een kleine telescoop zal je niet meer te zien krijgen dan een zwak nevelig vlekje, maar eens je met een iets grotere telescoop aan de slag kan (10 tot 20 cm objectief), kan je toch wat korre-

lige structuur onderscheiden met meer vorm en zelfs een duidelijke kromming.

De **Hyaden** (de kop van de Stier) vormen het decor waarin de volgende maanden de planeet Saturnus en de planetoïde 4 Vesta bewegen. Het is één van de grootste en meest losse open sterrenhopen aan de noordelijke hemel. Let wel: de heldere oranje Aldebaran hoort er fysisch niet bij, want staat op de voorgrond.

Drieëneenhalve graad voorbij Aldebaran staat nog een veel zwakkere sterrenhoop: **NGC 1647**. Zet Aldebaran net rechtsonder buiten het beeld van de verrekijker of zoeker, een rijtje van drie opvallende oranje sterretjes zal opvallen (magnitude 6 tot 7). Net boven de helderste middelste staat de sterrenhoop, te zien als een wazig vlekje. Om afzonderlijke sterretjes te zien is hier wel een telescoop nodig: in een 200 mm telt men er zo'n 50.

Iets lastiger om vinden, maar wel duidelijker te zien, is **NGC 1746**. Wie goed kijkt, met een stevig ondersteunde 7x50 (of liever nog een 10x50), zou hier toch reeds een zestal afzonderlijke sterretjes moeten kunnen onderscheiden, variërend van magnitude 5 tot 8.

De **Plejaden** voorstellen hoeft natuurlijk niet meer: met het blote oog tellen de meeste waarnemers hier 6 tot 8 sterren, maar sommigen halen er 12 of meer. Met de verrekijker loopt dit natuurlijk op tot meerdere tientallen, en op lang belichte foto's zouden er zo'n 250 te onderscheiden zijn. Een veel grotere uitdaging vormen de nevelslierten rond enkele van de sterren: zeker die rond Merope (de ster linksonder) zouden op stikdonkere locaties al moeten te zien zijn met héél grote verrekijkers (genre 14x100 of eventueel 12x80).

De derde kaart behandelt het obscure sterrenbeeld Eenhoorn (Monoceros) dat de linkerflank van Orion bewaakt.
RV Mon is een veranderlijke ster (semi-regelmatig), waarvan de helderheid schommelt tussen 7 en 8,9. Het is bovendien een zogenaamde koolstof-ster, dus extreem rood gekleurd. Een mooi zicht dus, in de verrekijker zowel als de telescoop.

In de buurt staat ook de ster **15 Mon**, die tevens bekend staat als S Mon. Het is dus opnieuw een variabele, die bovendien een mooie telescopische dubbelster vormt. De variabele zelf is nog relatief weinig bestudeerd, maar de helderheid schommelt slechts lichtjes onder en boven magnitude 4,8. De tweede component haalt m 7,5 en staat er zo'n 2,8 boogminuten vandaan. Met een kleine telescoop moet het reeds mogelijk zijn beide te scheiden, ondanks het helderheidsverschil.

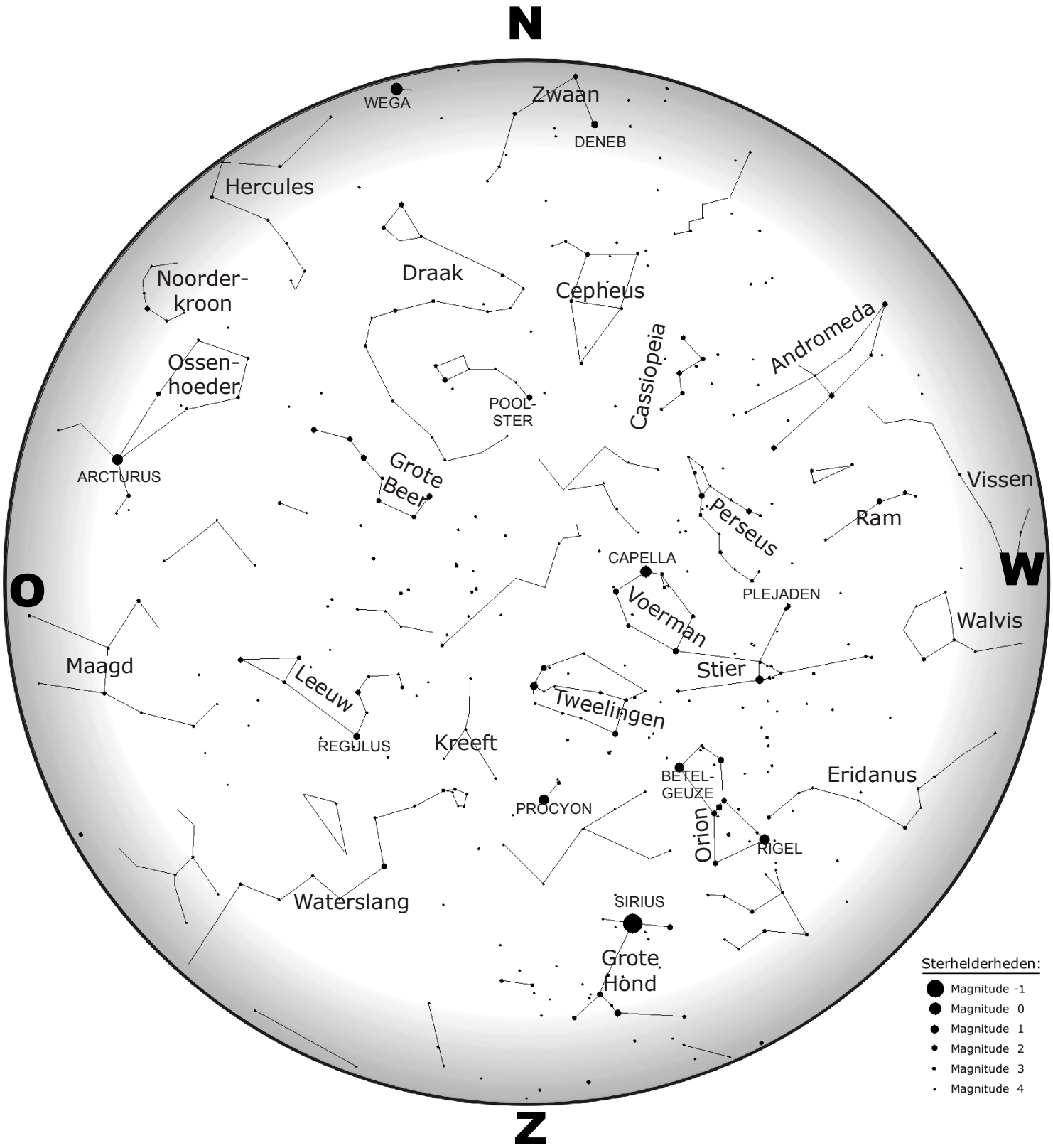
Het bekendste object in dit sterrenbeeld is de **Rosette-nevel,** NGC 2244. Het is een combinatie van nevel en sterrenhoop, waarbij vooral deze laatste goed zichtbaar is. De nevel daarentegen is vooral een fotografisch object, dat zelfs op overzichtsbeelden met standaardlens of groothoek reeds te zien is, op voorwaarde dat de film roodgevoelig genoeg is.
De sterrenhoop vinden is redelijk makkelijk. Twee graden ten oosten van Epsilon Monocerotis -een ster van magnitude 4.4- kan je een iets zwakker sterretje terugvinden, 12 Monocerotis (magnitude 5.8). Daar rond, maar vooral ten noordwesten ervan, liggen de afzonderlijke sterren van de cluster verspreid.
Met de verrekijker zijn 8 tot 10 sterretjes te zien, op een oppervlak van ongeveer één kwart graad (een halve maandiameter). In een kleine telescoop vormen de zes helderste sterren (tot magnitude 8) twee tegen elkaar liggende vierkanten, met nog enkele tientallen zwakkere sterretjes er tussendoor.
Het beroemdste object in Orion is ongetwijfeld de grote **Orionnevel (M42)**. Hij staat ongeveer 5 graden ten zuiden van de drie Gordelsterren. Het is een grote interstellaire gaswolk, waarin nieuwe sterren gevormd worden. In het centrum van de nevel bevindt zich het Trapezium: vier jonge en hete sterren die door hun straling de nevel laten oplichten.
De Orionnevel bevindt zich op een afstand van 1600 tot 1900 lichtjaar. De werkelijke diameter van de nevel bedraagt ongeveer 15 lichtjaar. De nevel is duidelijk met het blote oog zichtbaar, maar de details komen in een verrekijker of telescoop pas goed tot uiting.
Met een iets grotere kijker (200mm en meer) op een donkere plaats lijkt hij op een gigantische lichtjes groene vleermuis. Heel eigenaardig, aangezien hij op foto steeds opvallend rood van kleur is. De vier sterretjes van het Trapezium zijn met een dergelijk instrument makkelijk te zien. Maar slaagt u er ook in de vijfde of zelfs de zesde ster ervan te zien (de zogenaamde E en F-sterren)?

De Orionnevel staat in het zogenaamde "Zwaard van Orion", een rijtje van een viertal objecten onder elkaar, loodrecht op de Gordelsterren. M42 is de derde van de vier objecten, maar ook het zwakkere bovenste "puntje" blijkt geen ster te zijn. Deze "zwaardgreep" is de sterrenhoop **NGC 1981**, waarin met de verrekijker tussen de 5 en de 10 sterren te zien zijn. En veel meer is er ook met de telescoop

BRONNEN:
- Hemelkalender 2002, *Jean Meeus, VVS 2001.*
- VVS-Deep-Sky Atlas, *Leo Aerts, Luc Vanhoeck e.a.*

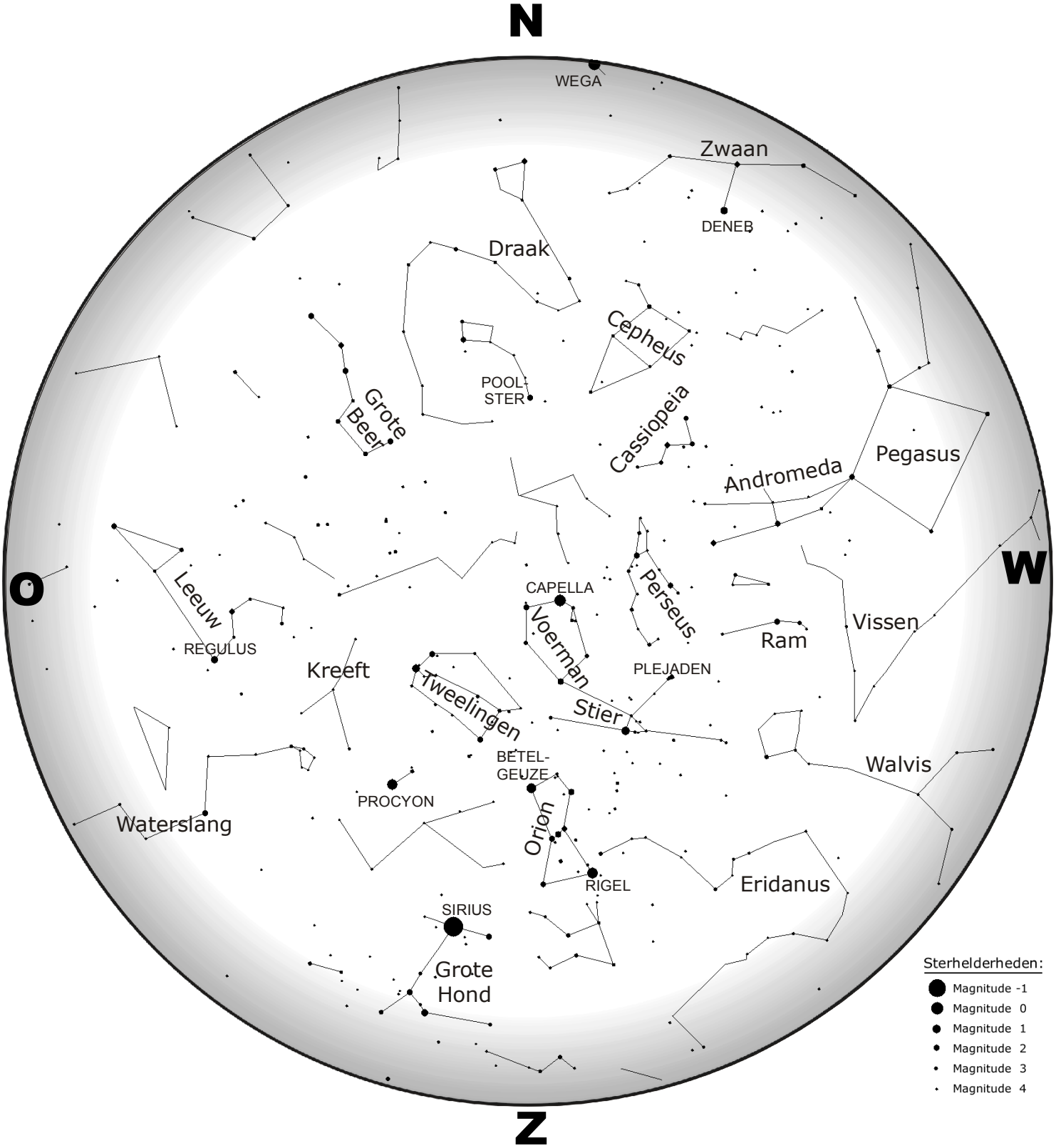
Software:
- Guide 7.0. *Project Pluto*
- Astronomy Lab for Windows. *Eric Bergmann-Terrell*

De sterrenhemel in maart



Bovenstaande kaart toont de sterrenhemel op 15 maart om 21h wintertijd.
Dezelfde kaart toont ook de hemel op 1 maart om 22h, op 1 april om 21h zomertijd,...

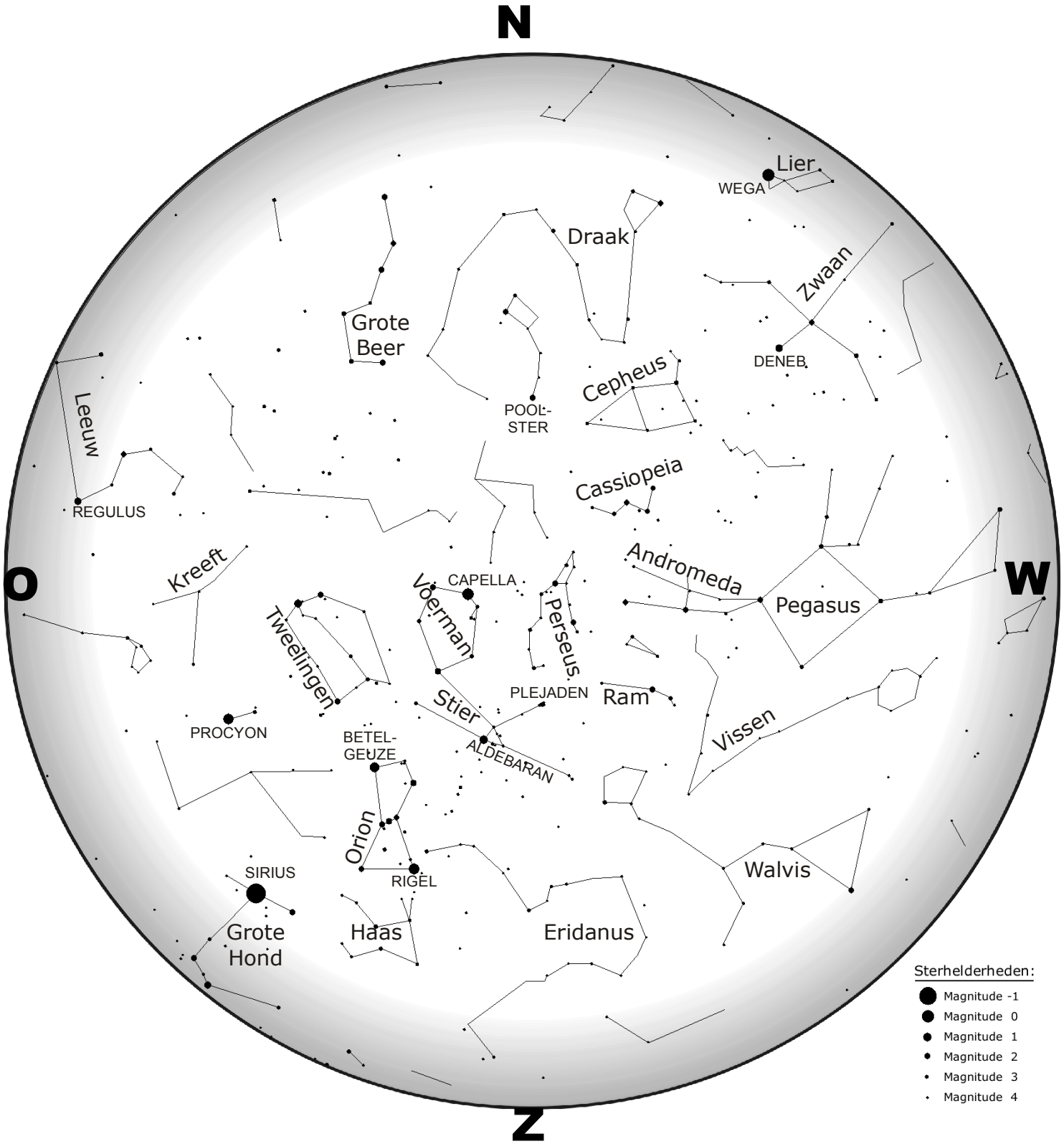
De sterrenhemel in februari



Bovenstaande kaart toont de sterrenhemel op 15 februari om 21h wintertijd.
Dezelfde kaart toont ook de hemel op 1 februari om 22h, op 1 maart om 20h zomertijd,...

Copy Shop REPRO Lange Molenstraat 20 1800 Vilvoorde Tel 02 - 252 47 50 Fax 02 - 252 32 31

De sterrenhemel in januari



Bovenstaande kaart toont de sterrenhemel op 15 januari om 21h wintertijd.
Dezelfde kaart toont ook de hemel op 1 januari om 22h, op 1 februari om 20h wintertijd,...