



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

Ceti

Periodieke uitgave van Volkssterrenwacht MIRA vzw



• Jaargang 8 nr 4 •

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

Verschijnt driemaandelijks: oktober - december 2004
Afgiftekantoor: Grimbergen 1

Verantwoordelijke uitgever: Felix Verbelen
Bosstraat 9, 1910 Kampenhout

Met dank aan:



b.v.b.a. BUDTS RAFELEK

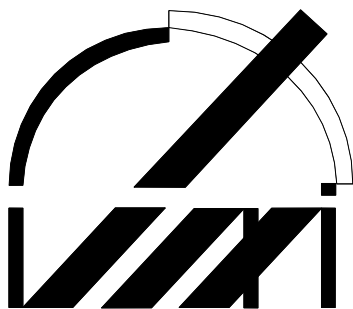
ELEKTRICITEITSWERKEN, elektrische verwarming,
branddetectie, sanitair.
Industrie, nieuwbouw en veranderingen.

WILDERSEDREEF 29
1910 KAMPENHOUT

TEL 016 / 65 73 33
FAX 016 / 65 12 86



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.

Redactie:
Philippe Mollet

Redactieadres MIRA Ceti:
Volkssterrenwacht MIRA
Abdijstraat 22, 1850 Grimbergen

Teksten:
Francis Meeus, Geertrui Cornelis,
Walter Burssens, Wim Stemgee,
Lieve Meeus, Ronald Lessens, 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 € 10,00. Gelieve dit bedrag te storten op rekeningnummer **000-0772207-87** met vermelding van naam + MIRA Ceti + jaartal.

Lidmaatschap:
Voor € 20 wordt u **lid** van MIRA, en krijgt u bovenop het tijdschrift 50% korting op de bezoekersactiviteiten op MIRA.
Voor € 30 wordt u **Lid PLUS**, en komt u gratis naar die activiteiten.

STEUN MIRA !
U kan MIRA steunen door € 30 of meer te storten op postcheque-rekening **000-0772207-87**, met uitdrukkelijke vermelding van "Gift". U ontvangt dan een fiscaal attest dat geldig is voor het jaar waarin de storting plaatsvond. Let wel: dit bedrag staat helemaal los van lidmaatschap of abonnement.

INHOUD

Nieuws van de werkgroepen	4
Activiteitenkalender van MIRA	5
Verslag MIRA-waarnemingskamp	7
Activiteitenkalender bij de collega's	8
MIRA Ceti sprak met... Steven Stroeykens	9
MIRA Publicaties en verkoop	13
Astronomie en astrologie in Amerika	14
De Herschel-dynastie: William Herschel, deel I	23
De totale maansverduistering van 28 oktober	27
Beeldgalerij	28
Hemelkalender	30

Uitneembare sterrenkaart in 't midden

OP DE VOORPAGINA

Op het waarnemingskamp van MIRA in de Haute-Provence (11-19 september) gingen niet enkel beginnende waarnemers mee, maar ook een aantal oude rotten. Luc Debeck werkte er een volledige nacht aan deze magnifieke compositie: de onderkant van het sterrenbeeld Orion. Links in beeld de Paardekopnevel (de donkere nevel B33, die afsteekt tegen de helde-

re IC 434), rechts de veel bekendere Orionnevel (M42).

Beide gebieden afzonderlijk werden 3 uur belicht met een SXV-H9-CCD-camera en een 180 mm f/1.8-telelens doorheen een smalbandige roodfilter, en nadien naadloos samengevoegd. Het ganse gebied in en rond Orion wemelt trouwens van de nevels en nevelslierten, die vooral heel mooi te fotograferen zijn in rood licht (waterstof-alfa-lijn).

Frank De Winne op bezoek bij MIRA ***Woensdag 13 oktober***



Tien jaar na de missie van Dirk Frimout aan boord van de Space Shuttle Atlantis (1992), was het in 2002 de beurt aan Frank De Winne om de ruimte te verkennen.

Op woensdagavond 13 oktober komt onze tweede astronaut langs bij MIRA. Vanaf **20h** zal Frank ons het één en ander vertellen over de lancering (met een Russische Sojoez), zijn vlucht naar ISS en zijn verblijf aan boord, over de ODISSEA-missie,... Kortom, een avond om niet te missen.

De toegangsprijs bedraagt € 5,00 (50% korting of gratis voor Leden/Leden Plus)

NIEUWS VAN DE WERKGROEPEN

Sinds enkele jaren functioneert op MIRA een systeem van werkgroepen voor de leden en vrijwilligers. Hiermee willen we niet enkel het werk op MIRA efficiënter verdelen, maar ook 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.

Rondleidingen

Op **vrijdag 19 november om 20h** vergadert de Werkgroep Rondleidingen. Indien er die avond een groep de sterrenwacht bezoekt, zorgen we samen voor een volledige rondleiding, gevolgd door een korte evaluatie. Ideaal voor diegenen die ook graag mee rondleidingen zouden doen, maar zich nog niet vertrouwd genoeg voelen met hetgeen MIRA op dat vlak allemaal te bieden heeft.

Indien er die avond geen groep op bezoek is, concentreren we ons op de draaibare interactieve sterrenkaart die sinds half september uitgerust is met een motor en met een projector om precies dat stuk sterrenhemel zichtbaar te maken dat op dat moment boven de horizon staat. Samen verkennen we de nieuwe mogelijkheden van deze sterrenkaart.

Iedereen van harte welkom!

Sterrenkunde

De waarnemers van MIRA komen samen op de eerste en derde woensdag van de maand, telkens vanaf 20h.

De werkgroep sterrenkunde is de ideale ontmoetingsplaats voor wie in de ruime omtrek van Grimbergen met sterrenkunde begaan is. U kan er kennismaken met andere geïnteresseerden, u blijft op de hoogte van de astronomische actualiteit, en bovendien staat het

instrumentarium van MIRA te uwer beschikking.

De concrete activiteit op deze avonden hangt sterk af van de weersomstandigheden: bij helder weer wordt natuurlijk in de eerste plaats waargenomen of gefotografeerd. Bij bewolking kan het gebeuren dat één van de aanwezigen een kleine voordracht geeft, of dat een meegebrachte telescoop wordt besproken of afgeregeld, of dat mooie astro-beeldjes bekeken worden. Maar evengoed kan er gewoon informeel gebabbeld worden over nieuwe toestellen, waarnemingsprojecten, beeldbewerkingstechnieken, mogelijke uitstappen,...

Volgende samenkomsten op 6 en 20 oktober, 3 en 17 november, 1 en 15 december.

Voor meer info: Wim Engels en Bart Declercq (Bart@mira.be)

Instrumenten

De zware houten balk aan de kutterkoepel, waarop de beide grote luiken rusten, vormde al jaren een probleem op drukke waarnemingsavonden. Ze blokkeerde de toegangsdeur wanneer de koepelopening richting zuid gericht stond, terwijl dat juist de drukste kijkrichting is.

Daarom werd besloten om er onderaan een stuk af te zagen (zonder echter de ganse constructie te verzwakken), een karwei dat door Willy Muys en François Thys op één namiddag werd opgelost.

Na twee jaar zoeken en discussiëren over de meest geschikte onderwerpen, nam François ook de grote interactieve sterrenkaart terug onder handen. En ze werd op enkele weken tijd nog een heel stuk meer interactief: ze draait nu gemotoriseerd rond, en bovendien kan men –zoals met een klassieke planisfeer– net dat gedeelte uitlichten dat op een bepaald tijdstip daadwerke-

lijk zichtbaar is aan de Grimbergse hemel.

De volgende maanden zal o.a. gewerkt worden aan een betere signalisatie en documentatie. Zo zullen een aantal trappen voorzien worden van discrete rode verlichting (voor de veiligheid). Maar vooral zullen de belangrijkste opstellingen (telescopen, experimenten, maquettes, armilairsfeer,...) voorzien worden van weerbestendige plexi borden met daarin duidelijke en mooi geïllustreerde uitleg (een eerste experimentele opstelling staat reeds langs de straat, ter hoogte van de zonnewijzer).

Informatietechnologie

De hoeveelheid data neemt exponentieel toe, ook op MIRA. Steeds meer figuren, steeds meer teksten: voor gebruik in de multimediazaal, als onderteksten bij de diverse experimenten en bezienswaardigheden van MIRA, maar ook bvb. voor dit tijdschrift.

Daarom moeten ook de opslagmedia steeds groeien, samen met de back-upmogelijkheden. Dit laatste werd daarom uitgebreid tot een dubbel systeem: om de paar dagen wordt automatisch een backup gemaakt van de nieuwe gegevens, terwijl het geheel ook nog eens regelmatig wordt opgeslagen op een externe harde schijf (die dan bij één van de medewerkers thuis opgeborgen wordt).

Ook Frank Deboosere werkt enthousiast mee met deze werkgroep. Als begeesterd videofiel maakt hij voor zijn maandelijkse astro-praatje telkenmale een digitale video-film van hoge kwaliteit, die nadien ook handig gebruikt kan worden tijdens de rondleidingen. Ook voor de tijdelijke tentoonstelling over bedekkingsfenomenen maakte hij een knappe video-film, die continu afgespeeld wordt. Heel wat van het materiaal op deze film komt trouwens van MIRA-leden of –sympathisanten, een bewijs van de huidige mogelijkheden waarover amateur-astronomen beschikken.

ACTIVITEITENKALENDER OKTOBER – DECEMBER 2004

6-13-20 november: *Lezingencyclus "Tijd"*

In november kan u drie zaterdag-namiddagen (15h) op MIRA terecht voor een lezingencyclus over de tijd.

Op zaterdag 6 november spreekt Julien Lyssens (voorzitter van de Zonnewijzerkring Vlaanderen) over **"Tijd: een historisch, psychologisch en astronomisch perspectief"**.

Een week later (13 november) is het dan de beurt aan Willy Ory om de werking van een zonnewijzer uit de doeken te doen: **"Hoe werkt een zonnewijzer"**. De theoretische (wiskundige) achtergrond van de toestellen, maar ook praktische uitwerking en heel wat voorbeelden.

De volgende zaterdag is Willy opnieuw te gast, ditmaal spreekt hij over de essentie van de tijd: **"Van ware zonnetijd tot kloktijd"**.

Hoewel het om een cyclus van drie lezingen gaat, staan ze toch los genoeg van elkaar om ze afzonderlijk te volgen.

Toegangsprijs € 3,00 (gratis of 50% korting voor respectievelijk Leden Plus of Leden)



Tijd, tijdsbepaling en zonnewijzers. Daarover gaat de voordrachtencyclus die in november plaatsvindt op MIRA.

Astroclub met Frank Deboosere: *laatste vrijdag van de maand*

Elke laatste vrijdag van de maand –met uitzondering van de maanden juli en augustus– komt weerman Frank Deboosere een voordracht houden op MIRA.

Zijn voordracht start steeds om **19h30**, en duurt ongeveer een uur. Bij helder weer trekken we dan naar de telescopen voor de waarnemingen, zoniet volgt een rondleiding op de sterrenwacht. De prijs bedraagt € **5,00** (gratis voor MIRA-LedenPlus).

In dit seizoen wordt het al vroeg donker, zodat we na de voordracht van Frank direct kunnen beginnen met de waarnemingen.

Tijdens de astroclub-avond van **29 oktober** zal Frank Deboosere spreken over het delicate onderwerp van de zomertijd, die eigenlijk voor ons een dubbele zomertijd is. Twee dagen later is het immers zo ver: dan draaien we de klok om 3h terug naar 2h en werken we weer met winteruur.

Op **26 november** loopt de laatste astroclub-avond van 2004 (gezien de datum –24 december– is er een maand later geen). Frank kijkt dan alvast vooruit naar het volgende jaar onder de titel "2005: wat mogen we op astronomisch vlak verwachten?". Voor waarnemers is het natuurlijk vooral de ringvormige eclips van 3 oktober (Spanje) die in het oog springt. Wie het meer voor de ruimtevaart heeft kijkt reikhalzend uit naar de resultaten van de Cassini-Huygens-missie bij Saturnus en Titan, en vraagt zich af of de Space Shuttles nu definitief aan de grond blijven.

Na de voordracht bekijken we o.a. de Maan, en laat op de avond is ook Saturnus te zien.

Zaterdag 18 december Thomas Hertog: **"Kosmologie: vele vragen, vele antwoorden, maar het mysterie blijft"**

Kosmologie is 'in' tegenwoordig. Wie er geregeld sterrenkundige tijdschriften op naslaat of op het internet speurt naar astronieuws zal vaak geconfronteerd worden met begrippen zoals 'supersnaren', 'donkere energie', 'unificatie', 'kosmische achtergrondstraling', 'branen' en dergelijke meer. Geregeld wordt er geschermd met een nieuwe theorie over het heelal en bovendien beweren sommige kosmologen boudweg dat ons universum 13,7 miljard jaar oud is.

Voor de geïnteresseerde leek is het vaak al moeilijk genoeg om te vatten wat er precies allemaal met die begrippen bedoeld wordt, laat staan dat hij of zij erin zou slagen om al die puzzelstukjes netjes in mekaar te doen passen tot er één groot coherent verhaal ontstaat over hoe ons heelal nu eigenlijk ontstaan en geëvolueerd is.

Om een klaardere kijk te krijgen op deze fascinerende materie laten we Thomas Hertog aan het woord, een jonge Vlaming die aan de universiteit van Cambridge gedoctoreerd heeft bij niemand minder dan Stephen Hawking en sinds een tijd als onderzoeker verbonden is aan het befaamde 'Department of Physics' van de universiteit van Californië.

Om 15h00

Toegangsprijs: € 3,00



Woensdagnamiddagen, 14-18h

Elke woensdagnamiddag (van 14h-18h) is MIRA geopend voor individuele bezoekers.

Het is de bedoeling dat elkeen aan zijn eigen tempo de sterrenwacht verkent: gluur eens in de telescoopkoepels, loop het waarnemingsterras af, lees de instrumenten van het weerstation af, bestudeer de hemelmechanica met behulp van de armillair-sfeer, de sterrenhemel met de interactieve sterrenkaart, bezoek de diverse tentoonstellingen en experimenten (waaronder natuurlijk het nieuwe optische experimentarium)...

En vergeet niet ook even binnen te springen in het "Bibliotheek- en documentatiecentrum".

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

Behoor jij tot de gelukkigen die zichzelf 'jeugd' mogen noemen en heb je zin om wat vaker met sterrenkunde bezig te zijn? Of ben je jong van geest en voel je je geroepen om op een ludieke en vlotte manier sterrenkunde te bedrijven? Dan zal je zeker aan je trekken komen bij de gloednieuwe Jongerenwerking op Volkssterrenwacht MIRA!

Aan de hand van multimedia-presentaties, proefjes, spelletjes, discussies, workshops, e.d. word je zo geleidelijk ingewijd in de vele boeiende facetten van sterrenkunde en ruimtevaart.

En bij die verkenningstocht zal je voornamelijk worden begeleid door enthousiaste jeugdige medewerkers van MIRA.

Tijdens de oprichtingsvergadering van deze 'Werkgroep Jongeren' hebben we reeds een programma opgesteld voor de komende maanden:

12-13-14 november: *Les rencontres du ciel et de l'espace, Paris*

De tweejaarlijkse "Rencontres..." van de Franse sterrenkundeverenigingen gaan dit jaar door van vrijdag 12 tot zondag 14 november, in de Cité des sciences et de l'industrie (La Villette). Zie <http://www.cieletespace.fr>

Zowel voor de praktijkgerichte amateur als voor de meer theoretisch geïnteresseerde is dit een niet te missen activiteit. Drie dagen lang staan er tientallen verschillende voordrachten, debatten en workshops rond alle aspecten van de sterrenkunde op

het programma. De meest prominente (Franstalige) sprekers staan op het programma, zowel uit de professionele sterrenkunde als uit het wereldje van de amateur-astronomen.

Bovendien is er ook een ruim aanbod aan commerciële standen. Ook dit keer trekt een delegatie van MIRA erheen (hoogst waarschijnlijk op zondag). Wie interesse heeft laat zo snel mogelijk iets weten (Philippe Mollet, info@mira.be, 02/269.12.80) zodat we een groepsticket voor de TGV kunnen bestellen.

NIEUW: JONGERENWERKGROEP MIRA



- zaterdag 9 oktober: algemene inleiding in de wondere wereld van de astronomie met een presentatie van het zonnestelsel, sterren en sterrenstelsels;
- vrijdag 12 november: fysica-workshop met allerlei proefjes om fysica al doende te leren begrijpen;
- vrijdag 3 december: een astroquiz op niveau, gevolgd door een wetenschappelijk gezelschapsspel (ideaal om

tijdens de examenperiode even te ontspannen).

We beginnen steeds om 20h en eindigen rond 22h. Als het weer het toelaat, zullen we zeker ook waarnemen.

En zo je zelf i.v.m. deze jongerenwerking nog ideeën hebt die je graag verwezenlijkt zou zien, laat maar van je horen, wij staan open voor al jullie reacties! Tot binnenkort op MIRA...

Verslag Waarnemingskamp MIRA 11-19 september 2004

Philippe Mollet

Donderdagavond 9 september: enkele kampdeelnemers staan voor de ingang van MIRA, geconfronteerd met de jaarlijks terugkerende vraag: hoe krijgen we al die dozen, valiezen en telescopen in de aanwezige auto's? Gelukkig blijkt enkele uren later dat alles toch weer eens een plaatsje gekregen heeft, zodat het twee dagen later (en 1050 km zuidelijker) véél sneller weer uitgeladen wordt.

Voor de zesde opeenvolgende maal reeds zijn we te gast bij Philippe Patrier, de uitbater van gîte Grandchamp (Cruis, op de zuidflank van de Montagne de Lure in de Alpes-de-Haute-Provence). Hij had ons wel verwittigd dat zijn "kookploeg" dit jaar veranderd was, maar tot ieders tevredenheid bleken de avondmalen nog geschikter te zijn dan andere jaren: duidelijk Provençaals, maar probleemloos verteerbaar voor onze verwende Vlaamse magen...

Enkele weken voor het vertrek leek het nog alsof er dit jaar een wel héél kleine delegatie naar de Provence zou afzakken, maar de laatste twee weken kwamen er nog een zevental inschrijvingen binnen. Eindresultaat: 23 deelnemers "en een halfje": de driejarige Lisa was de jongste deelnemster ooit. Daarmee lag het aantal deelnemers trouwens nipt hoger dan het totaal aantal meegebrachte telescopen: dit jaar gekenmerkt door het respectabele aantal automatische GoTo-telescopen. Behalve een aantal kijkers van MIRA en van de verantwoordelijke, waren er immers heel wat deelnemers (ook beginners) die hun toestel meebrachten.

En het mag gezegd zijn: ze werden héél intensief gebruikt. Van de acht nachten die het waarnemingskamp duurde waren er nauwelijks twee bewolkt. Het werd dan ook een ware uitputtingsslag:

overdag zonnevlekken tellen met de "gewone" telescopen, gevolgd door protuberansen met de Coronado van MIRA, nadien vaak gevolgd door een bespreking van de waarnemingen. En 's avonds na de copieuze maaltijd werden dan diezelfde kijkers ingezet van de nachtelijke waarnemingen.

Uitstappen:

Een druk gevuld programma, en dan niet enkel wat waarnemingen betrof: er stonden ook heel wat excursies op het programma, van al-dan-niet astronomische aard.

Op maandagvoormiddag trekken we traditioneel naar de markt te Forcalquier: typisch Provençaals, maar nog niet té toeristisch. Diezelfde namiddag was er ook de gelegenheid om **Trassud** te bezoeken, een mechanisch atelier waar Franck Dussart en zijn echtgenote op bestelling hoogwaardige telescopmonteringen bouwen.

Een paar fraaie voorbeelden hiervan zagen we trouwens op donderdag bij **SIRENE**: een indrukwekkende publiekssterrenwacht die gebouwd is bovenop de massieve betonnen silo's van een gewezen nucleaire lanceerbasis.

En op vrijdagavond trokken we naar het **Centre Astronomique** van Saint-Michel, een meer con-

ventionele Volkssterrenwacht. Hier profiteerden we van de 60 cm-kijker om al die zwakke dingetjes eens beter te zien.

Enkele hoogtepunten:

De beginnende waarnemers werden natuurlijk uitvoerig begeleid bij hun eerste stapjes onder de donkere Provence-hemel, maar uiteindelijk was het wel de bedoeling dat ze zelf leren de hemel te verkennen. Die sterrenhoop of dat neveltje waar ze de eerste nacht wanhopig naar zochten, konden ze enkele dagen later fier én probleemloos aan de andere deelnemers tonen. En da's natuurlijk de eerste bedoeling van dit kamp. In de vooraf uitgedeelde kampbundel stonden daartoe heel wat zoekkaartjes en tijdstabellen. Zo konden we herhaaldelijk ISS zien overkomen, maar ook enkele opvallende Iridium-flitsen en zowaar een trio top-secret spionagesatellieten! Overdag slaagden de meesten er zelfs in Venus met het blote oog te zien.

De meer ervaren waarnemers zochten natuurlijk obscuurdere doelwitten op (met of zonder PC-gestuurde kijker): Stephan's quintet met een 28cm, de Noord-Amerika-nevel met een grote verrekijker, enkele donkere neveltjes in de Melkweg,...

Iedereen tevreden? Op naar volgend jaar dan: oktober in Spanje!



Vlaamse Volkssterrenwachten



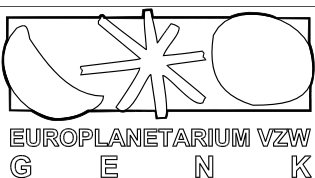
Volkssterrenwacht Urania
Mattheessenstraat 60
2540 Hove
Tel.: 03/455 24 93
e-mail: info@urania.be
<http://www.urania.be/>

- Elke vrijdagavond en woensdagnamiddag is Urania geopend voor individuele bezoekers. Deuren openen respectievelijk om 20h en om 14h, de rondleiding start steevast om 20h30, resp. 15h.
- Daarenboven lopen er doorlopend ook heel wat cursussen bij Urania. Zo starten er dit najaar de basiscursussen “sterrenkunde” en “weerkunde”, de cursussen “kijkerbouw”, “praktische sterrenkunde”, “ATM+”, een jeugd- en kindercursus, ...
- Van 28 oktober tot 11 november: een week trekken in de Sinai'-woestijn en een week in een bedoeïenenkamp aan de Rode Zee.
- Van 4 tot 11 november: Eén week naar de Sinai'-woestijn.
- 27 november van 20h00 tot 23h55: Kwis van de werkgroep Deep Sky.



Volkssterrenwacht Beisbroek
Zeeweg 96
8200 Brugge
Tel.: 050/39 05 66
e-mail: info@beisbroek.be
<http://www.beisbroek.be/>

- Op woensdagen (15h), vrijdagen (20h30) en zondagen (15h en 16h30) worden er planetariumvoorstellingen gegeven. De voorstellingen zijn : “Verhalen van mensen en sterren” en “De redding van de sterrenfee Mira”. Er zijn ook Frans-, Duits- en Engelstalige voorstellingen.
- Het bijwonen van een planetariumvoorstelling kan gecombineerd worden met een wandeling langs het gloednieuwe “Planetenpad”. Kunst en wetenschap werden gebruikt om de planeten op schaal weer te geven.
- In het najaar starten verschillende cursussen : “inleidende cursus sterrenkunde”, “waarnemen voor beginners”, “actuele onderwerpen uit de sterrenkunde”, “actuele onderwerpen uit de ruimtevaart”, “inleidende cursus weerkunde”, “Jeugdcursus sterrenkunde en ruimtevaart”,...



Europlanetarium Genk
Planetariumweg 19
3600 Genk
tel.: 089/30 79 90
planetarium@europlanetarium.com
<http://www.europlanetarium.com/>

- Er zijn planetariumvoorstellingen op dinsdag, woensdag, donderdag, vrijdag en zondag. Thema's zijn: “De geheimen van de Zuidelijke sterrenhemel”, “De Spike codex”. Er zijn ook Duitstalige voorstellingen.
- In het najaar start een aantal cursussen: “optica”, “astronavigatie” en “waarnemen”.
- Van 22 tot 31 oktober: wetenschapsweek: allerlei wetenschappelijke activiteiten in het Europlanetarium.
- 27 oktober: Ruimtevaartevenementen voor leerlingen.
- Elke derde zaterdag van de maand om 14 u komen de volwassen leden van het Europlanetarium bijeen onder de naam Vendelinus. Elke eerste donderdag van de maand komt de seniorenwerkgroep “Overdag Aktief” samen. Voor de jongeren is er de JVS-kern Descartes.



RUG Volkssterrenwacht A. Pien
Rozier 44
9000 Gent
tel. 09/264.41.68
e-mail: info@rug-a-pien.be
<http://www.rug-a-pien.be>

- Elke woensdagavond is er een kijkavond voor het publiek (gratis), van 20h tot 22h. De ingang is via het hekken in de Gezusters Lovelingstraat.
- Elke maandagavond en elke woensdagavond (telkens van 19h tot 23h) is ook het Documentatiecentrum en de bibliotheek geopend.
- Ook op maandagavonden komen de leden/cursisten van de werkgroep “Spiegelslijpen en Kijkerbouw” samen.
- In oktober start er de cursus “Kennismaking met de sterrenhemel”.
- In november starten de cursus “Opnemen en interpreteren van sterspectra” en de cursus “Ruimtevaart”.
- Voordrachten: 16 oktober om 14h30: “Astrotoerisme, een andere vorm van astronomie beleven” & 11 december om 14h30: “De tijdsvereffening”.

Hans Van Winckel

Francis Meeus—Claire Vanherle

Lijkt sterrenkunde bij de warme bakker een weinig voor de hand liggende combinatie? Misschien wel, maar wat stond enige maanden geleden te lezen op de cover van 'De Zondag', dat krantje dat je op zondag gratis van bij de bakker kan meenemen? "Leuvense professor ontdekt mysterieuze sterrennevel". Geïllustreerd met een fraaie foto van het object in kwestie. Naast een grotere foto van Britney Spears die blijkbaar in het geheim getrouwd was. Diezelfde foto (niet die van Britney) was enkele dagen tevoren al Astronomy Picture of the Day geweest, en ook op de nieuwssite van de Hubble-ruimtetelescoop stond heel wat informatie te lezen over deze fascinerende nevel.

Voldoende redenen, zo leek ons, om de professor eens op te zoeken voor een interview. Hans Van Winckel is 37 jaar en als professor verbonden aan het Instituut voor Sterrenkunde van de KU Leuven. De sterrenkundige microbe kreeg hij definitief te pakken in het begin van de jaren 1990 toen hij als jonge onderzoeker bij ESO aan de slag kon.

Professor, als pas afgestudeerde sterrenkundige meteen in Chili aan de slag kunnen op La Silla, dat lijkt echt wel een droomstart!

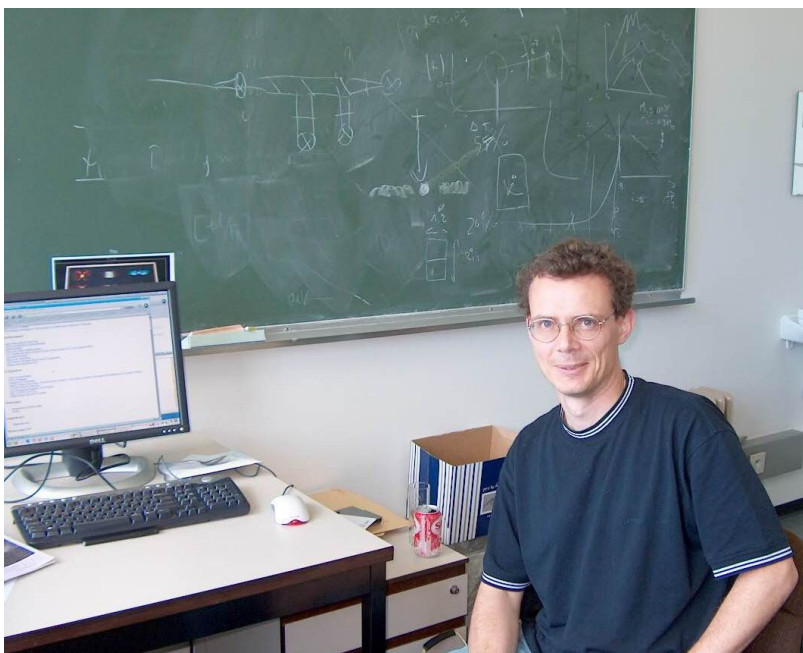
Inderdaad, dat was een heel boeiende en avontuurlijke periode, waarbij ik enorm veel geleerd heb. Want ook al was ik pas afgestudeerd, toch wist ik toen eigenlijk nog niet zo erg veel over sterrenkunde. Je vraagt je misschien af waarom? De reden is simpel en heeft alles te maken met hoe het universitair onderwijssysteem tot voor kort in ons land georganiseerd was. In tegenstelling tot de situatie in Nederland waar sterrenkunde een op zich staande studierichting is, was sterrenkunde tijdens onze opleiding in Leuven slechts een onderdeel van de studierichting wiskunde. Ten gevolge van de onderwijsvernieuwingen binnen de universiteit is dat intussen wel veranderd, zodat er tegenwoordig op het Instituut voor Sterrenkunde door studenten een masteropleiding sterrenkunde kan gevolgd worden, hetgeen een hele verbetering betekent.

Uw onderzoek richt zich in belangrijke mate op een korte evolutiefase in het bestaan van een bepaalde soort sterren.

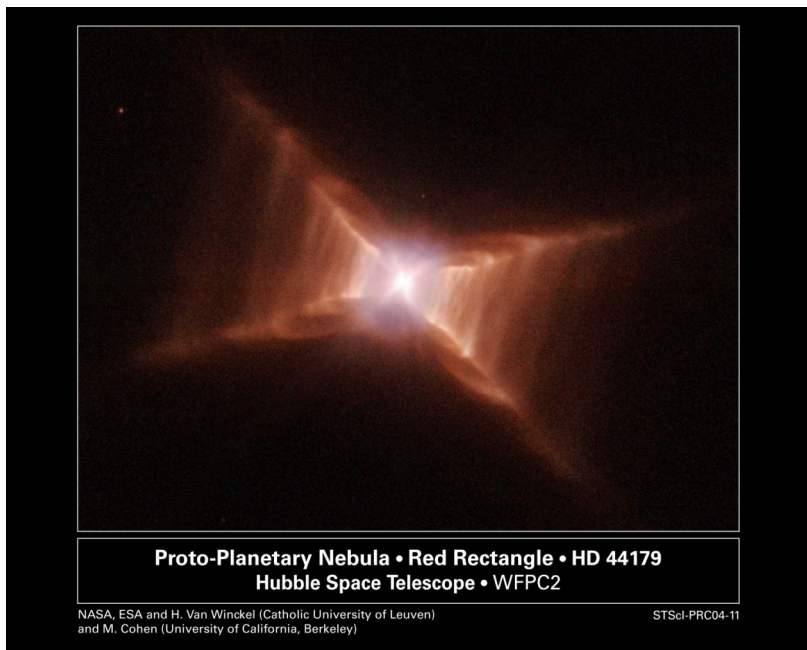
Jazeker, ik onderzoek meer bepaald het overgangsgebied tussen rodereuzensterren en planeetaire nevels, dit zowel chemisch als wiskundig. Het is een vrij korte evolutiefase in vergelijking met veel andere fazen in het bestaan van sterren. Om een idee te geven: een ster zoals onze Zon is zowat tien miljard jaar actief als hoofdreeksster, maar eens die als rode reus in de

overgangsfase gekomen is zal zij slechts tienduizend jaar of daaromtrent nodig hebben om te evolueren tot een planeetaire nevel. En bijgevolg zijn er heel weinig sterren in die overgangsfase gekend.

Het onderzoek op dit vlak is vooral infraroodsterrenkunde omdat veel van het door de ster uitgeworpen materiaal stof is, en stof straalt zelf geen zichtbaar licht uit, maar is wel een bron



Prof. Hans Van Winckel is als professor verbonden aan het Instituut voor Sterrenkunde van de KU Leuven, het grootste astronomie-departement van alle Belgische Universiteiten.



De Red Rectangle is een protoplanetaire nevel rond een uitdovende dubbelster. Vanaf het aardoppervlak ziet de nevel er rechthoekig uit, maar door recente waarnemingen met de Hubble-ruimtetelescoop wordt een x-vormige structuur zichtbaar met een soort dwarsverbindingen er tussenin.

van infraroodstraling. Bovendien absorbeert stof heel goed de visuele golflengten, zodat de centrale ster door dat vele stof eromheen bijna helemaal onzichtbaar is geworden. Infraroodsterrenkunde biedt hier dus een oplossing.

En dus heb je infrarooddetectoren nodig om in de ruimte onderzoek te verrichten, want wij, mensen, stralen zelf in het infrarood, net zoals onze telescopen en zoals de planeet waarop wij leven. Dit onderzoek is bijgevolg sterk verbonden met de technologische vooruitgang. Infrarooddetectoren in de ruimte zijn maar sinds de jaren 1980 in gebruik.

De Hubble-ruimtetelescoop heeft een fotogeniek beeld gemaakt van de Red Rectangle, een sterrennevel waar u onderzoek naar verricht. Wat komt u precies te weten via zo'n foto?

De Red Rectangle is een beroemd object bij iedereen die zich met sterevolutie en planeetaire nevels bezighoudt omdat

het gaat om een zeer sterke infraroodbron op een afstand van zowat 2.300 lichtjaar. Die infraroodstraling is het resultaat van zichtbaar licht, uitgezonden door een dubbelster, dat door de inwerking van stof infrarood is geworden. Maar je zou in zo'n geval geen visuele lichtbron meer verwachten, precies omdat het zichtbare licht infrarood is geworden. En dat is in tegenstelling tot vergelijkbare objecten bij de Red Rectangle niet zo. Er is daar een sterke visuele component, een achtste magnitudes-ster, die je met een goede telescoop kan zien, en tegelijkertijd ook een enorme infraroodbron.

Nu blijkt uit de Hubble-opname dat hetgeen wij vanaf het aardoppervlak zagen als een rode rechthoekige nevel een X-vormige structuur heeft met daartussenin dwarsverbindingen zoals de sporten van een ladder. Dit zijn wellicht gasringen die in verschillende fasen door de ster zijn uitgestoten. En vanwaar komt dan die visuele straling, terwijl de centrale dubbelster toch ingebed ligt in een dikke

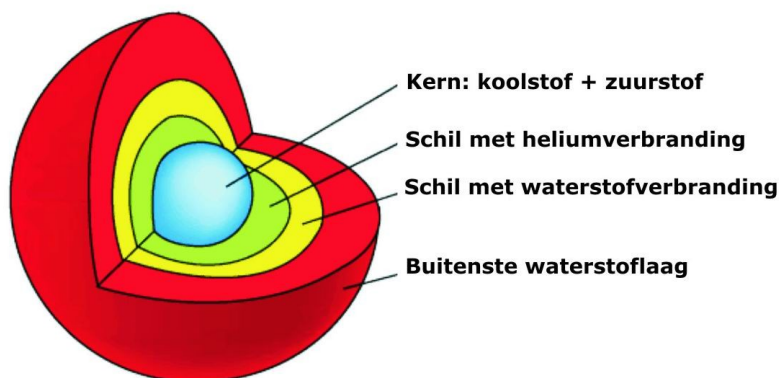
stofenvelope waar we van opzij tegenaan kijken? Het blijkt te gaan om verstrooid licht dat via de poolgebieden die stofbarrière weet te omzeilen en zo onrechtstreeks door ons kan worden waargenomen.

Om dat allemaal te komen heb je haarscherpe beelden nodig met een hoge resolutie, en dat is met telescopen die op het aardoppervlak opgesteld staan moeilijk te bereiken o.w.v. atmosfeer die de waarnemingen bemoeilijkt. Maar met een hoogtechnologische ruimtetelescoop buiten de aardse dampkring is dat wel haalbaar. Intussen begrijpen we al heel wat over de structuur van die nevel, maar over de chemie ervan is heel weinig gekend.

Het is dus uitkijken naar de opvolger van de Hubble, de James Webb Space Telescope, die normaal gezien in 2011 zou gelanceerd worden?

Die ruimtetelescoop zal voornamelijk in het nabije infrarood een enorme stap voorwaarts betekenen omdat een veel hogere spectrale resolutie mogelijk zal zijn. Ruimtelijke resolutie is ieder wel bekend: als je naar de hemel kijkt, zullen mensen met goede ogen sommige sterren als dubbelster kunnen onderscheiden, terwijl andere mensen dat niet kunnen. Maar met behulp van een telescoop zal het hen ook lukken. Je ziet dan immers beter de ruimtelijke details. Spectrale resolutie is hetzelfde principe, maar dan op het vlak van spectroscopie.

Licht is eigenlijk een combinatie van verschillende kleuren met elk een eigen golflengte. Door bepaalde technieken toe te passen kunnen we die golflengten van elkaar scheiden. Hoe hoger de resolutie, hoe nauwer we de golflengten kunnen scheiden. En hoe nauwer we de golflengten kunnen scheiden, hoe beter je de atomaire of moleculaire structuur van de straling kan bestuderen. En om dat te verwezenlijken zal de James Webb Space



AGB-sterren zijn rodereuzensterren in een vergevorderd stadium van hun bestaan. Ze bestaan uit een kern van koolstof en zuurstof en worden omgeven door een helium- en een waterstofschild waar kernfusie plaatsvindt. Ten slotte is er een dikke en koele laag waterstof.

Telescope zeker een grote stap voorwaarts betekenen. Maar als je bij je onderzoek het licht gaat analyseren van een bepaald hemelobject om zo de chemische samenstelling ervan te achterhalen, dan krijg je te maken met een aantal parameters die gebaseerd zijn op fysische principes waarvan de modellen niet altijd absoluut zeker zijn. Daarom is de foutafschatting een heel belangrijk onderdeel bij dit soort onderzoek. En niet iedereen hanteert daarbij dezelfde normen, zodat er vaak hele discussies gevoerd worden over de nauwkeurigheid van bepaalde metingen.

Hoe is het inzicht in planetaire nevels de laatste tien à twintig jaar geëvolueerd?

Er spelen verschillende evoluties een belangrijke rol. Om goede chemische analyse te doen heb je zoals gezegd spectra nodig van zeer hoge kwaliteit. Aangezien het gaat om studieobjecten die doorgaans erg lichtzwak zijn, heb je grote telescopen nodig. De bouw van een nieuwe generatie grote telescopen, uitgerust met steeds betere spectrografen, betekende een

enorme vooruitgang. Toen ik in de periode 1992-1993 bij ESO werkte, was de efficiëntie van een gemiddelde spectrograaf vijf procent, dat wil zeggen dat slechts vijf procent van het licht dat je instrument ontvangt werkelijk significant licht is voor het signaal dat je wenst te bestuderen. Intussen is dat vijftwintig procent geworden, vijf maal meer dus.

Ook een belangrijke technologische verbetering is het feit dat ccd-camera's tot voor kort heel weinig gevoelig waren voor blauw licht, terwijl die blauwgevoeligheid tegenwoordig opgelopen is tot zeventig procent, in tegenstelling tot de tien procent van voorheen. En aangezien atomaire spectra erg rijk zijn in het blauwe deel ervan, betekent dat ook weer een enorme vooruitgang.

Het grootste probleem bij het bestuderen van heel wat astronomische objecten is dat we het moeten stellen met modellen die afhankelijk van parameters die we onvoldoende kennen, vooral omdat we de fysica en de chemie van die objecten niet altijd even goed begrijpen. De meeste modellen die gehanteerd worden zijn immers eendimensioneel,

en om goed te zijn hebben we driedimensionele modellen nodig. Het zal dus nog wel een tijdje duren eer dat gerealiseerd kan worden, maar ook op dat vlak is grote vooruitgang mogelijk dankzij steeds sterkere computers.

Een voorbeeld om dit te illustreren: de Zon mag dan een zeer nabije ster zijn, de laatste jaren is de schatting van de hoeveelheid koolstof in de Zon met een factor twee verminderd. Idem voor de hoeveelheid zuurstof. Hoe kan dat? Gewoonweg omdat we nu beschikken over een beter model dat aantoont hoe het met de temperatuur gesteld is aan het zonsoppervlak, waar zich heel ingewikkelde convectiepatronen voordoen. Als we iets weten over de koolstofabondantie of hoeveelheid koolstof van de Zon, dan is dat omdat we die informatie halen uit de moleculaire spectraallijnen. Maar die moleculaire lijnen zijn net heel gevoelig voor temperatuursvariaties, dit in tegenstelling tot sommige andere lijnen die daar veel minder gevoelig voor zijn. Zelfs kleine temperatuursverschillen hebben grote invloed op de meetresultaten. En bijgevolg was het te wijten aan een verkeerd model over de temperatuursevolutie aan het zonsoppervlak dat we de koolstofabondantie verkeerd hadden ingeschat. Nu is het wel zo dat sommige sterren een veel eenvoudiger atmosferische structuur hebben dan de Zon, maar toch zijn er ook voor die objecten nog steeds een heleboel chemische nucleosynthetische reacties die we niet goed begrijpen.

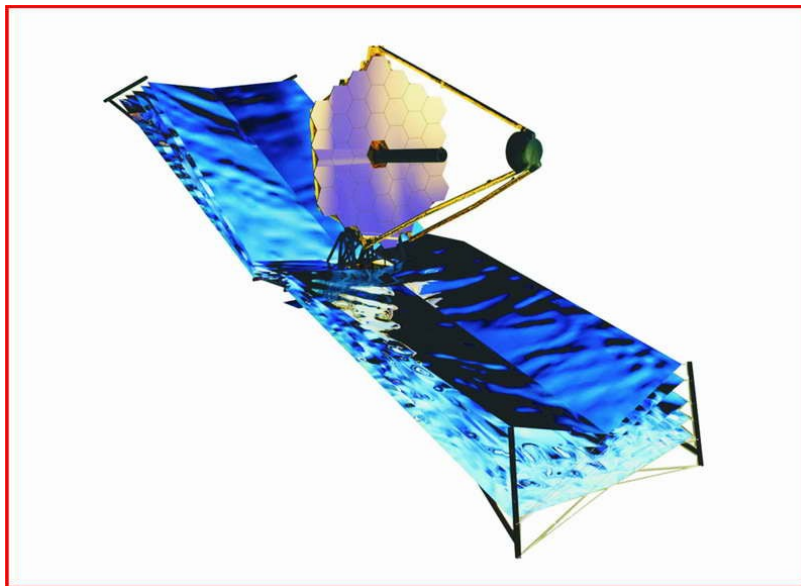
Dat geldt ongetwijfeld ook voor de AGB-sterren die u bestudeert?

Zeker, maar om dat te begrijpen moet je weten waar het bij AGB-sterren eigenlijk op aankomt. AGB staat voor Asymptotic Giant Branch. Het zijn sterren met oorspronkelijk een massa van minder dan tien keer die

van de Zon en die intussen zijn geëvolueerd tot rode reuzen.

Wanneer sterren zoals onze Zon ontstaan, beginnen zij in hun kern gestaag waterstof om te zetten in helium, en dat voor een periode van ettelijke miljarden jaren. Eens de waterstofvoorraad niet meer toereikend is, begint de ster uit te zetten tot ze een rode reuzenster is geworden. In een volgende fase wordt de ster weer kleiner om nadien weer op te zwellen tot rode reus. Ze is nu een AGB-ster geworden waarbij de sterkern is geëvolueerd tot een zeer hete witte dwerg die bestaat uit koolstof en zuurstof. Rond die kern bevindt zich een laag met heliumverbranding en een laag met waterstofverbranding, met aan de buitenkant een dikke koele waterstoflaag. Nu gaan zich in het inwendige van dergelijke AGB-sterren ook nog een hele reeks andere nucleosynthetische reacties voordoen waarbij zwaardere elementen gevormd worden zoals barium, strontium en lood. Maar om dat alles goed te begrijpen en juist te interpreteren is het nodig om heel precies de snelheid te weten waarmee die nucleosynthetische reacties zich in een dergelijke omgeving voordoen. Op dit soort vragen verwachten wij dan een antwoord van onderzoekers die de reactiesnelheden van atomen bestuderen. Sterrenkunde bestudeert dus niet alleen de wereld van het heel grote, maar ook de wereld van het heel kleine, en die combinatie maakt het juist allemaal zo boeiend!

Begrijpen we planetaire nevels nu beter dan voorheen?



De James Webb Space Telescope wordt de opvolger van de Hubble-ruimtetelescoop. De lancering is gepland voor 2011. Dankzij een spiegel met een diameter van 6,5 meter zal het met dit toestel mogelijk zijn om verder dan ooit tevoren terug te kijken in ruimte en tijd en zo tot grensverleggende nieuwe inzichten te komen.

We zijn alleszins op een punt gekomen dat we weten dat we veel minder weten dan dat we dachten dat we wisten. Wat in zekere zin ook een vooruitgang is.

De modellen van dertig à veertig jaar geleden waren veel te simpel: een rode reuzenster verliest het grootste deel van haar massa en blaast die mooi gelijkmatig in alle richtingen weg. Het resultaat is een sferisch symmetrische nevel. Wat blijkt nu? Kijk naar de mooie beelden van planetaire nevels gemaakt door de Hubble-ruimtetelescoop en je zal merken dat er geen enkele van die nevels sferisch symmetrisch is.

Toen bedacht men een nieuw model dat een oplossing leek te bieden voor het probleem van de onregelmatige structuur van

planetaire nevels. Het 'Interacting Wind Model' stelt dat de uitstoot van massa door AGB-sterren die mooi gelijkmatig in alle richtingen gebeurt, verstoord wordt door de interactie tussen sterrenwinden die zich aan verschillende snelheden verplaatsen. Eerst is er een trage sterrenwind die het grootste deel van de massa van de ster wegstuwt aan een snelheid van ongeveer tien kilometer per seconde. Vervolgens doet er zich een tweede erg krachtige sterrenwind voor met een snelheid van wel duizend kilometer per seconde. Wanneer de snelle wind de trage inhaalt, gaan deze botsen en het is tijdens die interactie dat de sferische symmetrie verbroken wordt.

Maar dit model over het ontstaan van planetaire nevels blijkt

URL's:

- KU Leuven Instituut voor Sterrenkunde: http://www.ster.kuleuven.ac.be/index_nl.html
- Artikel over post-AGB-sterren met stofschijf: http://www.ster.kuleuven.ac.be/pub/maas_phd/summary.pdf
- Hubble Space Telescope: <http://hubblesite.org/>
- James Webb Space Telescope: <http://ngst.gsfc.nasa.gov/>
- Red Rectangle op Astronomy Picture of the Day: <http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap040513.html>
- Red Rectangle op Hubble-site: <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/2004/11/image/a>

toch ook niet helemaal te kloppen. Want als we kijken naar de protoplanetaire nevels, dat zijn nevels die op weg zijn om planetaire nevels te worden, dan merken we dat het gaat om nevels rondom koelere sterren waarbij er zich geen krachtige en snelle winden voordoen en waarbij de nevels zelf ook helemaal niet sferisch symmetrisch zijn. Die ingewikkelde asymme-

trische structuren ontstaan m.a.w. al in een vroeger stadium dan oorspronkelijk gedacht. Zijn ze te wijten aan magnetische velden? Heeft het te maken met interacties tussen binaire sterren? De idee dat planetaire nevels alleen maar voorkomen bij binaire sterren en niet bij enkelvoudige sterren wint meer en meer terrein bij onderzoekers, maar lang niet iedereen is het er

mee eens. Het probleem is dat we wel veel planetaire nevels en redelijk veel AGB-sterren kennen, maar van de evolutiefase ertussenin kennen we maar weinig objecten omdat het een fase is die relatief kort duurt.

Bedankt, professor, voor de boeiende uitleg. En we volgen met veel belangstelling uw verdere onderzoek.

MIRA-publicaties en -verkoop

Stilaan groeit onze verkoopsstand, maar de nadruk blijft liggen op de eigen publicaties. Daarnaast zijn er de nodige basiswerken over sterrenkunde, sterrenkaarten, eclipsbrillettjes,...

Alles kan natuurlijk ter plaatse gekocht worden, maar ook via overschrijving op PCR 000-0772207-87 (tussen haakjes de verzendingskosten).

NIEUW: één jaar na het overlijden van weerman Armand Pien heeft de Vlaamse Vereniging voor Weerkunde het boek "Goedenavond Beste kijkers, Armand Pien 1920-2003" uitgegeven. De ultieme hulde aan de man die zo belangrijk was voor de popularisatie van de sterrenkunde in Vlaanderen, en die aan de wieg stond van de volkssterrenwachten. Kostprijs € 15,00, + € 3,50 verzending.

Praktische astronomie:

- Infopakket "Telescoop kopen" € 1,25 (+ € 1,00)
- Telescopen en hun gebruik € 6,50 (+ € 2,50)
- Sterrenkunde met de verrekijker € 6,50 (+ € 2,50)
- VVS-Hemelkalender 2005 € 10,00 (+ € 2,50)

Theoretische astronomie:

- Sterrenkunde voor beginners € 5,00 (+ € 2,00)
- Kometen € 6,50 (+ € 2,50)
- Mars, een fascinerende planeet € 6,50 (+ € 2,50)
- Mensen op de Maan € 1,25 (+ € 1,00)
- Wandeling door het Zonnestelsel € 6,50 (+ € 3,00)
- Zon en Aarde, een unieke relatie € 32,50 (+ € 3,00)
- Welke ster is dat? € 18,90 (+ € 3,00)

Enkele andere interessante artikels uit onze "winkel":

Sterrenkaarten:

- Draaibare sterrenkaart NL (nieuw, met MIRA-logo!) € 10,00 (+ € 2,00)
- Draaibare sterrenkaart F € 10,00 (+ € 2,00)

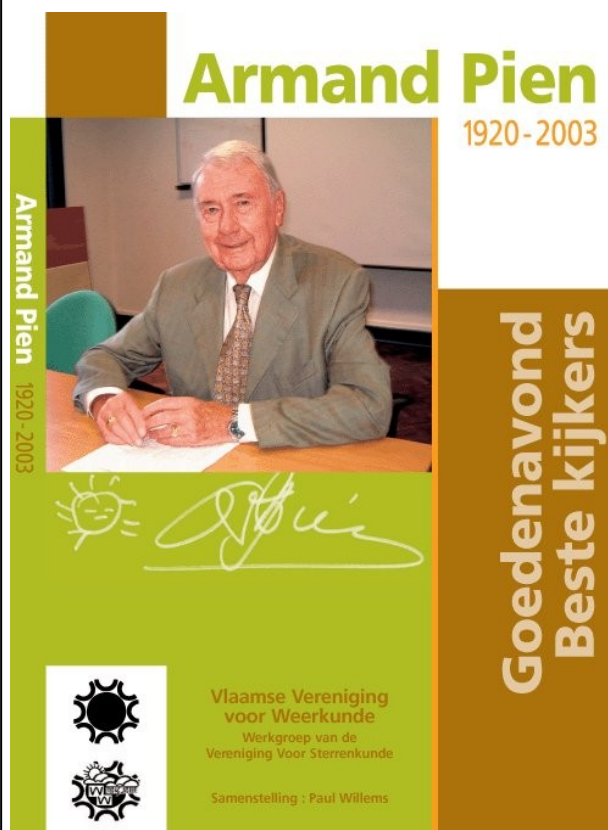
- VVS-sterrenkaart-poster (NL of F) € 5,00 (+ € 3,50)
- MIRA-eclipsbrillettjes € 2,00 (+ € 1,00)

Weerkunde:

- Klimaatgemiddelden € 19,00 (+ € 3,00)

NIEUWE POSTERS!!

- Earth € 7,50 (+ € 3,50)
- Earthrise over Moon € 5,00 (+ € 3,50)
- Eclips € 5,00 (+ € 3,50)
- Saturn € 7,50 (+ € 3,50)
- Solar Flares Earth Magnetosphere € 7,50 (+ € 3,50)
- Solar System € 7,50 (+ € 3,50)



Astronomie en astrologie in Amerika

Walter Burssens

Terwijl, vergeleken met China, Indië, het Midden- en Nabije-Oosten, de geboorte van echte culturen hier vrij laat startte, kende de groei ervan een des te geweldiger vaart. Vooral in Midden-Amerika zien we een grote culturele groei bij de talrijke volken, die in vlugge wisseling elkaar opvolgden. Bij die cultuurvolken nam de tweeling astronomie-astrologie een zeer belangrijke plaats in, zoals verder zal blijken. Wij bekijken daarbij vooral hun opvattingen over de Zon, en de plaats die de Zonnegod in hun bestaan innam. Niet alleen de jaarcyclus van de Zon bleek zeer belangrijk, maar zij hechtten een grote astrologische betekenis aan alles wat zij zagen of meenden te zien bij het waarnemen van de Zon.

De oorzaak van het late ontstaan van cultuurvolken moeten wij ongetwijfeld zoeken in de late bezetting van het Amerikaanse continent door de mens. Ten vroegste 20.000 jaar v.C. kwamen de eerste groepjes jager-verzamelaars vanuit Azië naar Amerika door de drooggevalle Beringstraat, tijdens de laatste ijstijd. Zij drongen ook maar geleidelijk naar het zuiden door, wanneer voedseltekort hen noodzaakte meer zuidelijke gebieden op te zoeken. Wanneer bevolkingsgroei en verarmd milieu hen ook daar overviel, dachten zij pas aan overschakelen naar hogere opbrengst door de teelt van landbouwgewassen. Volgens meerdere archeologen zou de eerste inval door de Beringstraat zelfs maar 12.000 à 13.000 j.v.C. gebeurd zijn, bij het terugschrijven van de ijskap na de laatste ijstijd.

Bij de vissers - jagers - verzamelaars bestond soms toch reeds een verwonderlijke astronomische kennis, zeker wanneer die overschakelden naar min of meer vaste nederzettingen. Naast de vergoddelijking van grote natuurverschijnselen (donder, bliksem, vulkanisme, orkanen, ...) en vrees inboezemende dieren (jaguar, slangen, ...) bestond ook voor de gekende hemellichamen (Maan, Venus, Pleiaden, kometen, ...) maar vooral voor de Zonnegod vrees en erediens. Het valt op dat de Zon steeds als een belangrijke godheid aangezien werd, maar toch nooit was hij de oppergod of de schepper van hemel en Aarde. Naarmate het steeds meer om landbouwende volken ging, stond de kennis van de jaarcyclus van de Zon en ook de maandcyclus van de Maan meer in de belangstelling voor het zaaien, wieden, oogsten en bewaren van de akkergewassen, voor de kweek van gedomesticeerde dieren en de jachtperiode. Deze bleef belangrijk voor het opslaan van een vleesvoorraad. Wisseling van landbouwseizoenen ging ge-

paard met offers, feesten, ceremoniële dansen met bijbehorende gezangen, begeleid met primitieve muziekinstrumenten.

Zo kenden de Anasazi-indianen, die leefden in New-Mexico (VS), reeds in 150 v.C. een beperkte zonnekalender. Enkele op de rotswand geplaatste steenschijven lieten doorheen smalle gleuven de zonnestralen tijdens de equinoxen en zonnewenden invallen op uitgehouwen spiralen in de onderliggende rotsen (Zie fig.1). Voor die semi-ariëde landbouwgebieden was de kennis van die tijdstippen bijzonder belangrijk. Bij de Winnebogastam maakten de stamhoofden gebruik van zogenaamde kalenderstokken. Inkervingen in het hout volgden een volledige maancyclus, wat voor die stam belangrijk was voor de juiste data van de landbouwpraktijk en de bijbehorende religieuze feesten.

Toen indianenstammen zich vestigden in het oosten van de VS bouwden zij grafheuvels voor hun doden. Bij bepaalde volken ging dit al vlug gepaard

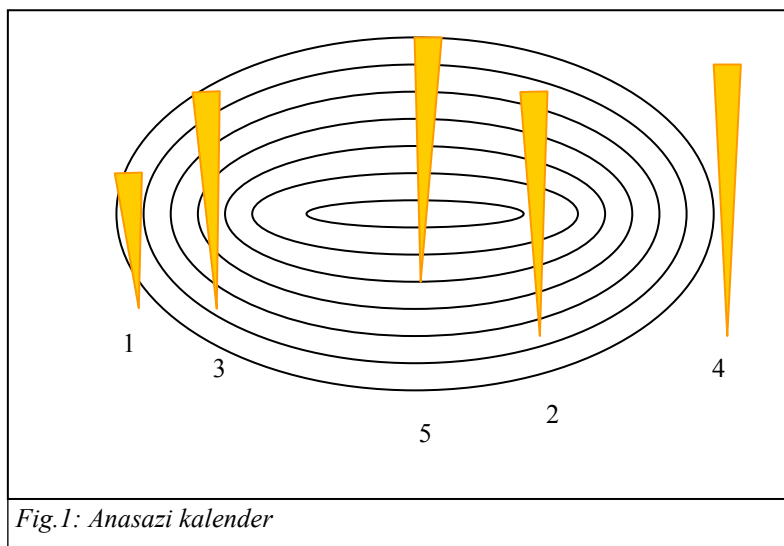


Fig.1: Anasazi kalender

met de aanleg van zeer grote tempelheuvels. Voorouderverering en waarschijnlijk astrologische drijfveren golden als redenen voor deze bouwsels. Binnenvallende Europese kolonisten hebben honderden van deze tempelheuvels afgegraven, zodat nu een minder duidelijke kijk overblijft van de juiste ceremoniële betekenis van deze tempelheuvels. In de omgeving van Poverty Point (Beneden-Mississippi) resten nog enkele heuvels uit de periode 1730 tot 1350 v.C.. Enkele andere zijn overgebleven uit de Adenacultuur (750 tot 100 v.C.) en uit de Hopewellcultuur (100 v.C. tot 500 n.C.), beide in de staat Ohio (VS). Bij de Hopi-indianen en vele andere stammen bestond het eeuwenoud gebruik, dat de moeders hun baby's bij het ochtendgloren omhoogtilden naar de Zonnegod, om bescherming te vragen voor die jonge levens.

Op de noordelijke grasvlakten trof men talrijke grote cirkels aan van rechtopstaande stenen met in het midden één reuzenstein van waaruit kleinere straalsgewijze naar de kring liepen (Zie fig.2). Archeologen vermoeden, dat het wiel de Zon voorstelde en dat het verband hield met de hutten van de zonnedans, uitgevoerd bij religieuze ceremonies.

In Midden-Amerika kende men vanaf het tweede millennium v.C. een vlugge opeenvolging en soms gelijktijdige evolutie van indianenvolken, die het ontstaan gaven aan hoofdmansschappen, vlug of later vervangen door stadstaten. Hier volgen enkele van de belangrijkste volksverhuizingen. De Olmeken bezetten het gebied rond Veracruz (Golf van Mexico, 1300 tot 400 v.C.), de Zapoteken vestigden zich in de vallei van Oaxaca (Zuid-Mexico, 500 v.C. tot 800 n.C.). Er ontstonden nederzettingen

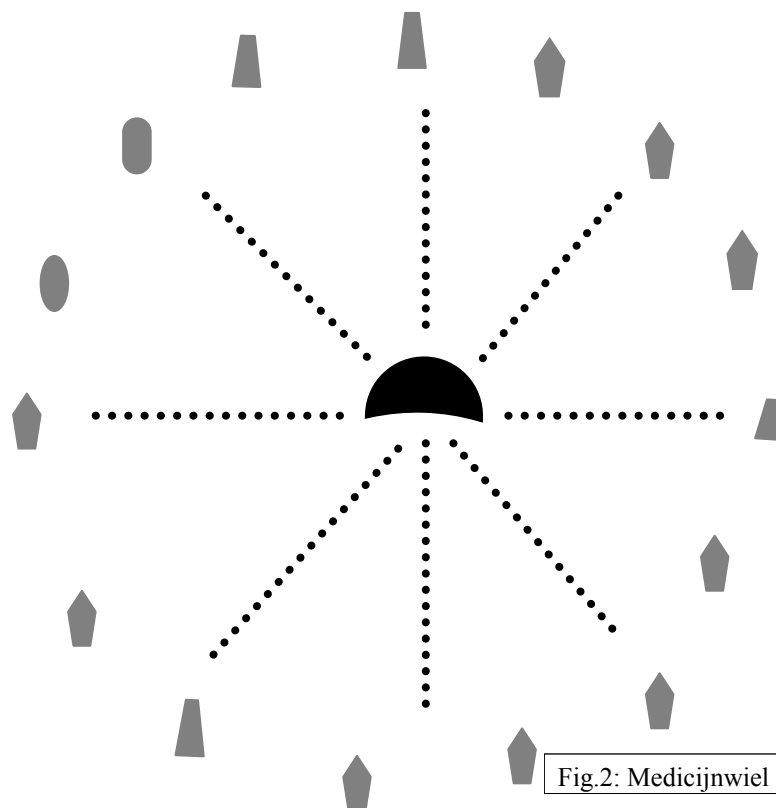
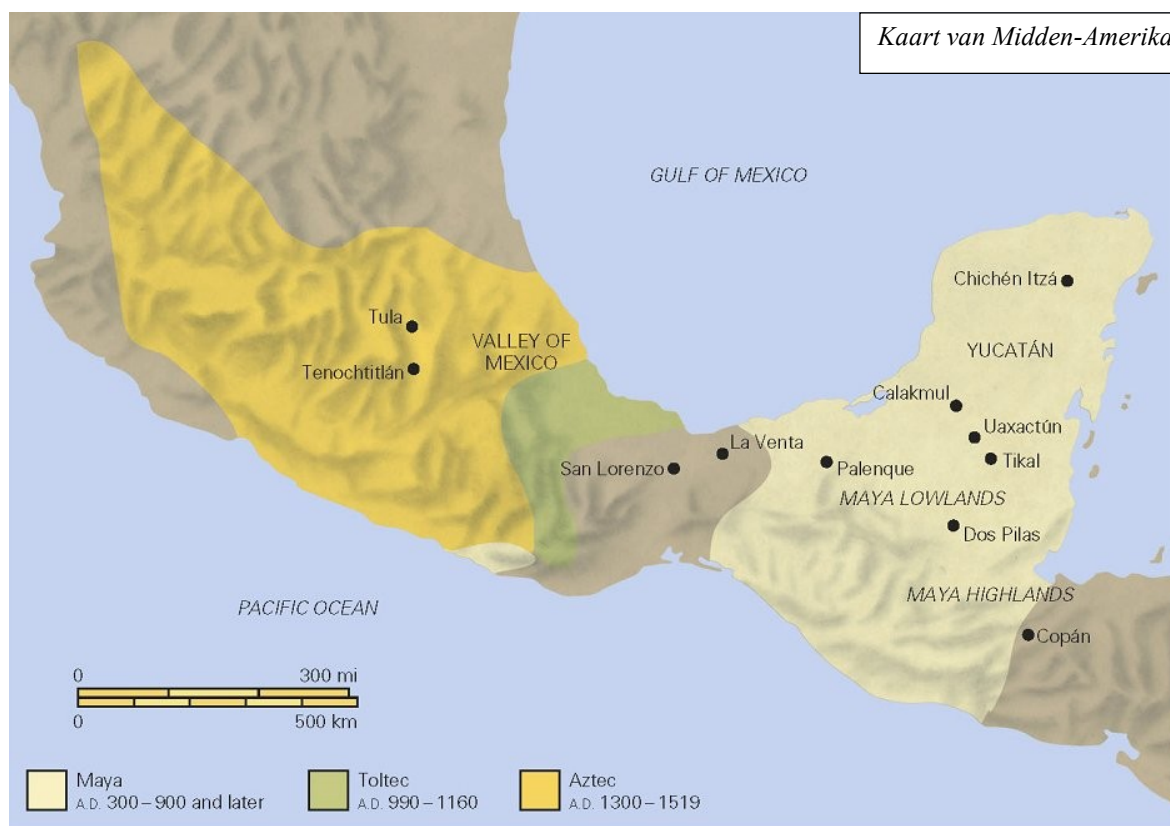


Fig.2: Medicijnwiel

van meerdere stammen aan de rand van het Texcocomeer (ten noorden van de huidige Mexico-stad, 300 v.C-700 n.C) met de stichting van de zeer grote stad: Teotihuacan (vóór 200 v.C.). De Mixteken kwamen in het noordelijk gebied van de Zapoteken (900-1450 n.C.). De Mayastammen, die cultureel sterkst zullen ontwikkelen, vestigden zich, na een lange omzwerving (rond 1000 v.C.) vooral in Guatemala en Yucatan. De Tolteken bereikten Midden-Mexico rond 900 n.C., richtten al vlug het religieus centrum Tula in, maar na een oplopende ruzie tussen de priesterkaste en de tlatoani (priesterkoning) Topiltzin-Quetzalcoatl week deze met een hem getrouw deel van de stam uit naar het noorden van het schiereiland Yucatan in 987 n.C., waar dan een mengcultuur ontstond van de Maya's en Tolteken. Rond 1300 n.C. bereikten de Azteken (Mexico's of vereerders van de oorlogsgod Mexitli) het gebied nabij het Texcocomeer. Zij veroverden in ruim 200 jaar het grootste deel van

Zuid-Mexico. In 1519 komt Cortès met een bende Spaanse avonturiers aan. Hij zal in enkele jaren al de indiaanse culturen van Midden-Amerika vernietigen. (Voor de localisatie van al het voorgaande: zie "Kaart van Midden-Amerika.")

Wat weet men nu over de astronomische kennis bij deze volken en welke betekenis hechtten zij astrologisch aan de Zonnegod, met de daaruit volgende eredienst? Een opvallend gebeuren bij elk van hen was de bouw van reusachtige piramiden in hun steden met daar bovenop één of meer monumentale tempels gewijd aan een godheid. In de grote steden was er zeker ook een tempel gewijd aan de zonnegod en dikwijls ook een voor de maangodin. Overal was er een hoge waardering van de priesterkaste, de priesterkoning kreeg minstens een semi-goddelijke status en beriep zich op goddelijke afstamming. De goden bleken zeer wreedaardig en moesten voortdurend gepaaid worden met mensenoffers. Van-



daar dat een belangrijke reden voor de voortdurende oorlogen bestond in het maken van voldoende gevangenen, die o.a. konden dienen als zoenoffer voor de talrijke goden.

Omstreeks 1250 v.C. ontstonden bij de Olmeken uit hoofdmansschappen de eerste kleine steden met hun huidige namen: Tres Zapotes, La Venta, Laguna de los Cerros, San Lorenzo. Hun was geen lang leven beschoren, want voortdurende oorlogjes, concurrentie en wisselende heersers zorgden voor vlugge bloei en ondergang. Het gebied der Olmeken was toen het dichtstbevolkte van Midden-Amerika. Het regenrijke tropisch klimaat liet 4 maïsogsten per jaar toe. Daar er buiten die rijke oogsten weinig natuurlijke hulpbronnen aanwezig waren, ontstond een intense ruilhandel met de andere volken. Door deze handel bereikte hun iconografie (vooral bekend zijn de reuzenbeelden uit basalt) en ideologie gans Midden-Amerika. Men denkt

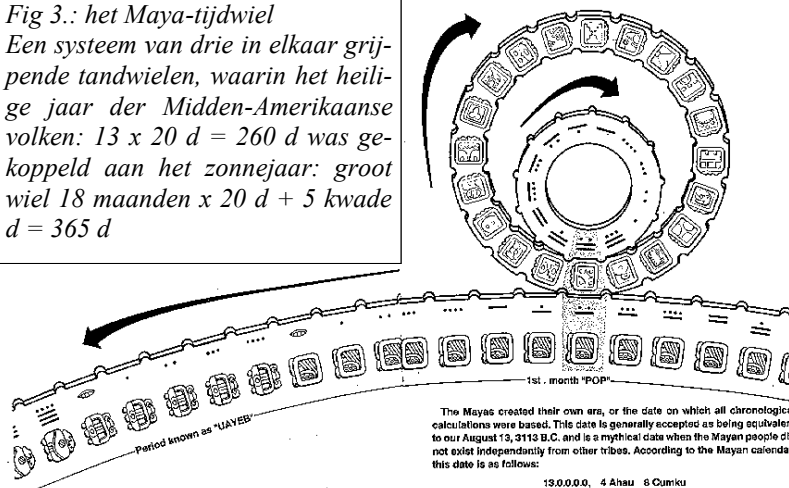
dat de tijdrekening van "De Lange Telling" (52-jarige cyclus: zie verder) rond 1350 v.C. ontstond bij de Olmeken.

De Zapoteken die eigenlijk reeds rond 1000 v.C. in de vallei van Oaxaca primitieve nederzettingen bouwden waren de eersten in Midden-Amerika om gebruik te maken van een hiërogliefenschrift (rond 800 v.C.). Hun bloeiperiode begon rond 500 v.C. met de bouw van de grote stad Monte Alban (zie kaart). Zij namen de tijdrekening van de "lange telling" evenals de iconografische kunstvorm over van de Olmeken. De vlugge groei van Monte Alban steunde op veroveringen van omringende kleinstedelijke centra. Er was een zeer belangrijke zonnecultus, naast de verering van veel andere godheden uit onderwereld en natuurkrachten. In de stad bouwden zij reusachtige piramiden met bovenop tempels voor de talrijke goden en paleizen voor de kleine elite van de heersende familie en de priesterkaste. Deze leefden ten koste

van de omringende landbouwbevolking, van wie zij de levensmiddelen opeisten en werktijd voor de bouw van de reusachtige complexen. Voor de geringste tekortkomingen waren er strenge straffen, zelfs mensenoffers. Voor de talrijke mensenoffers aan Zon en andere goden zorgden de heersers door voortdurende aanvoer van gevangenen uit de frequente oorlogjes. Zoals alle Midden-Amerikaanse volken dachten zij immers dat de Zon elke avond haar kracht verloor en dat men haar 's morgens mensenbloed moest te drinken geven om die krachten te herstellen. De Zapoteken hadden beroemde sterrenkundigen en wiskundigen, meestal leden van de priesterkaste.

Rond deze tijd kwamen ook een paar andere grootstedelijke centra tot ontwikkeling in de omgeving van het Texcocomeer: Cholula (gesticht rond 1000 v.C.) meer zuidelijk en Teotihuacan (vóór 200 v.C.) meer noordelijk. In het stadscentrum van Cholula bouwde men een zeer

Fig 3.: het Maya-tijdwiel
Een systeem van drie in elkaar grijpende tandwielen, waarin het heilige jaar der Midden-Amerikaanse volken: $13 \times 20 d = 260 d$ was gekoppeld aan het zonnejaar: groot wiel 18 maanden $\times 20 d + 5$ kwade $d = 365 d$



grote piramide met bovenop de zonnetempel. De voorkant daarvan was gericht naar de plaats waar tijdens de zomerzonnewende de Zon opkwam. In de gebruikelijke kalender besteedde men vooral aandacht aan het zonnejaar. In de tempel bevond zich de bron van de onderwereld. De koning beriep zich op goddelijke afkomst. Het stadscentrum van Teotihuacan was nog veel reusachtiger dan dat van Cholula. Bovenop de piramiden bevonden zich tempels voor de Zon en de Maan en stenen paleizen voor de tlatoani en zijn familie en het klooster van de priesters. De hoofdgod: Quetzalcoatl (de Gevederde Slang) en de regengod (Tlaloc) bleken minder bloeddorstig dan de goden van de andere steden, vandaar minder mensenoffers. Deze steden waren gebouwd volgens een geometrisch patroon en kenden hun grootste bloei tijdens de eerste eeuwen van onze tijdrekening.

Zo komen we aan de geschiedenis van de Maya's. Maya's was eigenlijk een verzamelnaam voor diverse indianenstammen door J. L. Stephens gebruikt, midden 19^{de} eeuw, bij het beschrijven van de beschaving die hij in dit gebied aantrof. Zij hadden zich, na een lange zwerftocht doorheen Midden-Amerika, einde van het tweede millenium v.C. gevestigd in Guatemala, Zuid-Mexico en het

schiereiland Yucatan. Het primitieve beeldschrift en "De Lange Telling" ontleenden zij aan Olmeken en Zapoteken. Een eerste bloeiperiode ontstond nog tijdens de pre-klassieke periode in de zuidelijke hooglanden van Guatemala, waar uit hoofdmansschappen de eerste steden ontstonden rond 350 v.C. De landbouw werd er welvarend door het droogleggen van moerassen en geschikte maïscultuur. De priesterkaste bracht reeds bekende astronomen en wiskundigen voort en in de steden verrezen piramiden met o.a. tempels voor Zon (Kinich Ahau) en Maan (Ixmulcane). Aan die bloei kwam plots een einde rond 250 n.C., waarschijnlijk doordat hun landbouwgronden bedekt werden door massale hoeveelheden vulkanisch stof uitgebraakt door de reuzenvulkaan Ilopango (zie kaart). Nu ontstond een belangrijke culturele periode in Centraal-Guatemala (Petengebied). Hier groeiden belangrijke steden met ver reikende uitstraling. Het verbeterde beeldschrift, bestaande uit 800 hiërogliefen kon gans de gesproken taal uitdrukken. "De Lange Telling" werd door de priesterkaste volledig uitgewerkt tot een tijdrekening, die volgens hen begon met de schepping in 3114 v.C. en zal eindigen in 2012. In dat jaar zal, volgens hen, de huidige wereld vervangen worden door een nieuwe schepping. Zij ontwierpen het Mayatijdwiel (zie fig.3).

Dit tijdwiel konden de priesters zo hanteren dat elk tijdstip in verleden en toekomst kon opgeroepen worden. Zij kenden het getal nul, het zonnejaar was nauwkeurig op 365,2420 d berekend en de maanmaand op 29,53029 d. Het belang van deze berekeningen stamt wel uit de mening van de Maya's, dat de andere goden en de mensen afkomstig waren van de Zon en de Maan. Ook aan deze bloeiperiode kwam een plots einde bij het begin van de 10^{de} eeuw. Voedselproblemen door overbevolking brachten heel het systeem met de vergoddelijkte koning en de parasiterende priesterkaste en elite in diskrediet. Vele steden werden verlaten en er gebeurde een uitwijking op grote schaal naar het Quichégebied en naar Yucatan. Daar herhaalde zich hetzelfde scenario van stedenbouw, centra met grote piramiden, tempels en zelfs sterrenwachten (o.a. de Caracole van Chichen Itza en Mayapan, zie fig.4). Berekeningen en voorspellingen brachten zij in hiërogliefenschrift aan op de wanden van de sterrenwachten, op de muren van de piramiden, op vouwbladen uit boomschors (codices), op gedenksteden (stèles, ongeveer 4 m hoog).

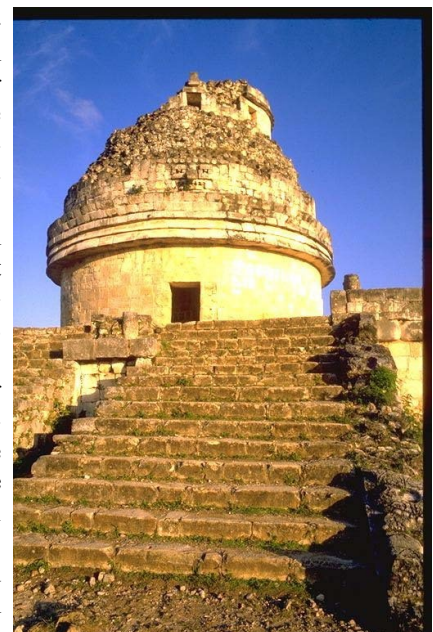


Fig 4.: El Caracol

Begin van de 10^{de} n.C. vielen de Tolteken binnen en vestigden ze zich in het gebied rond het Texcocomeer. Rond 950 n.C. bouwden ze hun nieuwe hoofdstad Tula noordelijk van dit meer. De jonge koning Topiltzin volgde studiecyclussen voor het priesterschap van de god Quetzalcoatl (Gevederde Slang) en liet zich Topiltzin-Quetzalcoatl noemen. Hij was vredelievend ingesteld maar ging zo in tegen de meerderheid van de Tolteken, aanhangers van de oorlogsgod Tezcatlipoca. Zo verhuisde hij eerst naar Cholula en vervolgens de legende trok hij later met een deel van de Tolteken, die hem gunstig gezind bleven, naar het schiereiland Yucatan (987 n.C.). Daar herbouwden deze Tolteken Chichen Itza in geometrische structuur, die er op wijst, dat er grote invloed was van de Tolteken. Toch bleef een gemengde cultuur bestaan. De god Quetzalcoatl heette voortaan in de Mayataal: Kukulcan en de vier trappen van de grote piramide van Chichen Itza telden samen 364 treden, met het platform is dit 365 treden. Dit zonnejaar bij de Maya's, evenals andere astronomische zaken, verwerkten zij dikwijls in hun monumenten. Ook in deze postklassieke periode kenden de steden vlugge op- en ondergang. Zo is in 1221 Chichen Itza verwoest door een verbond van andere Mayasteden, die van Mayapan hun nieuwe hoofdstad maakten. Ook hier heerste gemengde cultuur van Tolteken en Maya's. Zij bootsten de Caracole na en hun hoofdtempel leek op het Castillo van Chichen Itza. Ook bij de uitgewekenen naar het zuiden van Guatemala ontstond nog een bloeiperiode. De Quichéstam overwon rond 1300 de omringende volken en kon zijn cultuur instandhouden tot 1475. Het einde van de 15^{de} betekende ook het einde van de Mayacultuur.

Van een ander volk, de Mixteken, dat rond 900 n.C. binnen-

viel in het noordelijk gebied van de Zapoteken is weinig bekend. Zij verwoestten Monte Alban waarschijnlijk in 940 en richtten een nieuwe hoofdstad voor hun koninkrijk in, Ixtayutlan, een paar 100 km westelijk van Monte Alban. In de 15^{de} eeuw werd het gebied onderworpen door de Azteken en verdween in de vergetelheid.

Het laatste roemruchte volk dat Midden-Amerika veroverde noemde zich Azteken. Na heel wat verzet bij de volken in de omgeving van het Texcocomeer begonnen zij de bouw van hun Hoofdstad Tenochtitlan in 1325 op eilandjes in het meer. Hun oorlogsgod Huitzilopochtli moedigde hen steeds aan tot verovering, nemen en offeren van gevangenen van wie zij levend het hart uitrukten en offerden aan de oorlogsgod. Ook de Zonnegod, waarvan zij 's ochtends de kracht moesten heropwekken, eiste zijn deel op van de bloedende harten. De landbouwers, één van de clans van de hiërarchisch gebouwde maatschappij, groeven kanalen voor de scheepvaart. Zij voerden grond uit de gegraven kanalen aan. Daarmee maakten zij dammen voor verbinding met het vasteland en breidden hun akkertjes uit met voedzame nieuwe cultuurgrond. Verkiezing van de tlatoani gebeurde meestal op basis van zijn krijgshaftigheid. Geen wonder dat de Azteken er

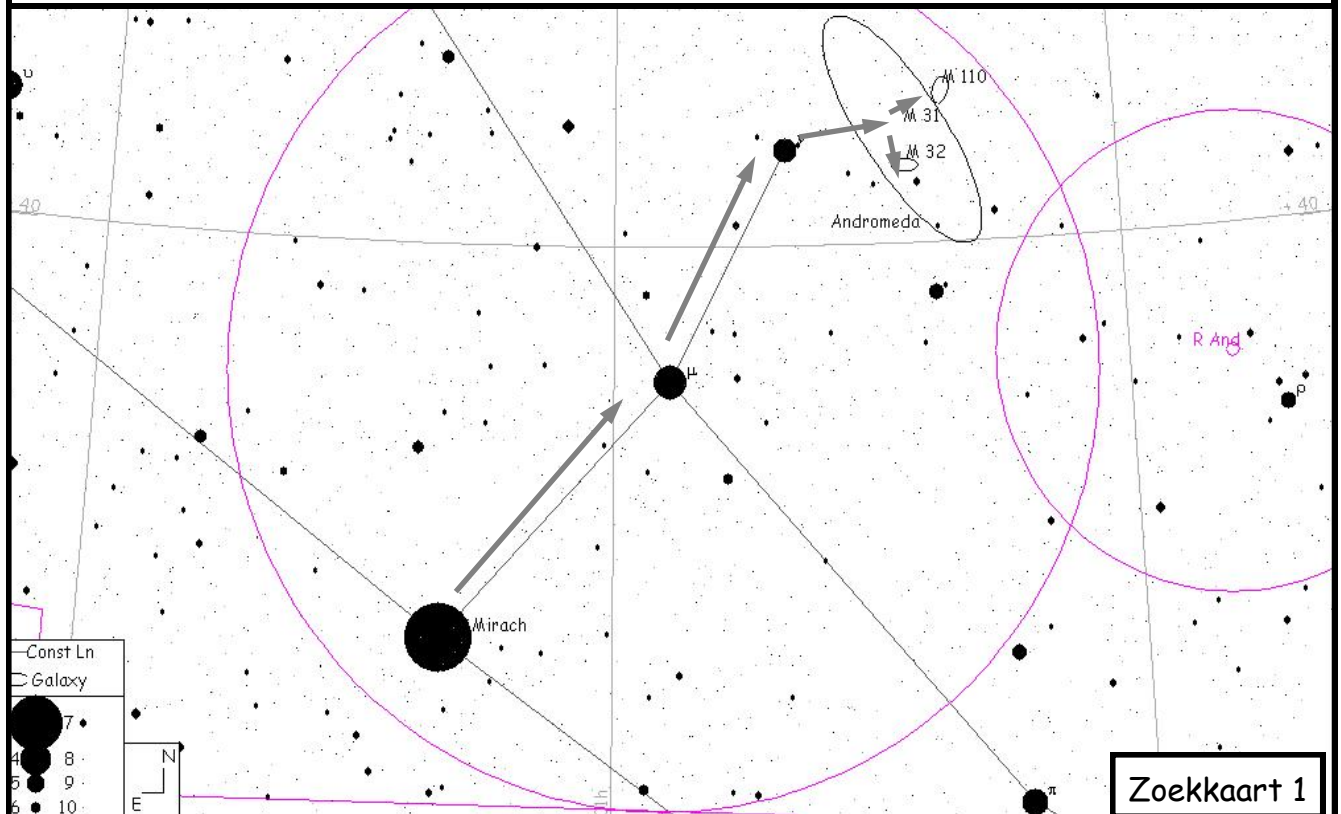
in slaagden in minder dan 2 eeuwen het grootste deel van Midden-Amerika aan zich schatplichtig te maken. (Zie "Kaart van Midden-Amerika").

Tenochtitlan groeide juist voor de inval van Cortès uit tot een stad van een half miljoen inwoners. De laatste grote koning, Motecuhzoma II (1502-1520) door de Spanjaarden Moctezuma genoemd), maakte van zijn hoofdstad een prachtig cultuurocentrum, dat zelfs de bewondering opwekte van de invallers. De priesteropleiding omvatte zonnerrituelen, geneeskunde, schrijfkunst, wetenschap, wijskunde, kunsten, muziek, dans en geschiedenis. Maar ook de meeste andere clans van het hiërarchisch systeem en zelfs de meisjes konden onderwijs volgen. Hoewel de Azteken heel de cultuur en godenwinkels van hun groot rijk (meer dan 10 miljoen inwoners) assimileerden vereerden zij toch vooral de Zonnegod. Zo werd waarschijnlijk onder deze Tlatoani een reusachtige zonnesteen van 20 ton gemaakt (zie fig.5). Deze stond in de heilige omheinde ruimte van Tenochtitlan en diende ook als offersteen. Dit machtige rijk kwam aan zijn einde én wegens de besluiteloosheid van Moctezuma, door de legendarische terugkeer van Topiltzin die samenviel met de inval van Cortès, én door de vijandigheid van de onderdrukte volken.

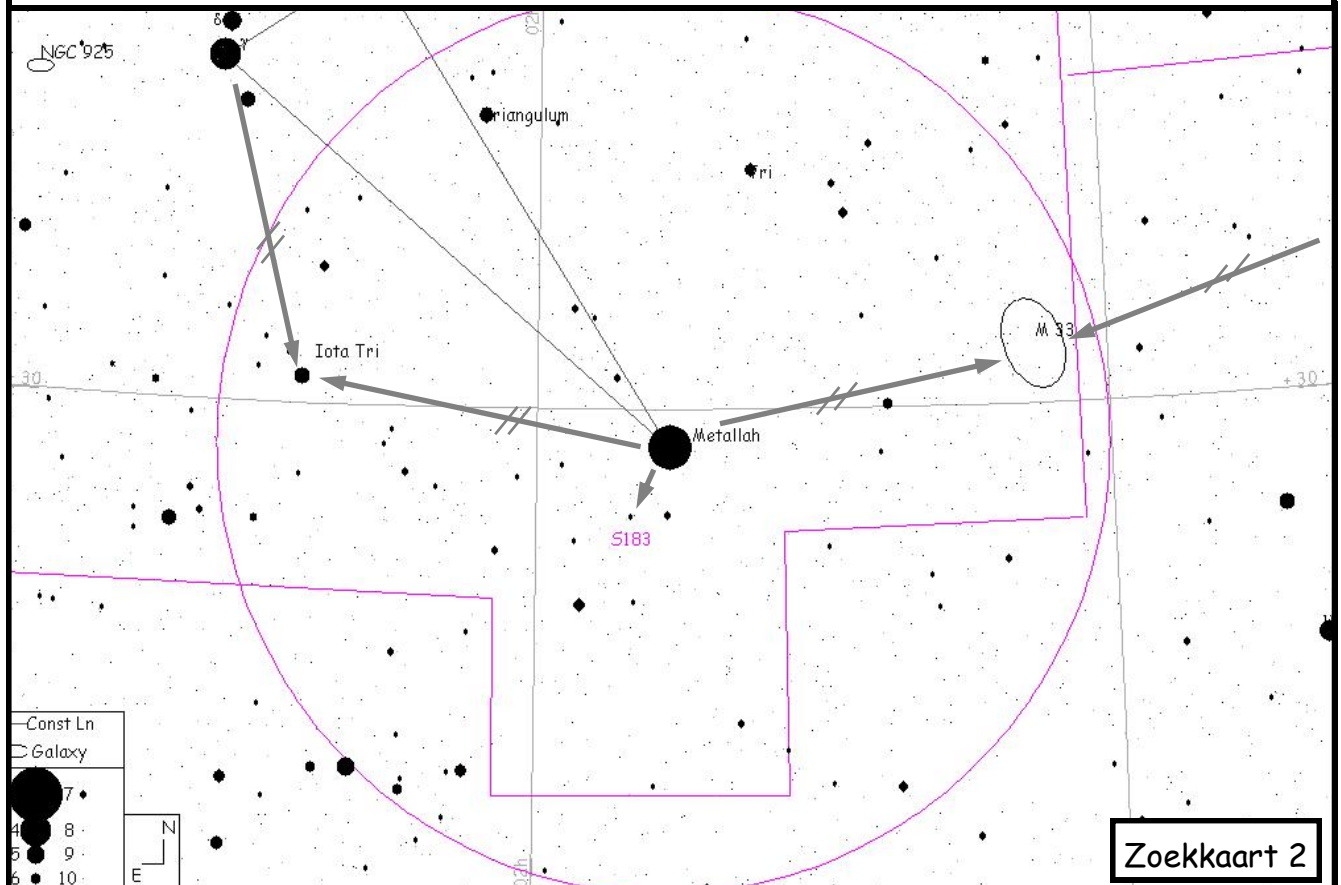


Fig 4.: de Zonnesteent van Tenochtitlan

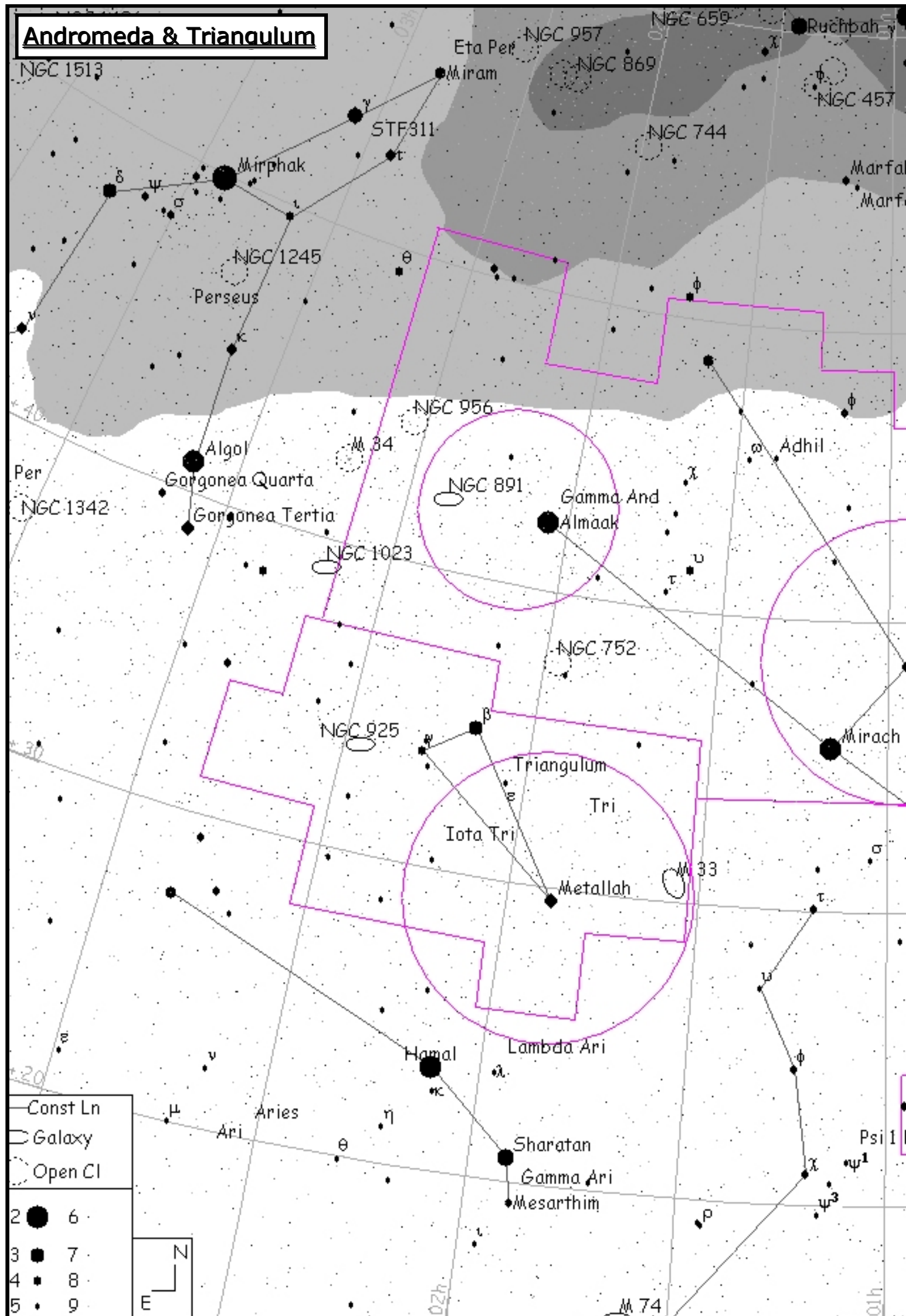
Object	Naam	Type	Helderheid	Afmetingen	Opm
M31	Andromedanevel	Spiraal galaxie	3.4	185.0'x75.0'	2.9mlj
M32		Elliptisch galaxie	8.1	11.1'x7.3'	2.9mlj
M110		Elliptisch galaxie	8.1	19.5'x12.5'	2.9mlj

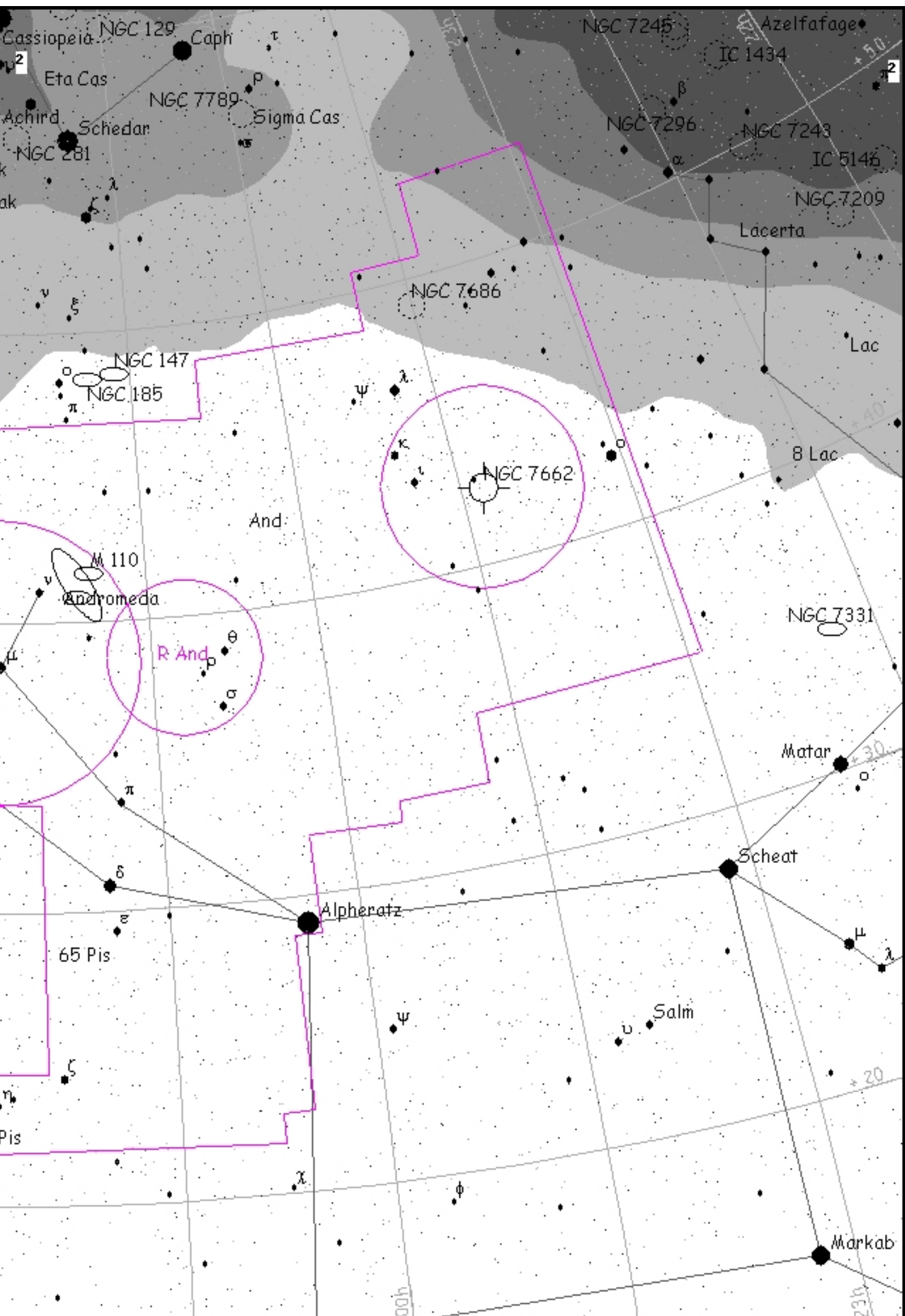


Object	Naam	Type	Helderheid	Afmetingen/Sep	Opm.
M33	Pinwheel galaxie	Face-on Sp.galaxie	3.4	185.0'x75.0'	3.0mlj
Struve 183		Dubbelster	7.7–8.7	5.6"	
Iota Tri		Dubbelster	5.3–6.9	3.9"	Geel & blauw

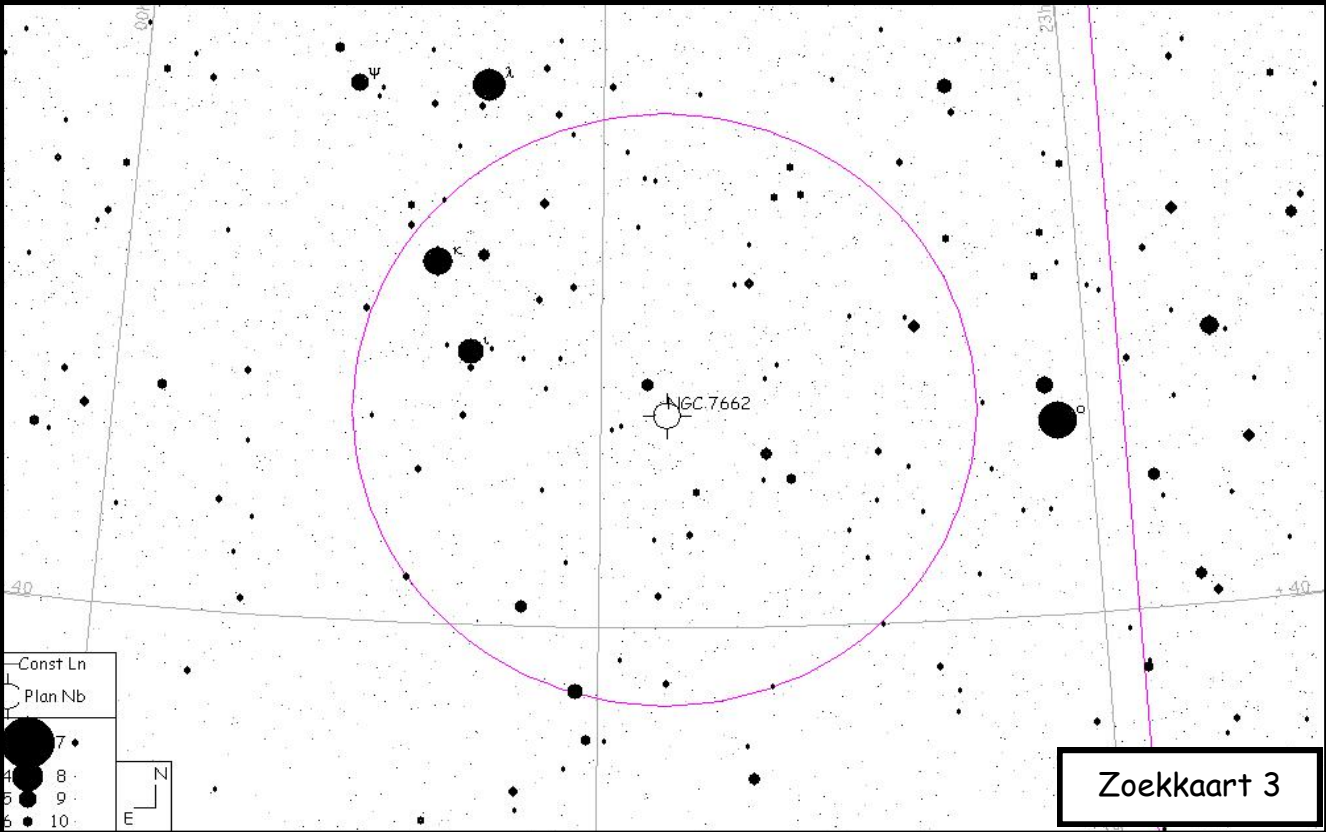


Andromeda & Triangulum

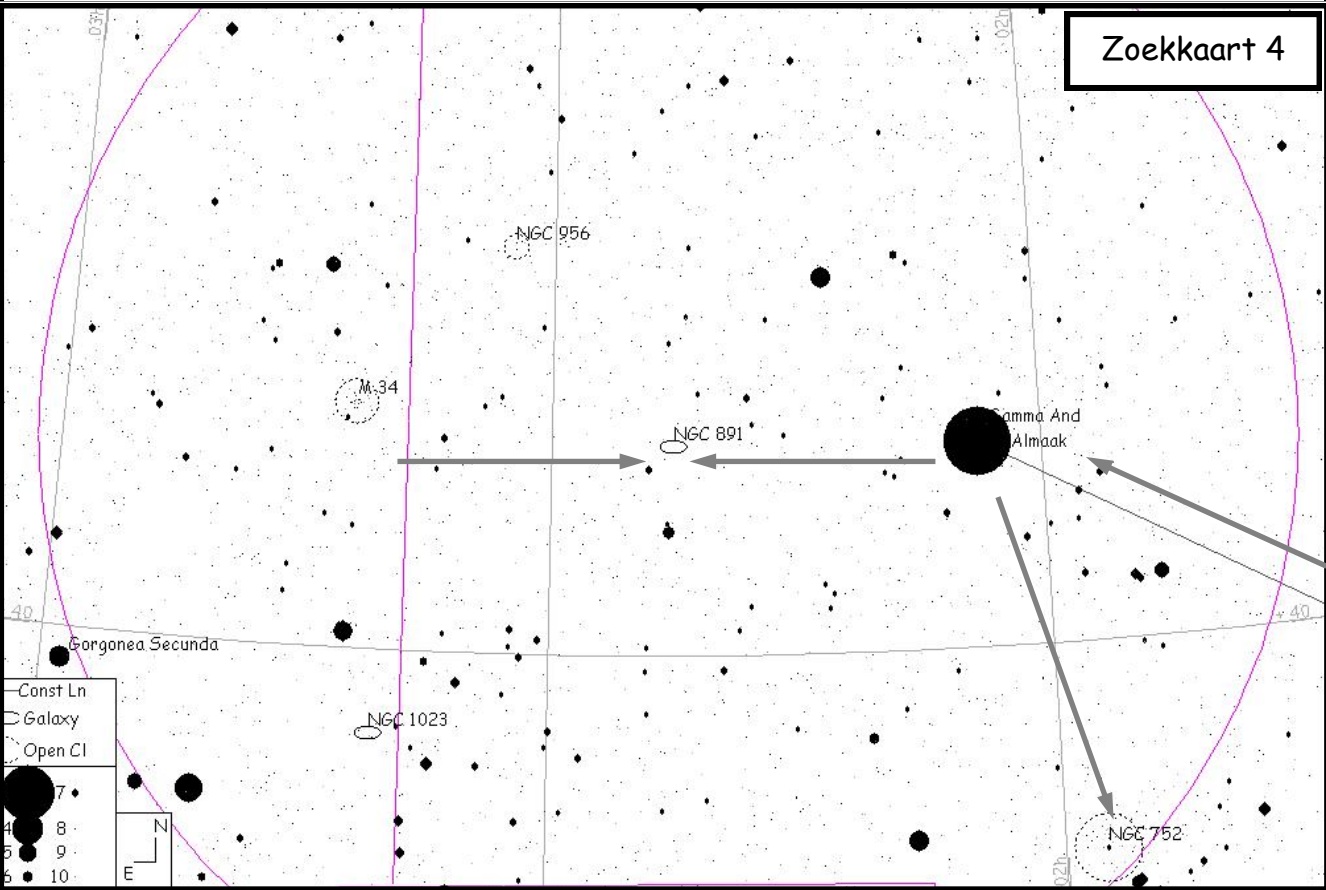




Object	Naam	Type	Helderheid	Afmetingen	Opm
NGC7662	The blue sbowball	Plantaire nevel	8.3	17"x14"	Groene kleur



Object	Naam	Type	Helderheid	Afmetingen/Sep	Opm.
Gamma And	Almaak	Dubbelster	2.3— 5.5	9.8"	Geel-bl.groen
NGC891		Edge-on Sp.galaxie	9.9	13.0'x2.8'	Stofband
NGC752		Open sterrenhoop	5.7	50'	60 sterren



De Herschel dynastie:

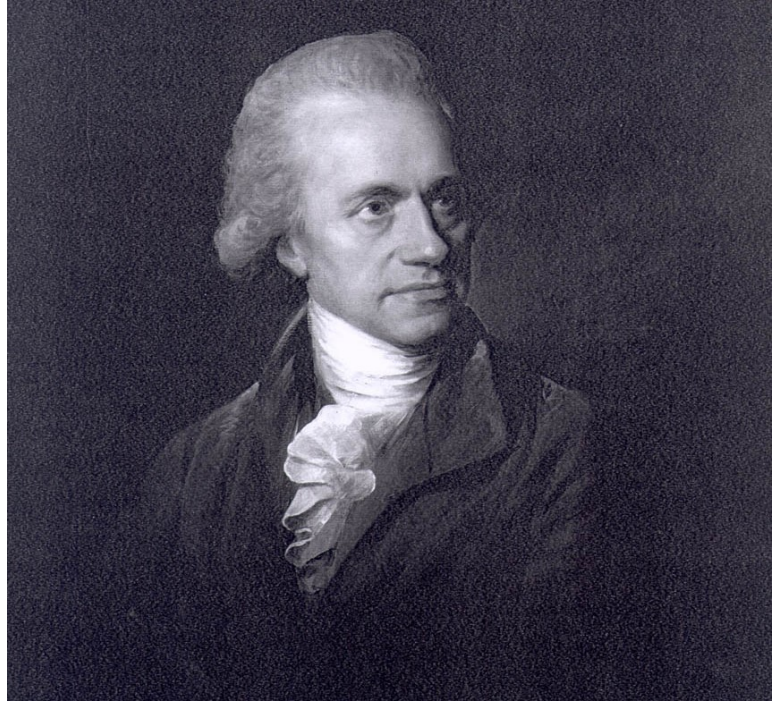
William Herschel (1738-1822), deel I

Ronald Lessens

William Herschel, de belangrijkste achttiende-eeuwse astronoom, werd geboren te Hannover op 15 november 1738 als zoon van een legermuzikant. Vijf van de zes overlevende kinderen genoten een muzikale opleiding, wat hen toeliet zich later uit de slag te kunnen trekken. Ten tijde van William waren Hannover en Engeland persoonlijk verbonden. Het was namelijk zo dat George, zoon van Keurvorstin Sofie van Hannover, Koning van Engeland was geworden onder de naam George I^{ste}, nadat het Britse Parlement had besloten enkel een protestantse troonopvolger toe te laten.

Toen hij 14 was, werd hij hoboïst in het regiment van de *Foot-Guards* en ging hij op tournee door Engeland, waar hij nuttige contacten legde. Spijtig genoeg maakte de Zevenjarige Oorlog (1756-1763) spoedig een einde aan dit verhaal. Tijdens de slag om Hastenbeck (26 juli 1757) spoorde zijn vader hem aan om te vluchten. Hij doorkruiste de vijandelijke linies en samen met zijn oudere broer Jacob scheepste hij richting Engeland in.

Onmiddellijk na hun aankomst in Londen gingen ze op zoek naar werk: William kopieerde muziek (vooral opera's), terwijl Jacob muzieklessen gaf. Zo slaagden ze erin probleemloos te overwinteren. Enkele jaren later keerde Jacob naar Hannover terug om er deel uit te maken van het Hoforkest, terwijl William meestal onderweg was om les te geven en om deel uit te maken van plaatselijke orkesten. Hij kreeg een baan in het orkest van de Graaf van Darlington en vanaf 1762 dirigeerde hij het orkest van Leeds, waarvoor hij tal van symfonieën schreef (24,



waarvan 6 'voor groot orkest'). Zijn familie was zijn grootste zorg: hij had dan ook zijn broers Alex en Dietrich naar Engeland laten komen. Alleen zijn jongste zus Caroline bleef zonder toekomstperspectieven in Hannover achter; maar hij was niet van plan haar in de steek te laten.

Door bemiddeling van één van zijn studenten slaagde hij er ten slotte in een vaste betrekking te bemachtigen: de muzikleiding van de *Octagon Chapel*, een private kapel gelegen te Bath. In de 18^{de} eeuw was Bath een beroemd kuuroord, waar de ceremonieheer Richard 'Beau' Nash het voor het zeggen had. In december 1766 trok William te Bath in en, aangezien het gloednieuwe orgel nog niet klaar was, gaf hij een gratis concert om nader kennis te maken met zijn toekomstig publiek.

Na de inhuldiging van de kapel zat hij elke zondag aan het orgel. Daarenboven verdiende hij

goed geld aan zijn lessen en organiseerde hij, na de komst van zijn zus, concerten waar oratorio's van Haendel werden uitgevoerd. Caroline had een mooie stem en zong er vaak als soliste. Later werd haar aangeboden om op te treden tijdens het festival van Birmingham, maar ze wees het van de hand: ze wilde uitsluitend onder de leiding van haar broer optreden. Ze liet daar een kans liggen om naar een zelfstandig leven toe te groeien. Maar voor iemand die was opgegroeid in onderdanigheid was die stap te groot.

Herschel als muzikant en componist

Men vergeet te vaak dat Herschel zich 30 jaar lang met muziek heeft beziggehouden, alvorens in de sterrenkunde te stappen. Hij was een uitmuntend hoboïst en voerde dikwijls zijn eigen concerten uit. Daarenboven speelde hij viool en orgel. Enkele jaren na zijn komst in Enge-



De pianoforte van Herschel in de muziekkamer van het Herschel-museum in Bath. In deze woning woonde de astronoom tussen 1766 en 1786, dus ook de ontdekking van Uranus gebeurde vanuit Bath.

land begon hij te componeren: tussen 1759 en 1764 componeerde hij maar liefst 24 symfonieën. Voor het orgel componeerde hij fuga's en sonates. Hoewel hij minder begaafd was dan zijn tijdgenoot Haydn, geven zijn composities blijk van originaliteit.

Voor wie ze zou willen beluisteren: D. Proust, astronoom te Parijs-Meudon, nam een aantal orgelstukken op (Vincennes, Disques DOM, 1992), terwijl de hoboconcerti door het Mozart Orchestra (Newport Classic NPD 85612) zijn uitgevoerd.

Maar zoals eerder gezegd, kwamen zijn inkomsten vooral van zijn lessen (tot 8 studenten per dag!) en het organiseren van concerten. Nadat hij zich uitsluitend aan de astronomie had gewijd, speelde hij nog sporadisch, bij voorbeeld tijdens avonden bij Koning George III.

Ontdekking van de sterrenkunde

Enkele jaren nadat William zich in Engeland had gevestigd, besteedde George III de troon. Deze vorst had een open geest en had interesse in optische instrumenten. Dat werd William zijn ge-

luk, want na de ontdekking van Uranus, nam de Koning hem in dienst als zijn privé astronoom. Zo kon William de muzikale taken van zich losschudden en zich uitsluitend om zijn nieuwe passie bekommeren.

Eens in Bath hield Caroline zich met het huishouden bezig, terwijl William haar muziek- en wiskundelessen gaf. Tot haar spijt gaf ze haar muzikale carrière op, wanneer William nog enkel naar de sterren keek. Maar vanaf dat ogenblik kon hij steeds op haar rekenen, en ze speelde een niet onbelangrijke rol in de geschiedenis van de astronomie.

Vanaf zijn jeugd toonde William interesse in de filosofie, en doordat hij in God geloofde wou hij steeds en overal harmonie in terugvinden. Vandaar dat die zoektocht naar proporties hem geleidelijk aan verwees van muziek naar wiskunde, en uiteindelijk naar sterrenkunde.

Nadat hij het toen succesrijke boek *Sterrenkunde* van Ferguson had gelezen, wou hij het zelf eens proberen. In zijn dagboek noteerde hij: *Toen ik had gelezen wat voor wonderbaarlijke dingen men met een telescoop kon zien, was ik zo enthousiast dat ik er onmiddellijk naar verlangde, de hemel en de planeten door zo'n instrument aan te schouwen*".

De lenzentelescoop ontstond rond 1608 in Nederland en al vlug nam hij ongewoon lange proporties aan, want het was de enige manier om de kleurfout van de beelden te ontlopen. De samenstelling van het licht maakt dat stralen van verschillende kleuren anders worden gebogen, wat onbruikbare beelden oplevert als het brandpunt van de lenzen te kort is. De doorsnede van de lenzen bleef lang beperkt, omdat het moeilijk was grote stukken glas te bewerken.

Om dat probleem te omzeilen vervaardigden Newton, Gregory en Cassegrain rond 1670 spiegels die de lichtstraal op een

tweede, kleinere spiegel, weerkaatsten, om hem zo naar het oculair te richten. Door de kromming van de spiegel aan te passen, kon men telescopen maken die veel korter waren dan de vroegere kijkers.

In Herschel's tijd was de doorsnede van de spiegels tot 15 cm beperkt. William was de eerste die er zich van bewust was, dat je met grotere telescopen ook verder in het heelal kon dringen. In een eerste stadium vervaardigde hij kijkers met de hulp van Caroline en van Alexander, maar hij gaf het gauw op, omdat deze instrumenten moeilijk handelbaar waren. Hij maakte vervolgens zelf spiegels uit een mengsel van koper en tin. In enkele jaren tijd had hij er tientallen afgewerkt met een diameter van 10 tot 20 cm. In 1776 slaagde hij erin een spiegel van 30 cm doorsnede en 6 m brandpuntafstand klaar te krijgen (die werd de *small 20-foot* genoemd). Doordat zijn theoretische kennis beperkt was, maakte hij een groot aantal spiegels; hij testte ze, haalde er de beste uit en bewerkte de overige op-nieuw.

In Bath was een literaire en filosofische vereniging ontstaan, onder het impuls van William Watson, wiens vader in contact was met leden van de *Royal Society*. Watson moedigde hem aan de resultaten van zijn activiteiten neer te schrijven; zo ontstonden verhandelingen die via Watson naar de *Royal Society* werden opgestuurd. In zijn eerste verslagen had William het over de hoogte van de bergen op de Maan, over bepaalde dubbelsterren en over de veranderlijke ster *Mira Ceti*.

Astronomie in de 18^{de} eeuw

Wat stelde de sterrenkunde in de 18^{de} eeuw voor? In de vorige eeuw had Newton het principe van de universele zwaartekracht ontdekt, en dit had geleid tot een hoop theoretisch onderzoek. Dit leidde tot twee conclusies. Eerst en vooral was de wet overal

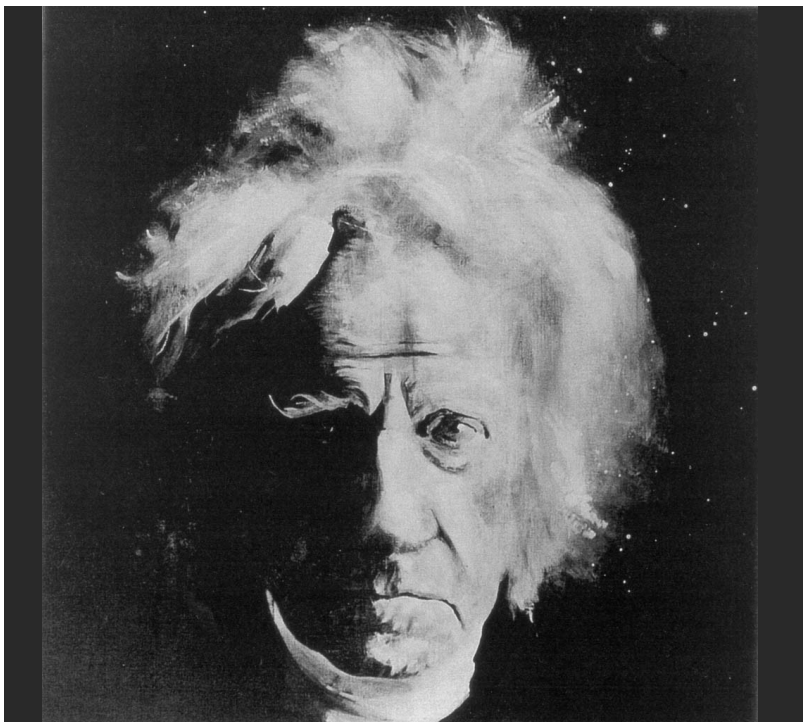
toepasbaar, universeel dus. Daarenboven bleek dat het zonnestelsel een duurzame structuur vertoonde.

Deze resultaten zijn te danken aan enkele uitzonderlijke theoretici: Clairaut, d'Alembert, Lagrange en Laplace. Clairaut paste de wet van Newton toe om de afwijkingen van de komeet Halley te berekenen en zo zijn terugkomst te voorspellen. Hij maakte deel uit van het wetenschappelijk team dat in Lapland een meridiaanboog ging meten. Na zijn terugkeer publiceerde hij zijn boek *Théorie sur la figure de la Terre*, waarin hij aantoonde dat de Aarde ellipsoïdevormig moest zijn.

D'Alembert heeft als eerste een rekenkundige uitleg gegeven van de precessie en van de nutatie. In zijn *Mécanique analytique* heeft Lagrange de afwijkingen van de planeten bestudeerd, en die afwijkingen zijn veroorzaakt door andere perturberende lichamen dan de Zon. Hij heeft aangetoond dat deze afwijkingen, die het ganse Zonnestelsel beïnvloeden, ook *periodiek* zijn, wat pleit voor een stabiel Zonnestelsel.

Het werk van Laplace (*Exposé du système du monde* en *Traité de mécanique céleste*) is nog fundamenteeler. Hij heeft de afplatting van de Aarde berekend door de afwijking te bestuderen die deze afplatting op de omwenteling van de Maan veroorzaakt. Verder heeft hij de getijdentheorie verduidelijkt, heeft hij tabellen van de atmosferische refractie opgesteld, heeft hij de afwijkingen van Uranus berekend en is hij de vader van de theorie over het ontstaan van ons Zonnestelsel uit een oernevel.

Op instrumentaal vlak was de *precisie* van de instrumenten er op vooruit gegaan, maar niet hun *vermogen*. Om nauwkeuriger te kunnen waarnemen, had men de kijkers op een vaste plaats gelaten; op die manier werd de positie van de hemellichamen waargenomen, op het



moment dat ze de meridiaan doorkruisten.

Een tweede manier om de precisie te verbeteren bestaat erin een *micrometer* te gebruiken. In de eenvoudigste versie worden twee draden gespannen, waarvan ééntje door een micrometer-schroef wordt verplaatst. Door het aantal toeren, of fracties ervan, te tellen kan men de exacte afstand tussen twee hemellichamen meten. William Herschel gebruikte steeds een micrometer bij dubbelsterren.

Wat betreft het vermogen van de kijkers, was er sedert Huygens en Newton weinig gebeurd. Met een kijker van 7 m focale lengte had Huygens de ringen van Saturnus beschreven en de maan Titan ontdekt. Cassini voegde er nog vier manen bij en ontdekte de deling die zijn naam draagt.

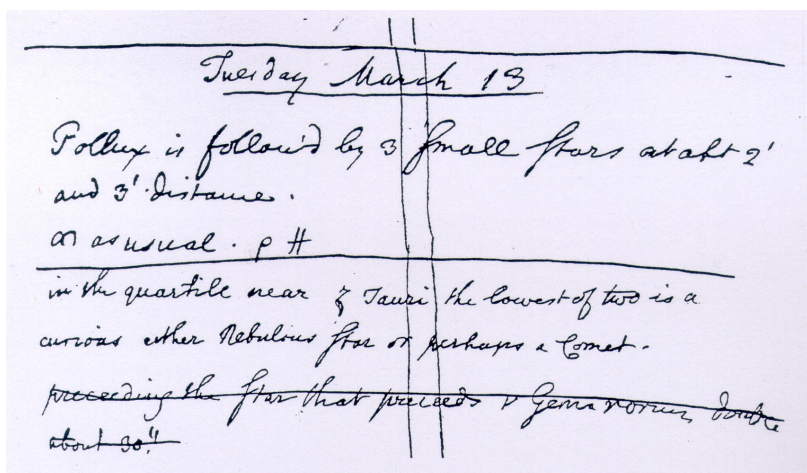
De instrumenten werden verbeterd door mensen als John Dollond, James Short, Chester Moor Hall (achromatische lenzen) en Jesse Ramsden. Op het gebied van telescoopmaken was Hadley de enige die redelijke spiegels maakte. Herschel was de eerste die ervan bewust was dat grote instrumenten goede diensten konden bewijzen.

Vóór zijn tijdperk zag men de sterren als referentiepunten, die toelieten om de banen van planeten en kometen beter te berekenen. Men dacht dat ze buiten bereik waren. Alleen veranderlijke en explosieve sterren leken de moeite waard.

Wazige objecten werden nauwelijks bestudeerd. Halley had er in 1714 een half dozijn ontdekt, Lacaille noteerde er 42 in Kaapstad (1752-55) en Messier publiceerde in 1783 een lijst met 103 vreemde objecten. Herschel bracht hierin een radicale verandering, want hij was de eerste die een systematische studie van de hemel ondernam.

Uranus of 'Een vreemde ster, nogal wazig'

Tot 1779 had William zijn telescopen ongeordend gebruikt: alle hemellichamen moesten bestudeerd worden. Vanaf nu ging hij meer systematisch te werk, want hij wou een eventuele parallax opsporen. Daarom besloot hij een grondige studie van dubbelsterren te maken, vooral van diegene met een heldere en een zwakke component. Hij was er namelijk van overtuigd, dat heldere sterren dichterbij waren en zich ook sneller



Het handschrift van Herschel waarin de ontdekking van Uranus wordt beschreven "Tuesday March 13, Pollux is followed by 3 small stars..."

verplaatsten t.o.v. hun zwakkere kompanen. Op die manier hoop- te hij een parallax te kunnen waarnemen.

Op één van die studie-avonden, schreef hij op dinsdag 13 maart 1781 in zijn dagboek neer, dat hij een ster had ontdekt, 'een vreemde ster, nogal wazig, mis- schien een komeet'. Hij had daarbij gebruik gemaakt van zijn 7-foot telescoop (vergroting: 227).

'Dinsdag 13 maart 1781, tussen 10 en 11 uur 's avonds, terwijl ik de sterretjes in de buurt van H Geminorum bestudeerde, merkte ik er één op, die blijk- baar groter was; ik stond ver- baasd door die grootte: ik ver- geleek ze met H Geminorum en met de sterretjes tussen Auriga en Gemini en, daar ik ze veel groter vond, begon ik te vermoeden dat het om een komeet kon gaan'.

Enkele dagen na de ontdekking verwittigde hij zijn vriend William Watson, wiens vader zijn verslag vóór de leden van de Royal Society voorlas. Hij be- schreef het lichaam als 'heel zuiver, zonder coma noch st- aart'. Overtuigd zoals hij was een komeet te hebben ontdekt, liet hij zijn beroemde artikel 'Account of a comet' in de Roy-

al Society voorlezen.

Zijn overtuiging een komeet te hebben ontdekt, kan verklaard worden door het feit dat dit de enige gekende objecten waren – behalve de planeten – die zich aan de hemel verplaatsten.

Zijn artikel wekte bij de heren van de Royal Society veel inter- resse, maar ook twijfel. Sommigen waren er niet van overtuigd dat hij in een korte tijdspanne een verplaatsing had kunnen meten. Anderen hadden beden- kingen bij het feit dat William beweerde een vergroting van 2010 te hebben gebruikt: in die tijden was een vergroting van 227 reeds aanzienlijk.

Al gauw werd zijn ontdekking toch naar waarde geschat en ontving hij de felicitaties van de wetenschappelijke gemeen- schap, onder wie de kometenja- ger Messier. In november 1781 ontving hij de Copley medaille en werd hij als lid van de Royal Society verkozen. Diens voorzit- ter, Sir Joseph Banks, vroeg hem het schriftelijke verhaal van zijn ontdekking op te sturen en tevens een naam voor het li- chaam te bedenken, mocht blij- ken dat het om een planeet ging. De baan van de "komeet" werd weldra berekend. Aangezien de helderheid constant bleef en het

lichaam de ecliptica nauwelijks verliet, kon men daaruit conclu- deren dat het om een planeet ging. Zijn leven lang noemde hij haar *Georgium Sidus*, ter ere van zijn Koning, maar in de rest van Europa noemde men haar, op aanraden van Bode, Uranus.

Men had sinds de Oudheid geen nieuwe planeet meer ontdekt en dat verklaart waarom William zeer snel beroemd werd. Hij werd door de Koning uitgeno- digd om uitleg te geven over zijn instrumenten. Een tijdje later kwam generaal Freitag hem in naam van de Koning een voorstel doen. In ruil voor een jaarlijks pensioen van £ 200 moest hij in de nabijheid van Windsor komen wonen en ter beschikking van de koninklijke familie blijven, telkens als een lid er zin in had naar de sterren- hemel te kijken. Voor het overi- ge kon hij over zijn vrije tijd beschikken.

William verhuisde in eerste in- stantie naar Datchet, vlakbij Windsor, waar de *large 20-foot* tot stand kwam. De spiegel had een doorsnede van 47 cm en deze telescoop heeft hem het meeste voldoening gegeven. Maar de plaats was te vochtig en daarom verhuisde hij in april 1786 naar Slough (zeg: *Slaou*) en betrok hij er *Observatory House*, waar hij tot aan zijn dood verbleef en waar verschei- dene afstammelingen geleefd hebben, te beginnen met zijn zoon John.

Vanaf dat moment had hij slechts één ding voor ogen: zo- veel mogelijk waarnemingen verrichten; hij werd daarbij zeer efficiënt geholpen door zijn zus Caroline, aan wie de Koning jaarlijks £ 50 schonk, als assis- tente van haar broer. Het was de eerste keer in de geschiedenis van de astronomie dat een vrouw voor haar werk werd betaald!

Deze artikelenreeks in MIRA Ceti (u mag er nog minstens één verwachten over William, en één over Caroline Herschel) komt er naar aanleiding van het verschijnen van het boek "William Herschel, musicien astronome" (uitg. Burillier, Vannes, Frankrijk, ISBN-nummer 2-912616-20-4), de eerste Herschel-biografie sinds lang. De auteur is lid van MIRA.

De totale maansverduistering van 28 oktober

Philippe Mollet

Voor de tweede keer dit jaar (na de bewolkte 4 mei) is er vanuit België een totale maansverduistering te zien. Waar de vorige 's avonds te zien was, is deze voorbehouden aan de vroege vogels: het eigenlijke fenomeen speelt zich af op donderdagochtend 28 oktober, tussen 3h13m en 6h54m.

De omstandigheden zijn relatief gunstig: enkel bij het einde van de eclips begint de Maan wat laag aan de hemel te staan. Hopelijk hebben we ditmaal meer geluk met het weer: want nadien is het wachten geblazen tot in maart 2007 vooraleer er nog ééntje totaal zichtbaar is bij ons.

Donkere of heldere eclips?

Zelfs tijdens een totale maansverduistering is de Maan meestal nog min of meer duidelijk zichtbaar, hoewel de Aarde op dat ogenblik wel degelijk tussen Zon en Maan staat en dus het rechtstreekse zonlicht blokkeert. Dat komt omdat het zonlicht dat rakelings langs de Aarde scheert door onze dampkring lichtjes wordt afgebogen, waardoor toch nog het nodige zonlicht de Maan (onrechtstreeks) bereikt. Rood licht wordt meer afgebogen, blauw licht wordt meer geabsorbeerd. Daarom is de totaal verduisterde Maan vaak opvallend rosbrown van kleur.

De juiste hoeveelheid afbuiging/absorptie en dus de donkerte van de eclips hangt echter sterk af van de samenstelling van de atmosfeer op dat ogenblik. Het blijft dan ook steeds een verrassing om te zien hoe

sterk of hoe zwak de Maan te zien is tijdens de eclips, en hoe de kleur juist is.

Onderaan de pagina treft u de **Danjonschaal** aan, waarmee u een schatting kan maken van deze gegevens. *Doe ons een plezier en bezorg ons nadien mas-saal uw bevindingen...*

Hoofdschaduw?

Vanaf 3h13m trekt de Maan door de **hoofdschaduw** van de Aarde, en dat is na een paar minuutjes al duidelijk zichtbaar als een verdonkering aan de linkerbovenkant van het beeld. Stilaan wordt dit donkere gebied groter, en van 4h22m tot 5h45m is de eclips totaal. Toch valt op hoe er ook tijdens dat half uur totaliteit nog een duidelijke verdonkering optreedt naarmate de Maan naar het centrum van de aardschaduw trekt.

Bijschaduw?

Maar eigenlijk zou u al veel vroeger moeten beginnen kijken. Rond de hoofdschaduw van de Aarde strekt zich een veel grotere bij- of halfschaduw uit, waarvan de begrenzing echter veel vager is. De zogenaamde "eclips in de bijschaduw" begint reeds omstreeks 2h05m, maar

dan is de verdonkering nog zodanig subtiel dat het onmogelijk zichtbaar is. Tijdens de maaneclips van november laatstleden konden we de bijschaduw duidelijk merken vanaf pakweg een half uurtje voor de intrede in de hoofdschaduw.

De juiste waarden hiervan kunnen o.a. van belang zijn om een aantal historische verslagen van eclipsen op hun waarde en nauwkeurigheid te kunnen toetsen, wat dan weer kan helpen om bepaalde onzekerheden i.v.m. kalenders te ontrafelen.

En op MIRA?

MIRA zal die nacht geopend zijn vanaf **3h**, en dat tot 's morgens vroeg. Wie wil kan dan rechtstreeks van MIRA naar school of het werk vertrekken. Daarom zorgen we niet enkel voor een cafetaria die nacht, maar zullen we u ook een klein **ontbijt** voorschotelen (daarvoor wel even telefonisch reserveren...).

Wie de verplaatsing niet ziet zitten kan het geheel natuurlijk ook van thuis uit waarnemen, of live volgen op de **MIRA-website**.

Danjonschaal voor de bepaling van de "donkerte" van de eclips.

0: Zeër duistere eclips. De maan is nauwelijks zichtbaar tijdens het maximum.

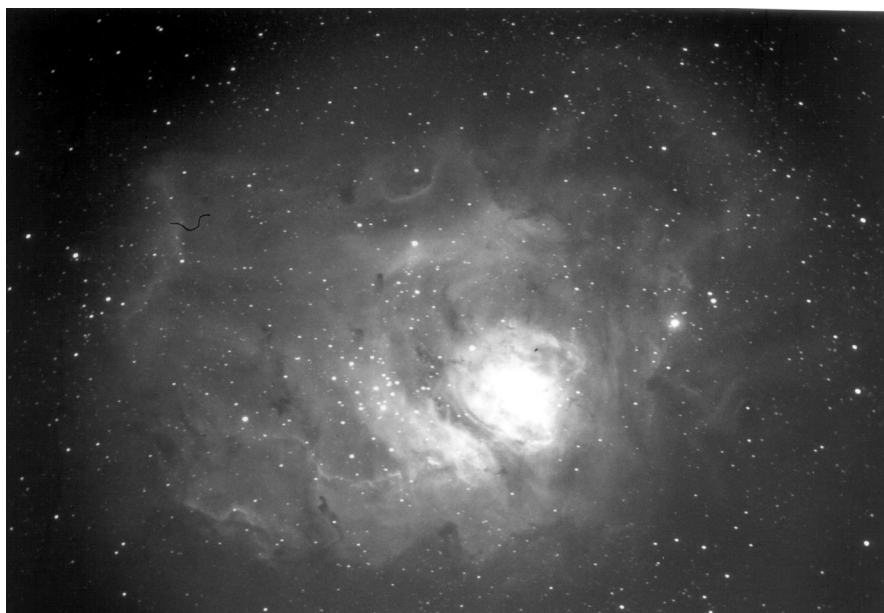
1: Duistere, grijze of bruinachtige eclips. De details op het maanoppervlak zijn nauwelijks te onderscheiden.

2: Donkerrode of rossige eclips. Het centrum van de totaliteit is meestal zeer duister, de buitenste regionen zijn redelijk helder.

3: Baksteenrode elips. De schaduw wordt meestal afgelijnd door een grijze of gele zone.

4: Kopperrode of oranje-keurige eclips. Zeer helder. De buitenste regionen zijn zeer helder en meestal blauwachtig.

BEELD GALERIJ



Links: klassieke ("natte") fotografie is nog steeds springlevend, zoals deze opname bewijst. **Yvan De Taeye** maakte deze opname op gasbehandelde Kodak TP2415-film, met behulp van een 203mm C8 (Schmidt-Cassegrain). En dat vanuit de Brusselse agglomeratie, wat het des te indrukwekkender maakt...

Gezien het overweldigende succes van de digitale (reflex)camera's wordt het echter steeds moeilijker om nog aan filmrolletjes te geraken.

Het complex op de foto toont de Lagunenevel (M8), met daarin ingebed een open sterrenhoop (NGC 6530). Het staat midden in het drukste stuk van de zomermelkweg, in het sterrenbeeld Boogschutter.

Rechts: digitale reflexcamera's worden inderdaad steeds geschikter voor astrofotografie. Deze opname van de bekendste aller sterrenhopen (M45 in de Stier: de Plejaden of ook Zeven Zusters genaamd) werd gemaakt tijdens het MIRA-waarnemings-kamp in de Haute-Provence (11-19 september). Er werden 6 opnames van telkens 8 minuten opgeteld (bij 400 ASA), gemaakt met een Canon 300D doorheen de fameuze Orion 80 mm ED-refractor.

Foto: **Philippe Mollet**, nabewerking door Christophe Behaegel



Links: de twee bekendste planetaire nevels van de zomerhemel op dezelfde schaal weergegeven: links M27 (de Halternevel), rechts M57 (de Ringnevel).

Beide opnames werden gemaakt door **Roland Oeyen** met een 200 mm Schmidt-Newton van Meade, en een nog experimentele Chinese CCD-camera. M57 werd in totaal 5 minuten belicht, bij M27 werden er 30 minuten fotonen verzameld.

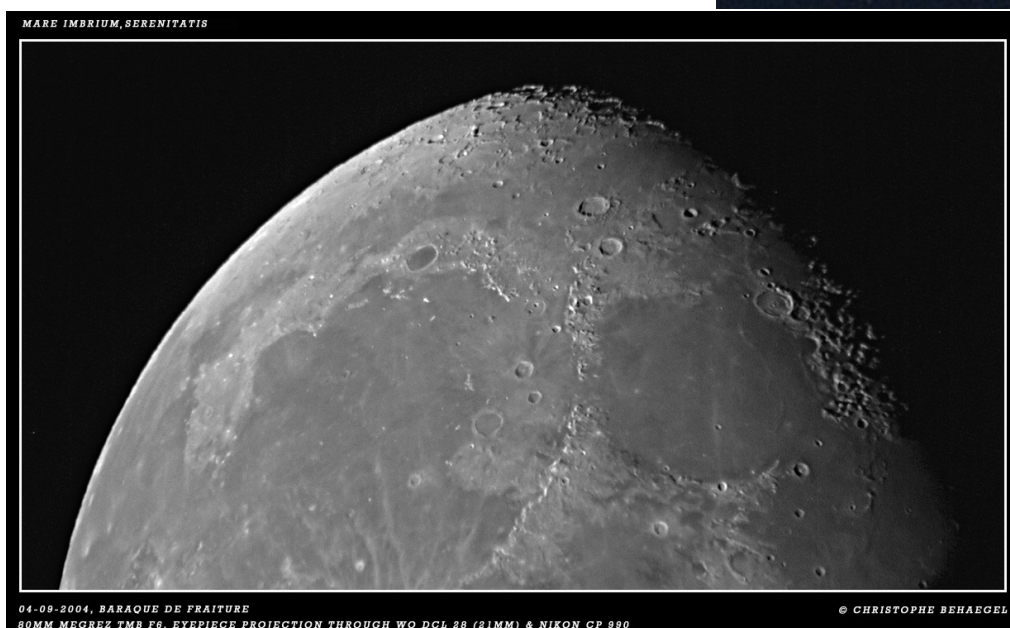


Links: en deze gigantische opname werd dan weer gemaakt met een “echte” astronomische CCD-camera (de SXV-H9), gekoppeld aan een héél goede telelens (Nikkor 180mm, bij f/4). Een totale belichtingstijd van 120 minuten toont niet enkel de twee helderste gebieden van de Sluiernevel (NGC 6960 rechts en NGC 6992/6995 links), maar ook ontelbare fijne sliertjes binnenin dit supernova-restant.

De heldere ster rechts in beeld is trouwens de ster 52 in de Zwaan (52 Cygni). Het beeldveld beslaat ongeveer 3° aan de hemel.

Opname **Luc Debeck**.

Rechts: opname (**Philippe Mollet**) van M13, de prachtige bolhoop in Hercules. In totaal werd er 8 minuten belicht met een Canon EOS 300D-camera (bij 800 ASA), achter een Orion 80 mm ED-refractor.



Links: Eén toestel dat ontbrak in onze “grote test van kleine refractoren” (MIRA Ceti 2004/2) was de 80 mm Megrez Apo van William Optics. Nochtans zou deze kijker zowel optisch als mechanisch zéér hoog gescoord hebben.

De maanfoto links (Mare Imbrium & Serenitatis) werd gemaakt met een Nikon 990-digicam en een speciaal daarvoor ontworpen projectie-oculair van William Optics. Foto: **Christophe Behaegel**.

DE HEMEL VAN OKTOBER TOT DECEMBER 2004

Lieve Meeus – Wim Stemgee – Philippe Mollet

Datum	Begin astro- nomische schemering	Zonsop- komst	Zonson- dergang	Einde astro- nomische schemering	Declinatie Zon	Afstand Aarde-Zon in AE(astronomische eenheden)
29 sept.	5h44m	7h40m	19h24m	21h19m	-2°40'	1.001
6 okt.	5h56m	7h51m	19h08m	21h03m	-5°23'	0.999
13 okt.	6h08m	8h02m	18h53m	20h48m	-8°01'	0.998
20 okt.	6h19m	8h14m	18h39m	20h34m	-10°35'	0.996
27 okt.	6h30m	8h26m	18h25m	20h21m	-13°00'	0.994
3 nov.	5h40m	7h38m	17h13m	19h10m	-15°16'	0.992
10 nov.	5h50m	7h50m	17h02m	19h01m	-17°20'	0.990
17 nov.	6h00m	8h02m	16h52m	18h54m	-19°09'	0.989
24 nov.	6h09m	8h13m	16h45m	18h48m	-20°41'	0.987
1 dec.	6h17m	8h23m	16h39m	18h45m	-21°54'	0.986
8 dec.	6h24m	8h31m	16h36m	18h44m	-22°47'	0.985
15 dec.	6h30m	8h38m	16h36m	18h45m	-23°18'	0.984
22 dec.	6h34m	8h43m	16h39m	18h48m	-23°26'	0.984
29 dec.	6h36m	8h45m	16h44m	18h52m	-23°11'	0.983

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.

Tijden zijn opgegeven in zomertijd of wintertijd.

Oktober-december 2004: de sterrenhemel in 't kort:

- **Venus** domineert ondertussen alweer de ochtendhemel. Wie 's morgen naar buiten kijkt kan er niet naastkijken: het helderste puntje aan de (oostelijke) hemel
- Ook al een tijdje terug aan de ochtendhemel te zien is **Saturnus**, netjes onder het duo Castor en Pollux in de Tweelingen. Naar het einde van het jaar is de planeet zelfs al opgeschoven naar de late avond.
- En ook **Jupiter** verschijnt terug aan de ochtendhemel: vanaf midden oktober zal de reuzenplaneet terug te zien zijn
- Minder bekend dan de Perseïden van half augustus is de meteorenzwerm van de **Geminiden** omstreeks 13-14 december. Dit jaar verwacht men het maximum op maandagavond 13, omstreeks middernacht.
- En twee weekjes later (omstreeks 3-4 januari) kunnen we dan uitkijken naar de **Boötiden**,
- En vanaf de tweede helft van december is het uitkijken naar komeet **Machholz**, die misschien in januari met het blote oog zichtbaar wordt.

Datum	Maanfase
28 sept.	Volle Maan
6 okt.	Laatste kwartier
14 okt.	Nieuwe Maan
20 okt.	Eerste kwartier
28 okt.	Volle Maan
5 nov.	Laatste kwartier
12 nov.	Nieuwe Maan
19 nov.	Eerste kwartier
26 nov.	Volle Maan
5 dec.	Laatste kwartier
12 dec.	Nieuwe Maan
18 dec.	Eerste kwartier
26 dec.	Volle Maan
3 jan.	Laatste kwartier

Tabellen: de Zon en de Maan in oktober, november en december. Alle uren zijn gegeven in wintertijd, behalve in oktober.

WINTERTIJD/ZOMERTIJD:

De zomertijd (tot zondagochtend 31 oktober) loopt twee uur voor op de Universele Tijd (UT), en is dus eigenlijk een dubbele zomertijd.

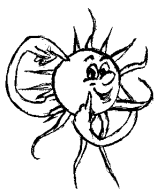
Vanaf dan tot de ochtend van 27 maart 2005 werken we terug met wintertijd: UT + één uur.

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

Wintertijd = UT + 1h

Zomertijd = UT + 2h

1: ZONNE-WIJZER !



Dat de zon voor ons, aardbewoners, de belangrijkste ster is tussen de miljarden andere flonkerende sterren die ons omringen, wisten we al.

Zij is voor ons van levensbelang en daarom ook de moeite om haar doen en laten, kortweg haar grillen, in de mate van het mogelijke te volgen.

De aarde is een rotsachtige planeet terwijl de zon een kolkende stoofpot is gevuld met een gasvormig mengsel dat plasma wordt genoemd en even goed geleidt als koperdraad. Omdat de zon een gasbol is, draait ze ook niet in haar geheel en star

als de aarde om haar as. De rotatie van de fotosfeer (het "oppervlak" van de zon) duurt aan de evenaar tussen 26 dagen met een snelheid van 7150 km per uur en aan de polen 37 dagen met een snelheid van ongeveer 875 km per uur. Ook de lagen in het inwendige van de zon, de stralingszone en convectiezone draaien rond met verschillende snelheden waardoor ze langs elkaar wrijven. Vermoed wordt dat dit wrijvingsgebied, de tachocline [Grieks : tachos (snelheid) en cline (overgang)], de dynamo vormt die het magnetische veld van de zon veroorzaakt. Door al dat schuiven, trekken en duwen geraken de magnetische veldlijnen, die normaal noord-zuid lopen, zo van streek dat ze 'hun richting' verliezen, een ingewikkeld kluwen vormen en evenwijdig met de zonne-evenaar opgewonden geraken. Hierdoor krijgen ze meer en meer energie en kunnen ze uitstulpen uit de fotosfeer als o.a. magnetische lussen, exploderen als zonnevlammen of flares en veroorzaken donkere vlekken, de zonnevlekken.

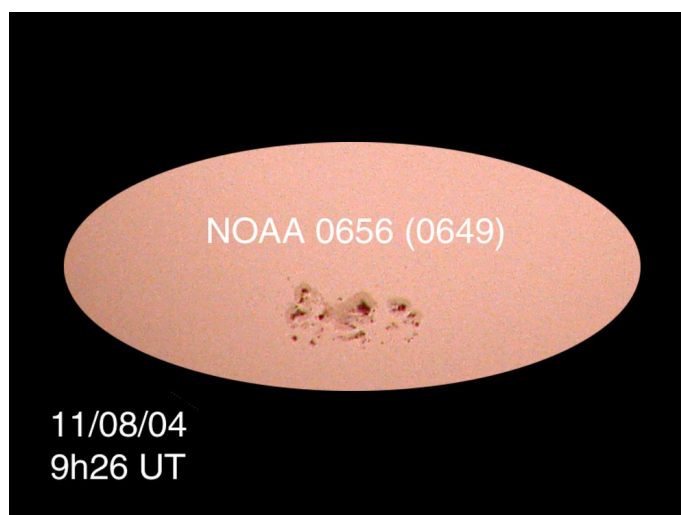
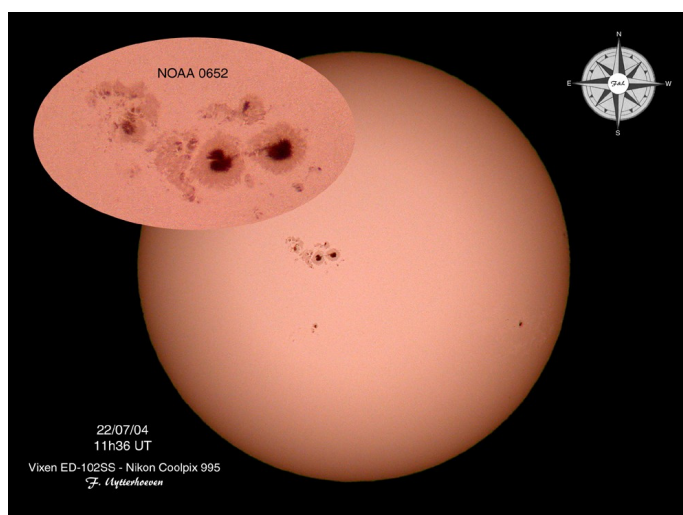
Een typische zonnevlek heeft een donkere kern, umbra geheeten, waar de temperatuur 3500 °C bedraagt. Daarrond bevindt zich meestal een grijzere zone,

de penumbra, met een temperatuur van ongeveer 4200 °C. Door het contrast met de fotosfeer, +/- 5700 °C, lijken de vlekken zwart maar op zichzelf is zo'n zonnevlek helderder dan de volle maan !

Zonnevlekken zijn een zichtbaar teken van zonneactiviteit. Het aantal varieert van dag tot dag en van jaar tot jaar. Astronomen ontdekten dat de zonneactiviteit gedurende een 4-tal jaar stijgt naar een maximum, om vervolgens na ongeveer 6 à 7 jaar terug een minimum te bereiken, de zogenaamde 11-jarige zonnevlekkencyclus.

De huidige cyclus, de 23ste, startte in mei 1996 en bereikte het maximum in juni 2000. Nu zou je verwachten dat er als zonnewaarnemer na het maximum niet veel meer te beleven valt. Niets is minder waar want enkele grote groepen welke in juli en augustus van dit jaar 2004 verschenen, zorgden voor sensatie en brachten heel wat geïnteresseerden zoals zonnewaarnemers en zonnefotografen weer in actie (zie onderstaande foto's).

Zoals reeds gemeld in Mira Ceti, nr. 1 van jaargang 5 blz. 32, krijgen zonnevlekkengroepen bij hun verschijnen aan de oostrand een nummer gegeven door NOAA of Catania.



De grotere zonnevlekken van de voorbije maanden. Links NOAA 0652 gefotografeerd op 22 juli, rechts NOAA 0656 en 0649 gekiekt op 11 augustus. Beide beelden komen van onze "huis-zonnefotograaf" François Uytterhoeven.

Deze grote groepen, NOAA 10649 en 10652, waren zeer actief. Ze produceerden verschillende zonnevlammen maar ook CME's (coronale massa ejecties) en veroorzaakten matige tot intense geomagnetische stormen op aarde met poollicht als gevolg. Zonnevlammen stoten veel energie uit in de vorm van röntgenstraling. Deze verplaatst zich met ongeveer de snelheid van het licht en bereikt de aarde in 8 minuten, waar het radiocommunicatie- en navigatiesystemen kan verstoren en in sommige gevallen satellieten beschadigen.

CME's, enorme plasma-uitstoten, hebben één tot drie dagen nodig om onze magnetosfeer aan te vallen, te vervormen en mogelijk voor stroomstoringen op aarde te zorgen.

Toen beide vlekken om beurt aan de westrand verdwenen, lieten ze ons door enorme protuberansen weten dat ze nog niet « uitgeblust » waren en nog heel wat activiteit in petto hadden. En inderdaad na een passage van twee weken aan de achterkant van de zon door de zonnerotatie, verschenen ze om beurt weer aan de oostrand en kreeg NOAA 10649 toen de naam NOAA 10656 en 10652 het nummer NOAA 10661 (in de praktijk geschreven als 0656 en 0661). Groep 0649 is een langlevende groep want op het ogenblik van dit schrijven nl. 3 sept. 2004, is hij reeds voor de derde maal aan de oostrand verschenen. Deze keer als een enkelvoudige vlek.

Op de foto's kan je duidelijk de umbrae en penumbrae zien. Deze reuzengroep had op 21 juli een oppervlakte van 2010 MH (1MH = 1miljoenste van de zonnehemisfeer = 3,044 miljoen km²). Nu een rekenoefening en je hebt een idee van de werkelijke grootte van zulk 'een groepje' op de foto hierboven en het wordt nog duidelijker als je het vergelijkt met de aarde (aarde: 511 miljoen km²).

Matige periodes afgewisseld met

toch nog zeer actieve periodes zorgen ervoor dat de weg van zonnevlekkenmaximum (juni 2000) naar zonnevlekkenminimum (in oktober 2006?) boeiend blijft.

Wie de activiteit van de huidige zonnevlekkencyclus graag vergelijkt met vroegere cyclussen kan een kijkje nemen op de website van de Belgische zonne- waarnemers:

<http://www.digilife.be/club/Franky.Dubois/tracking.htm>

Niet te vergeten : Kijk nooit naar de zon zonder gepaste zonnefilter of een eclipsbril!

Referenties

- J. Janssens : Zon en aarde, een unieke relatie ;
- National Geographic juli 2004 ;
- <http://sec.noaa.gov/>

2: DE MAAN

Dit seizoen leent zich weer beter voor maanwaarnemingen. Ongetwijfeld zal u al eens gemerkt hebben dat de Maan in de zomer opvallend laag staat aan de hemel (zeker de dagen voor en na volle maan). Eigenlijk logisch: rond die maanfase staat onze begeleider diametraal tegenover de Zon aan de hemel, dus ongeveer op de plaats tussen de sterren waar de Zon in de winter staat. En dat is natuurlijk héél laag.

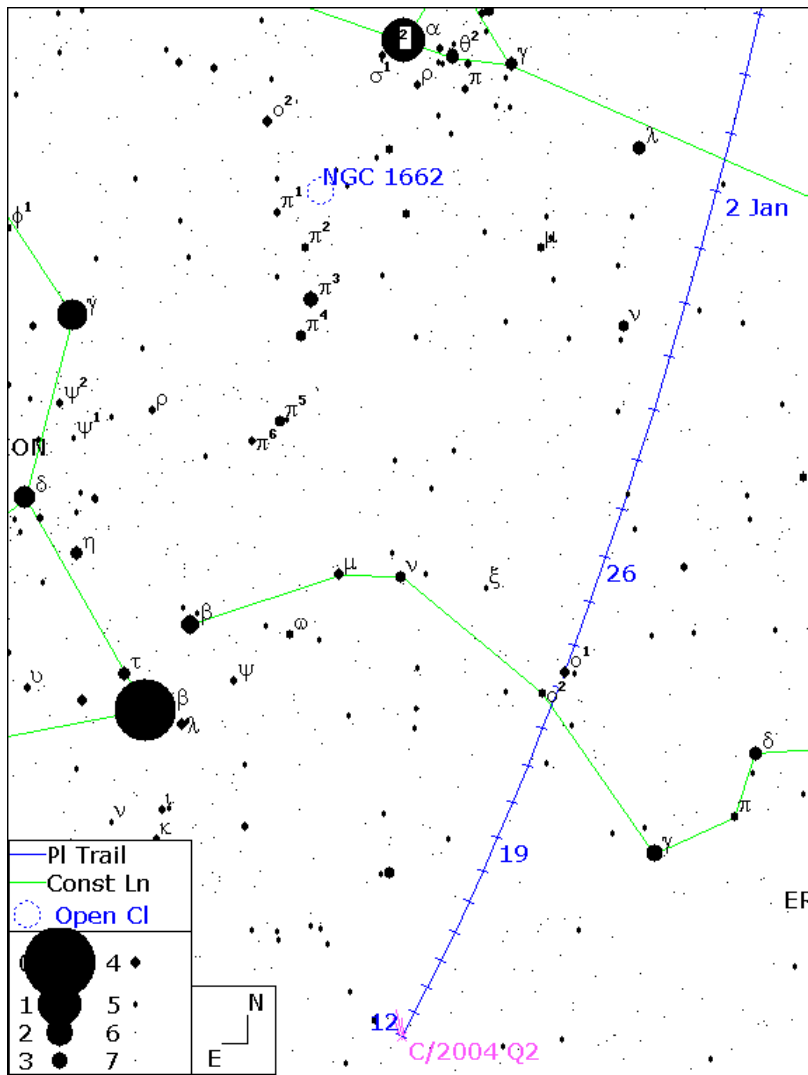
3: DE PLANETEN

De laatste maanden was de avondhemel letterlijk planeetvrij te noemen. Jupiter en Mars stonden vlak bij de Zon en waren dus niet waarneembaar, Saturnus stond aan de ochtendhemel, waar langzaam ook Venus verscheen.

De volgende maanden tekenen

Datum	Positie t.o.v. Maan	Samenstand met ster of planeet
3 okt.	9° onder	Aldebaran (α Tau)
7 okt.	2° boven	Pollux (β Gem)
10 okt.	4° onder	Regulus (α Leo)
10 okt.	4° onder	Venus
31 okt.	8° onder	Aldebaran (α Tau)
3 nov.	2° boven	Pollux (β Gem)
3 nov.	5° onder	Saturnus
6 nov.	5° onder	Regulus (α Leo)
9 nov.	5° onder	Jupiter
10 nov.	2° boven	Venus
27 nov.	9° onder	Aldebaran (α Tau)
30 nov.	2° boven	Pollux (β Gem)
1 dec.	5° onder	Saturnus
3 dec.	4° onder	Regulus (α Leo)
7 dec.	3° onder	Jupiter
8 dec.	3° onder	Spica (α Virginis)
10 dec.	2° boven	Mars
10 dec.	4° boven	Venus
24 dec.	8° onder	Aldebaran (α Tau)
28 dec.	2° boven	Pollux (β Gem)
28 dec.	4° onder	Saturnus
31 dec.	4° onder	Regulus (α Leo)

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.



Als alles verloopt volgens de voorspellingen, zou komeet **Machholz C/2004 Q2** dé blikvanger van de jaarwisseling kunnen worden. De tweede helft van december (en januari) zou de komeet immers helderder dan magnitude 5 worden, en zelfs magnitude 4 halen omstreeks 10 januari.

ze echter stilaan weer present.

Saturnus verovert als eerste terug de avondhemel. Begin oktober komt ze nog maar een uur na middernacht op, maar omstreeks eind december is de ringenplaneet reeds de ganse nacht door te zien.

De planeet vormt de volgende maanden een opvallend trioetje met de heldere sterren Castor en Pollux in de Tweelingen.

Iets lager aan de hemel (en dus enkele uren later opkomend) is er de veel opvallender planeet **Venus**. Deze domineert de volgende maanden de ochtendhemel.

Begin oktober komt de planeet nog 4 uur voor de Zon op, maar dit mindert zienderogen om eind december nog slechts een schamele twee uur te bedragen. Nadien verdwijnt de planeet dan terug in de schemering, waar hij pas in de zomer van 2005 weer uitkomt.

Let vooral ook op de wisselende schijngestalten: begin oktober is het schijfje voor 70% verlicht (Laatste Kwartier), maar tegen eind december is dat al toegenomen tot een ruime 90%.

En dan is er eindelijk opnieuw **Jupiter**: vanaf midden oktober is de planeet stilaan terug te ver-

schalken aan de ochtendhemel (opkomst omstreeks 6h30m). Maar elke dag wint ze enkele minuten t.o.v. de Zon, zodat ze eind december reeds de volledige tweede helft van de nacht te zien is (opkomst omstreeks 1h).

4: METEOREN

Het najaar is een interessante periode voor het waarnemen van “vallende sterren”.

In oktober en november zijn er vooreerst de **Tauriden**. Dit is een zwerm meteoren met relatief lage activiteit (typisch slechts enkele meteoren per uur), maar die wel gekend staat voor de eerder trage maar heldere gevallen. Verwacht u in deze periode dan ook nu en dan aan een mooie opvallende bolide!

Veel bekender zijn natuurlijk de **Geminiden**, dé actiefste zwerm van het najaar. Deze zijn stevast actief omstreeks half december, en dit jaar voorspelt men het maximum op maandagavond 13 december (omstreeks middernacht). Op een donkere locatie mag men zich dan toch makkelijk aan 40-50 meteoren per uur verwachten.

En hou misschien voor alle zekerheid ook de **Leoniden** in het oog. Voor dit jaar verwacht men geen uitbarsting meer van deze doorgaans zwakke zwerm, maar men weet immers nooit (maximum te verwachten op de ochtend van 17 november).

5: KOMETEN

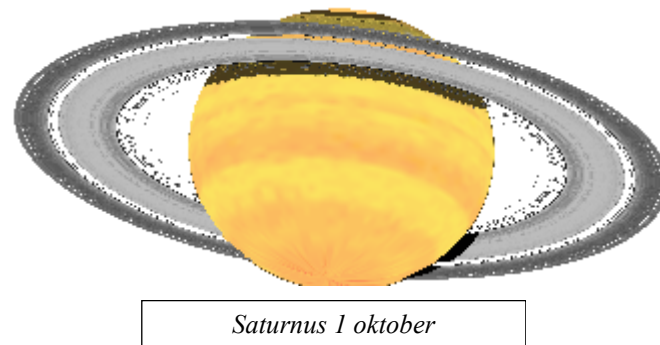
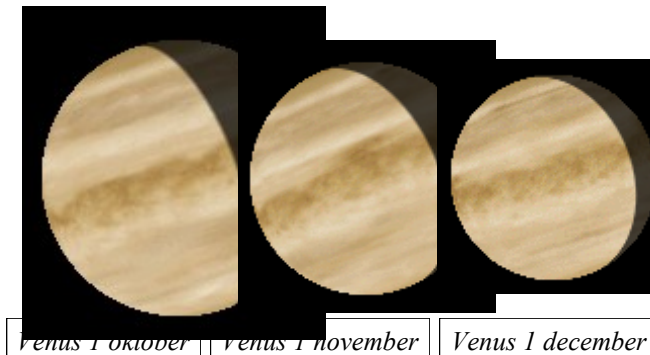
Komeet **C/2004 Q2 (Machholz)** is op komst! Deze komeet werd eind augustus ontdekt door Don Machholz, voor wie het reeds zijn tiende ontdekking was!

Volgens de huidige verwachtingen zou de komeet omstreeks zijn periheliumdoorgang (december-januari) helder genoeg worden om eventueel zelfs (op een donkere locatie) met het blote oog zichtbaar te worden. Hij zal dan rechts van het bekende sterrenbeeld Orion passe-

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

Alle tijdstippen zijn gegeven in officiële tijd (zomertijd of wintertijd dus).

<i>VENUS</i>	
Datum	Opkomst
1 okt.	3h50m
8 okt.	4h08m
15 okt.	4h26m
22 okt.	4h44m
29 okt.	5h04m
5 nov.	4h23m
12 nov.	4h43m
19 nov.	5h04m
26 nov.	5h25m
3 dec.	5h46m
10 dec.	6h08m
17 dec.	6h28m
24 dec.	6h48m
31 dec.	



<i>SATURNUS</i>	
Datum	Opkomst
1 okt.	0h55m
8 okt.	0h30m
15 okt.	0h04m
22 okt.	23h38m
29 okt.	23h11m
5 nov.	21h44m
12 nov.	21h17m
19 nov.	20h48m
26 nov.	20h20m
3 dec.	19h51m
10 dec.	19h21m
17 dec.	18h51m
24 dec.	18h21m
31 dec.	17h51m



<i>JUPITER</i>	
Datum	Opkomst
5 nov.	4h25m
12 nov.	4h04m
19 nov.	3h44m
26 nov.	3h23m
3 dec.	3h02m
10 dec.	2h41m
17 dec.	2h18m
24 dec.	1h56m
31 dec.	1h32m

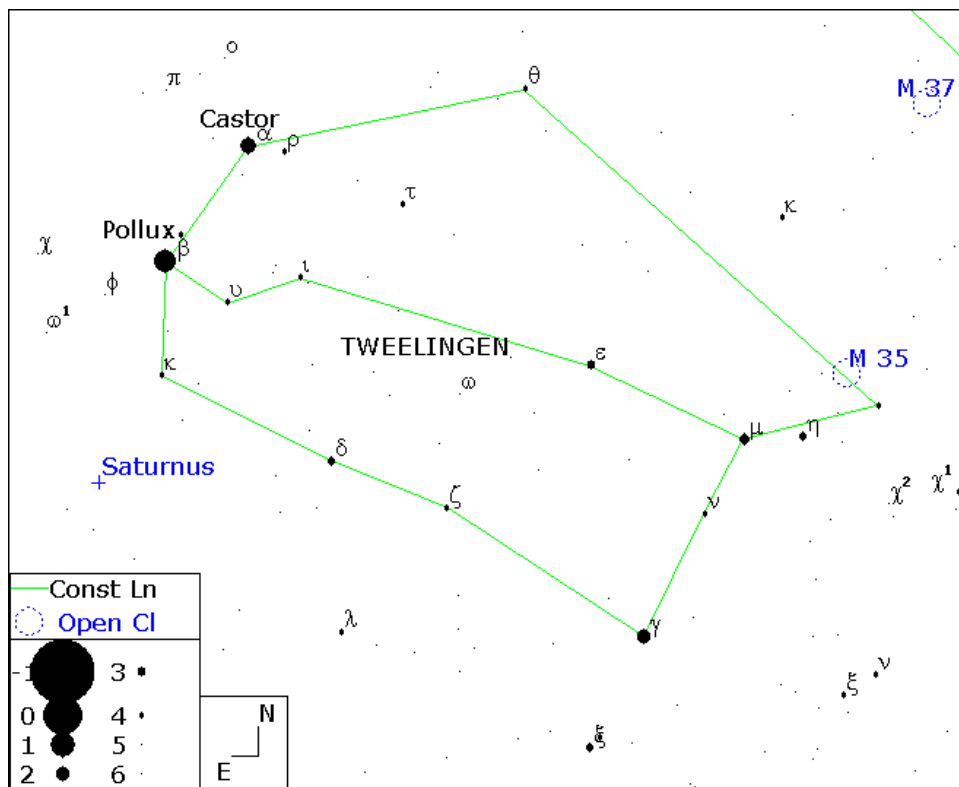
Jupiter 1 december

Na een quasi planetenloze zomer (tenzij u 's morgens vroeg waarnam) komen een aantal van onze dichtste burens terug te voorschijn.

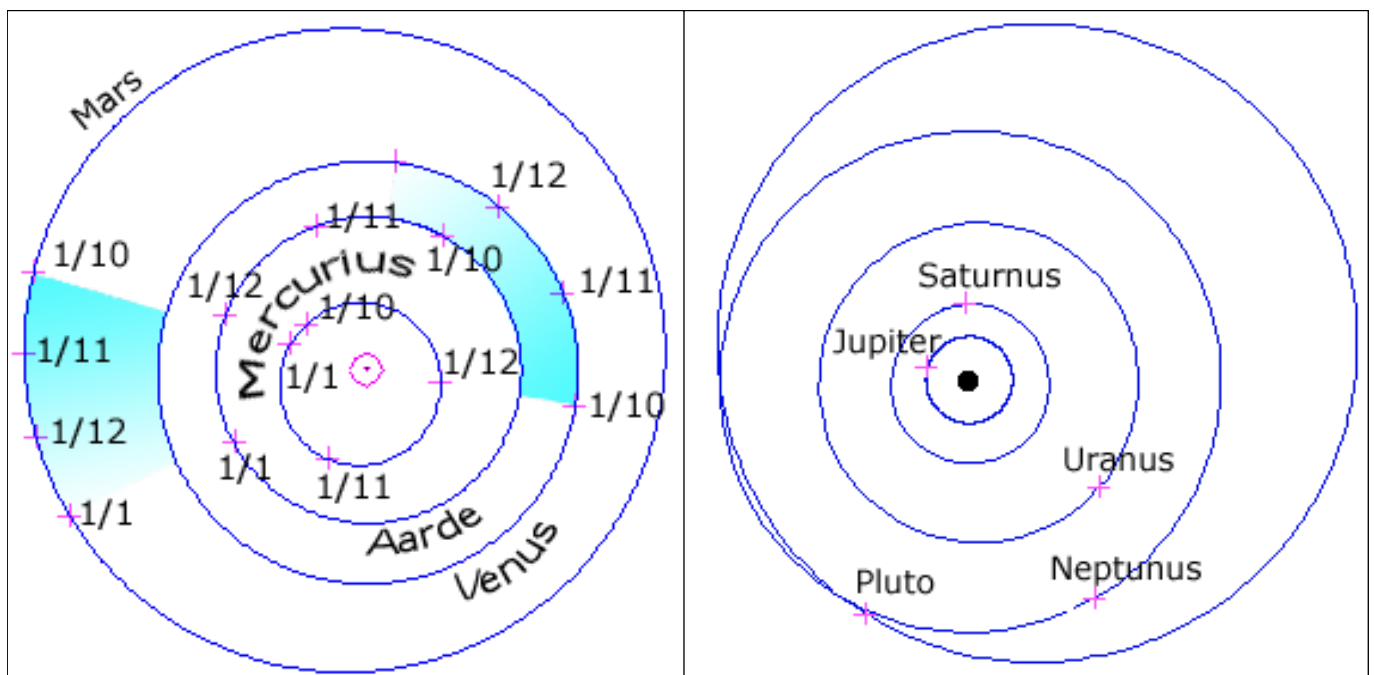
Saturnus is de eerste: vanaf eind november is ze zelfs terug aan de avondhemel te zien. Nu moet het zelfs met een eerder bescheiden telescoop al duidelijk merkbaar zijn dat de ringen niet meer breed open staan, zoals de voorbije jaren: boven en onder is er al een "kapje" van de planeet dat voorbij de ringen uitsteekt.

Venus domineerde de laatste maanden de ochtendhemel, en ook de volgende maanden is ze daar nog mooi te zien. Ze nadert echter zienderogen de Zon, waardoor ze steeds later opkomt en eind december verdwijnt in de ochtendschemering. Maar wie over een telescoopje beschikt zal bovendien merken hoe ook de schijngestalten veranderen (van half verlicht eind september tot bijna volledig verlicht eind december).

En tot slot verschijnt ook de reus **Jupiter** terug aan de ochtendhemel. De planeet staat de volgende maanden in het sterrenbeeld Maagd, en zal dus in het voorjaar de avondhemel sieren.



Saturnus staat dit seizoen netjes op één rij met de bijna even heldere sterren Castor en Pollux in de Tweelingen: een makkelijk te herkennen trioetje. Saturnus haalt wel magnitude 0,2 terwijl beide sterren slechts 1,2 en 1,9 halen.



De posities van de planeten in het zonnestelsel tussen 1 oktober 2004 en 1 januari 2005. Beide figuren zijn identiek georiënteerd.

- 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) dicht bij de Zon stond dan Neptunus.

Vooral is mooi te zien hoe Venus en Aarde zich de volgende maanden van elkaar verwijderen.

ren, op weg naar de Stier. Vanaf de tweede week van december rijst hij stilaan boven de Belgische horizon, en dan zou hij eventueel reeds met een verrekijker te verschalken zijn.

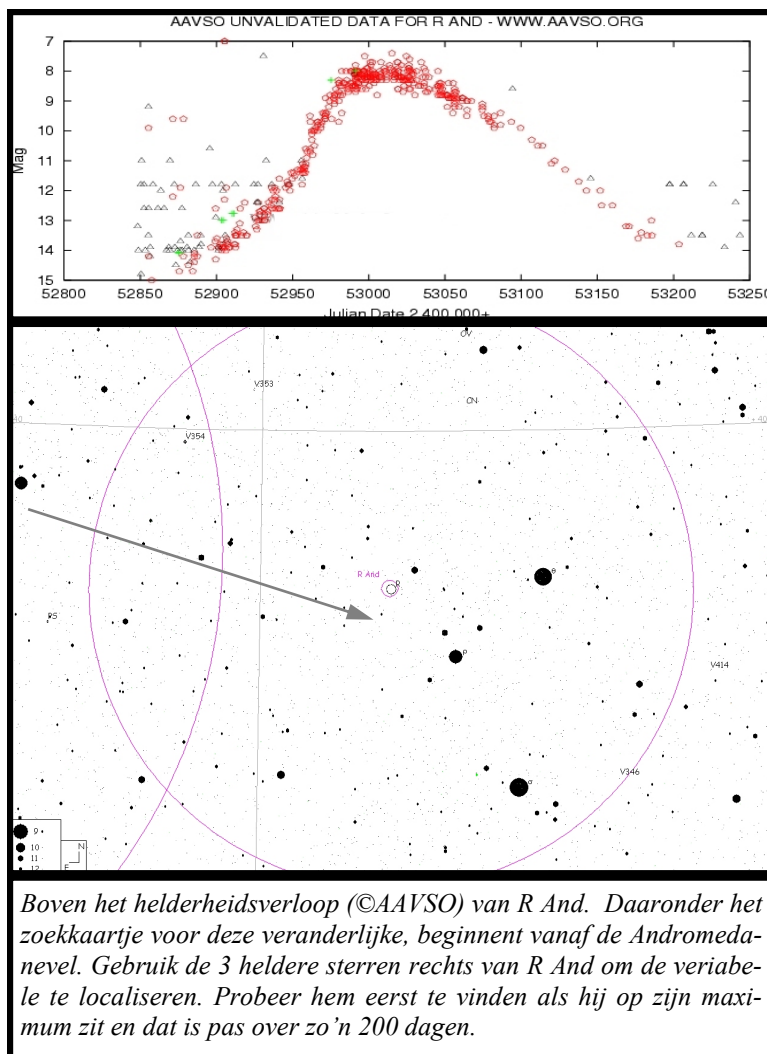
Op zijn best (omstreeks 10 januari) moet het zelfs mogelijk zijn om hem op een donkere locatie (nipt) met het blote oog te zien. Astrofotografen moeten hem zeker verschalken omstreeks 8 en 9 januari: dan staat hij op een drietal graden van de Plejaden (het Zevengesternte), de prachtige open sterrenhoop in de Stier. Een kleinbeeldcamera met een 300mm telelens lijkt de ideale combinatie hiervoor.

6: STERREN (zie middenflap)

De geketende en bloedmooie **Andromeda**, dochter van Cepheus en Cassiopeia, die gered werd door de heldhaftige Perseus van het zeemonster Cetus, staat in de Herfstmaanden heel hoog boven de horizon. Dit sterrenbeeld ligt in de nabijheid van alle hoofdrolspelers van de mythologische saga.

Boven haar staan van links naar rechts de sterrenbeelden Perseus, Cassiopeia en Cepheus. Cetus ligt ietwat zuidelijker onder de Vissen.

Triangulum is 1 van de oudste sterrenbeelden en dit omdat het driehoeks-patroon zo gemakkelijk te vinden is (linksonder



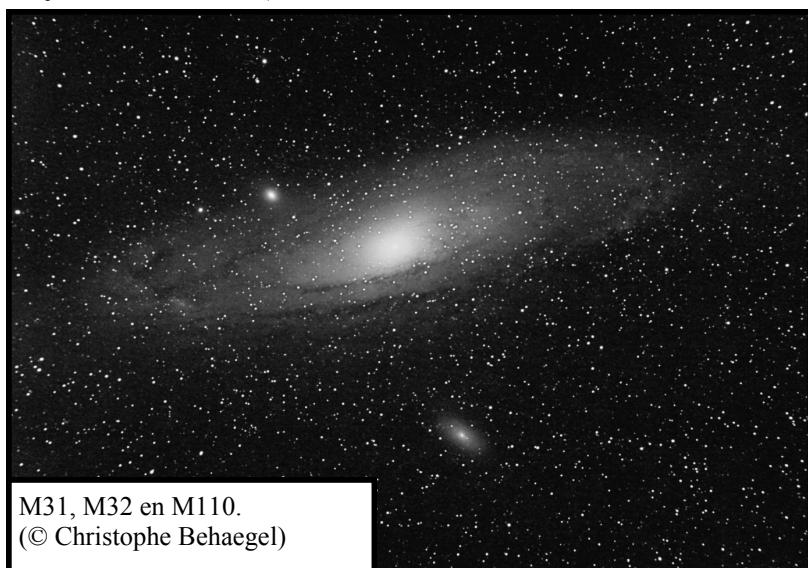
Andromeda).

R And (zie boven) is een echte vuurtoren aan de hemel maw het is een variabele die in een dikke 400 dagen evolueert van een zwak

sterretje van magnitude 5.6 naar een nietig zwak lichtpuntje van 14.9 dat nog moeilijk te bespeuren is met een telescoop.

Almaak (zie k.4) vind je op het einde van de lijn Alfa-Delta-Beta-Gamma And. Dit is een contrastrijke dubbel-ster waarvan de primaire een licht oranje ster van mag. 2.2 is met een groenblauwe begeleider van mag.5.1. Met een scheiding van 10" behoort deze dubbelster tot de favorieten voor kleine kijkers.

Een uitdaging zijn de nauwe dubbelsterren **Iota Tri** en **Struve 183** (zie k. 2). Beide liggen ze in de buurt van Metallah (α Tri). Kan je ze scheiden? Bekijk zeker ook de mooie kleurverschillen tussen de





NGC891 is een prachtige edge-on galaxie met overduidelijke stofband (©Bart Declercq).

hoofdster en zijn begeleider.

7: DEEPSKY (zie middenflap)

Andromeda heeft samen met de **Driehoek** 3 van de mooiste galaxieën die aan de hemel prijken.

Een face-on (M33), een gewone (M31) en een edge-on (NGC891). Drie spiraalstelsels van dezelfde soort maar iedere keer gezien vanuit een ander standpunt.



De **Andromedanevel** (zie k.1) is onder goede omstandigheden zelfs met het blote oog te zien.

Om dit object te vinden neem je Mirach (Beta And), ga je 4° naar boven tot Mu And en dan nogmaals 4° naar boven in dezelfde richting, naast een nog net met het oog zichtbaar sterre-



De Blue Snowball, NGC7662 (© Karel Teuwen)

tje zal je een licht vlekje zien. Met een verrekijker of in de zoekers kan je er al niet meer naast kijken. Onze naaste buurgalaxie is in een kijker bij lage vergroting een ware streling voor het oog. Met een 20 cm en bij een heldere nacht kan je zelfs een donkere stofband ontwaren. Deze galaxie vormt samen met onze melkweg en nog zo'n 30 andere de lokale groep.



Nog een lid van deze groep is de **M33** of de **Triangulum galaxie** (zie k.2). Dit spiraalstelsel dankt zijn bijnaam (Pinwheel galaxie of het windmolentje) aan het zichtpunt van waaruit wij hem zien (bijna face-on).

We bekijken deze galaxie net zoals een satelliet een orkaan fotografeert en de gelijkenissen zijn frappant. Het is een object dat met zijn lage oppervlaktehelderheid een echte uitdaging is om waar te nemen. Wacht een zeer heldere en transparante nacht af, om dan dit object bij lage vergroting ongeveer tussen Beta And en Alfa Tri te zoeken. Op donkere locaties lukt het vlot met de verrekijker (sommigen zien het zelfs met het blote oog), op meer verlichte plaatsen is het soms zelfs met de telescoop onmogelijk te zien.



NGC752 (zie k.2) is een open sterrenhoop op 5° ten zuiden van Almaak. Ze bestaat uit zo'n 70 tal sterren die in een X-vorm staan met een doorsnede van 45'. Gebruik een

lage vergroting.



NGC891 (zie k.4) is een prachtige edge-on (zijzicht) spiraalgalaxie. Het voordeel van dit zijzicht is dat je duidelijk de stofbanden in het stelsel kan zien. Het is zeker geen gemakkelijk object om te vinden, maar met een 20cm (of meer) krijg je een heel fijne galaxie te zien die doorgesneden is door een stofband. NGC891 staat halverwege Almaak en M34 in het sterrenbeeld Perseus (of 3° 5' links Gamma And).



In de dichte nabijheid van M31 staan zijn 2 satellietstelsels de **M32** en de **M110** (zie k.1). Deze elliptische stelsels staan net onder en boven de Andromeda-nevel. Beide zijn te zien als afgeplatte lichtvlekken.



We eindigen de rondleiding met een kleine maar fijne planetaire nevel namelijk **NGC7662** of de **Blue snowball** (zie k.3). Daar we hier spreken over een object van 32" op 28" dat een magnitude heeft van 8 is het normaal dat je een grote vergroting nodig hebt, 200x is zeker geen overdaad! Probeer Iota And te lokaliseren, door de afstand Mirach—M31 in dezelfde richting te nemen, dan kom je in de buurt van drie 4^e magnitude sterretjes waarvan de onderste Iota And is. Zo'n 2° naar het oosten zal je NGC7662 als een groen schijnsel zien. Zeker geen makkie, maar wel een enorm verdienstelijk object.

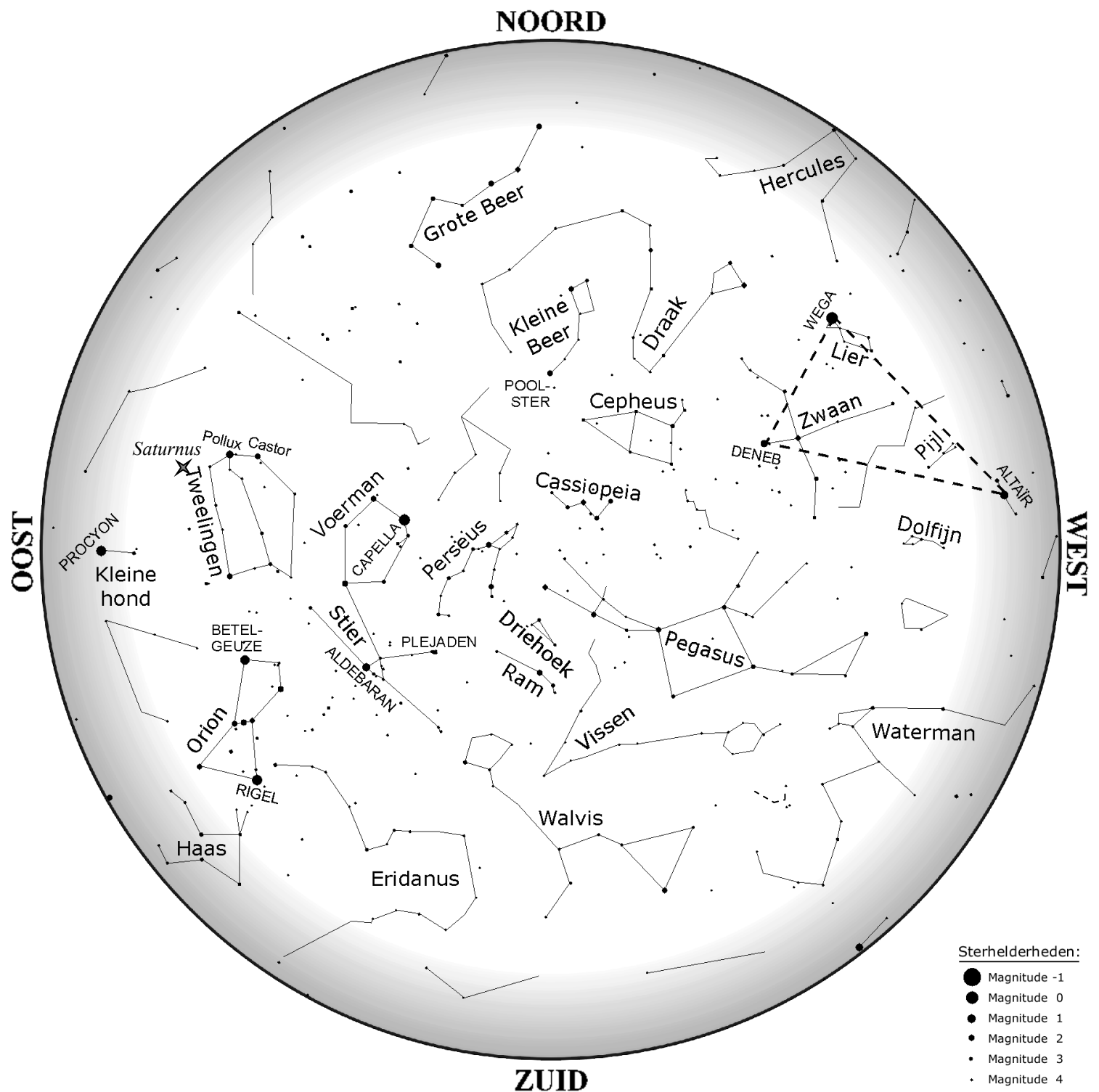
BRONNEN:

- Hemelkalender 2004, Jean Meeus, VVS 2003.
- VVS-Deep-Sky Atlas, Leo Aerts, Luc Vanhoeck e.a.

Software:

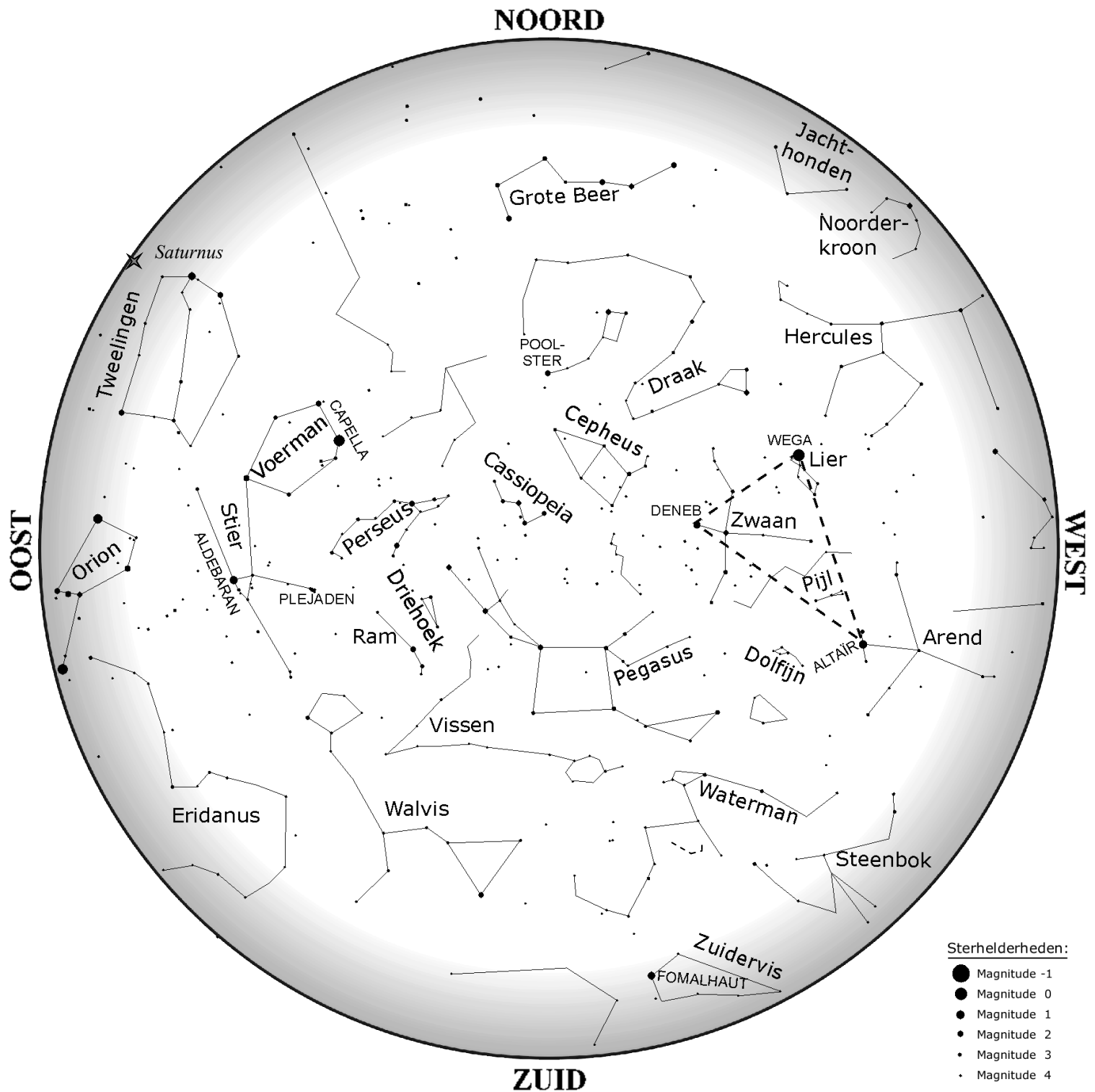
- Guide 8.0, Project Pluto
- Astronomy Lab for Windows, Eric Bergmann-Terrell

De sterrenhemel in december



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

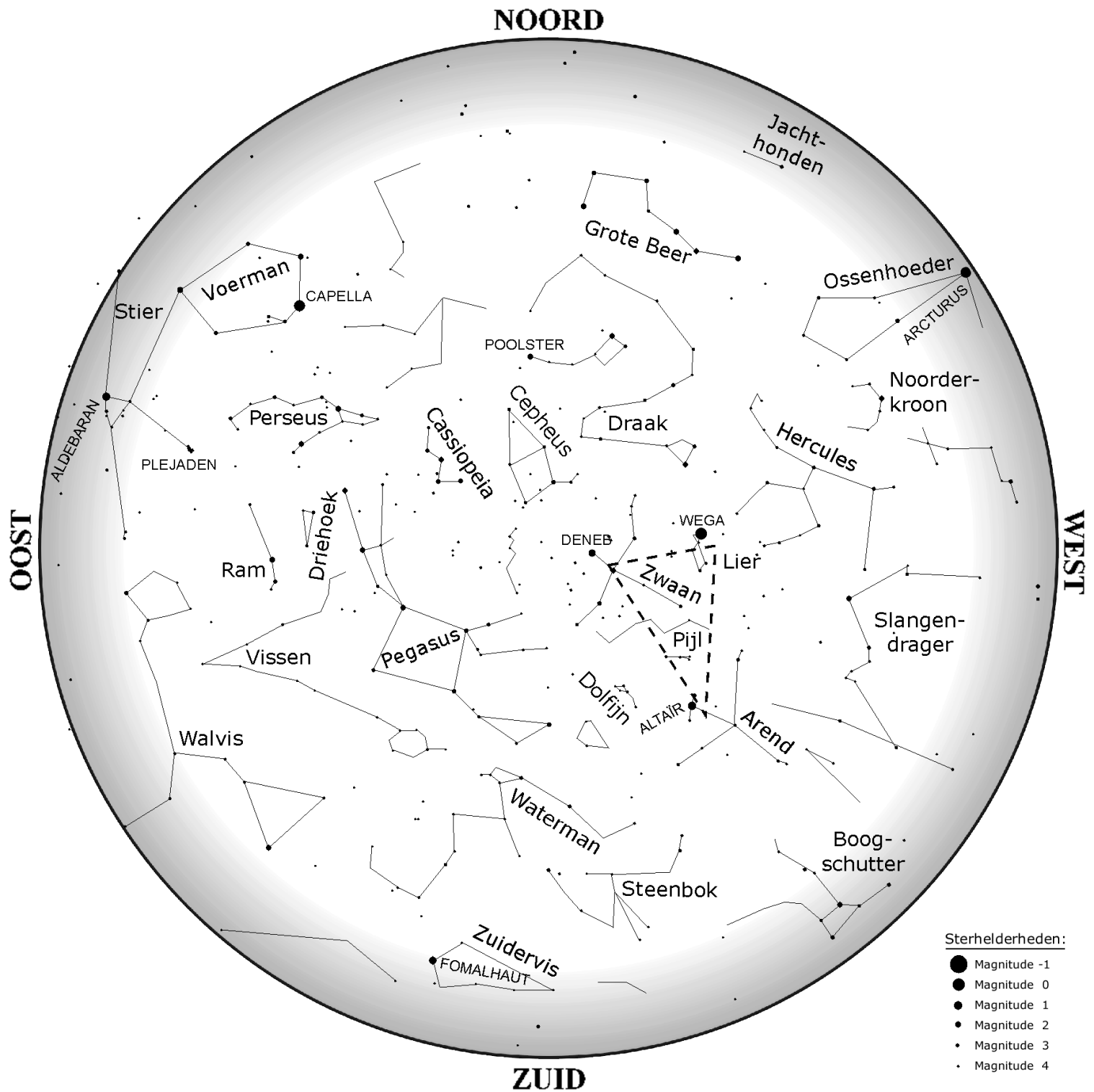
De sterrenhemel in november



Bovenstaande kaart toont de sterrenhemel op 15 november om 21h wintertijd.

Dezelfde kaart toont ook de hemel op 1 november om 22h, op 1 december om 20h wintertijd,...

De sterrenhemel in oktober



Bovenstaande kaart toont de sterrenhemel op 15 oktober om 22h zomertijd.

Dezelfde kaart toont ook de hemel op 1 oktober om 23h zomertijd, op 1 november om 20h wintertijd,...