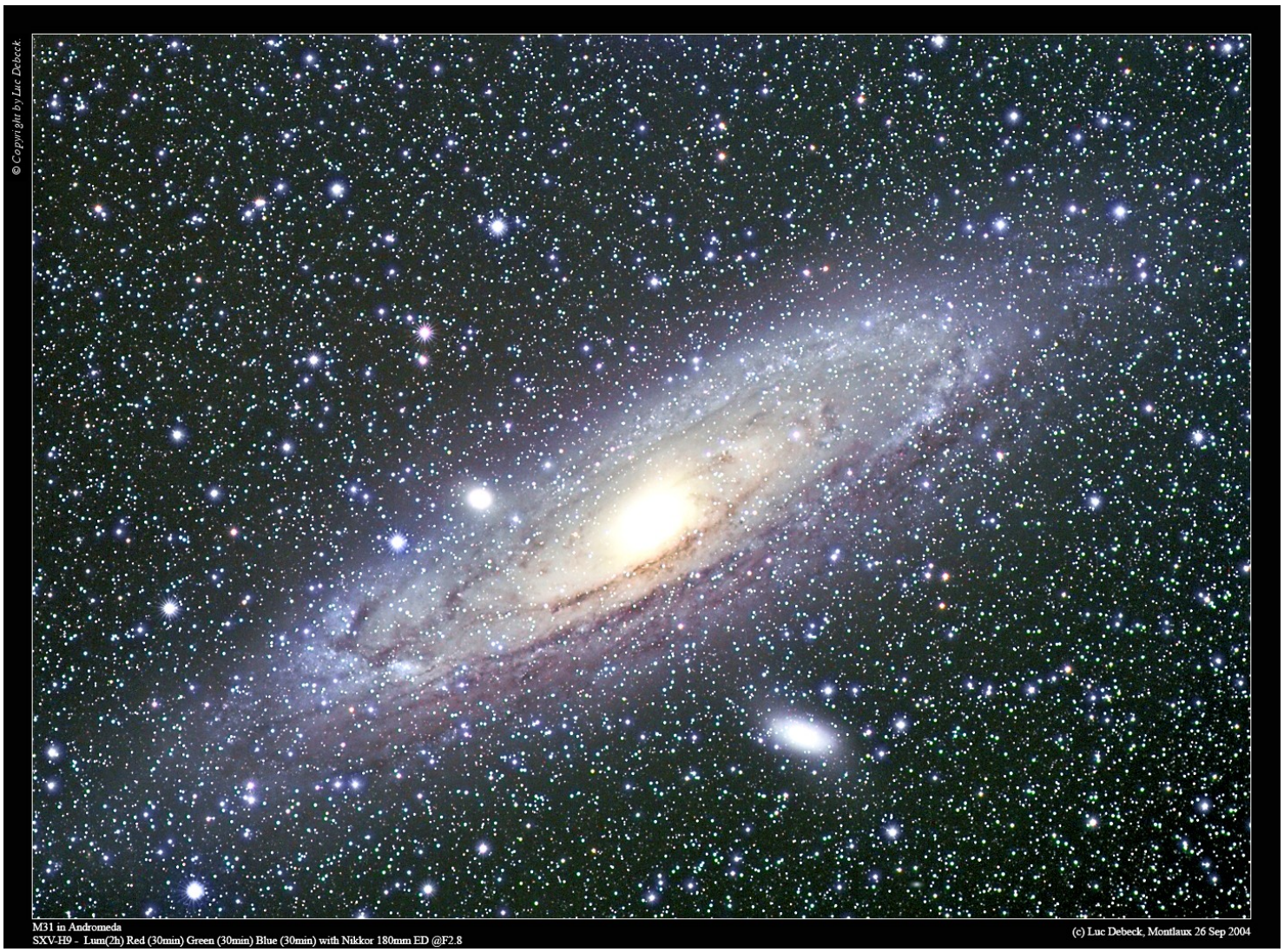
België - Belgique
P.B.
1850 Grimbergen
2/2676

MIRA Ceti

Periodieke uitgave van Volkssterrenwacht MIRA vzw

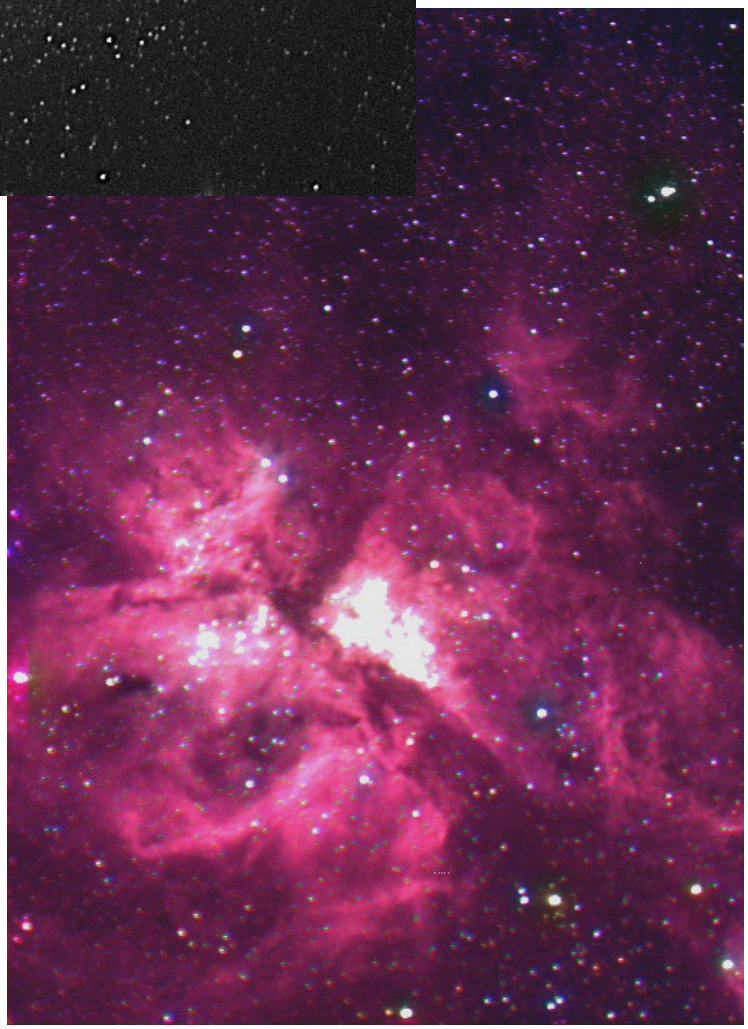


• Jaargang 9 nr 3 •

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

Verschijnt driemaandelijks: april-juni 2005
Afgiftekantoor: Grimbergen 1

Verantwoordelijke uitgever: Felix Verbelen
Bosstraat 9, 1910 Kampenhout



Het gras is altijd groener aan de andere kant… ook in de sterrenkunde.
Herman De Mey had het geluk om enkele weken te kunnen vertoeven in Arequipa (Chili), op 17 graden zuiderbreedte. Hij maakte daar enkele opnames van objecten die bij ons niet zichtbaar zijn, en die stuk voor stuk spectaculairder zijn dan de vergelijkbare objecten bij ons.
***Bovenaan**: de bolvormige sterrenhoop Omega Centauri. Vijf keer 2 minuten belicht met een 500 mm f/8 telelens en een MX916-CCD.*
***Onderaan**: de befaamde Eta Carina-nevel, een immens stervormingsgebied in onze melkweg. Zelfde camera, maar nu met een 180 mm f/2.8-tele.*

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, Claire Vanherle, Walter Bursens, Ronald Lessens, Wim Stemgee, Lieve Meeus, Felix Verbelen, Jan Janssens, 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 postchequerekening 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
Activiteitenkalender bij de collega's	6
MIRA Ceti sprak met… Frank Vermeulen	7
Sterrenbeelden: een beetje Belgisch	12
Astronomie en astrologie bij de Islam	17
Productbespreking: Coronado's PST	22
De Herschel dynastie: Caroline Herschel	29
MIRA-publicaties en verkoop	33
Beeldgalerij	34
Hemelkalender	36

Uitneembare sterrenkaart in 't midden

OP DE VOORPAGINA

Weerom een prachtige opname van **Luc Debeck**. M31 ofte de Grote Andromedanevel is vanaf nu weer elke avond zichtbaar. Het is het helderste melkwegstelsel dat in het noordelijk halfrond zichtbaar is, en kan op een redelijk donkere locatie makkelijk met het blote oog gezien worden.
De opname werd gemaakt met een SXV-H9-CCD camera achter een duidelijk haarscherpe 180 mm-telelens (f/2.8). Dit resulteert in een beelddiagonaal van 3,5 graden, wat maar net voldoende was om M31 volledig in beeld te krijgen.
Bemerk ook de twee begeleidende melkwegstelsels: M110 onderaan rechts; maar ook de kleinere M32 (de grootste en helderste vlek links van de kern van de Andromedanevel). Met de juiste beeldbewerkingstechnieken is de auteur er in geslaagd om zowel de heldere kern als de véél zwakkere buitengebieden mooi tot hun recht te laten komen, en bovendien zijn ook de donkere banden tussen de spiraalarmen netjes zichtbaar. Indrukwekkend...

ECLIPS-reis

Bij het ter perse gaan waren nog een paar plaatsen vrij voor de MIRA-waarnemingsweek-annex-eclipsreis van 1-9 oktober, in Aras de los Olmos (nabij Valencia, Spanje). Aarzel echter niet langer indien u interesse zou hebben, want dit is een unieke gelegenheid, voor beginnende waarnemers zowel als voor meer gevorderden.
Voor meer info: contacteer Philippe Mollet op MIRA (02/269.12.80).

Te koop wegens aanschaf binoviewer:
* Vixen LV 10mm 1.25" (fully multi-coated, eye relief 20mm) 100
* Vixen LV 7mm 1.25" (fully multi-coated, eye relief 20mm) 110
* Baader contrastbooster 1.25" (+lichtvervuilingsfilter) 30
* Baader filterset 1.25" (6 kleuren) 110
* Vixen 2X High Quality Barlow (fully multi-coated) 100

inlichtingen: roose.patrick@gmail.com of 053/78.26.55

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

Vrijdag 9 september 2005 om 20h. De Werkgroep Rondleidingen nodigt alle geïnteresseerden uit:

"Telescopen en optica"

Demonstratie van en uitleg bij de verschillende telescopen op MIRA: hoe ze te gebruiken, welke telescoop voor welke waarneming, welke oculairs kiezen, welke objecten zijn het interessantst voor het publiek, enzovoort.
We bekijken ook de optische tafels en andere experimenten i.v.m. licht die tijdens een rond-

Sterrenkunde

De actieve waarnemers van MIRA komen samen op de eerste en derde woensdag van de maand, telkens vanaf 20h. In juli en augustus ligt deze formule echter stil, zodat de volgende reguliere samenkomsten op 7 en 21 september doorgaan. Stilaan zal er echter ook in kleine groepjes buiten deze vaste dagen samengekomen worden, nauw inspelend op de weersomstandigheden. Bovendien staan er steeds meer en meer telescopen ter beschikking, zodat het waarschijnlijk de best uitgeruste sterrenkundeclub van het land wordt!
De werkgroep komt samen in het oude gedeelte van MIRA, en vanzelfsprekend vooral op het waarnemingsterras. Voor meer info: Wim Engels en Bart Declercq (Bart@mira.be)

Informatietechnologie

Her en der in het gebouw kwamen een paar nieuwe PC's te staan.
In de bib. kwam er alvast een aparte PC en een nieuwe printer voor de verwerking van de nieuwe aanwinsten (en binnenkort hopelijk ook voor de uitleenadministratie).
In de tentoonstellingsruimte staat nu een PC met touchscreen (dankuwel Chris…) waarop een unieke interactieve presentatie over het klimaat op uw vakantiebestemmingen draait. Een huzarenstukje van onze eigenste Frank Deboosere natuurlijk.
In dezelfde buurt staat nog een PC, waarop in real-time de gegevens van ons nieuwe elektronische weerstation kunnen bekeken worden (evenals grafieken van het weer de laatste dagen, weken,…).
We zoeken echter nog medewerkers die willen helpen bij de productie van nieuwe interactieve programma's (er komen nog een paar touchscreens aan…). Graag een seintje indien u interesse hebt!
Onze nieuwe A1-printer heeft ondertussen al ruim zijn sporen verdiend: in combinatie met een grootformaat-lamineermachine zorgde dit ervoor dat de aanmaak van de nieuwe tentoonstelling veel gestroomlijnder verliep. Nu kunnen we stilaan beginnen de vele verouderde panelen uit onze immense collectie vernieuwen. Alle hulp is welkom: niet enkel opmaak op de PC, maar vooral ook afdrukken lamineren, snijden, opkleven… het neemt allemaal veel tijd in beslag.

Instrumenten

De voorbije maanden werd er weer heel wat werk verricht voor en achter de schermen.
Er werd een automatisch weerstation gemonteerd, waarvan de meetgegevens bekeken kunnen worden in de tentoonstellingsruimte (en binnenkort ook op de MIRA-website).
De behuizing van de heliostaat werd eens grondig onder handen genomen, net zoals de scherpstelling van de Kutter-telescoop en de tafels in de cafetaria.
Maar ondertussen zijn diverse medewerkers ook druk aan het werken aan nieuwe experimenten (vooral optische proeven), en gingen we daarvoor eens een kijkje nemen in het Experimentarium van de ULB/VUB.
Bovendien kregen we de laatste maanden twee fraaie telescopen! Een 200 mm Schmidt-Cassegrain is in perfecte staat, maar de optiek zal de volgende weken eens bijgeregeld worden.
Een quasi antieke 100 mm lenzenkijker van Zeiss is mechanisch en optisch weliswaar in orde, maar hier zullen we eens met koperpoets en vernis aan de slag moeten! De kijker zal een blikvanger worden in de inkomhall maar zal hopelijk ook op kijkavonden kunnen dienen...

Jongerenwerkgroep

Sinds kort heeft MIRA ook een heuse jongerenwerkgroep, waarin alle enthousiastelingen van 10 jaar en ouder terechtkunnen.
Op het programma staan volgende activiteiten:

- Zaterdag 9 juli 2005 om 14h: waterraketten lanceren
- Zaterdag 6 augustus om 14h: waterraketten lanceren
- Vrijdag 9 september om 20h: de wondere wereld van de natuurkunde: zwarte gaten
- Vrijdag 14 oktober om 20h: voorbereiding op de grote planetariumwedstrijd van november

ACTIVITEITENKALENDER APRIL – JUNI 2005

Elke woensdagnamiddag, 14-18h

Elke woensdagnamiddag (van 14h-18h) is MIRA geopend voor individuele bezoekers.
Het is de bedoeling dat elkeen aan zijn eigen tempo de 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 armillairsfeer, de sterrenhemel met de interactieve sterrenkaart, bezoek de diverse tentoonstellingen en experimenten (waaronder natuurlijk het befaamde optische experimentarium)… En vergeet niet ook even binnen te springen in onze bibliotheek.
Bovendien kan u vanaf nu ook het ganse parcours verkennen met een zogenaamde "**Audioguide**", waarmee u bij elke opstelling of instrument gesproken commentaar krijgt.
De toegangsprijs bedraagt € 2,50 maar is gratis voor leden van MIRA.

Maandag 3 oktober:
"Gedeeltelijke zonne-eclips"

Wie niet in Spanje zit die dag (waar de eclips ringvormig is) kan natuurlijk op MIRA terecht om het spektakel comfortabel te bekijken. De eclips duurt hier van 9h52 tot 12h23, met een maximum (63%) omstreeks 11h05.
Met onze vele sterrenkijkers (waaronder een aantal unieke zonnekijkers) kan iedereen in volle veiligheid het zeldzame fenomeen volgen. Aanvullend is er ook een multimediaprogramma over eclipsen en over het systeem Zon-Aarde-Maan.

Doorlopend van 9h tot 13h
Toegangsprijs: € 3,00

11-12-13 augustus:
"Midzomersterrennachten"

Ter gelegenheid van de jaarlijks weerkerende meteorenzwerm der Perseïden organiseert Volkssterrenwacht MIRA, in samenwerking met tientallen andere waarnemingsposten in gans Europa, drie sterrenkijknachten: donderdag 11, vrijdag 12 en zaterdag 13 augustus
Augustus, voor velen de vakantiemaand bij uitstek, biedt zo een unieke gelegenheid om een en ander over allerlei hemelverschijnselen aan de weet te komen en om jongeren vertrouwd te maken met wat sterrenkunde zoal te bieden heeft.

Er is wel wat storend maanlicht, maar de helderste vallende sterren zijn toch zonder moeite zichtbaar. Met de telescopen zullen we de Maan uitgebreid observeren. Voorts wordt onder deskundige begeleiding de zomersterrenhemel verkend.

Van 22h00 tot 01h00
Toegangsprijs: waarnemingsactiviteiten gratis / multimediavoorstelling: € 3,00

3-4 september:
Jaarlijkse opendeurdagen

Na de rustige zomermaanden vliegen we er in september weer keihard tegenaan. Op zaterdag 3 en zondag 4 september kan iedereen alvast gratis MIRA bezoeken. Ook voor de vaste leden valt er dan voldoende te beleven, want er staat een nieuwe tentoonstelling ("Weer en klimaat"), twee nieuwe telescopen (waaronder een prachtstuk van Zeiss uit de eerste helft 20ste eeuw), en een paar nieuwe experimenten.
Zaterdag 14-22h, zondag 10-17h

Astroclub met Frank Deboosere:
laatste vrijdag van de maand

Tijdens de maanden juli en augustus zijn traditioneel weinig waarnemingsactiviteiten op MIRA: daarvoor wordt het véél te laat donker. Vanaf september beginnen we echter opnieuw met de Astroclub-avonden met Frank Deboosere. 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).

De Astroclub-avond van 30 september handelt natuurlijk over de **zonsverduistering** van drie dagen later (**3 oktober**). In ons land zal de Maan een flink stuk uit de Zon happen: een gedeeltelijke zonsverduistering. Meer naar de Middellandse Zee is de verduistering belangrijker. In een strook van Spanje zal er een ringvormige zonsverduistering zichtbaar zijn, een spectaculair verschijnsel.

Na de voordracht kijken we bij helder weer naar de zomersterrenbeelden. Laatblijvers kunnen misschien nog een glimp opvangen van de planeet Mars.

22-26 augustus:
jongerencursus

Ook deze zomer loopt er terug een jongerencursus op MIRA, voor geïnteresseerden tussen 9 en 14 jaar..
Bij het ter perse gaan waren nog een paar plaatsen beschikbaar, maar u zal er snel moeten bijzijn indien u nog kans wil maken.
Bel Francis Meeus op MIRA (02/269.12.80).

Vlaamse Volkssterrenwachten

Volkssterrenwacht URANIA v.z.w.

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

- Elke vrijdagavond vanaf 20 h is Urania geopend voor het publiek.
- Zondag 24 juli tot zondag 7 augustus 2005: Sterrenpracht in een Bedoeïenennacht : reis voor kinderen vanaf 8 jaar en jongeren naar de Sinai-woestijn in Egypte.
- Zaterdag 6 tot maandag 15 augustus 2005: Oberonkamp in het Zwitserse dorpje Fornet-Dessus
- Op 9 (20h tot 23h55), 10 (14h tot 23h55) en 11 (10h tot 19h) september : Opendeurdagen met thematentoonstelling. Op 10 en 11 september is er om 15h een voordracht en op 11 september is er een star party. De waarnemingstoren, het kijkerbouwatelier, de waarnemingsbox, het weerstation en het documentatiecentrum zijn te bezoeken.

VOLKSSTERRENWACHT BEISBROEK VZW

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

- In juli op maandagen (15h), dinsdagen (15h), woensdagen (15h), donderdagen (15h), vrijdagen (20h30) en op zondagen (15h) worden er planetariumvoorstellingen gegeven. De voorstellingen zijn :
- Donker Afrika: we maken kennis met de leefwereld van verschillende volkeren, verspreid over heel dit fascinerende werelddeel.
- Verhalen van mensen en sterren: met behulp van het planetariumtoestel keren we terug in de tijd
- De redding van de sterrenfee Mira: een planetariumvoorstelling die door een pedagoge geschreven en uitgewerkt werd voor een doelgroep van 6 tot 10-jarigen.

EUROPLANETARIUM VZW
G E N K

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

- Er zijn planetariumvoorstelling in juli en augustus op dinsdag, donderdag en vrijdag om 14h De Spike Codex en om 15h Deep Impact. Bijkomende op vrijdag om 20h Deep Impact. Op woensdag om 15h De Spike Codex, 16h Deep Impact en op zondag om 15h De Spike Codex, 16h Deep Impact en 17h Missie Saturnus. In september zijn er voorstelling op woensdag om 15h De Spike Codex en 16h Deep Impact. Op vrijdag om 20h Deep Impact en op zondag om 15h De Spike Codex, 16h Deep Impact en 17h Missie Saturnus.
- 12 augustus vanaf 21h mythologische sterrenwandeling op de terril van Winterslag.
- 1 tem 10 augustus : Descartes, de jongerenvereniging gaat op kamp.
- 21-sept. 2005 start van de cursus Sterrenkunde voor Beginners.

RUG VOLKSSTERRENWACHT ARMAND PIEN

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 kijkavond voor het publiek van 20h tot 22h.
- 11 juli, 4 juli en 19 augustus 13h30 tot 18h : de Zon en het weerstation.
- 17 juli 21h tot 23h : MAAN-dag op zondag.
- 18 juli 16h tot 20h : ZON-dag op maandag.
- 10 Augustus 20h tot 22h : Meteorenavond.
- Voor jongeren : 25 juli 9h30 tot 12h en 13h30 tot 17h : Knutselen ; 22 Augustus 10h tot 12h en 13h30 tot 16h : De Maan ; 29 Augustus 13h30 tot 16h : Op andere planeten.
- 24 september 14h30 tot 16h30 Voordracht: Apollo project
- 23 Augustus 2005 20h00 tot 22h00 start cursus initiatie waarnemen

Frank Vermeulen

Francis Meeus—Claire Vanherle

2005 is niet zomaar uit het niets tot het wereldjaar van de fysica geproclameerd: precies honderd jaar geleden immers publiceerde ene Albert Einstein een aantal wetenschappelijke artikelen die voor een revolutionaire nieuwe kijk op de werkelijkheid zouden zorgen. Sindsdien is de naam Einstein onlosmakelijk verbonden met de speciale (1905) en algemene (1915) relativiteitstheorie. Maar het is niet omdat vele mensen over deze theorieën gehoord hebben, dat men meteen ook weet waarover het precies gaat. Welnu, wie op een begrijpelijke en charmante manier wil kennismaken met de wondere wereld van de relativiteit, kan b.v. het boek 'Mijnheer Albert' ter hand nemen. Deze 'roman over de gedachte-experimenten van Einstein' zoals de ondertitel luidt, werd enkele jaren geleden geschreven door Frank Vermeulen, een 41-jarige burgerlijk ingenieur informatica, die zich niet alleen bezig houdt met computers, maar ook graag zoveel mogelijk wil weten over wiskunde, fysica en andere wetenschappen.

Hoe ben jij er eigenlijk toe gekomen om dit boek te schrijven, Frank?

Als jonge kerel van zo'n jaar of veertien was ik al geïnteresseerd in de relativiteitsleer van Einstein. Maar hoe ik ook zocht in de bibliotheek, ik vond geen enkel boek over dat onderwerp dat mij op een begrijpelijke wijze die complexe theorie kon duidelijk maken. En ook toen ik al aan de universiteit studeerde, zat ik met hetzelfde gevoel: de boeken die ik over de relativiteitstheorie las, waren in se misschien wel goede boeken, maar niet van dien aard om mij meteen alle finesses te doen begrijpen. Uiteindelijk heb ik een wiskundig boek gevonden over de relativiteitstheorie, en tijdens de lectuur daarvan gingen voor mij alle puzzelstukjes in mekaar passen. Aangezien ik nu echt begreep waar het in de relativiteitstheorie over gaat, leek het me een goed idee daar zelf een boek over te schrijven, want wellicht waren er nog mensen die Einsteins denken wilden begrijpen, maar daarover nog geen toegankelijk boek hadden gevonden. Op basis van de behoorlijke verkoop van Mijnheer Albert en de positieve respons bij pers en publiek mag ik stellen dat het inderdaad een goed idee was om dit boek te schrijven. Twee jaar geleden is er een Duitse uitgave verschenen, die het ook goed gedaan heeft, en recentelijk kwam een Duitse pocketversie op de markt naar aanleiding van het wereldjaar van de fysica. Voor diezelfde reden wordt het boek trouwens dit jaar ook in het Nederlands herdrukt.

Hoe moeten wij ons de persoon Einstein eigenlijk voorstellen?

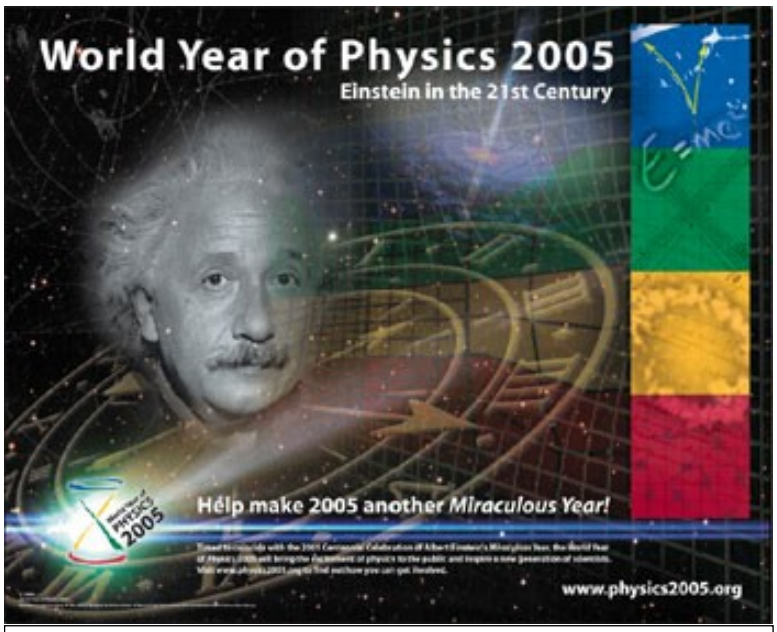
Vooral als iemand die het grootste deel van zijn leven erg nieuwsgierig was. Reeds als kind was hij heel sterk geïnteresseerd in wiskunde en fysica, en ook op het moment dat de meeste mensen volwassen worden, zich weinig vragen meer stellen en bijna alles op het gezag van anderen aanvaarden, bleef hij op zoek gaan. Einstein herhaalde geregeld dat hij niet slimmer was dan andere mensen, maar dat hij altijd gedreven bleef door die nieuwsgierigheid, waardoor hij volgens zichzelf een aantal dingen heeft kunnen ontdekken die anderen niet ontdekt hebben.
Over Einstein bestaan er heel wat misverstanden. Zo wordt al wel eens beweerd dat hij helemaal geen intelligente persoon zou geweest zijn of dat hij zeer

Enkele jaren geleden was Frank Vermeulen te gast op MIRA om er een gesmaakte lezing te houden over Einstein en de relativiteitsleer. Uiteraard had de spreker het toen ook over de beroemde formule $E = mc^2$.

slecht was voor talen. Maar wie de moeite doet om dit soort beweringen nader te onderzoeken, merkt al gauw dat daar niet veel van klopt. Hij was wel degelijk een goede leerling, maar omdat hij gezag niet zomaar aanvaardde, had hij met sommige leraars problemen en werd hij beschouwd als een opstandige leerling. Toen hij vijftien jaar oud was, verhuisden zijn ouders naar Italië om daar een nieuwe handelszaak te beginnen. Albert bleef in Duitsland om zijn studies af te maken. Een jaar later deed hij ingangsexamen aan de Technische Hogeschool in Zürich, maar hij slaagde niet in dat examen. Misschien is dat ook een van de redenen waarom men zei dat hij niet intelligent was en geen diploma heeft behaald. Maar je moet er dan wel rekening mee houden dat hij op zestienjarige leeftijd heeft meegedaan aan een ingangsexamen waarvoor je in feite achttien moest zijn, en dat er tijdens dat examen ook vragen gesteld werden over algemene vakken. Aangezien Einstein de twee laatste jaren van zijn humaniora had overgeslagen, zaten daar heel wat onderwerpen bij waar hij nooit iets over geleerd had, en het was dus eigenlijk niet erg verwonderlijk dat hij toen niet geslaagd was. Het volgende jaar lukte het zonder problemen, en aan die gerenommeerde hogeschool heeft hij dan enkele jaren later een universitair diploma in wiskunde en fysica behaald. Zoals bekend ging Einstein nadien werken op een patentbureau, en onderwijl schreef hij wetenschappelijke artikels.

In 1905, toen hij 26 jaar oud was, publiceerde hij zijn belangrijkste werk: over de speciale relativiteit of de elektrodynamica van bewegende voorwerpen zoals hij het zelf noemde, over $E = mc^2$, hij schreef een studie over lichtkwanten waarmee hij o.a. het foto-elektrische effect verklaarde en bewijst via een ander artikel dat atomen en moleculen echt bestaan.

Ook na zijn 'annus mirabilis', zijn wonderjaar, bleef hij tot op late leeftijd publiceren, en daar zaten nog een aantal belangrijke artikels tussen, o.a. over de statistische mechanica en over de algemene relativiteitstheorie. De laatste tientallen jaren van zijn leven bleef hij gepassioneerd zoeken naar een soort eenheidstheorie voor de fysica in het algemeen, maar aangezien hij eind jaren 1920 de kwantummechanica als ongeloofwaardig aan de kant had geschoven en hij bijgevolg niet meer helemaal mee was met de recentste ontdekkingen over de structuur van atomen, kon hij onmogelijk in zijn opzet slagen.



2005 is uitgeroepen tot het wereldjaar voor de fysica, omdat precies honderd jaar geleden ene Albert Einstein zijn speciale relativiteitstheorie publiceerde. Sindsdien kijken we op een heel nieuwe wijze naar de wereld die ons omringt

We hebben het voortdurend over de relativiteitstheorie van Einstein, maar het begrip relativiteit was toch al veel eerder bekend, niet?

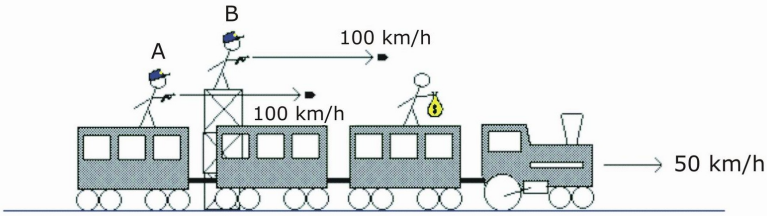
In feite is Galilei de vader van de relativiteitstheorie. Volgens Galilei kan je in een gesloten systeem uit niets opmaken of je met een constante snelheid beweegt of niet. En dat ervaren we dagdagelijks, want we merken immers niets van het feit dat we met de Aarde rond de Zon bewegen aan een snelheid van zowat dertig km per seconde, hetgeen toch enorm snel is. Een zeer sterk bewijs dat je inderdaad niet kan weten of je stilstaat of beweegt. Als we in een stilstaande trein een object laten vallen, valt dat recht naar beneden, maar ook in een trein die honderd km per uur rijdt, valt zo'n object recht naar beneden. Mochten we ons dus in een geblindeerde trein bevinden die rijdt zonder de minste schokken, dan zouden we niet merken of de trein stilstaat of aan het rijden is.

Volgens Einstein kan je ook niet te weten komen of je beweegt of stilstaat door experimenten met lichtstralen uit te voeren. Want, stelt Einstein, een lichtstraal heeft altijd een snelheid van 300.000 km per seconde ten opzichte van degene die de snelheid ervan meet, of deze persoon nu beweegt of niet maakt geen enkel verschil.

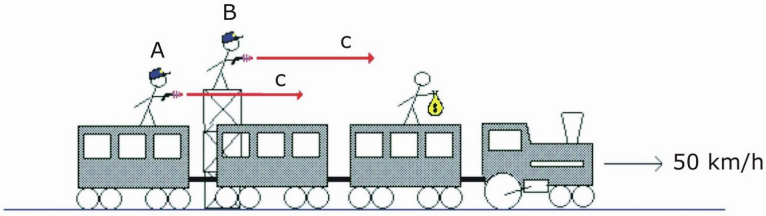
Einstein heeft dat natuurlijk niet helemaal uit het niets bedacht.

Er was dat beroemde experiment van Michelson en Morley

Relativistische treinroof



Kogel van A raakt treinrover aan 100 km/h (traagheidswet)
Kogel van B raakt treinrover aan 100 - 50 = 50 km/h



De relativiteitstheorie stelt dat de lichtsnelheid een constante is
De lichtstralen van A en B raken de treinrover bijgevolg op hetzelfde moment aan 300.000 km/s

Copyright: Oregon University

om te achterhalen of de ruimte bestond uit een soort substantie die ether genoemd werd. Men poogde vast te stellen in welke zin de Aarde beweegt t.o.v. die ether, maar of men nu lichtstralen verstuurde mee met de beweging van de Aarde of loodrecht daarop, het was tegen de verwachtingen in onmogelijk om ook maar het geringste verschil in lichtsnelheid te meten. Hoewel uit het experiment bleek dat de lichtsnelheid blijkbaar altijd constant is, bleef men ervan overtuigd dat dit niet mogelijk was. Zo konden Lorenz en Fitzgerald het resultaat van Michelson en Morley ten dele verklaren door te stellen dat het slechts lijkt alsof de lichtsnelheid constant is, maar dat het in werkelijkheid niet zo is. Maar enkele jaren later presenteerde Albert Einstein zijn speciale relativiteitstheorie met daarin de constante lichtsnelheid als een soort natuurwet. Op basis van die theorie heeft hij een aantal experimenten beschreven die nadien ook zijn uitgevoerd, en waarbij de uitkomsten precies overeenkwamen met de voorspellingen.

Om zijn theorie uiteen te zetten, maakt Einstein gebruik van een aantal intussen beroemd geworden gedachte-experimenten.

Het eerste gedachte-experiment dat hij beschreven heeft in zijn artikel over de speciale relativiteit toont aan dat gelijktijdigheid relatief is. We bevinden ons in een rijdende trein en laten gelijktijdig een lichtstraal vertrekken naar de voorkant en de achterkant van een treinwagon vanaf het midden van diezelfde wagon. Een waarnemer in de treinwagon ziet die lichtstralen met een gelijke snelheid naar de voorkant en de achterkant van de wagon snellen, en concludeert dat beide lichtstralen op hetzelfde moment aankomen aan de voor- en achterkant van de wagon. Een waarnemer die van buiten de rijdende trein naar het experiment kijkt, ziet de trein in een bepaalde richting rijden, weg van de lichtstraal die de voorkant van de wagon probeert in te halen, terwijl de achterkant van de wagon de lichtstraal die naar achteren snelt, tegemoetkomt. Aangezien de lichtstraal die naar achteren snelt een korter traject dient af te leggen dan de lichtstraal die naar voren snelt, zal volgens onze waarnemer buiten de rijdende trein de ene lichtstraal de achterkant van de wagon eerder raken dan de andere lichtstraal de voorkant raakt. Voor hem zijn die twee tijdstippen dus duidelijk niet gelijktijdig. Uitgaande van de veronderstelling dat de lichtsnelheid constant is, kon Einstein op een eenvoudige manier afleiden dat gelijktijdigheid relatief is.

Als we ervan uitgaan dat de lichtsnelheid een constante is, heeft dat belangrijke gevolgen: tijd en ruimte, die op mensenschaal absoluut lijken te zijn, blijken in de exotische en extreme wereld van het heelal slechts relatieve grootheden te zijn.

Een gedachte-experiment dat tot heel wat controverse leidt, is de zogenaamde tweelingenparadox. Je hebt een tweeling, en de ene helft van de tweeling maakt een ruimtereis aan bijna de lichtsnelheid, terwijl de andere helft van de tweeling gewoon thuis blijft op Aarde. Nu volgt uit de relativiteitstheorie dat wanneer de ruimtereiziger terugkeert op Aarde, hij jonger zal zijn dan zijn tweelingbroer die thuis is achtergebleven. Vele mensen hebben het moeilijk met dit gedachte-experiment: ze kunnen wel aanvaarden dat een uurwerk trager loopt ten gevolge van relativistische effecten, maar dat dit ook zou gelden voor biologische processen bij mens en dier kan men niet aanvaarden.
Volgens Einstein moeten we simpelweg vertrekken van de feiten, en daar op een logische wijze conclusies uit trekken. En ook al lijken die conclusies volgens ons gezond verstand en onze intuïtie onmogelijk, toch moeten we ze aanvaarden.

Toch had hij het zelf ook moeilijk om het oerknalmodel in eerste instantie te aanvaarden, ook al ontstond dit model het consequente doordenken van zijn relativiteitstheorie?

Zo is het. Volgens het wereldbeeld van Einstein kon het heel-

al alleen maar statisch zijn, en bijgevolg kon hij het idee van een evoluerend heelal niet aanvaarden. Tijdens één van de beroemde Solvay-congressen in de jaren 1920 probeerde de jonge Belgische kosmoloog Georges Lemaître Einstein warm te maken voor zijn theorie over een uitdijend heelal dat voortkomt uit een allereerste begin. Waarop Einstein Lemaître antwoordde dat het er wiskundig misschien allemaal wel correct uitzag, maar dat zijn inzicht in de fysica in ieder geval abominabel was. Enkele jaren later heeft Einstein wel toegegeven dat hij zich vergist heeft, en tijdens een congres verklaarde hij zelfs dat Lemaîtres theorie over het heelal het mooiste was dat hij er ooit had over gelezen.

De beroemdste formule uit de fysica is ongetwijfeld $E=mc^2$. Maar niet iedereen blijkt door te hebben waar deze formule voor staat.

De betekenis is nochtans simpel: massa is gelijk aan energie en energie is gelijk aan massa. Maar uiteraard heeft die c in het kwadraat ook een belangrijke betekenis in deze formule: aangezien c staat voor de lichtsnelheid en dus een grote waarde heeft, komt een heel klein beetje massa overeen met enorm veel energie. En hier rijzen dan soms misverstanden i.v.m. deze formule, in die zin dat je massa niet zomaar even in energie kan omzetten of omgekeerd. Het is immers zo dat energie tezelfdertijd ook zelf massa is: een voorwerp dat warm is of snel beweegt, heeft eigenlijk meer massa dan een voorwerp dat koud is of stilstaat. Dit merkt men b.v. in deeltjesversnellers, waar subatomaire deeltjes versneld worden tot enorme snelheden. Die deeltjes draaien in cirkels en ondervinden bijgevolg de middelpuntvliedende kracht. Door het feit dat de massa van die deeltjes door de enorme versnelling groter geworden is, gaan ze de middelpuntvliedende kracht sterker ondervinden en moet men de deeltjes zodanig sturen dat ze in perfecte cirkels kunnen blijven draaien. Op deze wijze kan dus experimenteel vastgesteld worden dat massa energie is en omgekeerd. Ook bij atoomenergie wordt effectief een stukje pure massa omgezet in pure energie, waarbij slechts een klein percentage van de massa verdwijnt om enorme hoeveelheden energie te produceren.

Albert Einstein met zijn relativiteitstheorie en Niels Bohr (links) met de kwantummechanica zijn hoofdrolspelers in de boeiende geschiedenis van de fysica in de twintigste eeuw. De heftige discussies tussen beide wetenschappers staat ook symbool voor de onverenigbaarheid tussen de twee theorieën.

Legendarisch zijn de discussies die plaatsvonden tijdens de Solvay-conferentie van 1927 in Brussel tussen Einstein en Niels Bohr over de kwantummechanica. Waar wrong en wringt eigenlijk nog steeds het schoentje?

Bohr was een van de drijvende krachten achter de kwantummechanica. Een idee van Bohr waar Einstein absoluut niet mee overweg kon, was dat de werkelijkheid niet bestaat zonder dat er iemand is om die werkelijkheid waar te nemen. Een foton of elektron heeft b.v. wel een soort neiging tot bestaan, maar het is pas op het moment dat je het foton of elektron daadwerkelijk probeert te lokaliseren dat het werkelijkheid wordt. Volgens Einstein is de wereld deterministisch, hetgeen betekent dat er een wereld bestaat onafhankelijk van het feit of er nu iemand aan het kijken is of niet, en dat die wereld evolueert volgens vaststaande principes. Een foton dat met een bepaalde kans ergens verschijnt op het moment dat men het probeert waar te nemen, is in deze optiek onmogelijk: dat welbepaalde foton is er altijd en heeft een vaststaande plaats en snelheid, ook als men het niet probeert te meten.
Tijdens die historische Solvay-conferenties waren er reeds heel wat aanhangers van de kwantummechanica die geen tijd meer wilden steken in discussies met Einstein, omdat het volgens hen toch zinloos was. Bohr was toen zowat de enige die nog moeite deed om Einstein toch proberen te overtuigen. Elk argument tegen de kwantummechanica dat Einstein naar voren schoof werd door Bohr probleemloos weerlegd.
Zo bedacht Einstein een experi-

ment waarbij je een doos hebt die opgehangen is aan een veer. Er zit een heel klein gaatje in die doos, en op een bepaald moment gaat een foton de doos langs die weg verlaten. Volgens Einstein kan je op basis van dit experiment heel precies meten wanneer het foton de doos verlaat en dan weet je ook meteen waar het zich bevindt, namelijk in het minuscule gaatje. Het onzekerheidsprincipe van Heisenberg, een van de fundamentele pijlers van de kwantummechanica, stelt evenwel dat het onmogelijk is om plaats en tijdstip van een deeltje tegelijkertijd te bepalen. Bohr heeft wel een lange tijd moeten nadenken om op dit probleem een antwoord te vinden, maar vond uiteindelijk een argument binnen de algemene relativiteitstheorie zelf. En dit was meteen zowat de laatste poging van Einstein en Bohr om mekaar van hun eigen gelijk te overtuigen.

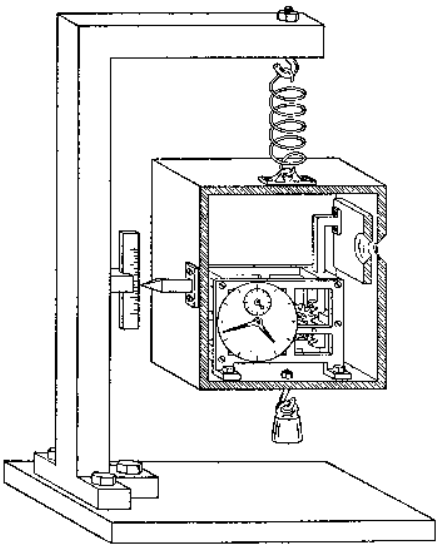
Vroeger werd de kwantummechanica gezien als een theorie die enkel van tel was voor de wereld van het heel kleine, waar het wemelt van de fotonen, elektronen en andere subatomaire deeltjes, terwijl de relativiteit opging voor de wereld van het heel grote en kan beschouwd worden als een verbeterde zwaartekrachtstheorie voor het heelal. De laatste decennia worden kwantummechanica en relativiteit echter met mekaar in verband gebracht wanneer extreme omstandigheden in het heelal bestudeerd worden zoals b.v. in het geval van zwarte gaten, waar de wereld van het heel grote en het heel kleine mekaar raken.

Maar waarom zijn beide theorieën incompatibel? Volgens de kwantummechanica kan je de natuur niet beschouwen als oneindig klein, er zijn bepaalde ondergrenzen die je niet kan overschrijden. Zo is er een allerkleinste tijdstip dat zin heeft, 10^{-43} seconde, kortere tijdspannes dan dat zijn niet mogelijk, en ook bestaan er kleinste afstanden, om en bij de 10^{-35} meter, die je praktisch gesproken nog kan meten. Volgens de relativiteitstheorie daarentegen kan je elke eenheid van ruimte en tijd zo klein of zo groot maken als je maar wil, tot in het oneindige. Het paradoxale zit in het feit dat beide theorieën onverenigbaar zijn, maar dat ze allebei hun geldigheid bewezen hebben via allerhande experimenten, en dat ze in bepaalde omstandigheden, zoals daarnet vermeld i.v.m. zwarte gaten, zelfs samen worden gebruikt om bepaalde vragen te beantwoorden, hetgeen goede resultaten oplevert.

Zal de snaartheorie een oplossing kunnen bieden voor deze patstelling?

De snaartheorie is inderdaad een stap in de goede richting om de relativiteitstheorie met de kwantummechanica te verzoenen, en misschien krijgen we via deze weg inderdaad het antwoord op een aantal onopgeloste vragen die er momenteel nog zijn. De verklaring die de snaartheorie geeft, zit logisch in mekaar, maar of het ook een juiste verklaring is, weten we niet omdat er vandaag de dag nog geen experimenten kunnen uitgevoerd worden die fijn genoeg zijn om het ook daadwerkelijk te kunnen testen.

Dus zal de toekomst het moeten uitwijzen. Hartelijke dank, Frank, voor dit boeiende interview.



In de jaren 1920 werd er duchtig gedebatteerd tussen Einstein en Bohr over de geldigheid van de kwantummechanica. Maar hoe Einstein ook probeerde experimenten te bedenken die op een contradictie zouden wijzen, Bohr wist Einstein steeds van repliek te dienen. Hier het befaamde experiment met de doos waaruit een foton ontsnapt via een minuscuul gaatje.

Interessante website betreffende het interview met Frank Vermeulen:

- Webstek van Frank Vermeulen: "Creativiteit met Relativiteit": http://home.tiscali.be/frank.vermeulen138/
- Wikipedia over Albert Einstein: http://nl.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein
- Kennislink over Albert Einstein: http://www.kennislink.nl/web/show?id=129561
- World Year of Physics 2005: http://www.wyp2005.org/
- Bijzondere relativiteitsleer: http://physics.rug.ac.be/Fysica/Relativiteit/
- The Long, Strange Journey of Einstein's Brain: http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=4602913
- Beluister Einsteins stem over $E = mc^2$: http://www.aip.org/history/einstein/voice1.htm
- Einstein versus Bohr: http://www.spaceandmotion.com/Physics-Bohr-Einstein.htm
- Over Einstein en Lemaître: http://www.absoluteastronomy.com/encyclopedia/G/Ge/Georges_Lema%C3%AEtre.htm

Sterrenbeelden: een beetje Belgisch

Felix Verbelen

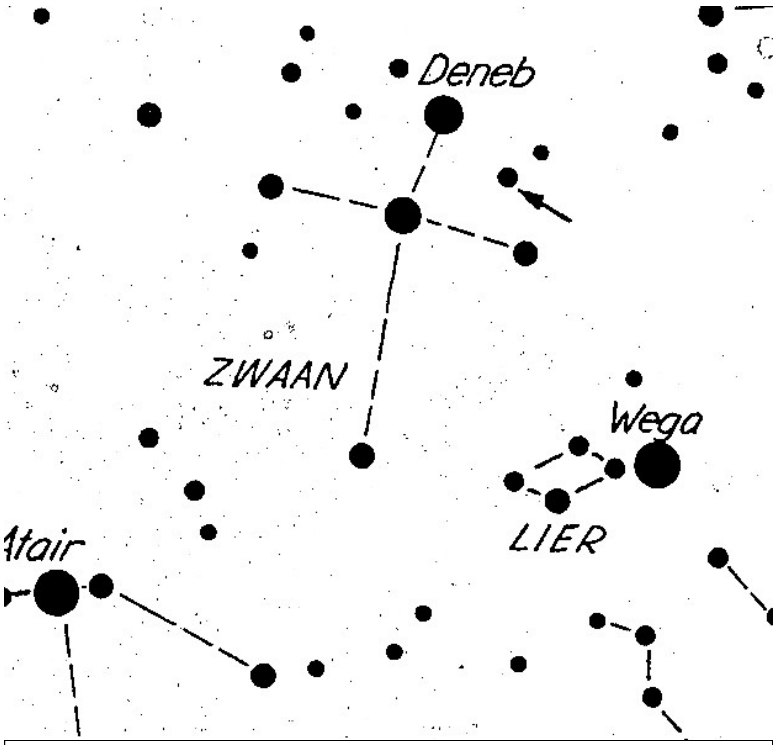
De heldere sterren van het sterrenbeeld «Leeuw » (Leo) vormen, met wat goede wil, de contouren van een liggende leeuw. Ook voor sterrenbeelden als de Schorpioen (Scorpio), Zwaan (Cygnus), Lier (Lyra) en nog een aantal andere is het enigszins begrijpelijk waarom de Oude astronomen er de namen aan gaven die we thans nog gebruiken.
In de meeste gevallen is echter een niet geringe dosis verbeelding nodig om de figuur te herkennen die door de naam van het sterrenbeeld wordt aangeduid. Probeer het maar eens met bvb. de sterrenbeelden Andromeda, Pegasus of Cassiopeia. Ze zouden respectievelijk een jonkvrouw, een vliegend paard en een koningin moeten voorstellen …
In China, oud-Amerika en andere cultuurgebieden werden de sterren gans anders gegroepeerd tot sterrenbeelden en bedacht met andere, even fantasierijke benamingen.
Door echter gebruik te maken van sterrengroepen en ze te voorzien van een eigen naam, is het ongetwijfeld gemakkelijker om de weg te vinden tussen de sterren.
Het is in elk geval het hulpmiddel waarvan astronomen sinds duizenden jaren gebruik maken.
De oudste benamingen van sterrenbeelden vinden we op Sumerische kleitabletten, meer dan 4000 jaar oud.

In zijn Almagest geeft Ptolemaios (ca. 150 na Chr.) een lijst van 1022 sterren, verdeeld over 48 sterrenbeelden: 12 sterrenbeelden welke de Dierenriem vormden, 21 ten noorden ervan en 15 te zuiden.
Het zijn de op dat moment bekende sterren en sterrenbeelden die sinds eeuwen reeds werden waargenomen door o.m. de Babyloniërs. Slechts weinig sterren krijgen een eigen naam. Ptolemaios vermeldt sterren als Arcturus, Canopus, de Hondster (Sirius) en nog enkele andere, maar bij gebrek aan een eigen naam worden de meeste aangeduid met een positieomschrijving in hun sterrenbeeld en soms van hun uitzicht.
De poolster bvb. heet *"de ster bij het uiteinde van de staart van de Kleine Beer"* terwijl Aldebaran wordt omschreven als "*de heldere van de Hyaden, op het zuidelijke oog [van de Stier], roodachtig*".
De omschrijving van zwakkere sterren is nog omslachtiger: "*de meest noordelijke van de drie sterren onder de gordel van Andromeda"* noemen we thans ν Andromedae.

De lijst van Ptolemaios wordt in de middeleeuwen vertaald door Arabische astronomen hetgeen leidt tot benamingen die we ook thans nog gebruiken. Rigel, Deneb, Aldebaran, Altaïr, Betelgeuse…: het zijn namen van Arabische oorsprong, maar gebaseerd op de catalogus van Ptolemaios.

Het zou duren tot het begin van de 16de eeuw vooraleer enige duidelijke vooruitgang wordt geboekt.
In 1515 publiceert Albrecht Dürer, geholpen door de astronomen Stabius en Heinfogel, zijn "Imaginus Coeli" waarin de sterrenbeelden, zoals gebruikelijk in de middeleeuwen, worden voorgesteld als allegorische figuren, terwijl de sterren echter per sterrenbeeld een nummer krijgen dat overeenstemt met hun positie in de lijst van Ptolemaios.
Het is een duidelijke verbetering.

Kort nadien, in 1540, publiceert



Zoekkaartje voor beginnend amateur (" Welke ster is dat ?" 1951)

Allessandro Piccolomini de eerste gedrukte sterrenkaarten, met als titel "Delle stelle fisse". In twee opzichten kunnen deze beschouwd worden als een wetenschappelijke doorbraak.
Voor het eerst worden de sterrenbeelden niet meer voorgesteld als allegorische figuren maar met sterren op de juiste positie en met figuren die de helderheid aangeven. Tegelijk worden de sterren aangeduid met Latijnse letters.

Inmiddels is ook de kennis van de voordien vrijwel onbekende zuidelijke sterrenhemel met sprongen toegenomen, vooral als gevolg van de ontdekkingsreizen rond Kaap de Goede Hoop en Kaap Hoorn.
In 1597 keert Pieter Dirkszoon Keyser terug van de eerste Nederlandse expeditie naar oost-Indië en verzorgt een reisverslag met als aanhangsel een beschrijving van de zuidelijke hemel. Hij vermeldt 121 sterren, gegroepeerd in een aantal sterrenbeelden. De posities zijn niet zeer nauwkeurig en zullen later verbeterd worden door o.m. Halley en La Caille, maar worden inmiddels bijna onmiddellijk opgenomen op Nederlandse hemelglobes door Langrenus en anderen.

In 1603 publiceert Johannes Bayer zijn "Uranometria". Deze atlas wordt nog steeds beschouwd als een mijlpaal in de geschiedenis van de sterrenkunde. De voornaamste sterren van elk sterrenbeeld worden ondubbelzinnig aangeduid met een Griekse letter of, na uitputting van het Grieks alfabet, met een Latijnse letter. De poolster wordt nu alfa Ursi Minor, Sirius is alfa Canis Major, Rigel heet voortaan beta Orionis, enz. Deze aanduidingen worden ook nu nog dagelijks gebruikt.
Nochtans zet Johannes Bayer een stap terug door opnieuw gebruik te maken van allegorische figuren om er de diverse sterrenbeelden mee af te beelden, hetgeen de duidelijkheid niet echt ten goede komt.
Deze traditie zou in de decennia daarna worden verder gezet.

Sterrenbeeld Lyra, (Helvelius, 1690)

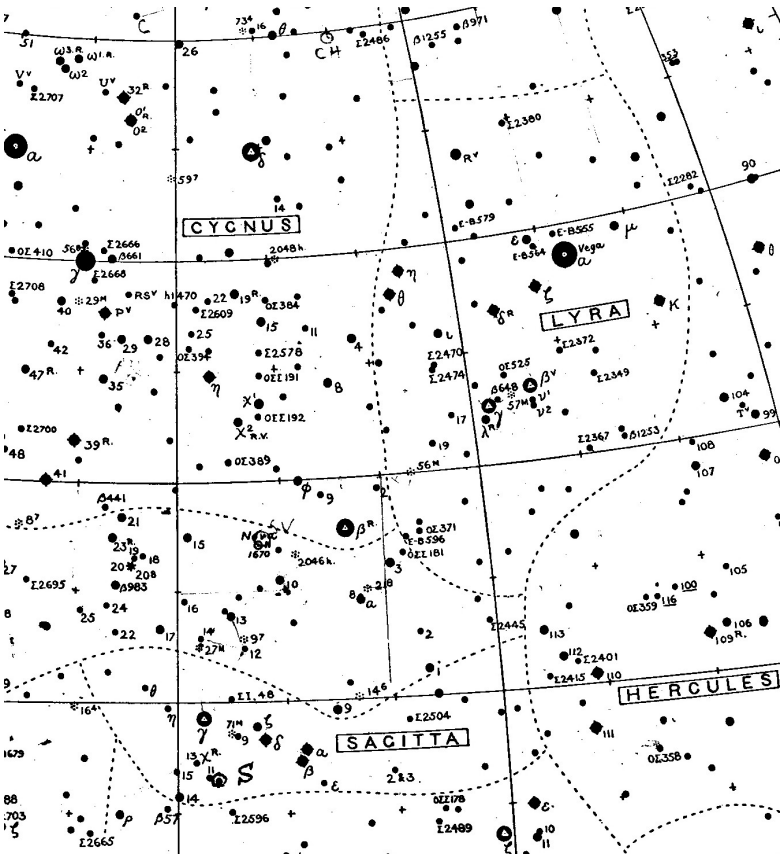
In de volgende jaren zien talrijke atlassen het licht. Mensen als Hevelius, Flamsteed, La Caille, Le Monnier en vele andere hebben elk hun aandeel in de kartering van de sterrenhemel. Dikwijls worden nieuwe sterren en ook nieuwe sterrenbeelden toegevoegd, zowel op het noordelijk als het zuidelijk halfrond.
Misschien wel de radicaalste verandering werd voorgesteld door Julius Schiller in zijn sterrenatlas "Coelestis Stellarum Christianum" uit (1627). Alle sterrenbeelden worden er genoemd naar bijbelse figuren: deze van het noordelijk halfrond naar figuren uit het Nieuwe Testament, die van de zuidelijke hemisfeer naar figuren uit het Oude Testament, terwijl de sterrenbeelden van de Dierenriem de namen krijgen van de 12 apostelen. Deze atlas zou echter weinig succes kennen.

De meeste met het ongewapend oog zichtbare sterren mochten dan al wel gekend en opgetekend zijn, veel belang werd er niet aan gehecht.
Het zijn nog steeds de zon, de maan en de vijf heldere planeten die alle aandacht krijgen.
Met de komst van de telescoop in de 17de eeuw zou dat drastisch veranderen. Het wordt gaandeweg duidelijk dat er veel en veel meer sterren bestaan dan de enkele duizenden die zonder optische hulpmiddelen te zien zijn.
Tegelijk ontstaat ook de behoefte om de nieuw ontdekte zwakkere sterren onder te brengen bij een van de van ouds gekende sterrenbeelden.
Voor zwakkere sterren die zich bevinden binnen de denkbeeldige lijnen die bvb. Orion vormden, is er geen onmiddellijk probleem. Ze kunnen zonder meer tot dat sterrenbeeld gerekend worden.
Heel wat moeilijker is het voor sterren in de uitgestrekte gebieden tussen de gekende figuren.
Zeker als meer en meer veranderlijke sterren, novae en deepsky objecten worden ontdekt, groeit de behoefte om het gehele hemelgewelf op te delen in een aantal gebieden met algemeen erkende grenzen.

Didier Robert de Vaugondy is de eerste die omstreeks 1764 kaarten publiceert waarop de sterrenbeelden niet enkel afgebeeld worden als allegorische figuren, maar waar ook de verschillende sterrenbeelden voorzien zijn van onderlinge schei-

dingslijnen.
Hij krijgt hierbij navolging van Ehlert Johann Bode die in zijn «Uranographia sive astrorum descriptio » (1801) hetzelfde doet.
C.L.Harding gaat een hele stap verder. In zijn in 1822 verschenen « Atlas novus coelestis » (voor het gebied 90° tot –30° noordelijke declinatie) behoudt hij slechts scheidingslijnen en laat de oude figuren gewoonweg achterwege.
De sterrenatlassen welke verschijnen in de daarop volgende jaren doen soms hetzelfde, maar de scheidingslijnen zijn telkens verschillend, hetgeen uiteraard leidt tot verwarring.
De aanpak van John Herschel is dan weer te drastisch. In 1841 stelt hij voor de oude sterrenbeelden af te schaffen en te vervangen door bolrechthoeken welke begrensd worden door krommen met respectievelijk gelijke rechte klimming en gelijke declinatie. De idee is wel eenvoudig, maar de oude sterrenbeelden worden erdoor uiteengerukt. Heldere sterren die men sinds eeuwen rekende tot een bepaald sterrenbeeld worden plots ondergebracht in een naburige constellatie, waardoor ook de sterrennamen die sinds Bayer zijn ingeburgerd niet langer bruikbaar zijn.

In 1843 verschijnt de « Uranometria nova » van Fr. Argelander. De sterrenbeelden worden onderling nog slechts afgebakend met onregelmatige kromme scheidingslijnen. Allegorische figuren worden achterwege gelaten. In 1867 worden de scheidingslijnen van Argelander door het Duitse Astronomische Gesellschaft als definitief beschouwd. Latere auteurs houden echter met deze beslissing geen rekening en gebruiken opnieuw andere scheidingslijnen of zelfs andere benamingen voor de sterrenbeelden.
Zoals voordien ook al gebeurde worden er soms opnieuw nieuwe sterrenbeelden toegevoegd of weggelaten, hetgeen steeds verwarring brengt.

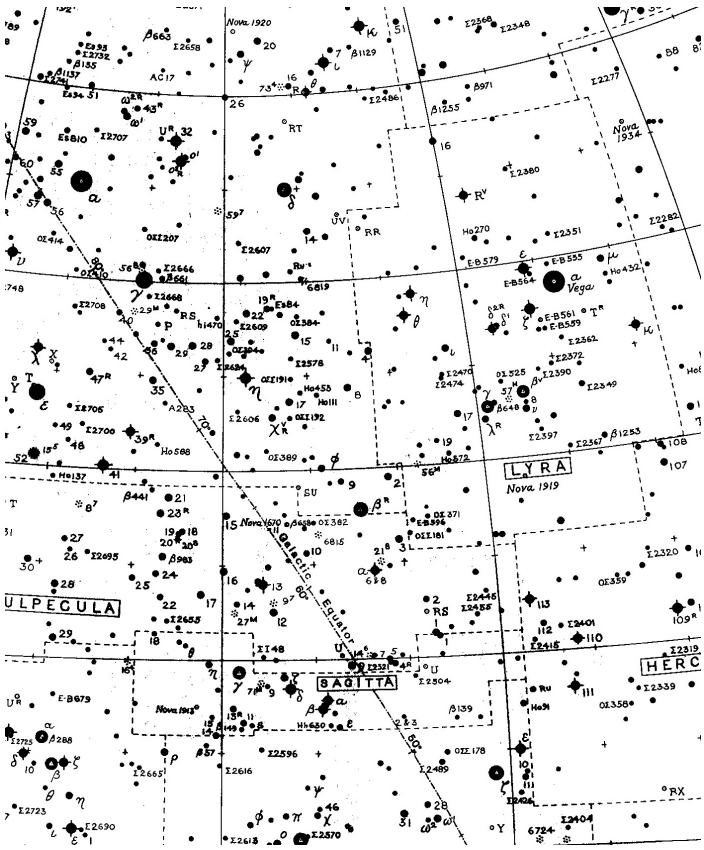


Omgeving Lyra, met ruwe grenzen van de sterrenbeelden (Norton's Star Atlas, 1910)

In 1877 worden de sterrenbeelden van de zuidelijke hemel door B.A. Gould heringedeeld.
Hij publiceert zijn « Uranometria Argentina ». Hierin worden de scheidingslijnen tussen de sterrenbeelden voor het grootste deel gevormd door curven met gelijke rechte klimming of gelijke declinatie, gebaseerd op het lentepunt (epoch) 1875.0. In sommige gevallen maakt Gould echter ook gebruik van schuine lijnen welke zo goed mogelijk samenvallen met grote sferische cirkels. Hij tracht evenwel zoveel mogelijk rekening te houden met de reeds gekende sterrenbeelden en zijn atlas wordt vrij algemeen aanvaard.
De verwarring omtrent de indeling van de noordelijke sterrenhemel blijft echter voortduren.

Pas op het congres te Rome in 1922, het allereerste van de IAU (Internationale astronomische Unie), wordt voor het eerst een officiële lijst van sterrenbeelden goedgekeurd. Het ganse hemelgewelf wordt ingedeeld in 88 sterrenbeelden, alle voorzien van een Latijnse benaming en een officiële afkorting.
Deze namen zijn ook thans nog van kracht.

In 1923 neemt het Belgisch Astronomisch Comité, onder impuls van prof. P.Stroobant, het initiatief tot de herziening van de afbakening van de sterrenbeelden van het noordelijk halfrond. Een voorlopige kaart voor de declinaties tussen +90° en –12.5° wordt opgesteld door de Ukkelse astronoom Eugène Delporte en de Gentse professor L.Casteels en voorgelegd aan het 2de IAU-congres te Cambridge in 1925.
De vergadering reageert instemmend en keurt uiteindelijk in 1928 de sterrenkaart definitief goed tijdens het 3de IAU-



Omgeving Lyra, met thans officieel erkende grenzen van de sterrenbeelden (Norton's Star Atlas, 1973)

congres te Leiden.

De wetenschappelijke afbakening van de sterrenbeelden bevat sindsdien uitsluitend lijnstukken met gelijke rechte klimming of declinatie. Schuine of kromme scheidingslijnen komen dus niet voor. De nieuwe grenzen worden door Delporte zodanig vastgelegd dat alle van ouds gekende sterren, evenals de inmiddels benoemde veranderlijke sterren, blijven behoren tot hun oorspronkelijk sterrenbeeld.
Om compatibel te zijn met de kaart die Gould opstelde voor de zuidelijke hemel worden de scheidingslijnen eveneens vastgelegd op basis van het epoch 1875.0.

Tegelijk met de goedkeuring van de officiële sterrenkaart voor het noordelijk halfrond beslist de IAU te Leiden onze landgenoot eveneens te gelasten met de herziening van de kaart van Gould, die wordt aangepast zodat alle schuine of onregelmatige kromme scheidingslijnen eruit verdwijnen.
De definitieve kaart van de ganse hemel, met aanduiding van alle sterren tot magnitude 6,5 en de nauwkeurige afbakening van de 88 sterrenbeelden wordt gepubliceerd in 1930 onder de titel «Délimitation scientifique des constellations », met als auteur E. Delporte.
Deze atlas welke volledig te Ukkel werd uitgewerkt, dient sindsdien overal ter wereld als officiële indeling van de sterrenbeelden.

De oude denkbeeldige verbindingslijnen tussen de heldere sterren zijn ongetwijfeld een handig hulpmiddel voor een snelle oriëntatie aan de sterrenhemel en worden nog dagelijks gebruikt, vooral bij visuele waarnemingen, maar behoren thans in feite tot de folklore en herinneren aan een tijd toen sterrenkunde nog eerder mythologie en fictie was dan de moderne wetenschap van vandaag.

Lijst van thans erkende sterrenbeelden

	Officiële Latijnse naam	Nederlandse benaming	
AND	**Andromeda**	Andromeda	z
ANT	**Antlia**	Luchtpomp	(z)
APS	**Apus**	Paradijsvogel	n
AQR	**Aquarius**	Waterman	z
AQL	**Aquila**	Arend	z
ARA	**Ara**	Altaar	n
ARI	**Aries**	Ram	z
AUR	**Auriga**	Voerman	z
BOO	**Bootes**	Boötes, Ossenhoeder	z

	Officiële Latijnse naam	Nederlandse benaming	
CAE	**Caelum**	Graveerstift	(z)
CAM	**Camelopardis**	Giraffe	z
CNC	**Cancer**	Kreeft	z
CVN	**Canes Venatici**	Jachthonden	z
CMA	**Canis Major**	Grote Hond	z
CMI	**Canis Minor**	Kleine Hond	z
CAP	**Capricornus**	Steenbok	z
CAR	**Carina**	Kiel	n
CAS	**Cassiopeia**	Cassiopeia	z

CEN	**Centaurus**	Centaurus	(z)
CEP	**Cepheus**	Cepheus	z
CET	**Cetus**	Walvis	z
CHA	**Chamaeleon**	Kameleon	z
CIR	**Circinus**	Passer	n
COL	**Columba**	Duif	(z)
COM	**Coma Berenices**	Hoofdhaar van Berenice	z
CRA	**Corona Australis**	Zuiderkroon	(z)
CRB	**Corona Borealis**	Noorderkroon	z
CRV	**Corvus**	Raaf	z
CRT	**Crater**	Beker	z
CRU	**Crux**	Zuiderkruis	n
CYG	**Cygnus**	Zwaan	z
DEL	**Delphinus**	Dolfijn	z
DOR	**Dorado**	Goudvis, Zwaardvis	n
DRA	**Draco**	Draak	z
EQU	**Equuleus**	Paardje, Veulen	z
ERI	**Eridanus**	(de rivier) Eridanus	(z)
FOR	**Fornax**	Oven	(z)
GEM	**Gemini**	Tweelingen	z
GRU	**Grus**	Kraanvogel	(z)
HER	**Hercules**	Hercules	z
HOR	**Horologium**	Slingeruurwerk	n
HYA	**Hydra**	Waterslang	z
HYI	**Hydrus**	Kleine Waterslang	n
IND	**Indus**	Indiaan	n
LAC	**Lacerta**	Hagedis	z
LEO	**Leo**	Leeuw	z
LMI	**Leo Minor**	Kleine Leeuw	z
LEP	**Lepus**	Haas	z
LIB	**Libra**	Weegschaal	z
LUP	**Lupus**	Wolf	(z)
LYN	**Lynx**	Lynx	z
LYR	**Lyra**	Lier	z
MEN	**Mensa**	Tafelberg	n

MIC	**Microscopium**	Microscoop	n
MON	**Monoceros**	Eenhoorn	z
MUS	**Musca**	Vlieg	n
NOR	**Norma**	Winkelhaak	n
OCT	**Octans**	Octant	n
OPH	**Ophiuchus**	Slangendrager	z
ORI	**Orion**	Orion, de Jager	z
PAV	**Pavo**	Pauw	n
PEG	**Pegasus**	Pegasus	z
PER	**Perseus**	Perseus	z
PHE	**Phoenix**	Phoenix	n
PIC	**Pictor**	Schilder	n
PSC	**Pisces**	Vissen	z
PSA	**Pisces Austrinus**	Zuidervis	z
PUP	**Puppis**	Achtersteven	(z)
PYX	**Pyxis**	Kompas	z
RET	**Reticulum**	Net	n
SGE	**Sagitta**	Pijl	z
SGR	**Sagittarius**	Boogschutter	(z)
SCO	**Scorpius**	Schorpioen	(z)
SCL	**Sculptor**	Beeldhouwer	(z)
SCT	**Scutum**	Schild, Schild van Sobieski	z
SER	**Serpens ***	Slang	z
SEX	**Sextans**	Sextant	z
TAU	**Taurus**	Stier	z
TEL	**Telescopium**	Telescoop	n
TRI	**Triangulum**	Driehoek	z
TRA	**Triangulum Australe**	Zuiderdriehoek	n
TUC	**Tucana**	Toekan	n
UMA	**Ursa Major**	Grote Beer	z
UMI	**Ursa Minor**	Kleine Beer	z
VEL	**Vela**	Zeilen	(z)
VIR	**Virgo**	Maagd	z
VOL	**Volans**	Vliegende Vis	n
VUL	**Vulpecula**	Vosje	z

z = volledig zichtbaar te Grimbergen
(z) = gedeeltelijk zichtbaar nabij zuidelijke horizon
n = nooit boven de horizon te Grimbergen

***** Het sterrenbeeld *Serpens* bestaat als enige uit twee afzonderlijke delen: *Serpens Caput* (de kop van de Slang) en *Serpens Cauda* (de staart van de slang).

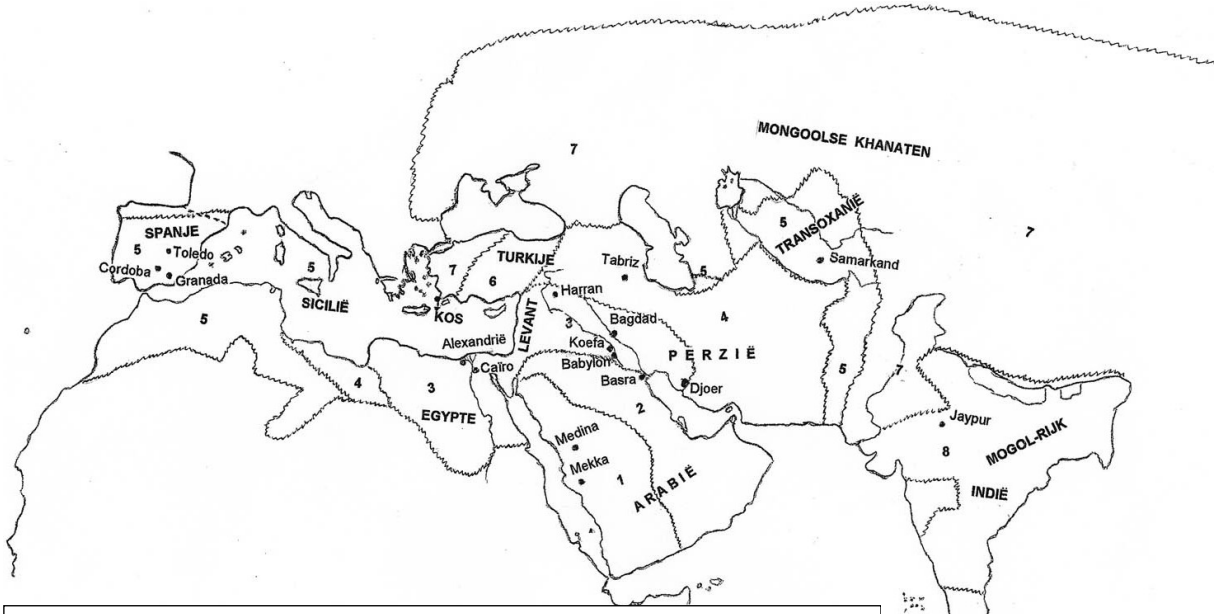
Astronomie en astrologie bij de Islam

Walter Bursens

Vanaf 610 n.C. kreeg Mohammed een reeks openbaringen (soera's) die men later bundelde in de koran, het heilige boek van de islam. Van deze soera's waren er vele gericht tegen de hebzucht, tegen het veelgodendom van de Arabieren, maar voor armoedebestrijding en het menswaardig behandelen van iedereen, ook van de slaven. Vanaf 612 predikte Mohammed openbaar in de stad Mekka en kreeg van zijn rijke stamgenoten steeds meer tegenstand. Met de dood bedreigd vluchtte hij in 622 naar Jathrib (herdoopt tot Medina), op uitnodiging van een groep daar aanwezige medestanders. Met die vlucht, de hidjra, begon ook de jaartelling van de islam. Medina was het centrum van het groeiende geloof in de éne god Allah en zijn profeet Mohammed.

In Mekka bevond zich de Kaäba, een kubusvormig gebouw, met in de wand de heilige zwarte steen. Dit is waarschijnlijk een meteoriet in voorhistorische tijd gevallen en die aangezien werd als een verbondsteken met de hemelse krachten. Hierheen kwamen reeds sedert eeuwen talrijke bedevaarders van de Arabische stammen. Al deze stammen kenden het veelgodendom en onderling aanbaden zij nog verschillende godheden, waarvan de godenbeelden in de Kaäba aanwezig waren. Volgens de plaatselijke ritus moesten zij zevenmaal om het gebouw stappen, in de richting dat de Zon om de Aarde draaide. Volgens de astrologie was dat juist de gunstige richting. Zij moesten ook offers brengen aan hun goden en in de omgeving welbepaalde handelingen verrichten. De bedevaarten brachten aan de handelaars van Mekka grote welvaart. Uit schrik voor het verdwijnen van die bron van inkomsten verachtten zij de boetepredikingen van Mohammed.

Intussen was de aanhang van Mohammed in Medina en zelfs bij de armen en slaven in Mekka zo gegroeid, dat hij met een talrijk leger in 630 zonder bloedvergieten deze stad kon innemen. De Kaäba met de heilige steen werd voor de mohammedanen het hoogste godsdienstig centrum. Maar eerst liet de profeet al de 360 afgodsbeelden van de vorige aanbidders verwijderen en daar het meestal houten beelden waren zorgden zij voor een machtig vuurwerk. Dit eerste succes van de jihad (heilige oorlog) moedigde hem aan om de voordurend twistende en rovende Arabische stammen te verenigen (de oemma). Mohammed toonde een buitengewone geloofsijver en de gloed waarmee hij zijn ideaal wist over te brengen overtuigde het bedoeïenenvolk. Daarbij kwam het vooruitzicht op gezamenlijke buit en de belofte, dat wie sneuvelde in de strijd het hemelse geluk zou verwerven. Toen de profeet stierf in 632 was reeds een groot deel van het Arabische schiereiland geïslami-



Overzichtskaart van de Arabische veroveringen en bekende locaties

1. onder Mohammed	2. onder Aboe Bakr	3. onder Omar
4. onder Oethman	5. onder de Omaijaden	6. door de Seldjoeken
7. door de Mongolen (Dzjengis Khan, Timoer)		8. het Mogol-rijk

seerd **(zie kaartje: stap 1)**.

Zijn opvolgers, de eerste kaliefen, brachten met dezelfde geloofsijver de islam over naar een groot deel van de omringende landen. Bij de dood van Aboe Bakr (634) stonden de Arabische ruiters reeds aan de grenzen van Saoedi-Arabië. Omar (634-644) veroverde Egypte, de Levant en een groot deel van Perzië. Oethman (644-655) voegde Lybië en de rest van Perzië toe **(zie kaartje: stap 2, 3 en 4)**. Met de volgende kalief, Ali, de schoonzoon van Mohammed en zijn tegenstanders, de erfopvolgers van Oethman (de Omaijaden) gebeurde nog verdere uitbreiding tot in Spanje, de Aziatische steppen en West-Indië **(zie kaartje: stap 5)**. Intussen begonnen de verschillende strekkingen in de islam ook elkaar te bestrijden.

Al die oorlogen verwoestten meer dan zij opbouwden, maar daardoor kwamen de nomaden wel in contact met de toenmalige grote beschavingen: Egypte, de Griekse beschaving (hellenisme), het Perzische rijk, boeddhisme. Daar Mohammed respect had voor de andere monotheïsmen (Joodse godsdienst, zoroastrisme, christendom) verplichtte hij niet, dat de veroveringen gepaard gingen met toetreden tot de islam. Hij zag liever dat de erediensten bleven bestaan, dan dat een onoprechte bekering tot de islam gebeurde. De Arabische veroveraars vestigden zich ook meestal in nieuwe nederzettingen of aan de rand van bestaande steden.

Toen na deze eerste grote veroveringen onder de Perzische Abbasiden-kaliefen (na 750) een zekere rust intrad begon een vlugge culturele en filosofische bloei. In de nieuwe hoofdstad, Bagdad, gesticht in 763, werd een madrasa (moslim hogeschool) opgericht. Deze had wel als eerste bedoeling studie van de koran (openbaringen aan Mohammed, heilige schrift van de islam) en de sjaria (islamitisch recht), maar al vlug ontstond belangstelling voor geleerdheid, wetenschap en kunst.

Fig. 1 *Astrolabium met afneembare schijf.*
Al-Zaguali vond in de 11de eeuw dit universeel astrolabium uit. Dit was evenzeer geschikt voor waarneming van de sterrenhemel als voor oriëntatie op zee. Bemerk de artistieke vormgeving, ook daarvoor waren de moslims zeer gevoelig.

Onder kalief Haroen al-Rasjid (786-809), die er een luxueus leven met uitgebreide harem op nahield, was de eenvoud van Mohammed en de eerste kaliefen ver zoek. Hij zorgde nochtans voor een sterke culturele bloei en uitgebreide handel. Naast letterkunde, filosofie en geneeskunst ontstond ook een fikse groei van wiskunde en astronomie. Door de vrijheid van de dhimmi's (beschermde onderdanen zoals joden, boedhisten, christenen, zoroastristen) werkte hun elite mee aan de vooruitgang. Rond 800 waren de geschriften van de Griekse denkers vertaald in het Arabisch, de officiële taal van de moslims. Hypparchus, Ptolemaeus en Aristoteles kon men nu in de eigen taal bestuderen, discussiëren, verbeteringen aanbrengen. Met de "Megale Syntaxis" van Ptolemaeus, in vertaling "Al-Majasti" (Almagest in het Latijn) hadden zij een overzicht van al de astronomische verworvenheden uit de oudheid en met zijn "Tetrabiblos" beschikten zij over de bijbel van de astrologie. Grote culturele centra waren toen: Bagdad, Basra, Harran, Koefa en Djoendajvebar **(zie kaart)**.

In 813 stichtten zij de astronomische school van Bagdad. Twee Arabische astronomen zagen in 827 van op de ziggoerat van Babylon het opvlammen van een nieuwe ster (supernova) in het sterrenbeeld Schorpioen. Volgens hun verhaal werd de ster even helder als de Maan in eerste kwartier. In 1203 ver-

scheen een ster met blauwe kleur in de staart van de Schorpioen. In 760 nam men de "Arabische cijfers" over uit Indië, ook het cijfer 0 (nul). In 810 Ontwierp de Perzische wiskundige al-Khwarizmi de "Algebra" (stelkunde, methode om met behulp van letters berekeningen uit te voeren en vergelijkingen op te stellen). De sterrenbeelden van de dierenriem of zodiak namen zij over van de Egyptenaren of Grieken, maar aan vele heldere sterren gaven zij zelf de namen (Denebola, Altaïr, Alamak, Algol, Algenib,…).

Koran, sjaria en vertalingen schreven zij oorspronkelijk op papyrus of perkament, maar in 751 leerden zij van een Chinese gevangene in Samarkand de techniek van papier produceren uit lompen. Zo kopieerden zij vanaf de 9de eeuw deze werken en schreven al de nieuwe vondsten op lompenpapier. Abu Mashar schreef een sterrenkundige encyclopedie. Daar al-Khwarizmi en Habash, met hun nieuwe rekentechnieken en de nu veel nauwkeuriger waarnemingen, bemerkten dat er veel fouten stonden in het werk van Ptolemaeus, stelden zij nieuwe tabellen op. Deze tabellen werden de volgende eeuw nogmaals verbeterd door Abu Abdullah al Battani (878-929). Naast van het reeds bestaande astrolabium maakte deze geleerde ook gebruik van het muurkwadrant, een eigen uitvinding. Zijn meesterwerk, Opus Astronomicon, steunde, voor die tijd, op zeer nauwkeurige waarnemingen. Al-Sufi (de wijze) maakte een nieuwe lijst van vaste sterren en groepeerde die in sterrenbeelden. De methode bleek reeds zo goed, dat wij, met enkele detailwijzigingen, die sterrenbeelden nu nog gebruiken.

Ook in Toledo (Spanje) kwam in de 11de eeuw een astronomische school. Theoretische sterrenkundigen schreven hier de "Tabellen van Toledo" in 970. In 1060 nogmaals verbeterd door al-Zarquali. Het astrolabium, reeds bekend bij de Grieken, werd door al-Zarquali sterk verbeterd met een afneembare schijf. Naast voortreffelijke metingen van de sterrencoördinaten waren de zeevaarders nu in de mogelijkheid zich vlot in alle zeeën te oriënteren **(zie fig.1)**.

Tijdens de eeuwwisseling van 11de naar 12de eeuw veroorzaakten talrijke oorlogen in Spanje en het Midden-Oosten stilstand voor de astronomie, maar in de 12de eeuw was er een korte opbloei in beide gebieden. In Toledo waren grote namen: al-Bitruji, Maimonides en ibn Ruashd. Zij brachten merkelijke verbeteringen aan in de helleense sterrenkunde.

De Fatimiden-dynastie (909-1171) veroverde Egypte, stichtte Caïro in 969 als nieuwe hoofdstad en richtte daar de beroemde al-Azhar-madrasa op. Geleidelijk streefde dit centrum de vroegere culturele en wetenschappelijke grootstad van het hellenisme, Alexandrië, voorbij. Al de Griekse wijsheid, astronomie en astrologie werd bestudeerd en op vele terreinen aangevuld. Hoewel reeds in 270 v.C. Aristarchos van Samos een heelal beschreef met de Aarde als middelpunt en ongeveer in dezelfde periode Eratosthenes metingen uitvoerde voor de omvang van de Aarde, bleek dit helemaal vergeten. De geleerden bleven Ptolemaeus epicyclisysteem, met verbeteringen, aanhouden als denkbeeld voor het heelal.

Vanaf 1206 raasde Dzjengis Khan met zijn Mongoolse ruiters door heel het Oosten, alles verwoestend dat zich maar dierf verzetten, en op het einde van de 14de eeuw deed Timoer De Kreupele dat nog wreedaardiger over. Alle culturele activiteit lag tijdelijk plat, hoewel er tussendoor onder Kublai Khan nog een kortstondige heropleving gebeurde. In Tabriz **(zie kaart)** kwam een nieuw observatorium waar de beroemde Nasir ed Din al-Tusi van het weinig stabiele Griekse kwadrant een groot azimutkwadrant maakte, wat de nauwkeurigheid van de astronomische waarnemingen gevoelig

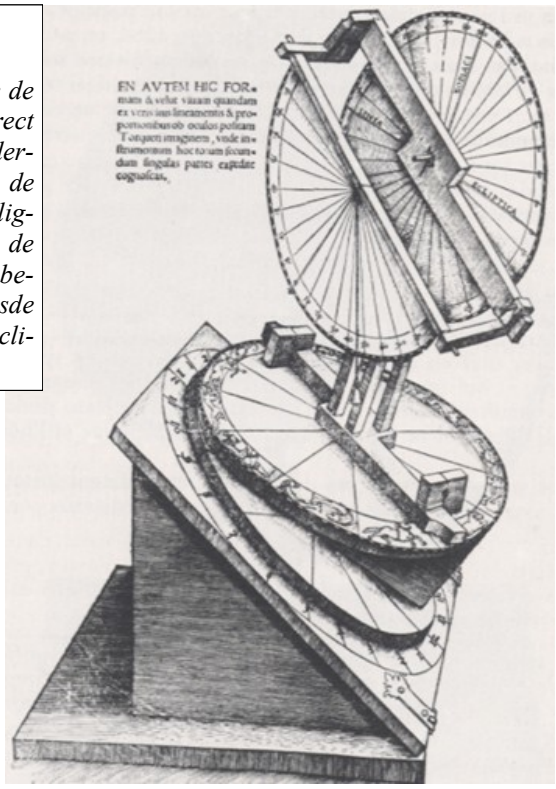


Fig. 2 *Torquetum*

Dit instrument liet toe de sterrencoördinaten direct af te lezen. Met de onderste schaal kon men de aardas en de breedteligging compenseren. Op de bovenste las men met behulp van de merktekensde rechte klimming en declinatie af.

opdreef. Zijn uitvinding van het torquetum **(zie fig.2)** liet toe directe aflezing van de sterrencoördinaten te doen. In 1272 schreef hij de Ilkhanische Tafels, geschikt voor de berekening van de stand van de Zon, de Maan en de planeten, daarbij hoorde ook een sterrencatalogus. In Spanje heroverden de christenen steeds groter delen, zodat in 1230 alleen de uiterste zuidpunt rond Granada nog in handen van de moslims was. Door talrijke contacten met de moslim culturele centra in Spanje en Sicilië gingen de hellenistische geschriften, in hun Arabische vertaling, over naar de talrijke opgerichte kathedraal- en kloosterscholen. Voor christelijk Europa was dit de eerste stap naar de geboorte van de Renaissance.

In 1361 had Timoer de Kreupele Samarkand in Transoxanië **(zie kaartje)** gekozen als hoofdstad. Na zijn moordende tocht door de moslimwereld, hoewel zelf een moslim, bracht hij veel goede handwerklieden als krijgsgevangenen naar zijn hoofdstad. Daar bouwden zij mooie moskeeën, mausoleums, paleizen en andere gebouwen. Zijn kleinzoon, Mohammed Ulugh Beg, kreeg op 16-jarige leeftijd het bestuur van Samarkand in handen. Daar deze meer voelde voor wiskunde en astronomie dan voor besturen, liet hij een madrasa en prachtig observatorium bouwen **(zie fig.3)**. Een reuzengrote sextant en meerdere andere meettoestellen vervolledigden het instituut. Een hele schare wiskundigen en astronomen bevolkten die wetenschappelijke instellingen. De nauwkeurige waarnemingen lieten hem toe planeettabellen, sinus- en tangententabellen te maken en de lengte van het zonnejaar te berekenen tot op 1 min nauwkeurig. Daarbij verbeterde hij ook vele fouten in het werk van Ptolemaeus.
Uit deze vordering van de wetenschappen volgden ook meerdere praktische toepassingen voor het dagelijkse leven van de moslims: een nauwkeurige Arabische tijdrekening, voor de salat (juiste richting naar Mekka, belangrijk voor het 5-voudige dagelijkse gebed), voor de occulte wetenschappen (Hiertoe rekenden de moslims de astrologie en de alchemie).

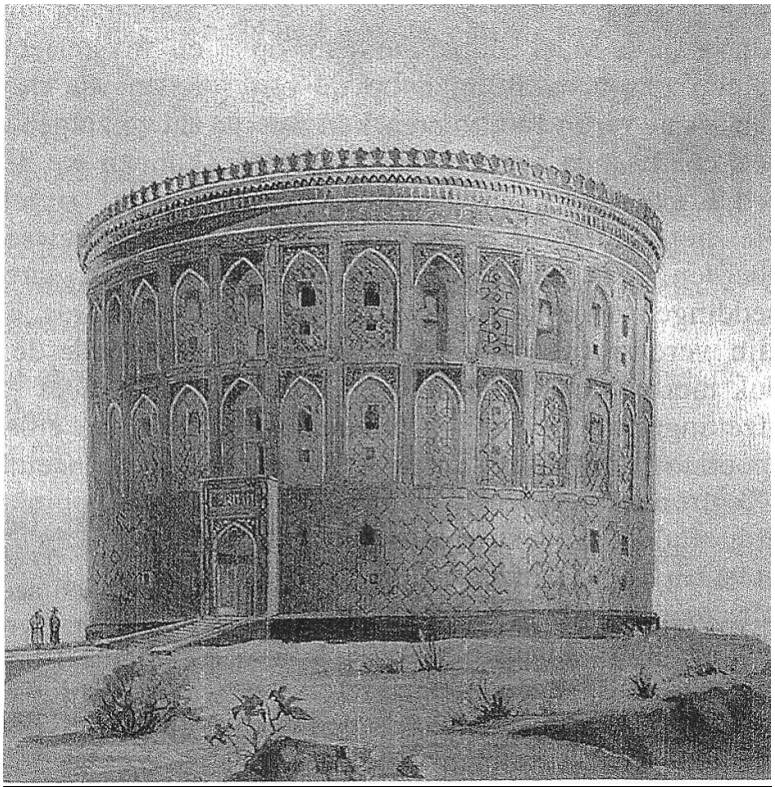


Fig. 3 *Reconstructie van het observatorium van Samarkand*
Het instituut blonk uit zowel door zijn afmetingen (diameter: 50 m, hoogte: 35 m, 3 verdiepingen) als door de artistieke vormgeving.

Bahur, een andere afstammeling van Timoer, was Indië binnengevallen en had het Mogol-rijk gesticht (1526). Dit rijk ging in de volgende paar eeuwen bijna gans Indië bezetten. In 1699 werd Sawai Jai Singh II, pas 13 jaar, maharadja van Jaypur **(zie kaartje)**. Deze had een buitengewone aanleg voor wiskunde en grote interesse voor astronomie. Hij gebruikte eerst enkele kleine koperen instrumenten, die niet toelieten zeer nauwkeurig te meten. Later bouwde hij 5 observatoria, nog steeds in steen, het reusachtigste in Jaypur zelf (muurkwadrant, sextant, armillarium, gnomon, astrolabium). De afmetingen en opstelling van zijn nieuwe instrumenten toonden aan dat hij goed geïnformeerd was over de verworvenheden in de Arabische wereld. Na 7 jaar waarneming in eigen observatoria stelde Jai Singh astronomische tabellen samen. Hij verwees ook naar de onnauwkeurige metingen van de Griekse astronomen Hipparchus, Ptolemaeus en Euclides en somde de verbeteringen op die hijzelf had aangebracht.

Met de vertaling van de "Tetrabiblos" van Ptolemaeus kwam in de madrasa van Bagdad heel het arsenaal toe van wat men in de oude culturen dacht over de betekenis van de astrologie. Vanuit dit wetenschappelijk centrum zal in de loop der volgende paar eeuwen de praktijk van het sterren lezen doordringen in gans de moslimwereld. Astrologie ontstond bij de Chaldeeërs ongeveer 3000 v.C. te samen met de astronomie, daar men dacht dat de ver-

schijnselen aan het uitspansel de gebeurtenissen op Aarde bepaalden of tenminste beïnvloedden. Bij die landbouwvolken had men immers waargenomen dat met het verschijnen van een bepaalde sterrenconstellatie, planeet, zonnestand of uitzicht van de Maan, steeds tegelijk verschijnselen in de natuur zichtbaar werden of ontstonden. Het samengaan van bepaalde verschijnselen zag men toen als een oorzakelijk verband. Daar de gewone mens toen van weinig belang leek interpreteerde men deze verschijnselen oorspronkelijk ook alleen in verband met koningen, staatszaken of landbouwfenomenen. Bij de Grieken, wegens het ontstaan van de democratie, begon men te denken dat astronomische voorvallen ook belangrijk konden zijn voor "Jan met de pet". De volksastrologie met geboorte- en uurhoroscopen was geboren. Deze nieuwe ingesteldheid kreeg zijn definitieve uitdrukking in de Tetrabiblos. De uitspraken van de sterrenwichelaar kwamen naast deze van de waarzegger, de numeroloog (rekent geschikte datum uit voor elke onderneming), de handlezer, de onderzoeker van dieringewanden, van de vlucht van de vogels, enz.

Dat horoscopen soms eeuwenlang hun invloed uitoefenden bewijzen de "Brieven van Johannes van Toledo". Het was in 1179 dat deze wichelaar voorpelde: "Bij de conjunctie van de 7 planeten in de Kreeft (dierenriem) in 1186 zal een grote wereldwijde catastrofe gebeuren". (Naast de 5 toen gekende planeten noemde men de Maan en de Zon toen ook planeten.) Paniek greep heel de West-Europese wereld aan en zelfs de kardinaal van Canterbury schreef bijzondere gebeden en een driedaagse vasten voor. In 1186 gebeurden er nochtans geen grote overstromingen, aardbevingen of zware stormen. Nu kwamen de planeten in dat jaar wel samen, maar in een bezadigder teken van de dierenriem, de Weegschaal. Daar dit geen ongunstige constellatie is, was er vlug een verklaring voor de verkeerde voorspelling. Onze wichelaar steunde op voorspellingen van de moslims die in 1085 uit Toledo door koning Alfons VI waren verdreven. Zij hadden een verkeerde berekening gemaakt. Maar zij gebruikten de voorpellingen van de astroloog Berossos. Deze stichtte tussen 280 en 270 v.C. een school voor astrologen op het eiland Kos. Hij had deze gebeurtenis voorpeld en zich daarbij verlaten op spijkerschrift van Babyloniers uit eeuwen voordien. Toen was trouwens de tijdrekening nog niet nauwkeurig en de berekeningen evenmin en, de voorspellingen van astrologen zijn nooit betrouwbaar.

Dat zelfs bij grote astronomen astrologie nog een diepgaande invloed heeft bewijst het gedrag van Ulugh Beg. Hij verbande zijn zoon Abd al-Latif wegens een ongunstig astrologisch advies. Deze liet hem doden door een huurmoordenaar in 1449. Dat bleek de horoscoop dan toch niet te voorspellen.

Bij alle culturen vanaf de Grieken zijn er nochtans veroordelingen geweest van de astrologie zowel als van andere vormen van voorspelling. Zo verzetten Eudoxus in de 4de eeuw v.C. en Carneades 2de eeuw v.C. zich met kracht tegen de astrologie en kenden haar niet de minste waarde toe. Dit waren toen bekende astronomen. Al de beginselen van de koran waren tegengesteld aan dit bijgeloof en ook het christendom heeft herhaalde malen veroordelingen uitgesproken tegen wat men omgang met duivelswerk noemde **(zie fig.4)**.

Fig. 4 *Astrologie een duivelswerk. Reproductie van een houtsnede die 2 sterrenwichelaars voorstelt. Moest dienen als titelblad voor een bijbeluitgave. Alle vormen van waarzeggerij werden door het christendom veroordeeld.*

Productbespreking: Coronado's Personal Solar Telescope

Jan Janssens

H-alfa is de naam van een waterstoflijn in het rode gedeelte van het zonnespectrum. Bij 6562,8 Å (656,28 nm) laat ze enkel het licht van de zonnechromosfeer door. Dit is de atmosferische laag tussen de fotosfeer (het "zonneoppervlak" waarin o.a. zonnevlekkengroepen zichtbaar zijn), en de corona (de buitenatmosfeer zichtbaar tijdens totale zonsverduisteringen). De chromosfeer is vooral bekend van zijn protuberansen: ophopingen van relatief koel zonneplasma gevangen tussen 2 magnetische velden van tegengestelde polariteit. Filamenten zijn eigenlijk protuberansen, maar tegen de achtergrond van het veel hetere zonneoppervlak steken ze als donkere slierten af. Voorts biedt de chromosfeer een veel beter zicht op zonneuitbarstingen dan de fotosfeer, en vormt zo dus een belangrijke schakel met fenomenen in de corona.

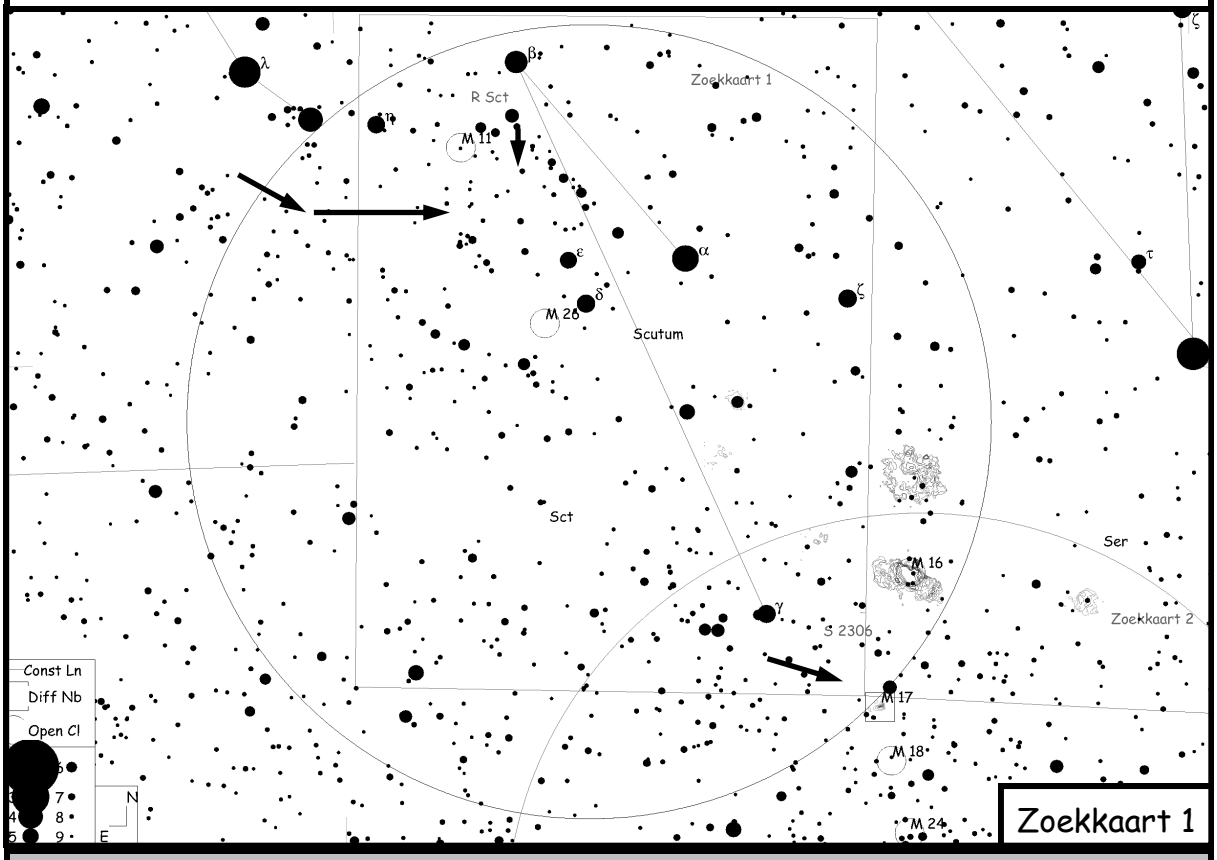
Het maken van een geschikte filter is echter geen sinecure, en tot voor enkele jaren waren H-alfa filters dan ook peperduur. De prijs hangt immers af van de halfbandbreedte: hoe kleiner deze waarde, hoe minder "strooilicht" er van buiten de H-alfa lijn kan "binnendringen", en dus hoe gedetailleerder het beeld van de chromosfeer is. Een HBB van 1 Å of meer geeft vooral een zicht op de protuberansen, een HBB van 0,5 Å of minder laat voornamelijk oppervlaktedetail zien. Halfbandbreedten evoluerend van 1 naar 0,5 Å tonen dus progressief minder protuberansen en meer oppervlakdetail, maar zijn ook moeilijker te maken. Omdat de instrumenten temperatuursgevoelig zijn, dienen de filters door een elektrische bron op dezelfde temperatuur gehouden te worden, anders wijken ze snel van de optimale golflengte af. Hoe kleiner de HBB, des te gevoeliger de filter, des te moeilijker te maken en bijgevolg dus ook des te duurder (prijsklasse van $3000 en hoger).

Tot voor enkele jaren konden slechts enkele zonneamateurs zich deze dure filters veroorloven. In 1999 kwam daar echter verandering in. Toen bracht Coronado filters uit die wel goed de oppervlaktedetails lieten zien, aan een betaalbare prijs ($1500 of meer). Bovendien waren de filters thermisch stabiel zodat er niet langer een elektrische voedingsbron nodig was, wat hen dus zeer gebruiksvriendelijk maakte. In de loop der jaren verbeterde Coronado zijn assortiment nog verder, o.a. met de ontwikkeling van pure H-alfa telescopen. Uiteindelijk brachten ze in 2004 de Personal Solar Telescope (PST) op de markt, een 40-mm-kijkertje van slechts $500, maar met een HBB van < 1 Å.

Ik heb er dan ook lang over gedaan om een beslissing te nemen. Enerzijds was er die goedkope PST, die ongetwijfeld wel een goede kijk op protuberansen zou geven, maar waarschijnlijk slechts weinig oppervlaktedetail - althans dat dacht ik -. Anderzijds was er de duurdere (minstens $1500, afhankelijk van de benodigde Blocking Filter) SolarMax40-filter (SM40), maar met de oppervlaktedetails heel goed zichtbaar en ook een vrij goed zicht op de protuberansen (halfbandbreedte < 0,7 Å). Ik had daarvoor al immers door een SM40-filter gekeken op VSW MIRA en tijdens vergaderingen van de Werkgroep Zon, en was daar best tevreden over. Er speelde echter nog een andere factor mee: ik wilde mijn H-alfa kijker ook gemakkelijk overal mee naartoe kunnen nemen. Gezien mijn zware C8-montering, leek ik dus verplicht om een SM40-telescoop of eventueel zelfs SM60-telescoop te kopen, een aanzienlijk duurdere oplossing (resp. $1699 en

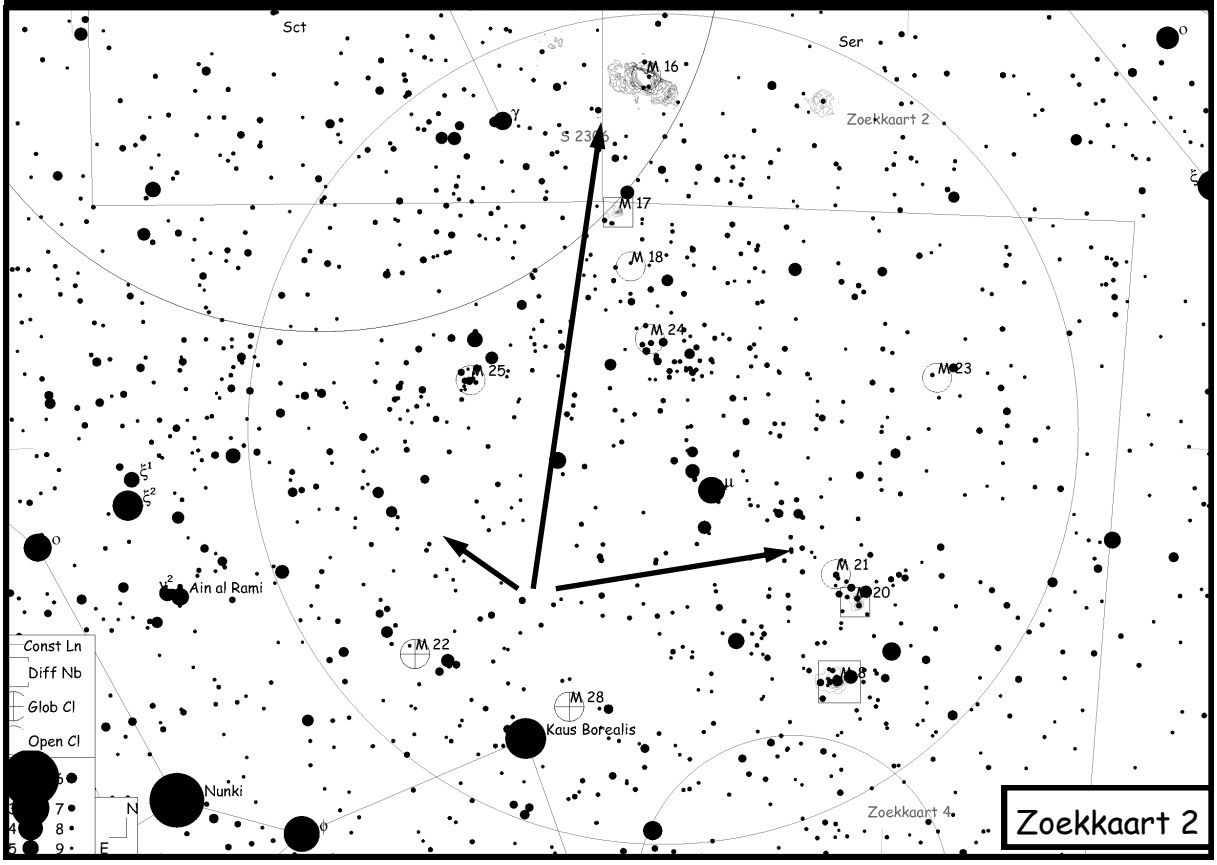
De PST: handig en compact, en voorzien van een schroefdraad waarmee hij op elk fotostatief kan bevestigd worden.
Dat maakt hem uitermate geschikt om van de kortste opklaringen te profiteren om even een blik op protuberansen en filamenten te werpen.

Object	Naam	Type	Helderheid	Afmetingen	Opm
M11	Wild Duck	Open sterrenhoop	5.8	13'	6.2Klj
R Sct		Variabele ster	4.9-8.2		140d
S 2306		Meervoudige ster	7.9-8.6	10.2"	Geel-blauw

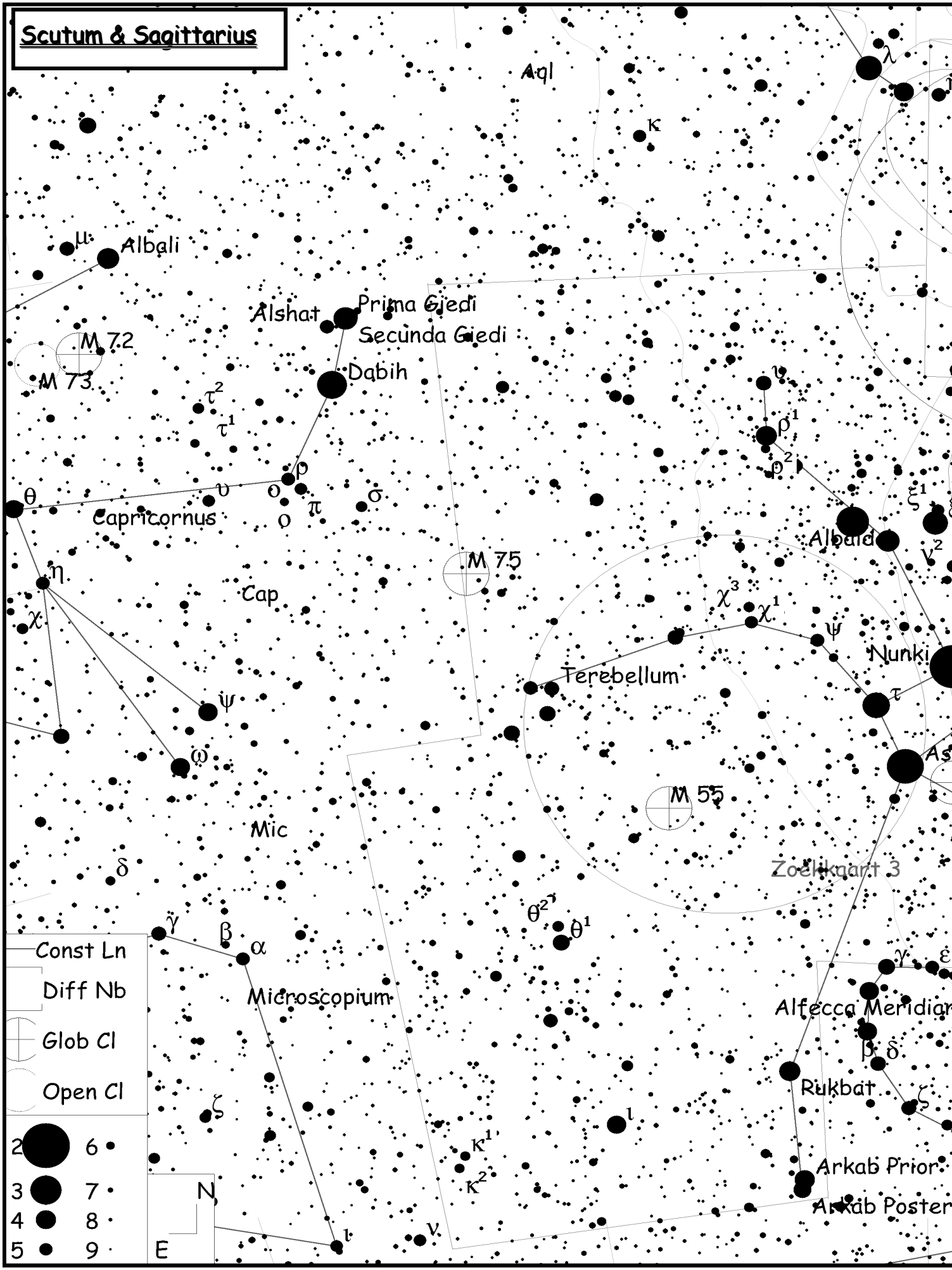


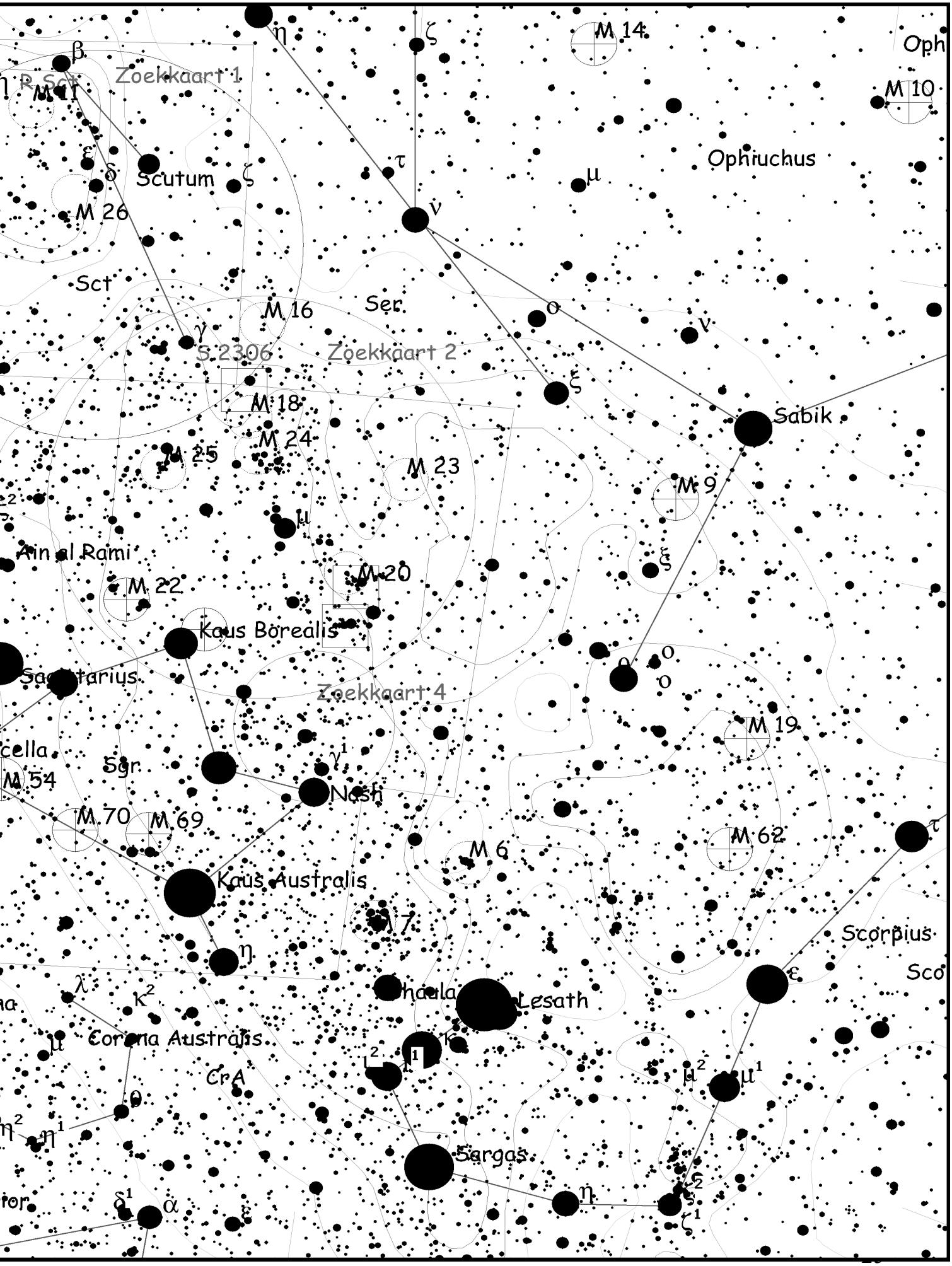
Zoekkaart 1

Object	Naam	Type	Helderheid	Afmetingen/Sep	Opm.
M22		Bolhoop	5.1	24'	10Klj
M17	Omeganevel	Emissienevel		20'x15'	6.8Klj
M8	Lagoonnevel	Emissienevel		45'X30'	5.2Klj

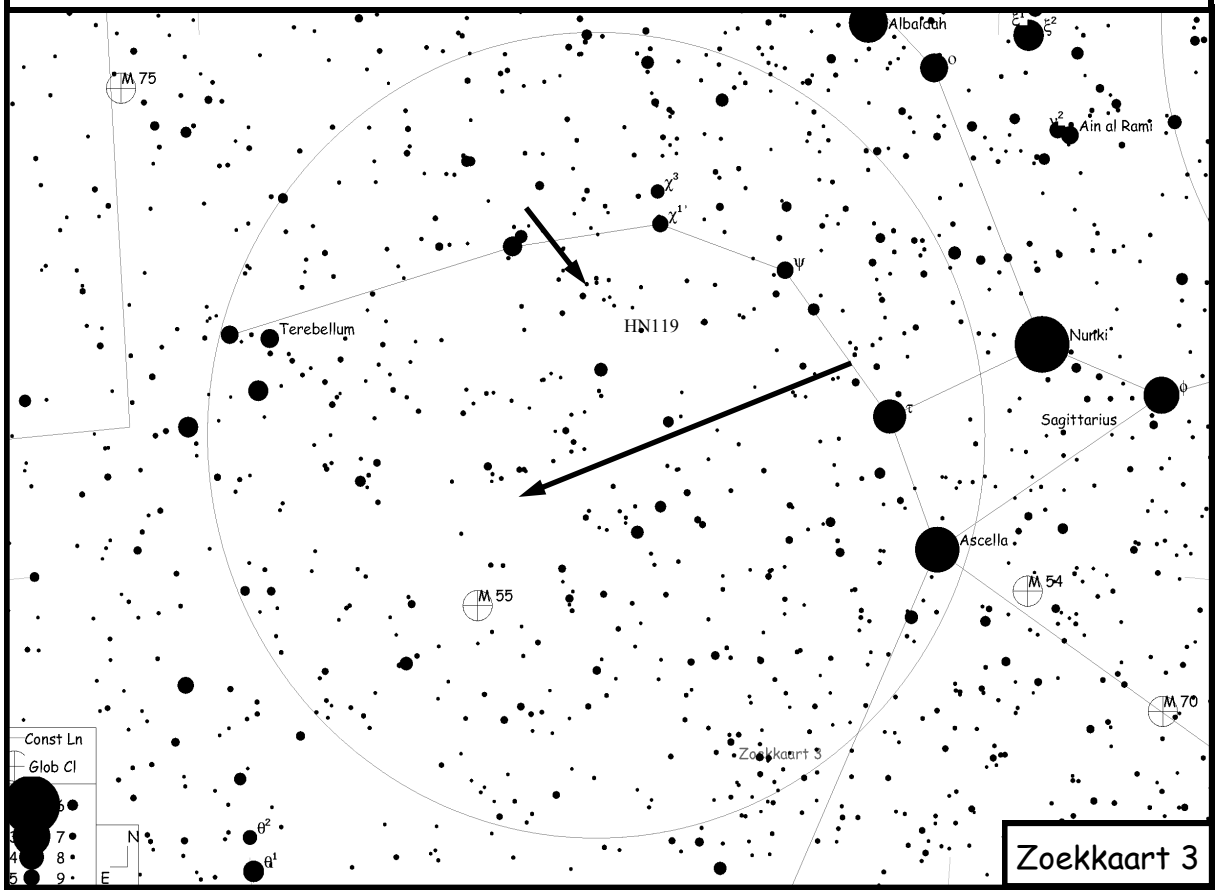


Zoekkaart 2

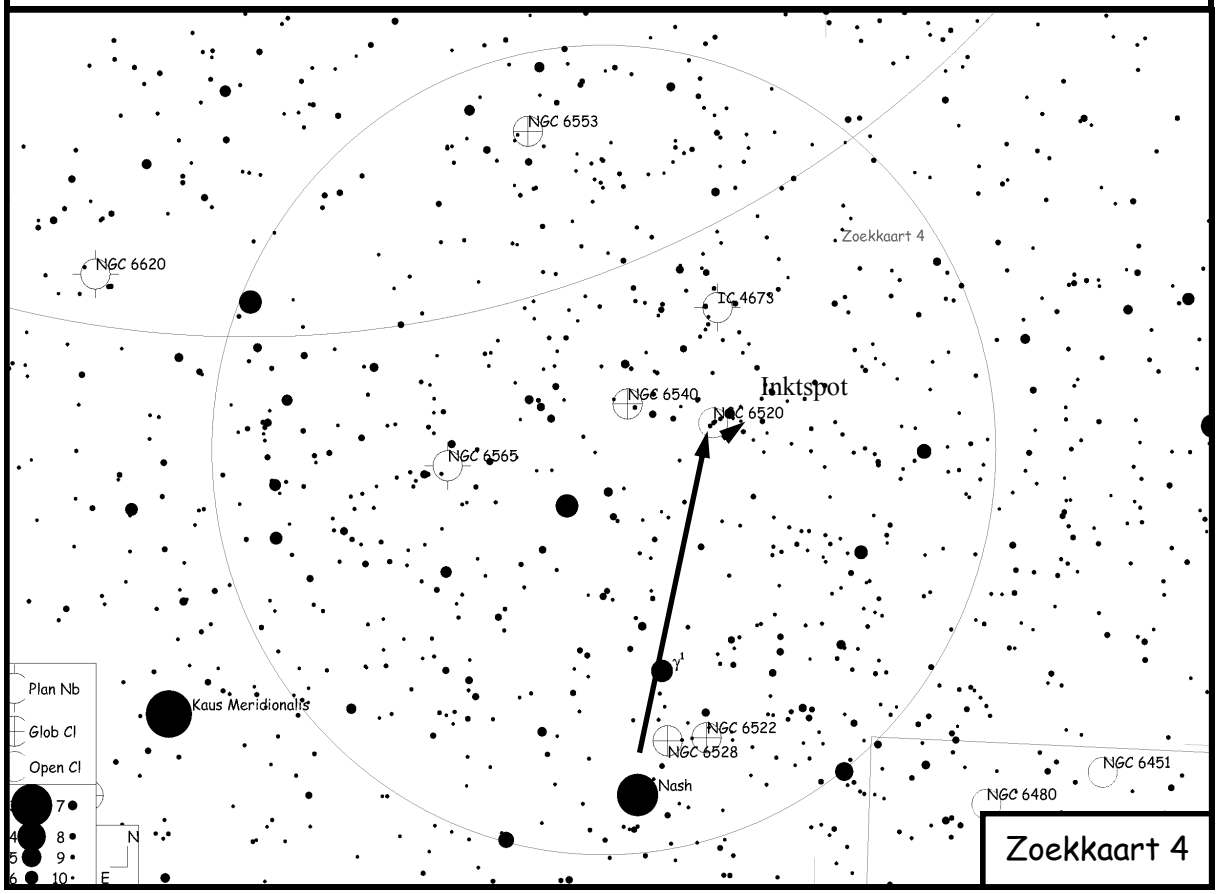

Scutum & Sagittarius
Aql
Albali
Alshat
Prima Giedi
Secunda Giedi
Dabih
M 72
M 73
Capricornus
Cap
M 75
Albaldah
Nunki
Terebellum
M 55
Mic
Zodiakaal 3
Microscopium
Alfecca Meridiana
Rukbat
Arkab Prior
Arkab Posterior
Const Ln
Diff Nb
Glob Cl
Open Cl
2
3
4
5
6
7
8
9
N
E


Zoekkaart 1
Zoekkaart 2
Zoekkaart 4
M 11
M 14
M 10
M 26
M 16
M 18
M 24
M 25
M 23
M 9
M 20
M 22
M 54
M 70
M 69
M 6
M 7
M 19
M 62
Scutum
Sct
Ser
Ophiuchus
Oph
Sabik
Ain al Rami
Kaus Borealis
Sagittarius
Sgr
Nash
Kaus Australis
Scorpius
Sco
Lesath
Corona Australis
CrA
Sargas

Object	Naam	Type	Helderheid	Afmetingen	Opm
M55		Bolhoop	6.4	19′	
HN119		Dubbelster	5.6-8.6	7.8′	Oranje-blauw



Object	Naam	Type	Helderheid	Afmetingen/Sep	Opm.
B 86	Inktspot	Donkerenevel		5″	



$3685, zonder transport-, douane- en importeurskosten). Toen Hugo Ruland van Lichtenknecker Optics (LO, Hasselt) me vertelde dat ze PST's in stock hadden, besloot ik meteen een kijkje te gaan nemen. Geen half uur later reed ik weg met een PST (en statief) in mijn kofferbak. Enkele blikken door het demotoestel van LO hadden ruim volstaan om van 13 juni 2005 de dag te maken waarop ik mijn Personal Solar Telescope (PST) kocht.

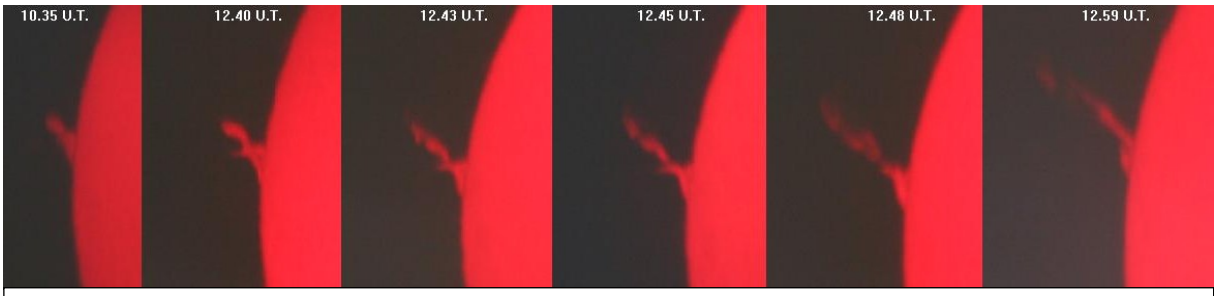
Wat is er dan allemaal zo speciaal aan die PST? Het begint al met het uitpakken. In minder dan 3 minuten (getimed!) is het statief opgesteld, de PST uit de doos gehaald, op het statief gemonteerd, op de zon gericht, getuned en scherp gesteld. Het kan zelfs nog sneller, maar het schuim waarin de PST ligt, spant wel zeer erg en maakt het niet zo gemakkelijk om hem uit de doos te halen. Bovendien verdraait hierdoor ook de tuningschijf, zodat de PST telkens opnieuw op de juiste golflengte moet worden afgesteld. Hierdoor vervalt meteen het voordeel van de door Coronado getunede filter, zoals in hun gebruiksfolder staat aangegeven. Deze problemen kunnen echter gemakkelijk worden opgelost door enkele diepe inkepingen te maken in het schuim: halfweg de telescoopbuis, en ter hoogte van de oculairhouder en het tuningmechanisme. Bovendien kan je de telescoop minder diep laten wegzakken door wat schuim op de bodem te leggen.

Dat het allemaal zo snel gaat, is ook te wijten aan de uiterst handige Sol Ranger. Door een pinhole vooraan de "black box" wordt een helder lichtpunt geprojecteerd bovenaan de PST in een mat glas. De telescoop staat dus afgelijnd op de zon als het lichtpunt ongeveer centraal staat in het mat glas. Eenvoudiger kan het echt niet, zolang je er maar voor zorgt dat je hand niet toevallig voor de pinhole hangt natuurlijk. Het toevoegen van een SM40-filter ("double-stacking" om een halfbandbreedte van < 0,6 Å te verkrijgen) zal de pinhole echter geheel of gedeeltelijk bedekken, zodat de Sol Ranger dan niet langer werkt. Tijdens het waarnemen stoort de aanwezigheid van dit lichtpunt soms wel, afhankelijk van de positie van de waarnemer achter het oculair. Er bestaat hiervoor echter een eenvoudige oplossing (zie verder).

De PST is niet gemaakt voor fotografie. Toch zijn er tal van mensen die succesvolle foto's door de PST hebben gemaakt. Veel foto's gemaakt door filters van Coronado en andere merken zijn wel bewerkt met computer en geven een beeld van de zon dat er veel beter uitziet dan wat er reëel te zien is. Dit is iets om rekening mee te houden wanneer er voor de eerste keer door een H-alfa filter of telescoop wordt gekeken.

De tuning filter is een ring vooraan de "black box" die slechts over 130° kan worden verdraaid (voorzichtigheid geboden). Het draaien laat enkel een optimalisatie van het beeld in H-alfa toe. Het uitzicht varieert van een oranje vlek tot een wat donkerder beeld van de chromosfeer, met de contrastrijkste balans tussen oppervlaktedetail en protuberansen ergens tussenin. Net zoals de andere Coronado-filters is ook de PST-filter thermisch stabiel, wat betekent dat er geen (elektrisch) verwarmingselement nodig is zoals bij de Daystars. Dit verhoogt de gebruiksvriendelijkheid aanzienlijk.

De scherpstelling gebeurt door een knop achteraan de "black box". Mijn PST heeft een "hard point" tijdens het scherpstellen, maar focus wordt steeds bereikt. De PST komt met een standaard 12 mm (of 12,5 mm) Kellner oculair. Dit geeft een beeldveld (FOV) van ongeveer 1 graad, zodat de zon, met haar schijnbare diameter van een halve graad, er gemakkelijk inpast. Het Kellner oculair is een zeer goede keuze, want het verschaft het perfecte evenwicht tussen grootte (33x), helderheid en detailrijkdom van het zonnebeeld. Ook met mijn andere oculairen (van 7,5 tot 30 mm) kon worden scherpgesteld, maar niet in combinatie met de 2x Barlow. De beste beelden (na de Kellner 12) kreeg ik door een Plössl 7,5 (53x, FOV ~ 0,6°) en Ultima 19 (21x, FOV ~ 2°). Als je het zonnebeeld door de Kellner zou kunnen vergelijken met een mandarijn, dan is dat door de Plössl een rode sinaasappel, en door de Ultima een opgeblonken 5 eurocent. Door geen enkele van de oculairen werden er



Een eruptieve protuberans, op 15 mei gewebcamd door Franky Dubois (verantwoordelijke werkgroep Zon VVS) met zijn PST.

“ghost images” (valse, lichtzwakke zonnebeelden) gezien. Vignetting (kleiner FOV dan “normaal”) werd enkel vastgesteld bij de Ultima 19, maar was niet hinderlijk bij het waarnemen.

Zoals aangegeven in de brochure, bevat het beeld een “sweet spot” waar de details en de protuberansen het best tot uiting komen. In mijn PST en met het Kellner-oculair is deze vlek ongeveer 0,6° groot (zonnebeeld past er juist in!), en bevindt zich iets boven het centrum (het “zuiden”). Eenmaal buiten deze vlek neemt de H-alfa capaciteit snel af, en vooral de protuberansen verdonkeren snel. Gezien de grootte van de sweet spot is dit echter geen noemenswaardig probleem, en het stoort helemaal niet meer met toenemende vergroting.

Het gebruik van een geel- of oranjefilter verhoogt het contrast niet noemenswaardig. Het gebruik van een grote doek over het hoofd (afschermen strooilicht) bevordert het contrast en de detailrijkdom echter aanzienlijk. Door het doek wat over de “black box” te laten hangen, is ook de ietwat storende heldere punt van de zoeker weg: twee vliegen in één klap! De achtergrond is behoorlijk zwart, wat het contrast uiteraard ten goede komt. Afhankelijk van de hoeveelheid (sluier) bewolking kan die achtergrond wel wat roder worden.

Het beeld door de PST is gewoonweg fenomenaal! Een aangenaam helder beeld wordt gekoppeld aan een hoog contrast en een ongelooflijke hoeveelheid oppervlaktedetail. Persoonlijk vind ik het beeld iets helderder en bijna zo detailrijk als door een SM40-filter, ondanks het verschil in halfbandbreedte! Een en ander zal wel te maken hebben met de centrale obstructie van de SM40, en het feit dat alle onderdelen van de PST op elkaar zijn afgesteld, waar dat bij de SM40-filter niet het geval is.

Het is dan ook voor de hand liggend dat de PST door Sky & Telescope werd uitgeroepen tot Hot Product 2005. De “Perfect Solar Telescope” brengt kwaliteitsvolle H-alfa waarnemingen van protuberansen en chromosfeer binnen het budgettaire bereik van de meeste zonnewaarnemers. The future is orange!

<u>Addendum</u> - Tijdens de tropisch hete Astroclub-avond van 24 juni 2005 op Volkssterrenwacht MIRA, hadden we een waarneemsessie met een dertigtal bezoekers. Voor velen was het de eerste keer dat ze de zon zagen in H-alfa, en ze konden het PST-beeld vergelijken met dat door een SM40 -filter gemonteerd op een Skywatcher (vergroting: 40x). Ongeveer de helft gaf een licht voordeel aan de PST, de andere helft had een boontje voor de SM40. Het moet wel gezegd dat de meeste SM40-stemmen er kwamen nadat op de PST was overgeschakeld van een Kellner 12 (vergroting: 33x) naar een Ultima 19 (vergroting: 22x) oculair. Het is waarschijnlijk dat het beeld in de Ultima te klein was om indruk te maken op het publiek. Bovendien stond de PST op een niet-gemotoriseerd statief, zodat het beeld regelmatig gecentreerd moest worden. De meeste meer ervaren waarnemers gaven een licht voordeel aan de PST, vooral omwille van het fantastische oppervlaktedetail in de "sweet spot”. Als men niet beter wist, lijkt de HBB van de PST echt wel < 0,7 Å in plaats van < 1 Å! Iedereen was ook aangenaam verrast door de ongelooflijk snelle en veilige (Sol Ranger!) set-up.

Links
- Lichtenknecker Optics: http://www.lo.be/lo/home.htm
- Personal Solar Telescope: http://www.coronadofilters.com/cgi/display_catalog.cgi?w=1024
- PST instructies 1: http://www.coronadofilters.com/instructions/pstinstructions2.pdf
- PST instructies 2: http://www.coronadofilters.com/instructions/pstinstructions1.pdf
- Coronado: http://www.coronadofilters.com/

PST reviews
- Cloudy Nights: http://www.cloudynights.com/lab/accessories/pst.pdf
- John Kocijanski: http://www.cloudynights.com/solar/pst2.htm
- Michael Weasner: http://www.weasner.com/etx/reviews/2004/pst.html
- Daniel Handlin: http://www.starastronomy.org/Library/Spectrogram/2004-5/spectrogram-03-2005.pdf
- S. Walker, Sky & Telescope, Februari 2005, p. 96-99

De Herschel dynastie:
John Herschel (1792-1871)

Ronald Lessens

In tegenstelling tot zijn vader, die we een *self-made man* mogen noemen, genoot John Herschel alle faciliteiten die het leven kan bieden. De Herschels waren geen arme mensen, zoals in een vorig hoofdstuk is uiteengezet. Toen hun zoon in maart 1792 werd geboren, was William 53 jaar oud en was Mary Pitt er 42, wat voor de jongen misschien niet ideaal was. Zijn tante Caroline verafgoodde hem en beschermde hem voor een 'gevaarlijke' buitenwereld.

Zijn ouders stuurden hem eerst naar Eton, maar na enkele maanden kwam zijn moeder hem daar weghalen, omdat hij zich moeilijk kon aanpassen. Na een aantal privé-leraars ging hij op 17-jarige leeftijd naar *St-John's College*, Cambridge studeren, waar hij in 1813 als eerste van zijn promotie eindigde (*Senior Wrangler*). In die periode stichtte hij met Peacock en Babbage de analytische vereniging, die in Engeland een nieuw impuls aan de wiskunde zou geven, door de fluxies van Newton te vervangen door de differentiaalrekening. Hij had ertoe bijgedragen Lacroix's handboek te vertalen, alsook een handboek met voorbeelden samen te stellen, dat lange tijd als voorbeeld gold.

In 1813 werd hij lid van de *Royal Society*, na het publiceren van een verhandeling over het theorema van Cotes, en een jaar later studeerde hij Rechten te Lincoln's Inn. Twee jaar later verliet hij echter deze richting, om onder de leiding van zijn vader zich aan de theoretische en practische astronomie te wijden. Zo begaafd was hij, dat hij zonder probleem van het ene naar het andere domein kon fladderen.

John Herschel, een miniatuur door Chalon.

Zijn eerste astronomisch werk bestond erin, samen met James South, een revisie te doen van alle door zijn vader ontdekte en/of bestudeerde dubbelsterren. Voor dit werk kregen ze beiden de Lalande prijs van de Franse academie (1825) en de gouden medaille van de *Royal Society* (1826). Daarna begon hij met het polijsten van spiegels, taak die hij vlug onder de knie had, om vervolgens een revisie te maken van de 2500 door zijn vader ontdekte nevels. Dit resulteerde in 1833 uiteindelijk in de publicatie van een catalogus met 2307 nevels, waaronder 525 nieuwe.

Op 3 maart 1829 trad hij in het huwelijk met Margaret ('Maggie') Brodie Stewart, de dochter van dominee Alexander Stewart, bij wie hij het geluk vond en die hem een dozijn kinderen schonk. Alle getuigenissen tonen aan dat ze samen gelukkig waren ; in Zuid-Afrika bij voorbeeld tekende hij de vegetatie en zij akwarelleerde die. Op wetenschappelijk gebied miste hij maar nipt de planeet Neptunus: in 1830 kwam hij tot op een halve graad in haar buurt.

<u>De expeditie naar Kaapstad</u>

In die periode was bij John het

idee gegroeid om in het zuidelijk halfrond hetzelfde werk te verrichten als dat van zijn vader in het noordelijk halfrond. Twee omstandigheden bespoedigden zijn vertrek : het overlijden van zijn moeder (1832) en zijn nietverkiezing als voorzitter van de *Royal Society*. In 1830 kondigde de toenmalige voorzitter Davies Gilbert aan, dat hij van plan was op het einde van dat jaar een punt te zetten achter zijn voorzitterschap. Een aantal leden stelde de kandidatuur van de graaf van Sussex voor, wiens enige verdienste was, met de koninklijke familie aanverwant te zijn. Andere leden waren van mening dat enkel een wetenschapper verkozen mocht worden, en schoven John Herschel als kandidaat naar voor. John werd met 111 stemmen tegen 119 verslagen, en dit gaf de doorslag aan zijn wens om naar Zuid-Afrika te vertrekken. Na de aankondiging was de hele wetenschappelijke wereld in rep en roer, maar de voorbereidingen liepen vertraging op en slechts in november 1833 kon de familie op de *Mountstuart Elphinstone* inschepen, samen met een stapel bagage (15 sloepen !), waaronder de 20-voet telescoop. Na de reis die negen weken in beslag nam, duurde het een paar dagen om alles uit te laden. Dit liet hen toe om de schoonheid van de natuur en de helderheid van de hemel te bewonderen.
In een brief aan zijn tante vertelde John zelf hoe de reis verlopen was :

'Liefste Tante,
Wij zijn zonder problemen aangekomen en hier aan het uiteinde van Afrika comfortabel gelogeerd, nadat we onze bagage op een veilige plek hebben achtergelaten, evenals onze telescopen die op het eerste zicht geen schade hebben geleden. […] *Maggie en de kinderen stellen het goed, goddank ; maar opdat u niet zou beginnen denken dat zij zeebenen heeft, moet ik eraan toevoegen dat ze de hele overtocht zeeziek is geweest. We zijn negen weken en twee dagen op zee gebleven en slechts één dag hebben we tegenwind gehad.*
[…] *In de nacht van de veertiende* [januari] *werden we voorbereid om Table Mountain te zien. De volgende ochtend (we hadden sinds ons vertrek geen vasteland gezien) hoorden we de woorden : 'Land in zicht !', en bijna tegelijkertijd zagen we deze prachtige berg die zich tot aan het uiteinde van Zuid-Afrika uitstrekt, en dit onder een blauwe hemel'.*

Na lang zoeken kon John aan de voet van *Table Mountain* een groot domein kopen : *Feldhausen*. Het domein werd in 1686 door Jan Dirks de Beer voor zijn echtgenote Anna van Veldhuizen gekocht. Dit is nu een school geworden, de *Grove Primary School.*
Eens geïnstalleerd kon met het astronomische werk gestart worden, wat John toeliet vast te stellen dat de *seeing* niet altijd ideaal was : de sterren zigzagden soms door het veld. Na een stevige bui daarentegen was de hemel ongelooflijk zuiver. Behalve zijn 20 voet telescoop had hij een 5 inch refractor en een kometenjager meegenomen.

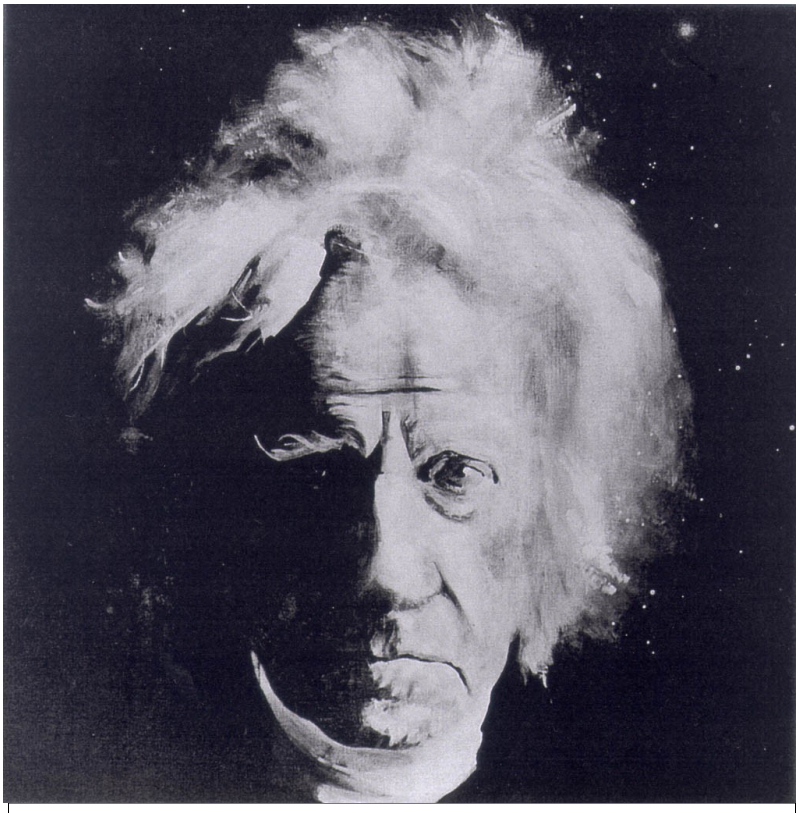
Alles bijeen ontdekte hij 1202 dubbelsterren en 1708 nevels en sterrenhopen, waaronder slechts 439 reeds waargenomen waren. Als eerste onderzocht hij systematisch de Magellannevels et toonde hij aan dat alle soorten lichamen er aanwezig waren (1163 gerecenseerde objecten). Op 16 december 1837 kon hij waarnemen hoe de helderheid van *ε Carinae* verdrievoudigde ; in 1843 was Maclear eveneens getuige van hetzelfde fenomeen. Hij was ook één van de eersten

die de komeet van Halley bij haar terugkeer kon bestuderen (1835) ; eveneens herontdekte hij Mimas en Encelade, de twee manen van Saturnus die zijn vader destijds had ontdekt.
In Zuid-Afrika begon hij ook aan een eerste onderzoek naar de absolute helderheid van de sterren. Daartoe had hij een toestel gebouwd waarin het maanlicht via een prisma als referentie diende ; door het licht progressief te dempen kon een vergelijking gemaakt worden met de helderheid van de sterren.
Vier jaren van geluk en wetenschappelijke activiteit lieten in Zuid-Afrika sporen na, en na het vertrek van John lieten zijn achtergebleven vrienden een obelisk op de plaats van de 20 voet oprichten ; daarop kan men nog steeds de volgende drietalige tekst lezen :

HERE STOOD FROM MDCCCXXXIV TO MDCCCXXXVIII (1834-1838) THE REFLECTING TELESCOPE OF SIR JOHN F.W. HERSCHEL, BARONET, WHO DURING A RESIDENCE OF FOUR YEARS IN THIS COLONY CONTRIBUTED AS LARGELY BY HIS BENEVOLENT EXERTIONS TO THE CAUSE OF EDUCATION AND HUMANITY AS BY HIS EMINENT TALENTS TO THE DISCOVERY OF SCIENTIFIC TRUTH.

ERECTED MDCCCXLI (1841)

In maart 1838 scheepte de hele familie op de *Windsor Castle* in en, na een probleemloze reis, werd ze op Engelse bodem triomfantelijk onthaald. Wij kunnen ons in de huidige tijden moeilijk inbeelden wat voor een indruk die soort expedities op het publiek maakte. John werd overrompeld : medailles, etentjes, enz. Maar zijn terugkeer betekende ook het einde van zijn astronomische carrière. Dit bewijst dat de sterrenkunde niet zijn ware roeping was : eens dat hij de volledige sterrenhemel had afgedweild, was het alsof

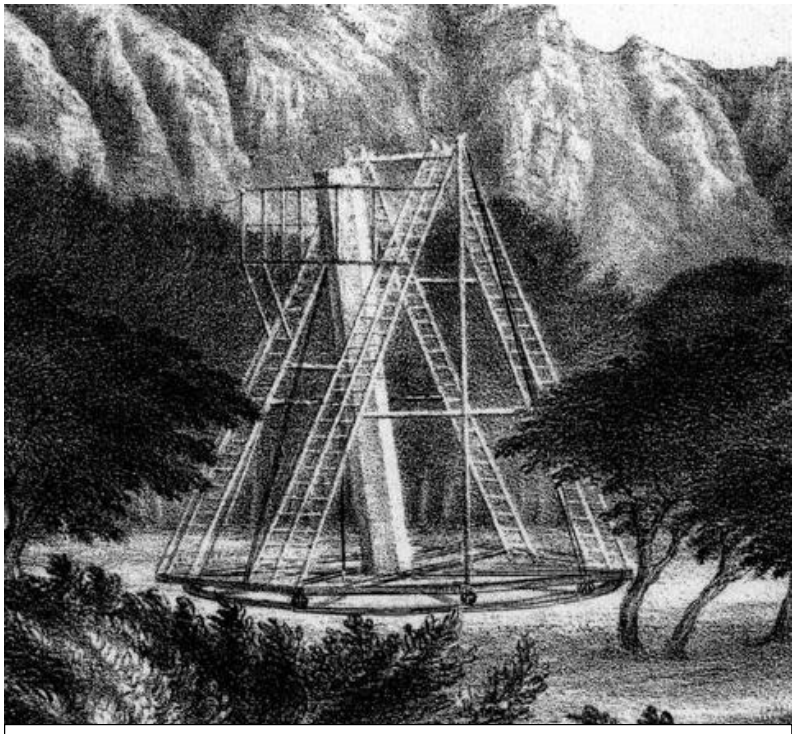


Deze foto van John Herschel werd gemaakt door de bekende Britse foto -pionier Julia Margaret Cameron.

hij zijn ouders niets meer schuldig was, wat hem toeliet zonder gewetensproblemen zich met andere dingen bezig te houden. Dat was vooral duidelijk toen hij in 1840 het ouderlijke *Observatory House* verliet om zich te Collingwood, in Kent, te vestigen.

Al keek hij niet meer door een oculair, toch zette hij zijn theoretische werk verder : na een tiental jaar kon hij zijn resultaten bekend maken en publiceerde hij enkele spraakmakende boeken. Zijn *Outlines of Astronomy* (1849) waren voor Engeland in die tijd even belangrijk als de latere *Astronomie populaire* van Camille Flammarion.
John was in zijn tijd de onbesproken wetenschappelijke gezagdrager, en hij had zelfs zijn woordje te zeggen in het voorrangsdispuut omtrent de planeet Neptunus. Het is algemeen geweten dat beide partijen de ontdekking van Neptunus opeisten. John, die een vriendelijk man en een verzoener was, schreef in een brief aan William Hamilton: *'Het is perfect mogelijk het onderzoek van Adams tot zijn recht te laten komen, zonder daarom Le Verrier's voorrang in twijfel te trekken'.* Beide wetenschappers, Adams en Le Verrier waren trouwens niet boos op elkaar, en in 1847 ontmoetten ze elkaar, op uitnodiging van John, te Collingwood.

In 1850 aanvaardde hij de functie van *Master of the Mint* (wat zoveel betekent als gouverneur van de nationale bank), een functie die Newton destijds ook vervulde. Daardoor moest hij dikwijls zijn gezin verlaten, en na gezondheidsproblemen deed hij er in 1855 afstand van. Hij trok zich te Collingwood terug om zijn werk verder te zetten. In 1864 publiceerde hij de heel belangrijke *General Catalogue of Nebulae*, waarin 5079 objecten waren opgenomen. Na hem te hebben aangevuld maakte Dreyer er in 1888 de *New General Catalogue* of *NGC* van, en die wordt zowel door professio-



De telescoop waarmee John Herschel in het Zuid-Afrikaanse Feldhausen (nabij Kaapstad) de objecten van de zuidelijke sterrenhemel voor het eerst in kaart bracht: een spiegelkijker met een brandpuntsafstand van 20 voet.

nals als door amateurs gebruikt. Omringd door zijn familie en door iedereen geprezen, stierf hij vreedzaam te Collingwood op 5 mei 1871 en werd hij in Westminster Abbey te rusten gelegd.

John Herschel is één van de laatste vertegenwoordigers van een toen uitstervend ras : dat van de eenzame, gefortuneerde wetenschapper, dat van een encyclopedische geest die nog net een bepaalde wetenschap voor het grote publiek kon samenvatten.
Het is wat verwonderlijk dat deze minzame man, die altijd eenvoudig bleef en ter beschikking van zijn medemens stond, niet meer het voorwerp is geweest van een biografie; de vorige, gesigneerd Günther Buttmann, is van de jaren 1960. Toch is de tweehonderdste verjaardag van zijn geboorte (1992) in Zuid-Afrika waardig gevierd, met een belangrijke publicatie.

John Herschel en de uitvinding van de fotografie

John Herschel, die eigenlijk een beroemd scheikundige had kunnen worden, speelde een cruciale rol in het ontstaan van de fotografie. Niépce heeft ontegensprekelijk als eerste in 1826 beelden kunnen fixeren (een deel van zijn eigendom te Saint-Loup-de-Varenne, in de buurt van Chalon-sur-Saône). Na zijn dood in 1833 zette zijn partner Daguerre het onderzoek voort en kon de belichtingstijd tot minder dan een uur reduceren. Tussen 1835 en 1839 werd er verwoed gezocht naar een manier om de beelden definitief te fixeren, zowel in Frankrijk (Daguerre, Bayard) als in Engeland (Herschel, Talbot).

Daguerre was erin geslaagd om Arago en de Académie achter zich te krijgen, en dit zou beslissend zijn in de voorrangskwestie over het ontstaan van de fotografie. Het door Daguerre geproduceerde beeld was in die periode trouwens ontegensprekelijk van betere kwaliteit dan dat van Talbot of van Herschel.

Wat er ook van zij, het door Arago in januari 1839 aangekondigde ontstaan van het *daguerréotype* – zonder dat er details vrijgegeven werden – veroorzaakte aan de overkant van het Kanaal groot rumoer. Talbot en Herschel kenden elkaar al lang en wisselden regelmatig informatie uit over hun experimenten en ontdekkingen. Zo had John Herschel reeds in 1819 ontdekt dat natriumhyposulfaat (of – thiosulfaat) een fixeerder was, en dit had hij in 1832 al in een verhandeling over platinazouten openbaar gemaakt. Maar het grote publiek vernam dit pas in 1839 danzij Talbot.

Al vóór de aankondiging over Daguerre gebruikte hij het natriumhyposulfaat, en in 1839 maakte hij enkele historische foto's van de houten structuur van zijn vader's reuzetelescoop, structuur die hij het jaar daarop ontmantelde. Schaaf geeft een citaat uit John's notitieboek, gedateerd 30 januari 1839 : *'Formed image of telescope with the aplanetic lens of Dollnd's make on my construction and placed in focus paper with Carb. Silver. An image was formed in white on a sepia-col^{d} ground after about 2 hours of exposure which bore washing with the hopos. soda & was then no longer alterable by light. Thus Daguerre's problem is so far solved – for granting a perfect picture,* the *picture of this may be taken.'*
Jean-Louis Marignier, een specialist terzake, erkent eveneens dat, dankzij het hyposulfaat, *'le fixage durable des daguerréotypes sera obtenu.'*

Details over de uitvinding van Daguerre werden pas in augustus van dat jaar vrijgegeven, maar gezien de urgentie had Herschel reeds in maart een nota over de fotografie gepubliceerd,

waarin hij niet enkel zijn eigen verwezenlijkingen vermeldde, maar eveneens de bijdragen van Niépce, Daguerre, Talbot en anderen. In september 1839 fotografeerde hij nogmaals –dit keer op glas – de restanten van de grote telescoop en hij was over het negatief zo tevreden, dat hij het in oktober nog eens overdeed. In 1890 werden van dit negatief positieve beelden gemaakt, en men zou gemakkelijk nu nog kunnen herbeginnen. Ten tijde van John waren weinig mensen de fotografie op glas meester; John kan dan ook als een pionier beschouwd worden.

John leverde een andere belangrijke bijdrage, door de *cyanotypie* uit te vinden. In een publicatie van 1842, getiteld *'On the Action of the Rays of the Solar Spectrum on Vegetable Colours and on Some New Photographic Processes'* , beschreef hij inderdaad het ijzerdruk procédé met ammoniumcitraat, wat een positief beeld gaf van witte lijnen op een blauwe achtergrond. Bij het grote publiek sloeg dat procédé niet in, maar het leende zich uitstekend voor botanische of architecturale doeleinden : Henri Le Secq gebruikte het in Frankrijk, en in Engeland vervaardigde Anna Atkins prachtige bundels met wieren en varens.

Als men de beginfase van de fotografie met aandacht heeft gevolgd, kan men zich afvragen waarom John Herschel de fotografie omstreeks 1820 niet heeft 'uitgevonden'. Daar zijn, denk ik, twee redenen voor. Eerst en vooral interesseerde John – in tegenstelling tot Talbot – zich slechts voor technische problemen : als die problemen opgelost waren, wendde hij zich tot iets anders. Nieuwe producten gebruiken en andere methoden uitvinden, dat was iets voor hem : foto's maken interesseerde hem niet als dusdanig.

Een tweede reden is, volgens Schaaf, dat John – opnieuw in tegenstelling tot Talbot – een uitstekend tekenaar was en dat hij heel tevreden was over het gebruik van de *camera lucida*, of tekenprisma. Dit eenvoudige toestel, door Wollaston uitgevonden, bestond in een aan een stang gefixeerde prisma ; deze prisma projecteerde het beeld op de tekenplank terwijl het oog zowel de projectie als de werkelijkheid zag. Zoals vermeld was John tevreden over deze 'tekenplank', omdat ze hem niet afhankelijk maakte van technische snufjes.

Om samen te vatten mag men toch stellen dat de fundamentele rol van John Herschel in de beginfase van de fotografie niet genoeg is onderlijnd in de beschikbare literatuur.

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

NIEUW: het aanbod posters komt goed op dreef. De laatste maanden kwam er nog deze bij:
- Kennedy Space Center € 7,50 (+ € 3,50)

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-eclipsbrilletjes € 2,00 (+ € 1,00)

Weerkunde:
- Klimaatgemiddelden € 19,00 (+ € 3,00)
- Goedenavond Beste kijkers, Armand Pien 1920-2003 € 15,00 (+ € 3,50)

Posters:
- Crescent Moon € 5,00 (+ € 3,50)
- Earth € 7,50 (+ € 3,50)
- Earthrise over Moon € 5,00 (+ € 3,50)
- Eclips € 5,00 (+ € 3,50)
- Mars Closest Approach € 7,50 (+ € 3,50)
- Saturn € 7,50 (+ € 3,50)
- Solar Flares Earth Magnetosphere € 7,50 (+ € 3,50)
- Solar System € 7,50 (+ € 3,50)
- Sombrero Galaxy € 7,50 (+ € 3,50)

BEELDGALERIJ

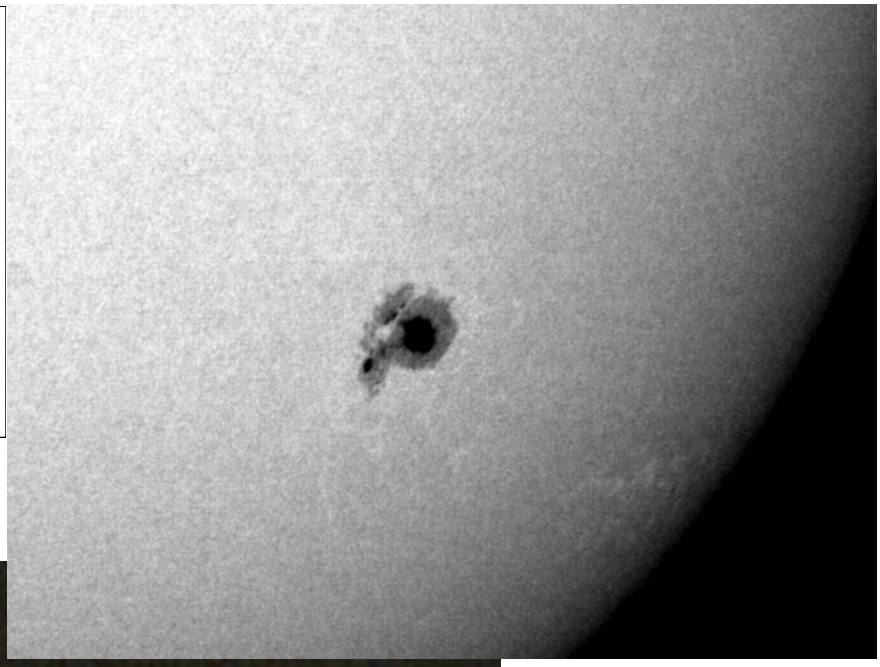
Links: *Indrukwekkende Maanopname van Tom Ameye. Krater Plato domineert het beeld, met links ervan de Alpen die doorsneden worden door de fijne Alpenvallei. Op het origineel zijn verder ook nog een aantal ragfijne rillen minuscule kratertjes te zien.*
En dit alles "vanuit de losse hand" gefotografeerd: de camera (een Canon S60) achter het oculair van een 20 cm LX200 Schmidt-Cassegrain!

Rechts*: een melkwegstelsel als M51 (in de Jachthonden, net onder de "steel" van de Grote Beer) vraagt heel wat belichtingstijd, maar toch zijn op deze opname reeds overduidelijk de spiraalarmen en het kleinere begeleidende stelsel te zien.*
Roland Oeyen belichtte 31 keer 60 seconden, met een Meade 200 mm Schmidt-Newton (f/4) op LXD55-montering, en een prototype CCD-camera (Chinese makelij, 3,3 megapixel).

Links: *sinds kort brengt Canon in Japan de 20Da uit (met de "a" van astronomie), een gemodificeerde versie van de gewone 20D (met grotere doorlaat in het rode licht, én real-time scherpstelling op het camera-schermpje). Dankzij Canon-België mocht MIRA er eind juni als eerste in de Benelux (Europa??) één nachtje mee aan de slag.*
Dit beeld van de Halternevel werd 5x5 minuten belicht met een Orion 80 mm ED-lenzenkijker (f/7.5).
Opname Philippe Mollet, Muriel Wetz en Roland Oeyen vanuit het donkere Hoegaarden.

Links: *enkele MIRA-leden trokken in mei naar de Alpen, maar hadden nogal wat pech met het weer.*
Dit is het resultaat van één van de weinige heldere nachten: het duo melkwegstelsels M81 en M82 in de Grote Beer.
Er werd 65 minuten belicht met een Canon 300D achter een Orion 80 mm ED-lenzenkijker. Op het volledige beeld staat ook nog mooi NGC 3077.
Foto Philippe Mollet.

Rechts*: eendracht maakt macht… Tijdens diezelfde waarnemingsweek werd deze opname van zonnevlek NOAA756 gemaakt. De telescoop (een 200mm Meade LX200) was van Tom Ameye, de camera (een Nikon D70) van Manu Thienpont, en Mike Rosseel hielp met de beeldverwerking.*
In de zonnevlek is mooi het verschil tussen umbra (zwart) en penumbra te zien, maar ook de korreligheid (granulatie) van de rest van het zonsoppervlak komt er goed door.



Links*: Roland Oeyen maakte dit detailbeeld van M82 (vergelijk dit met de opname bovenaan deze pagina). Hiervoor gebruikte hij een Meade 200 mm Schmidt-Newton (f/4) op LXD55-montering, en een prototype CCD-camera (Chinese makelij, 3,3 megapixel).*
Er werden 5 belichtingen van 2 minuten en 10 van 1 minuut samengevoegd.

DE HEMEL VAN JULI TOT SEPTEMBER 2005

Lieve Meeus (Zon)—Wim Stemgee (Deepsky)—Philippe Mollet

Datum	Begin astronomische schemering	Zonsopkomst	Zonsondergang	Einde astronomische schemering	Declinatie Zon	Afstand Aarde-Zon in AE(astronomische eenheden)
1 juli	-----	5h33m	21h59m	-----	+23° 06'	1.017
8 juli	-----	5h38m	21h55m	-----	+22° 27'	1.017
15 juli	-----	5h46m	21h50m	-----	+21° 30'	1.016
22 juli	-----	5h54m	21h42m	2h35m	+20° 14'	1.016
29 juli	-----	6h04m	21h32m	3h08m	+18° 42'	1.015
5 aug.	-----	6h14m	21h21m	3h34m	+16° 55'	1.014
12 aug.	23h37m	6h25m	21h08m	3h56m	+14° 55'	1.013
19 aug.	23h14m	6h35m	20h55m	4h16m	+12° 43'	1.012
26 aug.	22h53m	6h46m	20h40m	4h34m	+10° 21'	1.010
2 sept.	22h32m	6h57m	20h25m	4h50m	+ 7° 51'	1.009
9 sept.	22h12m	7h08m	20h10m	5h06m	+ 5° 15'	1.007
16 sept.	21h53m	7h19m	19h54m	5h20m	+ 2° 34'	1.005
23 sept.	21h35m	7h30m	19h38m	5h33m	- 0° 09'	1.003
30 sept.	21h18m	7h41m	19h22m	5h45m	- 2° 52'	1.001

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.

Juli-september 2005: de sterrenhemel in 't kort:

- De zichtbaarheidsperiode van **Jupiter** loopt op zijn einde: eind juli-begin augustus verdwijnt de planeet in de avondschemering. Tot dan domineert de heldere planeet wel de avondhemel.
- De volgende maanden kijken we vooral uit naar **Mars**. De Rode Planeet zal in oktober-november in oppositie met de Zon staan, en komt nu elke dag wat vroeger op. Mars is nu het helderste puntje aan de hemel, tijdens het tweede deel van de nacht.
- **Venus** kan dan weer opgezocht worden in de avondschemering, laag boven de westelijke horizon. De afstand tot de Zon neemt wel voortdurend toe, maar tegelijk komt de planeet wel zuidelijker te staan aan de hemel. Daardoor neemt zijn zichtbaarheid niet noemenswaardig toe de volgende maanden.
- **Saturnus** duikt weer op aan de ochtendhemel vanaf half september.
- De eerste helft van augustus is misschien wel de beste meteorentijd: de **Perseïden** zijn de belangrijkste zwerm en zouden dit jaar pieken tijdens de nacht van 12-13 augustus.
- En vanzelfsprekend zijn in de zomermaanden ook heel veel kunstmanen te zien, doordat de Zon heel ondiep onder de horizon zit.

Datum	Maanfase
6 juli	Nieuwe Maan
14 juli	Eerste kwartier
21 juli	Volle Maan
28 juli	Laatste kwartier
5 aug.	Nieuwe Maan
13 aug	Eerste kwartier
19 aug.	Volle Maan
26 aug.	Laatste kwartier
3 sept.	Nieuwe Maan
11 sept.	Eerste kwartier
18 sept.	Volle Maan
25 sept.	Laatste kwartier
3 okt.	Nieuwe Maan

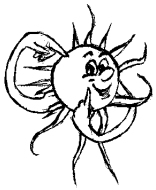
Tabellen: de Zon en de Maan in april, mei en juni. Alle uren zijn gegeven in zomertijd.

WINTERTIJD/ZOMERTIJD:
De zomertijd (tot zondagochtend 30 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 2006 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 !



De zon blijft boeien!

Dinsdagvoormiddag, 31 mei rond 11.00h…een kijkje door de PST (Personal Solar Telescope):
Twee zeer heldere "uitlopers" (3) trokken mijn aandacht. Het contrast met de rest van de chromosferische fakkelvelden was te groot opdat er niets aan de hand zou zijn. De spanning steeg! Was ik getuige van een uitbarsting? Dat beeld wou ik niet vergeten en heb het meteen vastgelegd. Zie schets **(1: protuberansen, 2: filamenten, 3: fakkelvelden)**:

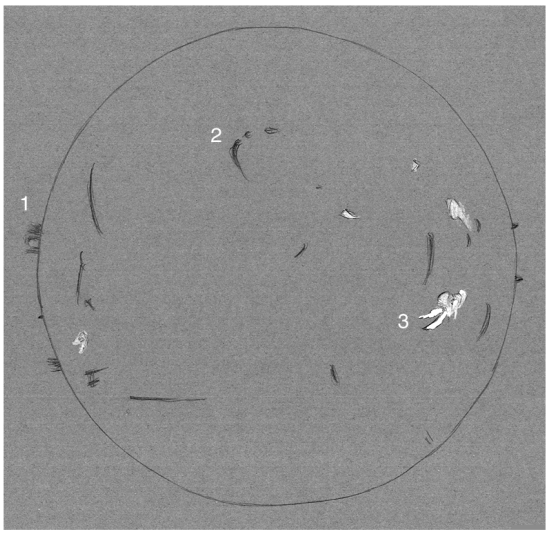
Dat moest en zou ik opvolgen:
Om 11.12h was de helderheid en de uitgestrektheid iets afgenomen, om 11.16h had het bijna de helderheid van het tegenoverliggende fakkelveld.
11.20h: gewoon fakkelveld waarvan de uiteinden van de twee "uitlopers" wel wat helderder bleven.
12.30h: geen verschil meer in helderheid.
En inderdaad… SXI-beelden (filmpje van 31 mei 05) tonen duidelijk een kleine uitbarsting rond 09.00 UT (11.00h onze tijd):

http://sxi.ngdc.noaa.gov/sxi/servlet/sximovie of http://sxi2.ngdc.noaa.gov/archive/browse/2005/05/31/SXI_20050531_000000_BB_G12_AR2_01D.MPG

Ik kijk ernaar uit om onverwachts een M of X-flare (= veel krachtigere uitbarstingen) te kunnen waarnemen!
Jullie ook? Loop dan tijdens zonnige dagen gerust eens binnen bij onze volkssterrenwacht **MIRA** om de zon door een van de zonnetelescopen te bewonderen. Daar kan je "het oppervlak" van de zon, **de fotosfeer**, (nauwelijks 500 km dik en +/- 5500 °C) waarnemen d.m.v. **de heliostaat**. Dit toestel projecteert een beeld van de zon op het scherm in de verduisterde planetariumzaal. Deze zonneprojectietelescoop bestaat uit twee spiegels: een draaiende en een vast opgestelde, een objectief en een projectielens. Hierdoor kunnen we op een veilige manier **de zon in wit licht** waarnemen. De fotosfeer geeft heel wat details prijs zoals o.a. granulen, zonnevlekken, fakkelvelden, poolfakkels...
Men kan ook de projectielens van de heliostaat vervangen door een prisma. Als licht door een prisma gestuurd wordt, valt een smalle bundel wit licht in zijn bestanddelen uiteen, doordat de brekingsindex voor de verschillende kleuren verschillend is. We kunnen dan **een spectrum** waarnemen, dat is een kleurenband zoals we die kennen van bij de regenboog: rood, oranje, geel, groen, blauw, indigo en violet (geheugensteuntje: ROGGBIV). De overgangen van het ene gebied naar het volgende verlopen geleidelijk, zonder onderbreking of sprongen: een continu spectrum of continuüm.

In de Schmidt-Cassegrain koepel kan je nu ook de zon waarnemen met behulp van een **waterstof-alfa-filter** (Hα). Deze filter laat enkel het zonlicht door in een smal gebied van het rode spectrumgedeelte (656,3 nm). In deze golflengte observeren we eigenlijk juist boven de fotosfeer nl. **de chromosfeer**. Dit is een dunne (ongeveer 2 000 km dik), relatief koele laag (tot 10 000 °C). Relatief koel als je weet dat de temperatuur in **de corona** ruim 2 miljoen °C kan bereiken. De corona is de uitgestrekte buitenatmosfeer van de zon. Dit is het gebied dat in al haar pracht zichtbaar is tijdens een totale zonsverduistering.

Protuberansen, filamenten en chromosferische fakkelvelden

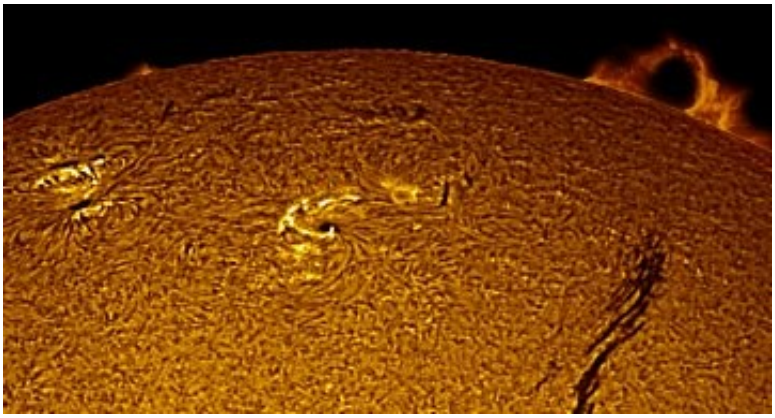


31/05/2005
11h08
H-alpha

Lieve Meeus

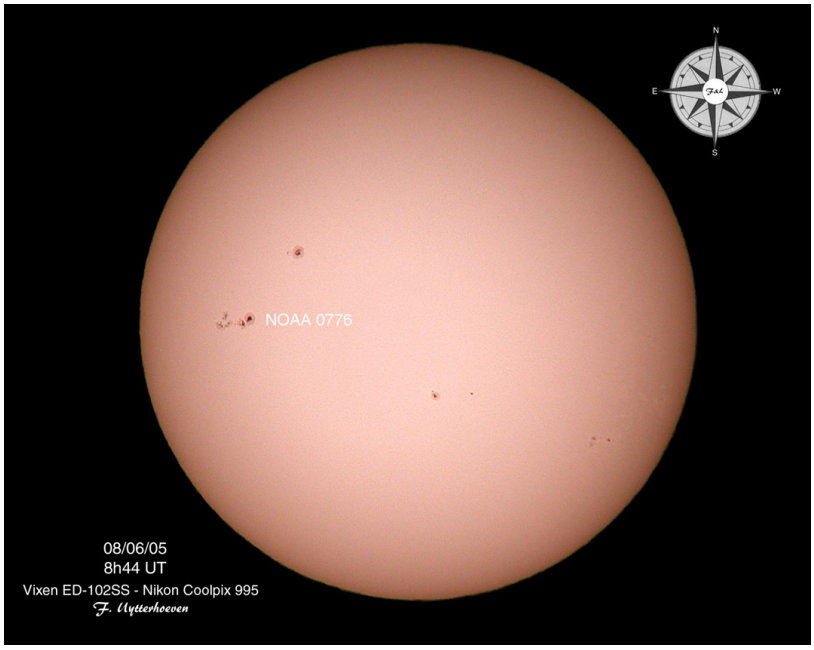
Met een Hα-filter kun je lussen in allerlei vormen aan de rand van de zon zien: **protuberansen of prominences**. Hierover vind je een uitgebreid artikel in Mira Ceti, jaargang 3 nr. 4 pag. 10-13.

Andere typische chromosferische verschijnselen zijn **filamenten** en **chromosferische fakkelvelden**. Zie nr. 2 en 3 op de schets, hetzelfde vind je op de foto hierboven van 6 juni 2005 van Gary Palmer, Los Angeles.
Een filament is hetzelfde als een protuberans (nr.1), een relatief koel verschijnsel waardoor ze in een Hα-kijker als donkere lijnen tegen de achtergrond van de veel hetere zon afsteken.
Je kunt op Mira en natuurlijk ook op andere volkssterrenwachten de zon waarnemen door telescopen uitgerust **met andere aangepaste en veilige zonnefilters**.
Kortom, we hebben geen ogen genoeg om die voortdurend veranderende, uitdagende en grillige zon te volgen. Het is bijna ongelofelijk maar elke dag toont de zon een ander gezicht!
Is je interesse dan toch aangewakkerd en wil je er meer over weten, bezoek dan Solaemon: http://members.chello.be/j.janssens/



"Stof" genoeg voor zelfstudie en de laatste nieuwtjes i.v.m. de zonneactiviteit en aarde. Of lees er alles over in het boek: Zon en aarde, een unieke relatie.

Op het ogenblik van dit schrijven, 9 juni, zijn er twee 'Blote-Oogvlekken' zichtbaar nl.: Noaa 0776 en ten noorden van deze groep Noaa 0775. Ze hebben al enkele B- en C-flares geproduceerd. Vandaag zijn ze al uitgegroeid tot groepen met complexe magnetische velden zodat we mogelijk enkele ernstige uitbarstingen mogen verwachten (M-of X-class flares?). Zie foto linksonder:
Laat de zonnevlekgroepen maar komen, hoe meer en hoe groter, hoe meer kans voor uitbarstingen, zonnevlammen of flares!
Referenties:
-http://members.chello.be/j.janssens/
- J. Janssens: Zon en aarde, een unieke relatie
- Mira Ceti, jaargang 3 nr. 4
- http://spaceweather.com/

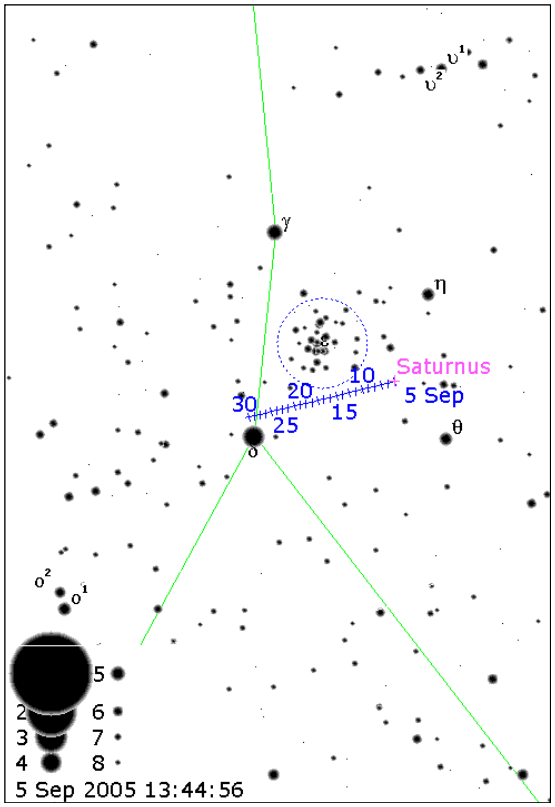


2: DE PLANETEN

Rustige maanden voor planeetwaarnemers: de spectaculaire Saturnus zit de volgende maanden te dicht bij de Zon, begin augustus volgt ook Jupiter, en Venus prijkt nog weinig opvallend in de avondschemering. Enkel Mars is helemaal van de partij.

Jupiter domineert in juli nog de avondhemel, maar verdwijnt in augustus dan gezwind in de avondschemering.
Ze zal pas begin december terug opduiken aan de ochtendhemel. De planeet staat nu nog in het sterrenbeeld Maagd, maar zal tegen dan al bijna opgeschoven zijn naar de Weegschaal.

Venus is sinds enkele weken terug te zien in de vroege avondschemering. De volgende maanden wordt de hoekafstand tussen de planeet en de Zon wel groter (vanop Aarde gezien), maar toch wordt Venus niet noemenswaardig beter zichtbaar. Dat komt omdat de planeet steeds zuidelijker komt te staan aan de hemel: Venus gaat dan wel steeds later onder, maar staat ook lager aan de horizon.
En dan is er natuurlijk **Mars**. De rode planeet kan al enkele maanden gezien worden aan de



De samenstand tussen Saturnus en de open sterrenhoop M44 in de Kreeft, omstreeks 15 september.

ochtendhemel, en komt steeds vroeger op. Mars staat nu in het sterrenbeeld Vissen, maar trekt de volgende maanden naar de Ram en komt zelfs even in de buurt van de Stier. Het is verweg het helderste puntje aan dit deel van de hemel, dus u kan echt niet missen.
In oktober en november zal Mars trouwens op zijn best te zien zijn, en zeker vanuit onze noordelijke breedteligging zal die oppositie minstens even spectaculair worden als die van augustus 2003.

3: METEOREN

De zomermaanden zijn natuurlijk heel geschikt om meteoorwaarnemingen te verrichten. Vakantieperiode, lekker warme nachten, én bovendien een paar heel actieve zwermen!
De bekendste zwerm is natuurlijk de **Perseïden**: stofdeeltjes afkomstig uit de staart van komeet Swift-Tuttle. Deze actief tijdens de eerste twee weken van augustus, maar de maximale activiteit is dit jaar voorzien tijdens de nacht van 11 op 12 en vooral van 12 op 13 augustus (een vrijdagavond!). De Eerstekwartiers-Maan gaat dan onder omstreeks middernacht, dus die zal niet storen tijdens de tweede helft van de nacht. En het is juist de tweede helft van de nacht die het meest geschikt is, aangezien het sterrenbeeld Perseus (de "radiant" of vluchtpunt waar alle meteoren vandaan lijken te komen) dan pas boven de horizon komt.
Onder een donkere hemel mag een aandachtig waarnemer dan toch zeker 30-40 meteoren per uur zien.

Maar ook de weken ervoor is er doorlopend een merkelijk hogere activiteit te bespeuren: een aantal zwermen hebben hun vluchtpunt in Aquarius, de Waterman (**Delta Aquariden**, Iota Aquariden). De belangrijkste piek valt rond 28 juli, maar minder intense pieken zijn er rond 4, 8 en 19 augustus.
En ook uit het sterrenbeeld Zwaan lijken nogal wat meteoren vandaan te komen: de **Cygniden** zijn dan weer vooral omstreeks midden augustus te zien, en overlappen dan ook wat met de veel actievere Perseïden.

5. STARS (zie middenflap)

Ga je deze zomer naar het zonnige zuiden? Vergeet dan niet deze sterrenbeelden eens onder de loep te nemen! Ondanks zijn lage culminatie is dit sterrenbeeld een pareltje aan de hemel wat deepsky-objecten betreft,

Datum	Positie t.o.v. Maan	Samenstand met ster of planeet
3 apr.	5° boven	Mars
16 apr.	5° onder	Saturnus
19 apr.	5° links	Regulus (α Leo)
22 apr.	3° boven	Jupiter
23 apr.	3° onder	Spica (α Virginis)
26 apr.	Bedekking (niet in België)	Antares (α Scorpio)
2 mei	3° boven	Mars
13 mei	5° onder	Saturnus
13 mei	2° boven	Pollux (β Gemini)
16 mei	4° onder	Regulus (α Leo)
19 mei	1,5° onder	Jupiter
20 mei	1° onder	Spica (α Virginis)
24 mei	4° links	Antares (α Scorpio)
31 mei	4° links	Mars
9 juni	3° boven	Pollux (β Gemini)
10 juni	5° onder	Saturnus
12 juni	3° onder	Regulus (α Leo)
16 juni	4° links	Jupiter
17 juni	6° rechts	Spica (α Virginis)
20 juni	2° rechts	Antares (α Scorpio)
29 juni	1° onder	Mars

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.

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

*De laatste maanden was het vooral **Jupiter** die de show stal aan de avondhemel. De planeet is ook in juli nog prominent aanwezig, maar dan is het beste wel voorbij. De planeet verdwijnt dan stilaan in de avondschemering, en zal pas omstreeks december terug in de ochtendschemering opduiken. De reuzenplaneet staat nu in het sterrenbeeld Maagd, en haalt een diameter van 35 boogseconden (dus slechts 50 keer kleiner als de volle Maan).*

*Jupiter wordt in helderheid enkel overklast door **Venus**, die echter moeilijk zichtbaar is aangezien ze zowat permanent in de avondschemering blijft tot het einde van het jaar. Een goed uitzicht op de westelijke tot noordwestelijke horizon is een vereiste. Tijdens dit seizoen groeit het schijfje van Venus aan van 11" (1 juli) tot 18 " (1 oktober), dus bijna een verdubbeling. Ondertussen neemt de "fase" (het verlichte deel dus) af van 91% tot 64%.*

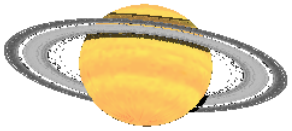
***Saturnus** is al eind juni uit beeld verdwenen, maar zal midden augustus weer kunnen opgezocht worden aan de ochtendhemel. De planeet-met-de-ringen is nu wel stilaan van de Tweelingen opgeschoven naar de Kreeft, en zal daar omstreeks 15 september een mooie samenstand vertonen met de bekende open sterrenhoop M44 (Praeseppe,"de Kribbe", of "de Bijenkorf").*

*En dan is er natuurlijk de rode planeet **Mars**, die stilaan zijn oppositiedatum nadert: op 7 november staat de planeet tegenover de Zon aan de hemel en is dan per definitie de ganse nacht door te zien. Maar tijdens de zomermaanden is het wel nog wachten tot het tweede deel van de nacht vooraleer de planeet opkomt: het is dan het helderste puntje aan de hemel.*

En probeert u de volgende maanden ook eens Uranus op te zoeken: op een donkere plaats moet het haalbaar zijn met het blote oog, maar met de verrekijker gaat het direct een pak makkelijker.

SATURNUS	
Datum	**Op-komst**
5 aug.	5h17m
12 aug.	4h55m
19 aug.	4h32m
26 aug.	4h09m
2 sept.	3h46m
9 sept.	3h23m
16 sept.	2h59m
23 sept.	2h36m
30 sept.	2h12m
7 okt.	1h47m

Jupiter 1 juli



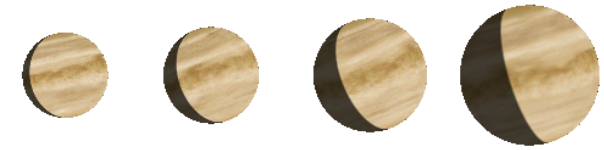
Saturnus 1 oktober

JUPITER	
Datum	**Ondergang**
1 juli	1h34m
8 juli	1h07m
15 juli	0h41m
22 juli	0h15m
29 juli	23h45m

Venus	
Datum	**Onder-gang**
1 juli	3h26m
8 juli	3h19m
15 juli	23h10m
22 juli	22h59m
29 juli	22h46m
5 aug.	22h32m
12 aug.	22h17m
19 aug.	22h02m
26 aug.	21h46m
2 sept.	21h31m
9 sept.	21h16m
16 sept.	21h01m
23 sept.	20h48m
30 sept.	20h36m

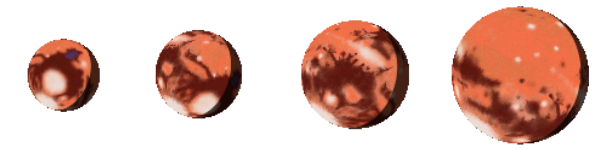
Mars	
Datum	**Op-komst**
1 juli	1h40m
8 juli	1h21m
15 juli	1h02m
22 juli	0h43m
29 juli	0h24m
5 aug.	0h04m
12 aug.	23h42m
19 aug.	23h22m
26 aug.	23h01m
2 sept.	22h40m
9 sept.	22h17m
16 sept.	21h54m
23 sept.	21h28m
30 sept.	21h01m

Venus

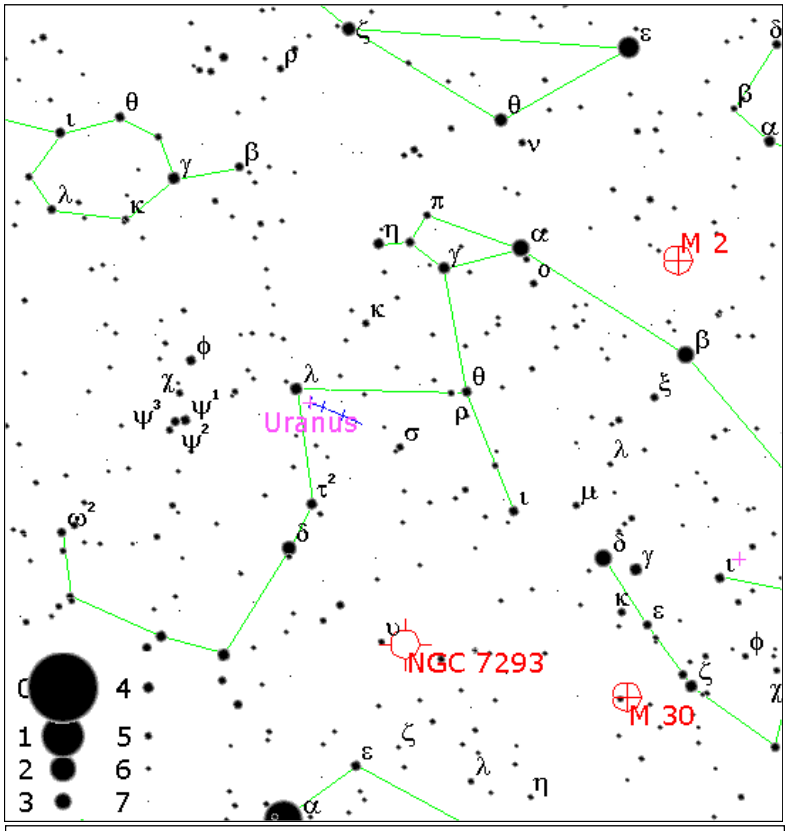


1 juli *1 augustus* *1 september* *1 oktober*

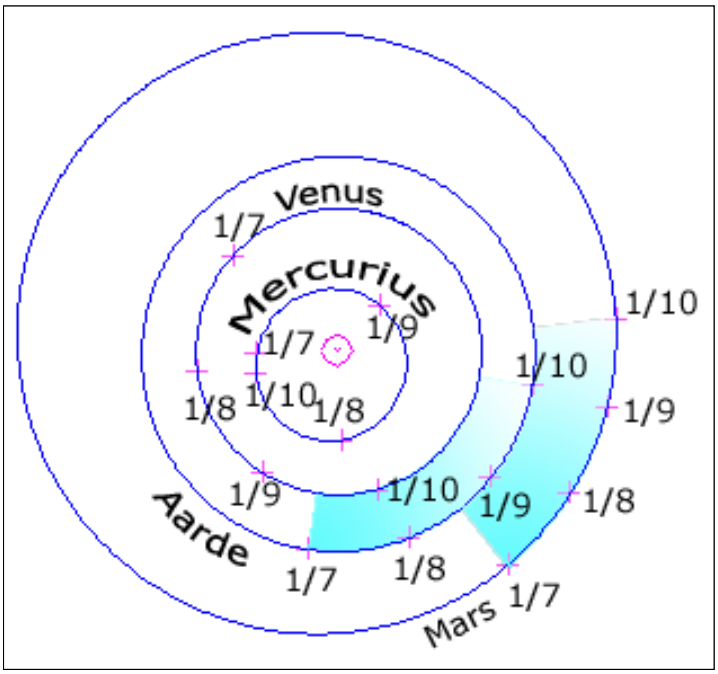
Mars

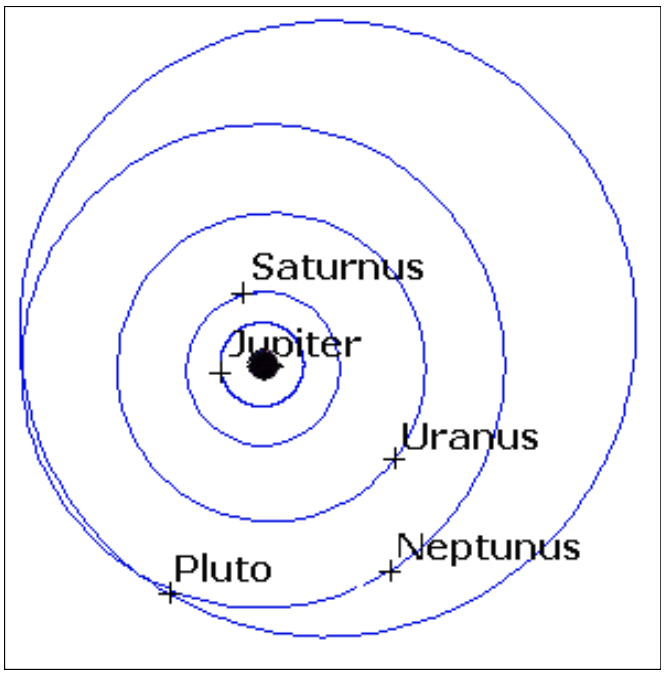


1 juli *1 augustus* *1 september* *1 oktober*



*Zoekkaartje voor de **Uranus**. De planeet haalt magnitude 5,9 terwijl op de kaart sterren tot magnitude 7 zijn weergegeven.*





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

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

Merk vooral hoe we stilaan inlopen op Mars: in het najaar (oktober-november) zal deze planeet dan in oppositie staan, iets minder dicht bij de Aarde dan in 2003, maar wel hoger aan de Belgische hemel.
Ook Venus komt vanuit de Aarde bekeken steeds verder van de Zon te staan (helaas komt ze tegelijk ook steeds lager aan de hemel te staan, zodat de effectieve zichtbaarheid niet spectaculair toeneemt deze maanden.

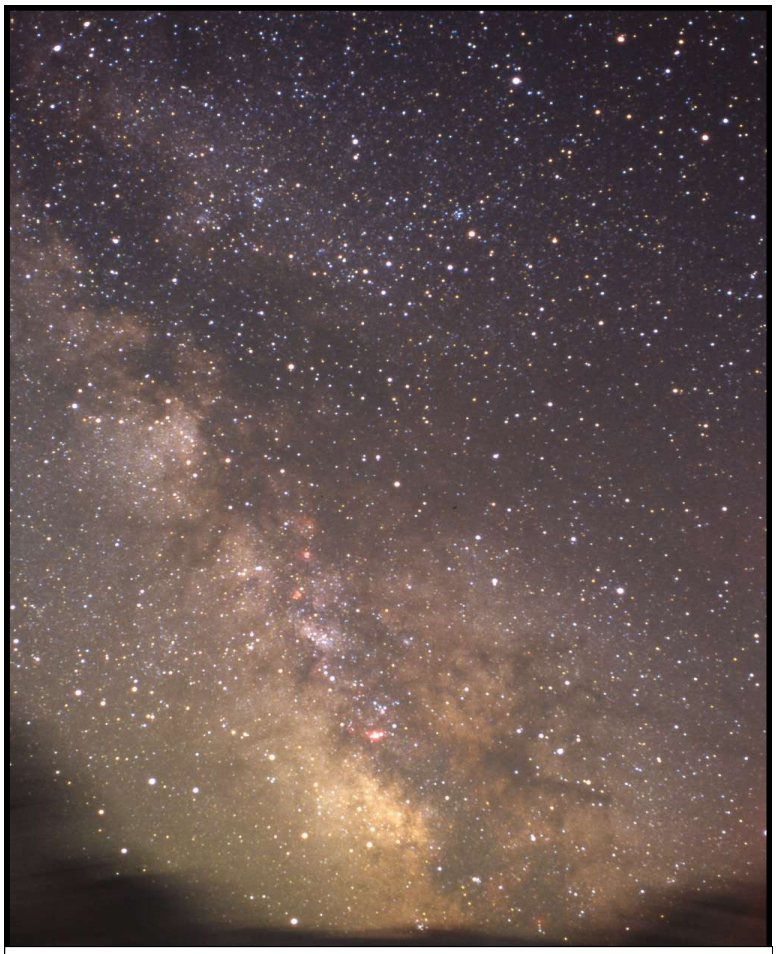
omdat het vanuit ons standpunt naar het centrum van onze melkweg ligt. Maar zelfs vanuit België is dit sterrenbeeld meer dan moeite waard om eens te bekijken. Het enige wat je nodig hebt is een heldere, transparante nacht en een goed zicht op het zuiden.

In de Griekse-Romeinse mythologie is dit de versmelting van een man (een Boogschutter) en een paard. Iets als de Centaur, het lijf van een paard maar waar de kop zou moeten beginnen, zit er een mannentorso met armen en hoofd.

In dit geval dan nog met een opgespannen boog, gereed om de Schorpioen die Orion , de Jager , vergiftigde, neer te schieten. Wij, of toch de Engelsen, zouden het vandaag de dag eerder "de Theepot" noemen omdat de hoofdsterren wel degelijk staan in de vorm van een theepot, compleet met een tuit en een handvat.

Voor het 2° sterrenbeeld geen mythologische blabla of een goedkope Griekse soap, neen, aan Scutum (Sobiescianum of Sobieski's schild) hangt het waar gebeurde verhaal van een briljant strateeg en een oorlogsheld, namelijk Jan III Sobieski, Koning van Polen (1602 - 1674). Nadat hij Wenen bevrijdde van de Turkse belegering en de Moslim dreiging voor gans Centraal Europa volledig terugdrong, wou de astronoom Johann Hevelius hem eren door middel van dit sterrenbeeld. Later heeft John Flamsteed dit verkort naar het huidige Scutum. (J.Hevelius http://www.brera.unimi.it/old/HEAVENS/ATLAS/hevelius.html)

Alhoewel dit een zeer onopvallend sterrenbeeld is, geen enkele ster haalt de 3° magnitude, zijn er toch een aantal prachtige objecten in te zien. Scutum bevindt zich dan ook in het hart van onze eigen melkweg. Zoek dit sterrenbeeld aan de staart van de Adelaar en een stukje boven de theepot van de Boogschutter.



Op deze nachtopname met lange belichtingstijd van Jeroen De Vleesschauwer zie je heel wat DSO's dat hier beschreven worden.
Enkele referentiepunten : *- Linksonder : Sagittarius*
- Linksmidden : Scutum *- Rechtsboven : Ophiuchus*

Scutumwolk:
Ik herinner me nog heel goed dat ik vorig jaar tijdens een waarnemingssessie in het noorden van Frankrijk rond 2 uur 's morgens aan Bart Declercq zei dat er bewolking op komst was en dat we ons moesten haasten... doch niets was minder waar, het was de Scutumwolk die opkwam! Op een donkere plaats is dit stukje melkweg duidelijk afgelijnd zichtbaar, met daarin een aantal donkere structuren (later hierover meer).

Struve 2306:
Is een drievoudige ster die net geen 2° ten westen van Gamma Scuti ligt. Het gaat hier om een mooi kleurcontrastrijke dubbelster met een onderlinge scheiding van 10".
De helderste is goudachtig geel met een helderblauwe secundaire ster. Deze laatste is op zichzelf ook een dubbelster maar met een onderlinge afstand van 1.2" zal deze toch buiten het bereik blijven van kleinere kijkers. Gebruik gerust een vergroting van boven de 150 als je de afzonderlijke sterren van Struve 2306 wil waarnemen.

R Sct:
Met een periode van 140 dagen verandert deze variabele ster van magnitude 5 met 1 magnitude, maar om de 4 of 5 cyclussen vermindert ze tot een zeer bescheiden 8.2. Deze gele pulserende superreus kan je 1,5° ten zuiden van Beta Scuti vinden. De ster wordt ondergebracht in de RV Tauri-klasse. Gewapend met een verrekijker, notitiemateriaal en een beetje

geduld is de helderheidschommeling gemakkelijk te observeren.

M11 ("The Wild Duck") Dit is zonder twijfel één van de mooiste open sterrenhopen die je kan waarnemen. Duidelijk zichtbaar als een compact vlekje in een binoculair en een kleine kijker, maar nog eens zo mooi in een iets grotere kijker waarmee je dan ook snel afzonderlijke sterren kan ontwaren. Door een iets helderdere voorgrondster in het zuidwestelijke gedeelte en met de melkweg als achtergrond krijg je als het ware een pseudodieptezicht. De V-vorm, die in de richting van het oosten wijst, zal voor de meeste waarnemers moeilijk te onderscheiden zijn tussen de wirwar van honderden sterren. Maar het is juist die V-vorm waaraan M11 zijn naam "The Wild Duck" (wilde eend) te danken heeft. Het is net een groep wilde eenden die in de herfst naar warmere landen vliegt. Deze kan je met een verrekijker niet missen als je de staart van de Adelaar in beeld neemt en dan een beeldveld naar het oosten gaat, of als je Lambda Aquile verbindt met Eta Scuti en net niet dezelfde lengte in die richting verder neemt (ongeveer 1.5°).

B312/ B110/B111/B113
In de Scutumsterrenwolk zitten er hier en daar een aantal mooie donkere structuren. Dit zijn eigenlijk dichte stofbanden die zich in het centrum van de melkwegschijf bevinden, waardoor het licht van de achtergrondsterren van de melkweg ons niet bereikt. Je kan best een iets zwaardere verrekijker (vb. 7*50) of een richfield kijker (vb. 80 à 100mm F5 refractor of een 10 à 15 cm newton) gebruiken om deze objecten waar te nemen. Doe dit altijd onder een lage vergroting en met een zo groot mogelijk beeldveld.
B312 : 1,5° ten zuidoosten van Gamma Scuti, zeker de noordelijke rand maakt een duidelijke aflijning met de achtergrondsterren.

M11 of "the Wild Duck", hier opgelost tot in de kern, gefotografeerd door Maarten Vanleenhoven.

B110: 1° ten zuidwesten van Alfa Scuti
B111 : 1° ten zuidwesten van Alfa Scuti
B113 : deze bevindt zich in de noordoostelijke rand van de Scutumwolk of zo'n 2° ten noordoosten van Alfa Scuti

M26 (NGC6694):
Deze open sterrenhoop is iets minder spectaculair, maar toch een bezichtiging waard. Een 24-tal 11 tot 13 magnitude sterren in een gebied van een 8 boogseconden, met een achtergrondgloed van de niet-opgeloste sterren. Dit object vind je op net geen 3° graden ten zuidwesten van Alfa Scuti.

HN 119
Onder het motto "how low can you go" staat deze dubbelster met zijn -26° declinatie wel heel laag in ons Belgenland, maar als de seeing een beetje meezit kan je bij deze een oranje ster van magnitude 5.6 onderscheiden van een eerder blauwe ster van 8.6 magnitude. De onderlinge scheiding bedraagt 7.8 boogseconden.

54 Sagittarii
Een drievoudige ster die je met een kleinere kijker zou moeten kunnen splitsen. De componenten hebben een magnitude van 5.4, 8.9 en 11.9 met een onderlinge afstand van 45.6" en 38".

M17
Genoeg bijnamen voor deze emissienevel: de Omega-, de Zwaan-, of de Hoefijzer- of zelfs de Kreeftnevel, en dit allemaal door het verbeeldingsvermogen van verscheidene sterrenkundigen. Dit is een regio van nieuwe jonge sterren die de nevel errond doen oplichten met hun hoge energieuitstraling. Onder goede omstandigheden is de M17 met het blote oog zicht-baar, maar in een verrekijker komt hij veel beter tot zijn recht. Met een telescoop begint deze in schoonheid al te wedijveren met de M42 (Orionnevel). Een OIII-filter kan je op dit object goed gebruiken om het contrast te verhogen. Deze ligt op zo'n dikke 9° ten noorden van Lambda Sagittarii (Deksel an de theepot).

M18:
Zo'n graad onder de M17 vind je een vrij onopvallende open sterrenhoop. Het is

een verzameling van een dertigtal 9° magnitude sterren in een ovale vorm van 3.5' bij 2'.

M23: Dit is een mooi voorbeeld van een open sterrenhoop voor een binoculair of kleine telescoop. Op een diameter zoals die van de maan liggen meer dan honderd 9° en 10° magnitude sterren te fonkelen. Gebruik voor dit object best geen hoge vergroting (50x), hetgeen dan de grootte van het beeldveld ten goede komt. Zoek naar een zwak sterretje van 6.4 ongeveer 12° ten noorden van Gamma2 Sagittarii (Teut van de Theepot), dan ga je een halve graad naar het zuidoosten.

M24 (Sterrenwolk): Dit is net zoals de Scutumwolk geen echt deep-sky object, maar een stukje melkweg, dat Messier aanzag als een grote nevel. M24 wordt ook nog de Kleine Sagittarius-sterrenwolk genoemd. Ondanks dit object niet al te hoog in onze regio komt, loont het toch de moeite er even bij stil te staan met een verrekijker of een richfield kijker. Het is natuurlijk beter om dit object in het zuiden waar te nemen. Hoe zuidelijker, hoe hoger M24 zal komen, hoe beter om het te waarnemen. In deze sterrenwolk zitten ook enkele interessante donkere structuren van intergalactisch stof.

M25: Met een grootte van zo'n graad is deze open sterrenhoop, zelfs niet geschikt om met een telescoop waar te nemen. Een verrekijker is in dit geval het beste alternatief. Deze moet je zo'n 3° ten Oosten van M24 gaan zoeken en dan zal je met een gewone verrekijker een 40-tal sterren in een halve graad kunnen waarnemen; met een zwaarder binoculair zal je meer leden kunnen onderscheiden in een nog groter beeldveld.

M8: Eén van de meest spectaculaire emissienevels is de M8 of nog de Lagunenevel (Lagoon). In principe zou je deze nevel met het blote oog moeten kunnen zien, maar de lage stand en lichtvervuiling zullen dit wel niet mogelijk maken. Met een verrekijker zal het niet moeilijk zijn om deze 5° magnitude nevel met een grootte van 1° op 0.5° te vinden op net geen 5° van Lambda Sagittarii. In een telescoop kan je zien dat de M8 uit een groenachtige nevel bestaat die in twee gescheiden wordt door een donkere stofband. Ook zal je zien dat er een vrij heldere open sterrenhoop verweven zit in de Lagoonnevel.

In het midden zie je de M17, de omeganevel, een emissienevel en rechts daaronder M18 een open sterrenhoop
Foto van Jean-Pierre Jacquet

M20:Nog geen 1.5° ten noorden van de M8 vind je nog zo'n pareltje van een emissie-nevel, de **Trifidnevel**. Veel kleiner en minder helder dan zijn grotere "broertje" de M8, maar met een binoculair of nog beter met een telescoop zeker het bekijken waard. Met een sterrenkijker zie je dan een lichte groene nevel van 8° magnitude die doorkliefd wordt door een drietal donkere banen.
Om de 3 donkere banen te zien zal je wel iets zwaarder materiaal moeten bovenhalen.

M21: Op minder dan een graad ten noordwesten van M20 zal je een compacte open sterrenhoop kunnen zien met een 50-tal 8° tot 12° magnitude sterren en dit op een oppervlakte van 12'. Dit object is compact genoeg om met een telescoop te bekijken als je er maar op let dat je niet al te hoge vergrotingen gebruikt.

M22 (Bolhoop): Dit gedeelte is nogal sterk bezaaid met Bolhopen en de M22 is de eerste in mijn lijstje. Dit zou met zijn grootte van 24' en zijn helderheid van magnitude 5.1 geen probleem mogen vormen voor een verrekijker. Maar zelfs met een kleine sterrenkijker zal je de buitenste sterren al kunnen onderscheiden. Je kan deze vinden op 2.5° ten noordoosten van Lambda Sagittarii. Deze bolhoop gaat duidelijk de concurrentie aan met de M13 in Hercules, maar door zijn lage stand aan de hemel voor onze regio is deze bolhoop vrij onbekend en zodus ook onbemind.

M28 (Bolhoop) Op 1° van diezelfde ster Lambda Sagittarii ligt de M28. Een bolhoop met een heldere kern die snel naar buiten vervaagt. Met een helderheid van 6.8 en een oppervlakte van

11' is deze bolhoop een prachtig zicht in een kleinere sterrenkijker.

M54 (Bolhoop)
M54, alweer zo'n kleine bolhoop als de M28, ligt 1° 45 ten oosten van Zeta Sagittarii. Niets bijzonder aan deze kleine bolhoop, uitgezonderd dat je gerust wat mag doorduwen in de vergroting.

M69 (Bolhoop):
Nog zo'n kleine bolhoop is de M69, gelegen op zo'n 2.5° ten noordwesten van Epsilon Sagittarii. Buiten dat de M69 een iets meer heldere kern heeft dan de rest, zijn er geen verdere opvallende kenmerken.

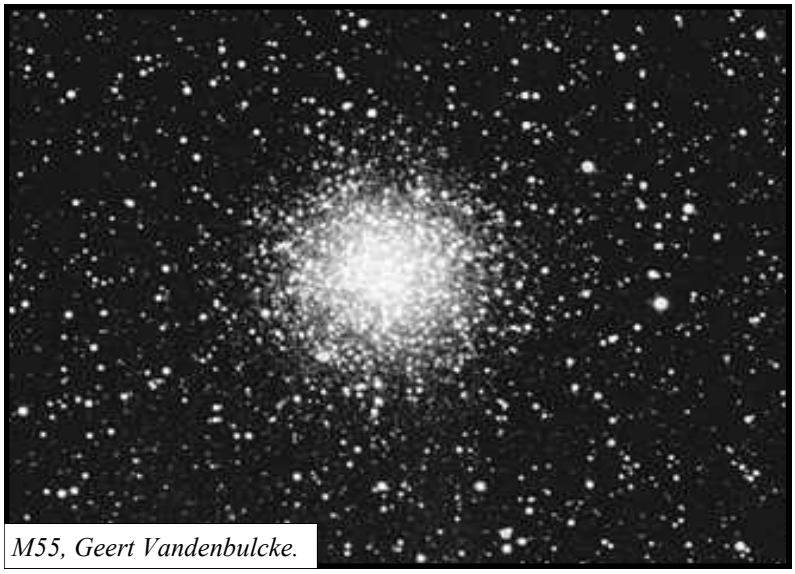
M70 (Bolhoop):
Net in het midden van de lijn Epsilon en Zeta Sagittarii ligt er nog zo'n klein bolhoopje , de M70. Deze is duidelijk kleiner en zwakker dan de 2 andere bolhopen in de bodem van de theepot.

M55 (Bolhoop):
Met een grootte van 19' en een helderheid van magnitude 6.4 is deze bolhoop merkelijk beter te zien dan de vorige 3. Als je deze tenminste bekijkt vanuit het warme zuiden, daar zijn zuidelijke ligging aan de hemel deze bolhoop zal doen vervagen in onze lichtpollutie. Deze kan je vinden door 2.5 keer de lijn Delta - Theta Sagittarii te verlengen. Door zijn vrij losse structuur is deze bolhoop al snel tot de kern op te lossen.

Dit is alweer een mooi overzichtfoto van 3 DSO's. Onderaan heb je M8 of de Lagoonnevel, rechtsboven heb je M20, de Trifidnevel, en daar linksboven heb je M21.
Foto van Josch Hambsch.

M75 (Bolhoop):
Op de grens met de Steenbok ligt er nog een kleine compacte bolhoop, de M75. Deze is, mede door zijn compactheid, niet gemakkelijk op te lossen. Daarvoor zal je toch wel een grotere telescoop nodig hebben, toch is de M75 een mooi zicht in een kleinere kijker. In grootte is hij vergelijkbaar met de bolhopen die in de Theepot liggen, zoals de M54, M69 en M70. Maar wegens gebrek aan referentiesterren is deze ook iets moeilijker te vinden. Als je de afstand ϕ (27 Sag) - χ_1 (47 Sag) in dezelfde richting neemt kom je al aardig in de buurt, maar het blijft een zoekertje.

Barnard 86 - NGC6520
Omdat we kijken naar de melkweg valt ieder donker vlekje goed op met het achtergrondlicht van zoveel fonkelende sterretjes. De Barnard 86 of de inktvlek is daarvan een voorbeeld. Een 2.5° ten noorden van Gamma 2 Sagittarii zal je een kleine open sterrenhoop vinden NGC6520 met een dertig sterren en een diameter van 6'. Een beetje meer naar het westen zal je dan de donkere vlek met een diameter van 5' zien. Geen gemakkelijk alledaags object, een uitdaging.



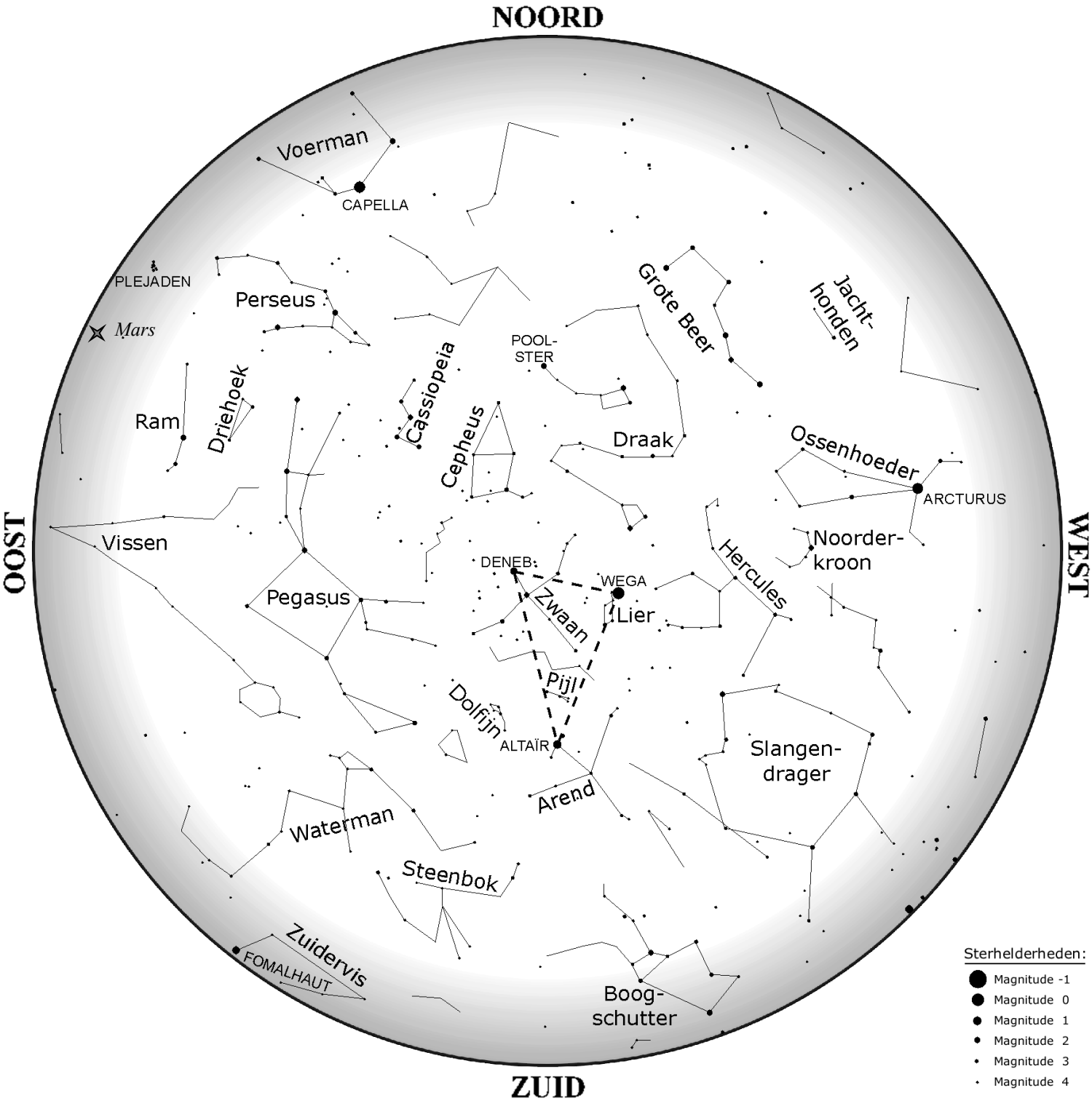
M55, Geert Vandenbulcke.

BRONNEN:

- Hemelkalender 2005, *Jean Meeus, VVS 2004.*
- VVS-Deep-Sky Atlas, *Leo Aerts, Luc Vanhoeck e.a.*

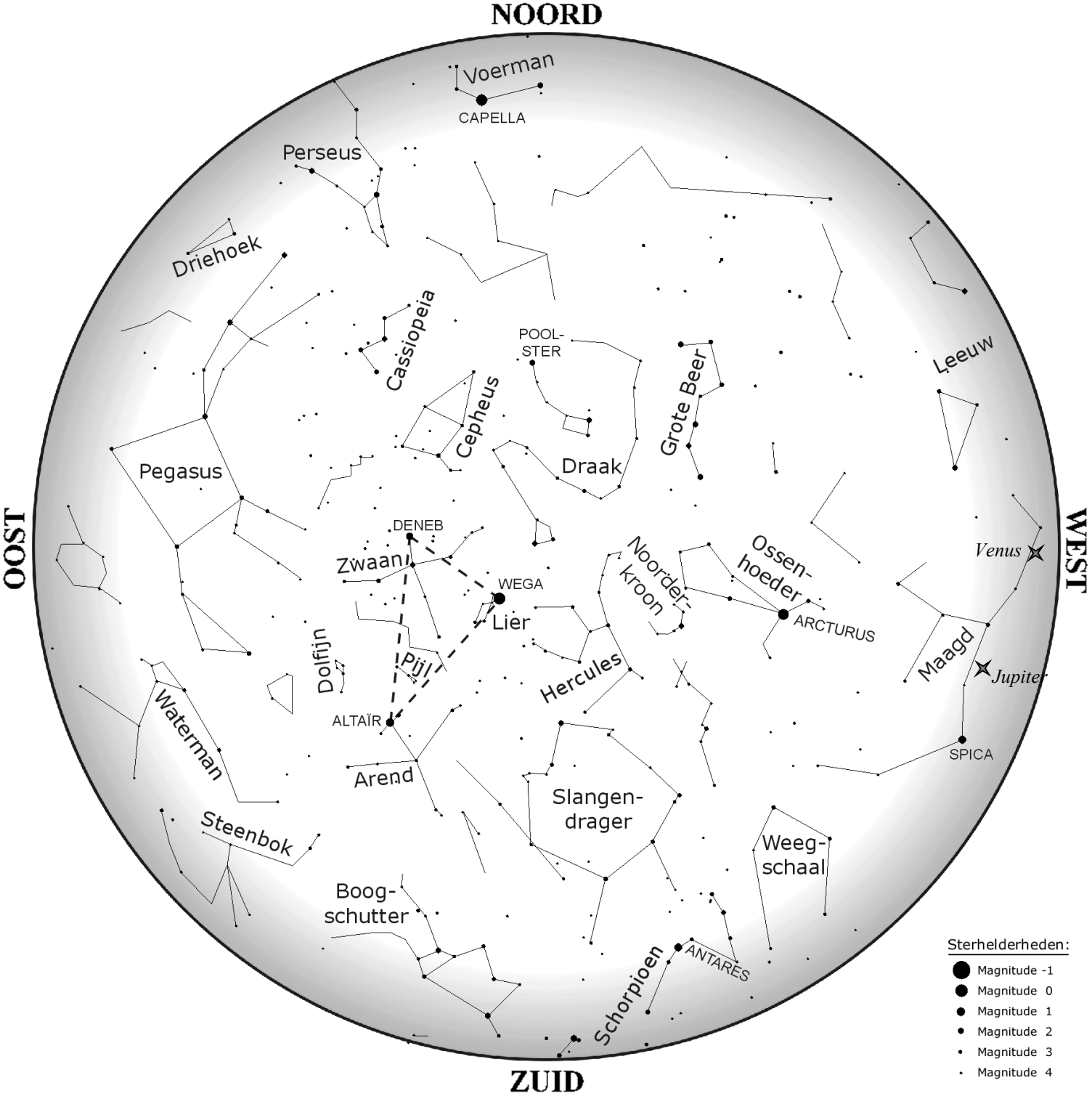
Software:
- Guide 8.0. *Project Pluto*
- Astronomy Lab for Windows. *Eric Bergmann-Terrell*

De sterrenhemel in september



Bovenstaande kaart toont de sterrenhemel op 15 september om 22h zomertijd.
Dezelfde kaart toont ook de hemel op 1 september om 23h, op 1 oktober om 21h zomertijd,...

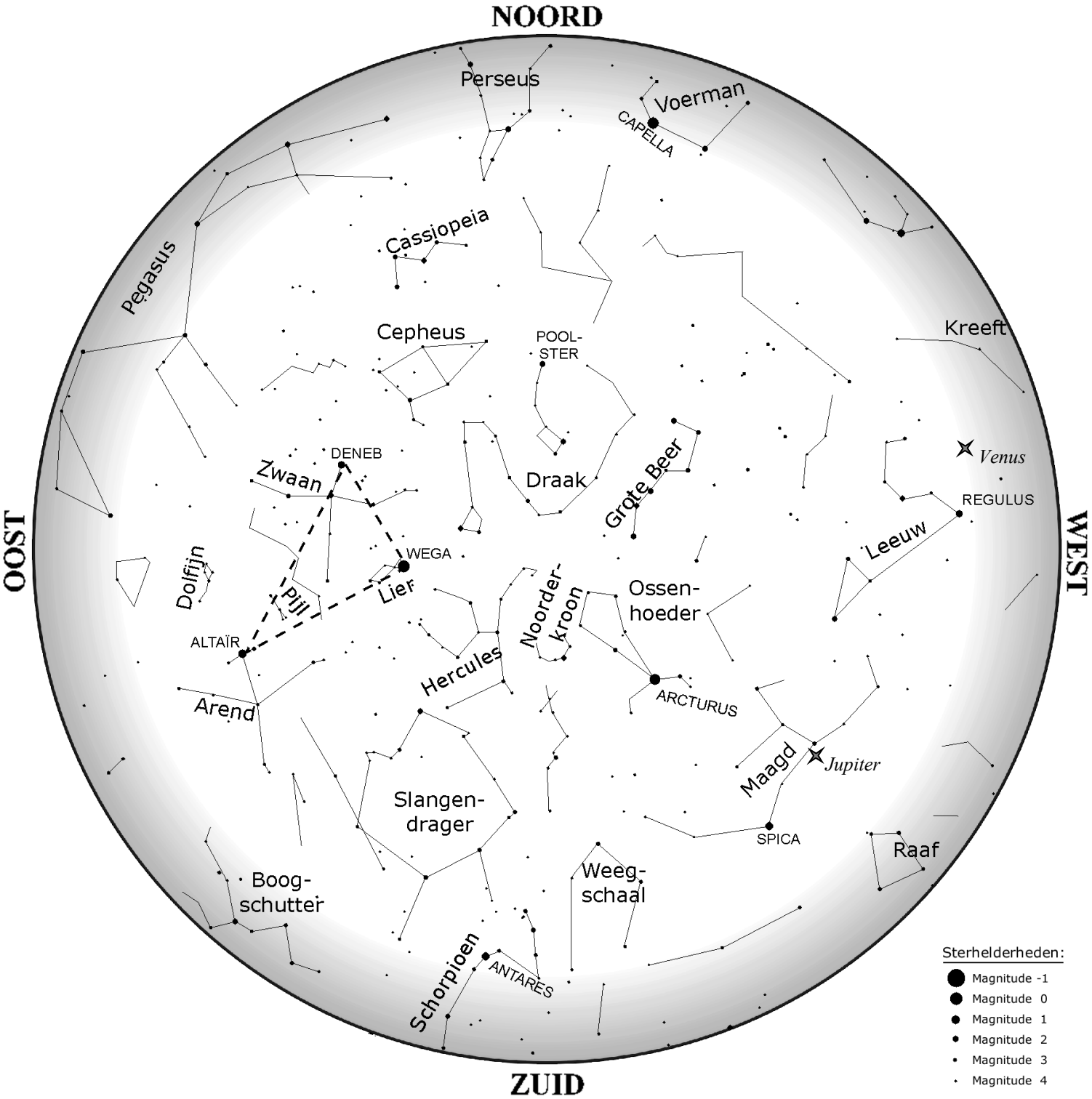
De sterrenhemel in augustus



Bovenstaande kaart toont de sterrenhemel op 15 augustus om 22h zomertijd.
Dezelfde kaart toont ook de hemel op 1 augustus om 23h, op 1 september om 21h zomertijd,...

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

De sterrenhemel in juli



Bovenstaande kaart toont de sterrenhemel op 15 juli om 22h zomertijd.
Dezelfde kaart toont ook de hemel op 1 juli om 23h, op 1 augustus om 21h wintertijd,...