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

ISSN-nummer 1783-4406
P 00 5479

MIRA Ceti

Periodieke uitgave van Volkssterrenwacht MIRA vzw

• Jaargang 16 nr 2 •

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

Verschijnt driemaandelijks: april-juni 2012
Afgiftekantoor: Grimbergen 1

Verantwoordelijke uitgever: Eddy Van Geel
Frans Pepermansstraat 18, 1140 Evere

NIEUW IN DE BIBILIOTHEEK

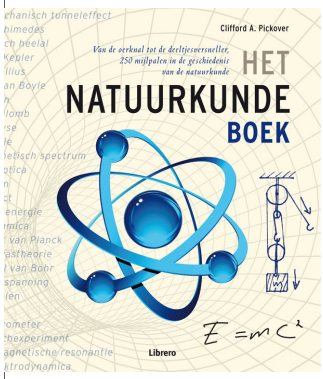
Voor wie het nog niet mocht weten: MIRA is ook de trotse bezitter van een heus "Informatie– en documentatiecentrum": één ruime leeszaal en één collectiezaal. De collectie omvat ondertussen meer dan 1500 uitleenbare werken (boeken vooral, maar ook video, cd-rom, dvd,…) en vele honderden ingebonden jaargangen van tijdschriften. Er staat ook een pc ter beschikking waarop u niet enkel de collectie kan doorzoeken, dvd's raadplegen, maar ook scannen en surfen op het internet.
De MIRA-bib. is geopend elke woensdag (14-18h) en vrijdag (19-22h). Andere dagen kunnen ook, maar dan volgens afspraak. Men betaalt een éénmalige waarborg van 25 euro, maar voor de leden is de uitleen zelf gratis.

ENKELE INTERESSANTE AANWINSTEN VAN DE LAATSTE MAANDEN

- *DVD (enkel lokaal te raadplegen)*

- Astronomy Magazine (+Deep Sky Magazine & Telescope Making)
- S&T magazine

De twee grootste (Amerikaanse) amateur-astronomische tijdschriften (Sky&Telescope en Astronomy) hebben sinds kort hun volledige archief in digitale versie uitgebracht. Het gaat dan om een reeks van respectievelijk 8 en 2 DVD's. U kan vanaf nu dus alle voorbije jaargangen op MIRA zowel in gedrukte als in elektronische versie raadplegen, waarbij die laatste natuurlijk nog iets completer is. Onze jaargangen S&T gaan bvb. terug tot 1961, maar nu hebben we ook de 20 voorgaande jaren. Van Astronomy liep onze collectie vanaf 1984.



- *Boek; nr. 1958, categorie 520,*

Auteur: Clifford A. Pickover
"Het natuurkundeboek"
Uitgeverij: Librero, Kerkdriel (Nederland), 2011, ISBN: 978-90-8998-143-1

Hadden we maar zo'n boek gehad in onze lessen natuurkunde! Meer dan 250 korte tekstjes (met telkens een paginagrote afbeelding), historisch ingedeeld, brengen een overzicht van de grote wetenschappelijke ontdekkingen, maar in één beweging door natuurlijk ook de theorie die er uit voortvloeit. En het werk is héél modern opgevat: als een soort "hyperlinks" staan er bij elk artikeltje ook verwijzingen naar verwante artikels uit het boek. Zo kan iemand bvb. enkel de kosmologische artikels verkennen, of die over sterevolutie,...

- *Boek; nr. 1957, categorie 500,*

Auteur: Bryson, Bill
"Een kleine geschiedenis van bijna alles" (geïllustreerde editie)
Uitgeverij: Atlas, Amsterdam/Antwerpen, 2006, ISBN: 978-90-4501-474-6

Een beetje vergelijkbaar qua opzet, maar helemaal anders van structuur. Geen chronologisch gerangschikte even lange stukjes, maar meer systematisch geordende langere hoofdstukken. Maar even goed over "alle" aspecten van de wetenschap (maar de nadruk ligt toch wel op sterrenkunde, geologie/geografie, biologie en de geschiedenis van de mens).
Dit boek is sinds zijn eerste verschijnen in 2003 een ware klassieker geworden, met ontelbare vertalingen en verschillende uitgaves. Wij kochten de Nederlandstalige en fraai geïllustreerde editie. De titel klinkt natuurlijk hoogst ambitieus, maar het boekwerk lost die verwachtingen zeker in.

Wetenschap maakt knap
met de steun van de Vlaamse regering

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: Bruno Raeymaekers, Emiel Beyens, Lieve Meeus, Rik Blondeel, Geertrui Cornelis, Hubert Hautecler, Philippe Mollet, Francis Meeus.
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.

Familie:
Wil u met de ganse familie lid worden dan betaalt u respectievelijk 30 of 45 euro (ipv 20 of 30).

STEUN MIRA !
Als vzw heeft MIRA meer dan ooit uw steun nodig om onze werking te kunnen verder zetten en uit te breiden. Helaas komen we niet meer in aanmerking om fiscale attesten uit te schrijven. Hopelijk weerhoudt dit U er niet van om ons (bovenop het abonnement of lidmaatschap) nog een schenking te doen.

INHOUD

Nieuw in de bibliotheek	2
Nieuws van de werkgroepen	4
Activiteitenkalender MIRA	5
Activiteitenkalender bij de collega's	7
MIRA Ceti sprak met… Rob Walrecht	8
De Venusovergang van 6 juni 2012	14
Over het meten van de helderheid van een ster	20
De geschiedenis van de meter (deel 3)	26
MIRA-publicaties en -verkoop	28
De variabele van het seizoen: U Cygni	29
Hemelkalender van april tot juni 2012	30
Beeldgalerij	43

Uitneembare sterrenkaart op de middenpagina

OP DE VOORPAGINA

De maan in kleur, een ongewoon zicht.

Roland Oeyen maakte deze opname van de bijna Volle Maan tijdens de nacht van 6 op 7 februari. We zijn gewend aan kleurloze maanbeelden, met enkel diverse tinten van grijs, omdat het menselijk oog de subtiele kleurverschillen niet kan bevatten. Maar die lichte verschillen kunnen natuurlijk via digitale middelen (Photoshop!) sterk opgetrokken worden, met een dergelijk beeld als resultaat.

De verschillen in geologische geschiedenis en chemisch of mineralogische samenstelling van het maanoppervlak worden zo veel duidelijker. Zo valt op dat Mare Tranquillitatis (rechts) opvallend blauwer is dan de andere, eerder groenige of oranje zeeën. Dat zou wijzen op de aanwezigheid van meer titanium -houdende mineralen.

Vrijdag 20 april: vergadering "nieuwe media"

Als oudste volkssterrenwacht van het land moeten we natuurlijk ook steeds de nieuwste technologieën van nabij volgen. Zo hadden we al in 1996 een eigen website, waren we ook (wereldwijd!) de eersten om zon– en maansverduisteringen live op het net te brengen.

Maar de ontwikkelingen staan niet stil, dus nu wordt het tijd om ook iets meer gestructureerd mee te springen op de Facebook/Twitter/…-wagen dan we nu al doen. Het zijn media die vooral héél kort op de bal spelen: korte, tijdsgebonden berichtjes over actualiteiten. En daarvoor doen we dan ook graag beroep op de vele enthousiaste en actieve leden van MIRA: op vrijdag 20 april (20h) willen we met zijn allen eens brainstormen over de vele mogelijkheden van deze nieuwe media. We verwachten jullie dan ook massaal op MIRA die avond!

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.

Waarnemen

De werkgroep waarnemen komt elke **eerste en derde woensdag** van de maand samen en licht maandelijks via deskundige sprekers en/of workshops een bepaald astronomisch thema toe.
• 4 april Wim DSO van het kwartaal
• 18 april HistoRik: 1:Méchain en 2: Delambre
• 2 mei HistoRik 3: De meter
• 6 juni Janos: Herschel objecten (uit Herschel 400)
• 4 juli Wim: DSO van het kwartaal
De volgende samenkomsten van de werkgroep gaan door op woensdag 4 en 18 april, 2 en 16 mei, 6 en 20 juni.
Die data vallen trouwens zo goed als mogelijk ook samen met de data van de cursuslessen, zodat de deelnemers aan de cursus nadien nog even gezellig kunnen napraten.
Mail naar <bart@mira.be> of <wim.stemgee@telenet.be> voor meer info.

Rondleidingen

4 mei: de Werkgroep Rondleidingen nodigt alle geïnteresseerden uit

Jaarlijks krijgt MIRA ruim tienduizend bezoekers over de vloer, en om al die mensen een beetje wegwijs te maken i.v.m. sterrenkunde, ruimtevaart en weerkunde is de grootste troef van onze volkssterrenwacht het enthousiasme van een team vrijwilligers. Op tijd en stond komen we eens samen om nieuwe aanwinsten van MIRA te demonstreren, nieuwe ideeën uit te wisselen, voorstellen te doen,…

Op vrijdag 4 mei (20h) is de volgende samenkomst, en deze zal een heel concreet onderwerp hebben => het gebruik en vooral het programmeren (scripten) van het gratis planetariumprogramma "**Stellarium**".
De vaste medewerkers van MIRA gebruiken dit reeds frequent in de rondleidingen, maar eigenlijk kan iedereen daarmee aan de slag (in de grote zaal of in de planetariumzaal). Vincent -verantwoordelijke voor de jongerenwerking én student informatica– zal ons wegwijs maken in het programma, en vooral tonen hoe we er op voorhand zelf volledige "shows" mee kunnen maken.

Instrumenten / onderhoud

Nieuwe experimenten op komst! **François Thys**, die al zoveel instrumenten en opstellingen produceerde of herstelde op MIRA, broedt weer op een aantal nieuwe zaken: enkele van de "klassieke" experimenten van Galilei rond (val)versnelling zullen binnenkort door de bezoekers kunnen uitgeprobeerd worden. Een hellend vlak met rollende knikkers/kogellagers wordt voorzien van elektronische tijdsmeting, zodat men zowel de versnelling kan meten, als vaststellen dat de afmetingen en massa van de bol geen rol speelt.

Daarnaast komt er ook de gekende proef met de luchtledige buis: een pluimpje en een zwaar gewicht vallen in het vacuüm even snel omlaag.

Jeugdkern

De MIRA Jeugdkern organiseert maandelijks een activiteit voor alle sterrenfreaks van 9 tot 18.

14 april 2012 om 20 uur: Lichtvervuiling!
Je denkt waarschijnlijk dat we per ongeluk de "u" door een "i" vervangen hebben, maar niets is minder waar. Lichtvervuiling is voor sterrenkundigen een groot probleem en vanavond leggen we je uit waarom.

12 mei 2012 om 20 uur: Waterraketten
Onze lanceerbasis is reeds in volle gereedheid gebracht, aan ons om nog enkele raketten in elkaar te knutselen. Wie bouwt de raket die het hoogst vliegt?

30 juni 2012 om 20 uur: Stadsspel
We wijken voor een keer af van onze thuisbasis en worden de ruimte in geslingerd. Slagen we er in om alle hindernissen te overwinnen en veilig naar onze thuisbasis terug te keren???

Nieuwe Jeugdkern wedstrijd op zaterdag 17 november 2012:
'Wie wordt Sterrenspecialist?'
Meer info via onze website.

ACTIVITEITENKALENDER APRIL – JUNI 2012

Zondag 22 april, 10-18h: Erfgoeddag: "Helden"

De jaarlijkse erfgoeddag staat dit jaar in het teken van 'lokale" helden, en ook de Vlaamse Volkssterrenwachten nemen ditmaal deel aan deze activiteit.
Op MIRA hebben we gekozen om onderstaande drie "helden" die dag in de schijnwerpers te zetten, via een aantal lezingen en tentoonstellingen.

- De eerste is natuurlijk onze eigen stichter, Pater Pieraerts, waarover zijn opvolger als directeur van MIRA (Pater Gereon) een lezing zal geven (met uniek filmmateriaal van VRT.
- Pr. Georges Lemaitre is natuurlijk de beroemdste Belgische astronoom, van hem stamt het concept van de Big Bang-theorie. Over zijn leven, werk en vooral theorie zal Emiel Beyens een boeiende lezing brengen.
- en over onze meest hedendaagse held –Frank De Winne– en zijn ISS-missie zal een kleine tentoonstelling te bezoeken zijn, met spectaculair filmmateriaal.

Zaterdag 28 april vanaf 21h, *"Sterrenkijken in hartje Brussel"*

Brussel-centrum, zowat de minst voor de hand liggende locatie om te gaan sterrenkijken. En toch organiseert MIRA er nu al voor het vierde opeenvolgende jaar een waarnemingsavond in het kader van de "Global Astronomy Month".
Vanzelfsprekend is de datum zodanig gekozen dat de spectaculairste (en helderste) objecten zichtbaar zijn: Maan, Venus, Mars en Saturnus zijn dan van de partij. Onze ervaring van de vorige jaren leert dat dit toch de meest intense activiteiten behoort: tientallen enthousiaste MIRA-leden en vrijwilligers die honderden passanten, toeristen en "echte ketjes" te woord staan in alle talen die onze wereldbol rijk is.
En vooral: tot nu hebben we een perfecte "3 op 3" gescoord: telkenmale hadden we geluk met het weer (de afspraak is immers duidelijk: de activiteit gaat NIET door als er bewolking voorspeld wordt).
We hopen ook U te mogen verwelkomen die avond, als bezoeker of als medewerker (in dat laatste geval: afspraak op MIRA om 19h30, of ter plaatse om 20h30).

Locatie: het pleintje aan de Grasmarkt (Agoriagalerij), vlakbij de Grote Markt en het Centraal Station.

ACTIVITEITENKALENDER APRIL – JUNI 2012

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.
U kan het ganse parcours verkennen met een zogenaamde "**Audio-guide**", waarmee u bij elke opstelling of instrument gesproken commentaar krijgt.
De toegangsprijs bedraagt € 3,00 maar is gratis voor leden van MIRA.

Venusovergang, Ontbijthappening, woensdag 6 juni, 5-8h

Dé grote "happening" voor 2012 wordt zeker wel deze unieke Venusovergang, zelfs al is hij vanuit België verre van optimaal zichtbaar.

Bij ons komt de Zon pas op omstreeks 5h28m, en dan is het fenomeen al enkele uren bezig. Hoewel we vanop het MIRA-terras een redelijk goed uitzicht op het oosten hebben, zal het dan toch nog wel 10-15 minuten duren vooraleer we de Zon goed zullen zien. Maar dan rest ons –bij helder weer althans– nog meer dan een uur om het fenomeen in alle comfort te kunnen observeren, met een ganse batterij aan héél diverse telescopen en verrekijkers.

MIRA open op zondag

Behalve op woensdag zijn we sinds enkele jaren ook op zondagnamiddag (14-18h) doorlopend geopend voor bezoekers. Het succes is vaak afhankelijk van de weersomstandigheden en de actualiteit: soms maar enkele bezoekers, soms vele tientallen.
Dit initiatief wordt volledig gedragen door de enthousiaste vrijwilligers: een trouwe groep staat paraat om minstens één zondag per maand van dienst te zijn. Maar nieuwe kandidaten zijn zeker welkom!
Met deze formule mikken we dan voornamelijk op twee doelgroepen: dagjestoeristen die Grimbergen bezoeken en dan ook even op MIRA binnenspringen, en anderzijds families die speciaal voor MIRA komen.

Om 6h55 is alles afgelopen, maar kan u nog wat napraten, ontbijten… of verder de Zon waarnemen met onze vele witlicht- (zonnevlekken!) en waterstof-alfa-telescopen (protuberansen!).

Mis dit niet: de volgende gelegenheden (wereldwijd!) doen zich pas voor in 2117 en 2125…

Toegang: 6 euro, 10 euro met ontbijt (gelieve dan wel op tijd te reserveren).

Astroclub met Frank Deboosere: laatste vrijdag van de maand

Elke laatste vrijdag van de maand –met uitzondering van juli en augustus– komt weerman Frank Deboosere een voordracht houden op MIRA.
Zijn voordracht start steeds om **19h30**, en duurt ongeveer een uur. Bij helder weer trekken we dan naar de telescopen voor de waarnemingen, zoniet volgt een rondleiding op de sterrenwacht. De prijs bedraagt **€ 6,00** (gratis voor MIRA-LedenPlus; € 3,00 voor kinderen tot 10 jaar).
Het waarnemingsgedeelte oogt tamelijk spectaculair: in april en mei zijn Jupiter en Venus te zien, en ook de Maan en Mars zijn steeds van de partij. En zeker in mei-juni kunnen we vroeg op de avond ook nog de Zon waarnemen, stilaan goed op weg naar het vlekkenmaximum.

27/04: *"De mooiste nevels in het heelal"*.
De april-editie wordt vooral een feest voor het oog: nevels in alle vormen en kleuren. Met de huidige generatie telescopen en camera's (zowel professioneel als amateur) worden immers sublieme beelden gemaakt.

25/05: *"Sterrenkunde en klassieke muziek"*.
Vorig jaar bracht Frank hiervan al eens een voorsmaakje naar aanleiding van een uitzending door Radio Klara, maar in de mei-editie combineert hij zijn twee grote passies…

29/06: *"Onze buurplaneten Venus en Mars"*.
Beide planeten pronkten dit voorjaar aan de hemel, wat tot mooie telescoopbeelden leidde. Maar het zijn vooral de vele ruimtesondes die ons gedetailleerde info bezorgden over onze buurplaneten. En zeker Mars is ondertussen misschien beter gekend als onze eigen Maan...

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/

- Van 2 tot 6 april : Urania Astrokidskamp
- Zo 22/04 van 10h tot 18h : Erfgoeddag
- Wo 6/06 van 5h tot 8h : Venusovergang
- Do 26/04 van 20h tot 22h**:** Werkgroep Algemene Sterrenkunde: The Casual Sky Observer's Guide(Rony De Laet)
- Do 3/05 van 20h tot 22h**:** Werkgroep Algemene Sterrenkunde: Venus staat ervoor, wat nu? (Günther Boerjan)
- Do 10/05 van 20h tot 22h**:** Werkgroep Algemene Sterrenkunde: Focus Photonics: hoe maak je van je ATM je hobby (Piet Hans Bruinsma)

VOLKSSTERRENWACHT BEISBROEK VZW

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

- Planetariumvoorstellingen op volgende dagen: maandag om 15h, dinsdag om 15h, woensdag om 15h, donderdag om 15h, vrijdag om 20.30h en zondag om 15h
- Op vrijdagavond is er gratis toegang tot de telescopen
- Planetariumvoorstellingen : Het Betoverende Zonnestelsel, Op zoek naar de Chocoladeplaneet, Wonderen van het heelal, Zwaartekracht en zwarte gaten, Geheimen van de Zuidelijke Sterrenhemel, Op reis met de sterren, Verhalen van mensen en sterren

EUROPLANETARIUM VZW G E N K

Europlanetarium Genk
Planetariumweg 19, 3600 Genk
Tel.: 089/65 55 55
cosmodrome@genk.be
http://www.cosmodrome.be/

- Greep uit het aanbod Cosmodromeshows voor de ganse familie (op wo en zo): De Sterrenhemel van de Avond; Dawn of the Space Age; Natural Selection; Kaluoka'Hina, The Enchanted Reef; Galileo, Power of the Telescope; Origins of Life; Wonders of the Universe
- Elke vrijdagavond is er waarnemingsavond om 20u
- zo 1/04 : Open Domein Dag Kattevennen : zonnewaarnemingen, interactieve workshops; rakettheater en inhuldiging het lanceerplatform
- Wo 4/04 : Kidsatelier voor Ruimterakkers (5-10j)
- Wo 11/04 Kidsatelier in Kattevennen - Planetentocht (8-12j)

UGENT VOLKSSTERRENWACHT ARMAND PIEN

UGENT Volkssterrenwacht A. Pien
Rozier 44, 9000 Gent
Tel.: 09/264.36.74
e-mail: info@rug-a-pien.be
http://www.rug-a-pien.be/

- ma 2/04 : open van 20h tot 22h : Venus in de kijker
- Za 10/03 14h30-16h30 Voordracht: Venusonderzoek
- Za 21/04 : Voordracht: Astero/helioseismologie
- 3D voorstellingen : Reizen door de Ruimte, 1000 Meteoren & Kometen en Galilei's Bril
- Elke woensdagavond om 20h open voor het publiek
- Jeugdwerking : twee keer per maand op zaterdagavond komt de jeugdwerking samen

IRIS AstroLAB

AstroLAB IRIS
Verbrandemolenstraat 5, 8902 Ieper
Tel.: 057/20 03 87
e-mail: info@astrolab.be
http://www.astrolab.be/

- elke 2de en 4de vrijdag van de maand om 20h : waarnemingsavond
- elke zondagnamiddag van 14h tot 17h30: zonnewaarnemingen en bibliotheek InfoLAB open
- elke vrijdagavond van 20h tot 22h: activiteiten voor de jeugd (ouderen tot 23h)
- elke vrijdagavond 18h30 tot 23h: Bibliotheek open
- 22/04 Erfgoeddag : Dirk Frimout wordt belicht

Rob Walrecht

Francis Meeus

Sterrenkunde toegankelijk maken voor iedereen, dat is uiteraard waar Volkssterrenwacht MIRA voor staat. Niets mooiers dan aan een geïnteresseerd publiek over je passie voor die wonderde wereld van sterren en planeten te mogen spreken. Wie graag 's avond of 's nachts het veld intrekt om onder een donkere sterrenhemel (waar in Vlaanderen?) kennis te maken met de sterren en sterrenbeelden die er te zien zijn, kan zich geen beter hulpmiddel dromen dan een planisfeer. Zo'n draaibare sterrenkaart toont duidelijk aan welk stuk van de sterrenhemel er op een bepaalde dag en op een bepaald uur te zien is.
MIRA Ceti trok naar het Nederlandse stadje Amersfoort om er een fijne babbel te hebben met Rob Walrecht (°16 juni 1959), de man die sterrenkaarten maakt voor zo goed als de hele bewoonde wereld, en dit desgewenst in de meest verscheiden talen.

Rob, het populariseren van sterrenkunde is echt wel je passie. Kan jij je nog herinneren hoe het allemaal begon?

Natuurlijk kan ik dat, het was in 1978 en ik was 19 jaar oud. Ik heb toen samen met één van mijn broers een schaalmodel van het zonnestelsel gemaakt. Het was uiteraard ook onze bedoeling om dat schaalmodel ergens op te stellen, wij woonden in Den Helder, wat men noemt de Kop van Noord-Holland, en daar heb je een reeks forten uit de napoleontische tijd om de marinebasis die daar ligt te beschermen. Die forten waren met mekaar verbonden door een wal met aan beide kanten een sloot, en daarlangs liep een lang recht pad, precies wat wij nodig hadden. We hebben ons daarop gebaseerd en zo kwamen we tot een schaalmodel van 600 meter lang met een schaal van 1 op 10 miljard. Op die schaal is de Zon 14 cm in diameter en de Aarde is nog net iets groter dan 1 mm op een afstand van zowat 15 meter van de Zon. De modelletjes van de Zon en de planeten heb ik gemaakt en ook de bordjes met de namen van de verschillende objecten, mijn broer zorgde voor de kastjes eromheen. Origineel zat er in elk kastje ook een rood lampje om de tekstbordjes en de modelletjes te verlichten, maar die hebben we er gauw weer uitgehaald, want met een model van 600 meter groot heb je evenveel meter elektrisch snoer nodig, en dat bleek toch een beetje te veel van het goede.

Bij zo'n schaalmodel kan je natuurlijk ook uitleg geven?

Zo is het ook gegaan, je loopt met de mensen die komen kijken naar het model langs de verschillende objecten en geeft er zoveel uitleg bij als je kan. Aanvankelijk is dat nog niet zo heel veel, maar ik begon al gauw teksten te schrijven en illustraties te tekenen, en zo hadden we weldra een brochure klaar over ons planetenpad met veel extra informatie voor wie erin geïnteresseerd was. Zo is eigenlijk mijn carrière gestart met het geven van uitleg over sterrenkunde, het maken van modellen en maquettes en het schrijven en illustreren van teksten. En dat is hetgeen ik zoveel jaren later nog steeds heel erg graag doe.
Die liefde en interesse voor de natuur en de sterrenhemel hebben mijn twee broers en ik meegekregen van thuis. We waren alle drie erg actieve leden van de sterrenkundeclub in Den Helder. Zo organiseerden wij tentoonstellingen, filmfestivals, enzovoort, activiteiten waarmee we een ruim publiek wisten te bereiken en die ook in de pers

Gemeende felicitaties van professor Ed van den Heuvel (de wereld van de professionele sterrenkunde) voor Rob Walrecht (de wereld van de amateursterrenkunde) bij het verschijnen in 2006 van het boek "Genieten van de sterrenhemel", een schitterende inleiding in de sterrenkunde.

Samen met zijn broer Aad stelde Rob (links) in 1978 een schaalmodel van het zonnestelsel op aan de marinebasis van Den Helder. Het werd een schaalmodel van 600 meter lang met een schaal van 1 op 10 miljard.

de nodige aandacht kregen. Begin jaren 1980 waren we zeker één van de actiefste sterrenkundeclubs in Nederland.

Je bent ook een tijd medewerker geweest van het Zeiss Planetarium in Amsterdam?

Klopt. Het is dit jaar precies dertig jaar geleden dat ik daar aan de slag kon. Govert Schilling was er programmaleider en de voorzitter was professor Ed van den Heuvel, later werd hij er ook directeur.
Dat planetarium stond in de Bijlmer, in het zuidoosten van Amsterdam. Het is daar neergezet in het kader van de Floriade die daar in 1982 zou plaatsvinden. Om de tien jaar wordt er ergens in Nederland een Floriade georganiseerd, dat is een wereldtentoonstelling rond tuinbouw, een groots evenement waar anderhalf à twee miljoen bezoekers naartoe komen. Ook dit jaar is er weer een Floriade. Men rekende op zo'n 300.000 bezoekers voor het planetarium wegens die enorme volkstoeloop naar de Floriade, met dat aantal zou er voldoende buffer zijn om de daaropvolgende jaren door te komen met veel minder bezoekers. Maar helaas was 1982 een jaar met een schitterende zomer, zodat er veel minder gegadigden kwamen opdagen om een voorstelling bij te wonen in een donker planetarium, slechts een derde van het aantal waarop men gerekend had. Dat was niet alleen slecht nieuws voor het planetarium, maar ook voor mij, want om de financiën in evenwicht te houden moesten er een aantal mensen afgedankt worden, en ik was er daar eentje van. Na anderhalf jaar stond ik dus weer op straat, en dat was verschrikkelijk balen want in mijn ogen bestaat er niks mooiers dan planetariumwerk.

Dat Zeiss Planetarium is niet hetzelfde als het Artis Planetarium?

Neen, eind jaren 1980 is het Zeiss Planetarium met steun van de overheid, de provincie en de gemeente Amsterdam opgekocht en is de hele boel verhuisd naar Artis, en daar staat het planetarium nu nog. Het grote nadeel daarbij is dat Artis in essentie een dierentuin is, alles staat daar in functie van de dieren en bijgevolg is het planetarium daar nooit echt uit de verf kunnen komen. Je betaalt toegang voor de dierentuin en dan mag je ook gratis het planetarium in. Het is alleen maar bij bijzondere gelegenheden, een lezing of zo, dat je het planetarium apart kan bezoeken, anders is het een combinatiebezoek. Dat is erg jammer, want het Artis Planetarium met een mooie grote koepel van 22 meter is één van de modernste van Europa. Maar intussen was ik wel met een eigen planetarium begonnen.

Een eigen planetarium?

In de zomer van 1983 was ik moeten opstappen in het Zeiss Planetarium, maar het idee om opnieuw in een planetarium te werken liet me sindsdien niet meer los. De oplossing was: zelf een planetarium uitbaten, en samen met een vriend ben ik daar in juni 1985 mee begonnen. Uiteraard hadden wij geen geld voor een groot planetarium. Maar het idee was ontstaan toen ik een advertentie had gezien in Sky & Telescope. Je kon bij een firma in Amerika een opblaasbare koepel van 5 meter diameter kopen, dat mobiele planetarium inclusief projectoren zat opgeborgen in een ruime koffer. We zijn bij de bank een lening aangegaan om ons zo'n toestel aan te schaffen, samen met een nieuwe auto waar we vlotjes overal in Nederland mee naartoe konden rijden.
De planetariumvoorstellingen nam ik voor mijn rekening en mijn vriend zorgde voor een nevenprogramma buiten de koepel met een telescoop, beeldmateriaal en schaalmodellen.
Door mijn activiteiten bij de sterrenkundeclub in Den Helder was ik vrij vertrouwd met de pers, en bij de officiële voorstelling van ons project konden we dan ook op veel pers- en mediabelangstelling rekenen. Toen we van start gingen liep het meteen als een trein, tot aan de zomervakantie waren we helemaal volgeboekt. Het leek echt wel alsof we het gat in de markt gevonden hadden, want hetgeen wij te bieden hadden was voor

scholen ideaal. In plaats van vervoersonkosten en veel tijdverlies met een trip naar Amsterdam en terug kregen ze nu bij hen op school een voorstelling op maat, aangepast aan hetgeen ze al in de lessen hadden gezien. Op die manier heb ik ruim 2500 planetariumvoorstellingen gegeven. Reken daar nog eens zo'n 600 voorstellingen bij op het Zeiss Planetarium, en ik mag mezelf toch zeker wel beschouwen als één van de koplopers wat betreft het aantal planetariumvoorstellingen in het Nederlandse taalgebied.
Het leek allemaal perfect te lopen, de leerkrachten en leerlingen waren ook heel tevreden, maar geleidelijk kwam er blijkbaar sleet op de formule, want we kregen steeds minder aanvragen om met ons mobiel planetarium langs te komen.
We hadden ook geen budget om een grootschalige reclamecampagne te voeren en voor de pers was het nieuwe er af, dus ook die toonden niet veel belangstelling meer. Mijn vriend is er nog verschillende jaren mee blijven doorgaan, maar zelf besliste ik toen om ermee te stoppen en ben ik een aantal jaren in een softwarebedrijf gaan werken.
Die mobiele planetaria werden veelal gekocht door scholen, die dingen werden opgesteld, gebruikt en dan weer netjes in de koffer opgeborgen tot een volgende keer, een jaar later of zo. Het zou kunnen dat er in Amerika nog iemand dat zelfde idee gehad heeft, maar volgens mij was het concept om langs scholen te gaan om ter plaatse planetariumvoorstellingen te geven een gloednieuw idee van mij, ik denk dat wij de eersten ter wereld waren die dat deden. Als je alleen al maar naar Engeland kijkt, daar zijn momenteel een stuk of dertig van die mobiele planetaria actief, dus het idee heeft duidelijk navolging gevonden. Jammer genoeg hebben wij er zelf geen blijvend succes mee geboekt.

Kon je zo'n koepel van 5 meter diameter overal vlot opstellen?

Dat paste eigenlijk vrij vlot in een doorsnee klaslokaal, soms was de hoogte wel een probleem, maar dan stelden we het op in de sportzaal of een andere gemeenschappelijke ruimte. We konden dat ding trouwens ook binnen de kortste keren opstellen en nadien weer netjes opbergen, dat verliep allemaal heel vlotjes. De projector zat in een speciale koffer, de Kodak carrousel projectoren in een antiek bierkratje of zo, en de koepel in een grote tas. Je moet zo'n koepel opvouwen tot de breedte van de tas en dan oprollen en in de tas proppen. De koepel was misschien 30 à 40 kg zwaar, maar dat was toen een niemendalletje voor mij. Eens alles opgesteld kwamen de klassen één voor één langs om een voorstelling bij te wonen. Een klas van dertig kinderen was ideaal, dan had iedereen ruimte zat om alles goed te kunnen zien op onze koepel, maar we konden met gemak nog meer personen een plaatsje geven. Tijdens de ruimtevaartbeurs in 1986 die door Chriet Titulaer in Utrecht werd georganiseerd heb ik er een keer 70 kinderen in gehad, maar dat was veel te veel. Het was een hete zomer, je kan je voorstellen dat het onder het glas van het jaarbeursgebouw in zo'n zwarte koepel met 70 zwetende kinderen dicht op mekaar gepakt een verschrikkelijk benauwende ervaring was, maar we hadden wel een record gebroken, en dat was wel heel leuk.

Kan je met zo'n eenvoudig planetarium eigenlijk wel voldoende het gevoel van de echte sterrenhemel oproepen?

Er gaat natuurlijk niets boven de schoonheid van de echte sterrenhemel. En een groot planetarium met toptechnologie kan dingen tonen waar wij niet konden aan tippen, dat is zeker waar. Maar met hetgeen wij konden bieden wisten we toch wel degelijk het publiek te boeien.

Momenteel ben je bezig met een nieuw project: workshops sterrenkunde voor leerkrachten in het basisonderwijs.

Ik heb altijd veel plannen en ideeën gehad om activiteiten te organiseren rond sterrenkunde, maar vanaf halverwege de jaren 1990 begon ik serieus te sukkelen met mijn gezondheid. De diagnose volgde in 1997: ik lijd aan het chronisch vermoeidheidssyndroom. Dat was een behoorlijke opdoffer, bovendien ben ik enkele jaren later ook nog in een verkeersongeval betrokken geraakt waardoor ik veel last heb aan mijn bovenste nekwervels. Met als gevolg dat mijn activiteiten sindsdien behoorlijk gehypothekeerd zijn. Zelf planetariumvoorstellingen geven is niet meer mogelijk, maar ik kan wel mensen opleiden omdat ik na al die jaren toch wel weet wat een goed planetariumprogramma inhoudt.
Vanuit die optiek heb ik geprobeerd hier in Amersfoort een project van de grond te krijgen dat ik het "Ervarium" genoemd heb. Daar ben ik jaren heel actief mee bezig geweest, ik zag het als een actief doecentrum rond wetenschappen met de focus voornamelijk op sterrenkunde, er zou een middelgroot planetarium gebouwd worden met daar omheen allerlei maquettes, experimenten en multimediale opstellingen. Maar een dergelijk wetenschapscentrum realiseren kost natuurlijk een hoop geld, en voorlopig zie ik die droom nog niet meteen verwezenlijkt worden. Intussen biedt de lokale Publiekssterrenwacht Schothorst een gevarieerd programma aan voor leden van de vereniging en voor het grote publiek, zelf geef ik daar een cursus sterrenkunde voor beginners. Mijn lessen zijn gebaseerd op de drie boeken die ik geschreven heb: "Genieten van de sterrenhemel", "Genieten

van het zonnestelsel" en "Genieten van het heelal".
Door het schrijven van die boeken ben ik ook op het idee gekomen om een workshop op te zetten voor leerkrachten. Ik wil hen een aantal essentiële inzichten in de sterrenkunde bijbrengen, maar hen ook didactische middelen aanreiken waarmee ze die materie in de praktijk van hun klas op een begrijpelijke en aanschouwelijke manier naar de kinderen toe kunnen overbrengen. Nu maar hopen dat er bij de leerkrachten uit het basisonderwijs voldoende bereidheid is om aan deze workshops deel te nemen.

Komen er vanuit het Nederlandse ministerie van onderwijs stimulansen om leerkrachten voor dit soort initiatieven te motiveren?

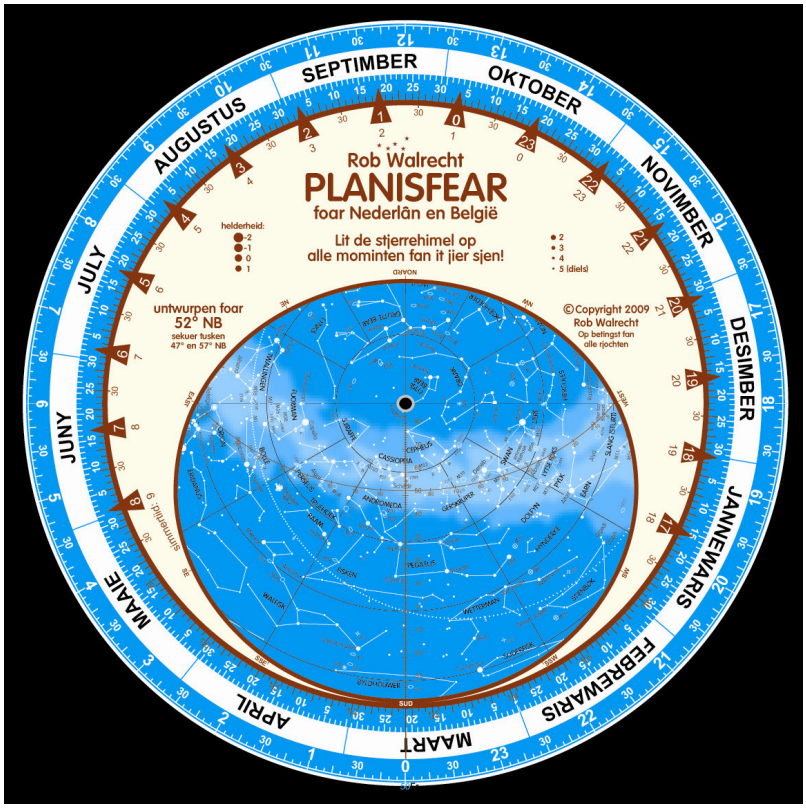
Ik heb daar eerlijk gezegd niet zo'n goed oog in. Uit onderzoek blijkt dat het niveau van ons onderwijs voor taal en rekenen bedroevend laag is, en daardoor komt het hele onderwijs onder grote druk te staan. Men wil nu terug meer aandacht gaan besteden aan taal en rekenen, maar dat gaat dan weer ten koste van andere leervakken. Daarvoor wordt dan geprotesteerd want die vakken zijn natuurlijk ook belangrijk. Dat is allemaal waar, maar vooraleer het belang van sterrenkunde, hetgeen maar een onderdeeltje is van het hele pakket natuuronderwijs, op tafel komt, is er in de tussentijd al veel kennis verloren gegaan. Studenten die tegenwoordig een opleiding tot onderwijzer volgen komen tijdens hun studies haast niet met sterrenkunde in aanraking, met als gevolg dat ze zich in die materie niet thuis voelen. Het is dan ook weinig waarschijnlijk dat ze later in de klas hun leerlingen enthousiast zullen maken voor sterrenkunde.
Daar wil ik wat aan doen door geïnteresseerde onderwijzers en onderwijzeressen via een workshop van vier halve dagen op een niveau te brengen dat ze zicht hebben op de belangrijkste processen uit de hemelmechanica, dat ze begrijpen hoe het zonnestelsel gestructureerd is, hoe het ontstaan is en verder evolueert, en hoe het zonnestelsel zich verhoudt tot de rest van de sterren en het heelal. Daarmee hebben ze dan een stevige basis, als ze dat alles wat aantrekkelijk inkleden met een aantal didactische hulpmiddelen kunnen ze zelf hele leuke lessen geven en de meeste vragen van kinderen vlot beantwoorden.
Die workshop is volslagen nieuw, ik ga dus ook de pers informeren en hopelijk wordt er zo voldoende ruchtbaarheid aan gegeven zodat het project het nodige succes kent. Maar gezien mijn andere werkzaamheden met het bedrijf en mijn gezondheidstoestand opteer ik eerder voor vier halve dagen met telkens twee lessen dan twee da-

Vooraan op de tafel het kartonnen schaalmodel van het zonnestelsel, uitgebracht op een schaal van 1 op 100 miljard, bestaande uit 16 rechtopstaande kaartjes. Dankzij zo'n schaalmodel krijgt men al gauw een zicht op de verscheidenheid aan objecten in ons zonnestelsel en op de juiste verhoudingen.

gen met vier lessen. Als ik dat een paar keer in de maand zou doen lijkt het mij wel haalbaar.

Jouw planisferen hebben intussen naam en faam in binnen- en buitenland.

Maar mijn planisferen zoals je ze nu kent zijn erg verschillend van die van in het begin.
Toen ik nog in het Zeiss Planetarium werkte had ik voor daar een eerste planisfeer ontworpen, dat was in het begin van de jaren 1980. Die waren helemaal van kunststof, met offset opdruk en langs beide zijden afgeplakt met een laag doorschijnende plastic.
Na mijn ontslag ben ik met een eigen ontwerp begonnen, die planisfeer is in juni 1985 uitgekomen, op hetzelfde moment dat we ook met ons eigen planetarium begonnen. Ik heb er daar een paar duizend van laten maken, die waren nog steeds uit kunststof en verschrikkelijk duur. In het begin was ik vooral met ons planetarium bezig en nadien werkte ik in dat softwarebedrijf zodat ik me met die planisferen eigenlijk nooit serieus heb bezig gehouden. Het resultaat was er dan ook naar: de verkoop liep slecht, en begin jaren 1990 leek het een aflopende zaak te worden.
Ik had intussen mijn vrouw Marja leren kennen, en toen wij in 1993 wilden gaan trouwen zou een financieel extraatje zeker welgekomen zijn. Daarom dacht ik: misschien hebben die planisferen toch wel potentieel, op voorwaarde dat ik ze in een aantrekkelijker jasje steek en ze goedkoper kan fabriceren. Zo ontstond dat vierkante foldermodel van mijn planisfeer die daarmee een nieuw leven gekregen had. En met succes, want de verkoop liep als nooit tevoren.
Ik heb dan ook nog een Nederlandstalige versie gemaakt voor 40, 50 en 60 graden noorderbreedte, en een Engelse planisfeer voor 30, 40, 50 en 60 graden noorderbreedte, hetgeen overeenkomt met de zones waarin Europa en Noord-Afrika gesitueerd zijn. De jaren daarop kwamen er ook Franse en Duitse versies op de markt. Toen kwam er een klant uit Noorwegen, die wou er eentje voor 60 en 65 graden noorderbreedte in het Noors, en zo maakte ik dan een Noorse planisfeer. Vervolgens een Deense. Langzamerhand groeide het aanbod.
Maar dat was nog altijd op basis van films die aan de drukkerij aangeleverd werden, het nieuwe millennium zat eraan te komen, dus leek het me hoog tijd om op de digitale trein te springen. Dus alle ontwerpen die ik had moesten weer helemaal aangemaakt worden, ditmaal voor de computer. Dat was natuurlijk een enorm werk, maar het grote voordeel was dat eens de hele sterrenhemel, de noordelijke en de zuidelijke, op die manier in kaart was gebracht ik er via de computer oneindig veel dingen mee kon realiseren. Mijn eerste planisfeer via digitale opmaak was in 2001 een feit. Voor die nieuwe ontwikkeling ben ik de beroemde astrocartograaf en landgenoot van mij Wil Tirion erg schatplichtig, want hij is degene die mij heeft leren werken met het programma Illustrator. Dat is een tekenprogramma waar je onder andere prachtige sterrenkaarten mee kan maken. De Sky Atlas 2000.0 van Wil Tirion is terecht een referentiewerk binnen de wereld van de sterrenkunde.
Nu kon ik ook vlot een versie maken voor 20 graden noord, en ook eentje voor 20, 30 en 40 graden zuiderbreedte. Er volgde dan ook nog een planisfeer voor het equatoriale gebied, een combinatie van twee sterrenkaarten, eentje voor 10 graden noorderbreedte en eentje voor 10 graden zuidelijkbreedte. En zo had ik in 2002 mijn hele programma voor wat de Engels planisferen betreft klaar. Het zijn dus negen planisferen die alle geografische-



De planisfeer is een ideaal instrument om op een eenvoudige en overzichtelijke manier de sterrenhemel te leren kennen. In 2009 kwam er ook een Friese planisfeer uit, de Fryske Planisfear.

Het allergrootste assortiment planisferen ter wereld, gestockeerd in een bergplaats in Amersfoort.

breedtezones tussen 60 graden noorderbreedte en 40 graden zuiderbreedte dekken, dat komt overeen met de gehele bewoonde wereld.
Daarna zijn er nog andere taalversies bijgekomen: een Italiaanse, Spaanse, Griekse, Zweedse, Finse, Groenlandse, Roemeense en onlangs nog een Turkse. Misschien komt er dit jaar ook een Poolse en een Portugese planisfeer bij. In 2009 is er ook een Friese planisfeer uitgekomen, de Fryske Planisfear. Het probleem bij de vertaling van het Nederlands naar het Fries was dat er niet echt Friese sterrenbeeldnamen zijn. Natuurlijk hebben de Friezen een eigen naam voor beer, leeuw, zwaan en al dat soort dingen, dus hebben de vertalers de Nederlandse namen om het zo te zeggen 'verfriesd'. Het leuke nu is dat onze planisfeer op die manier in feite de standaard is geworden wat betreft de naamgeving van sterrenbeelden in het Fries.
En zo mag ik toch wel met enige trots stellen dat ik het allergrootste assortiment planisferen ter wereld uitbreng.

Uit dit succesverhaal kan alleen maar geconcludeerd worden dat men over het algemeen erg tevreden is over jouw planisferen?

Ja, bij mijn ontwerp heb ik een aantal keuzes gemaakt, hij had er ook helemaal anders kunnen uitzien. Ik heb geopteerd voor een polaire azimutale equidistante planisfeer. Daarbij staat de noordelijke of zuidelijke hemelpool in het midden en equidistant wil zeggen dat de afstanden tussen de breedtecirkels overal even groot zijn. Een andere optie is zoals bij de Mercatorprojectie die afstanden steeds groter te laten worden, maar dan doet zich het bekende Groenlandeffect voor en zou Orion er op de sterrenkaart veel te groot uitzien, dat wou ik bij mijn planisferen absoluut vermijden. Dan liever een klein beetje vervorming van de eigenlijke vorm van de sterrenbeelden dan dat ze qua grootte helemaal afwijken van de realiteit.
Naast al die planisferen en de drie boeken heb ik intussen ook nog een kartonnen schaalmodel van het zonnestelsel uitgebracht op een schaal van 1 op 100 miljard. Het bestaat uit rechtopstaande kaartjes met veel informatie over niet alleen de Zon, de Maan en de planeten, maar ook over de planetoïden, kometen en andere kleinere objecten. Door om te gaan met zo'n schaalmodel krijgt men al gauw een zicht op de verscheidenheid aan objecten in ons zonnestelsel en op de juiste verhoudingen. En voorts geef ik ook nog bouwplaten uit om zelf een draaibare sterrenkaart of een zonnewijzer te construeren, en een aantal posters die veel informatie bevatten over het zonnestelsel, de sterren en het heelal.

Wij wensen jou verder nog veel succes met de workshop, en de verkoop van je planisferen, boeken, posters en schaalmodellen, Rob, en zeker ook een goeie gezondheid om enthousiast te kunnen verder genieten van het leven en de sterrenkunde.

Interessante websites in verband met voorgaand interview:

- Rob Walrecht Productions http://www.walrecht.nl/nl
- Wil Tirion Uranography and Graphic Design http://www.wil-tirion.com/
- Publiekssterrenwacht Schothorst Amersfoort http://www.publiekssterrenwacht.nl/
- Artis Planetarium http://www.artis.nl/ontdek-artis/de-tuin/planetarium/

De Venusovergang van 6 juni 2012

Bruno Raeymaekers — Philippe Mollet

In de ochtend van 7 mei 2003 konden we een relatief zeldzaam verschijnsel waarnemen (gemiddeld komt dit ongeveer 12 keer per eeuw voor): de planeet Mercurius trok voor de zon voorbij. Onder een stralend blauwe hemel zagen we met verrekijkers en telescopen gedurende een paar uur een nietig zwart stipje voor de schijf van onze Zon bewegen.

Een goed jaar later –8 juni 2004 – hadden we het uitzonderlijke geluk om een nog zeldzamere gebeurtenis mee te maken: een Venusovergang. En ook ditmaal hadden we geluk met het weer: in Grimbergen konden we het fenomeen van begin tot einde waarnemen. Net zoals het vorige jaar trok er dus een planeet voor de Zon. Maar dit schijfje was merkelijk groter: het kon probleemloos met het blote oog –en een eclipsbrilletje natuurlijk – gezien worden. Venus is immers niet alleen heel wat groter dan Mercurius (Venus is net iets kleiner dan de Aarde -12.102 km-, waar Mercurius maar een diameter van 4.878 km heeft), bovendien staat Venus ook een heel stuk dichter bij de Aarde.
Eigenlijk mogen we dus spreken van een mini-zonsverduistering: zo'n 3,6% van de diameter van de Zon wordt bedekt door Venus.

Banen en hoeken

Venusovergangen komen voor wanneer de planeet Venus tussen de Zon en de Aarde passeert. Zulke positie, waarbij Venus dus net tussen de Zon en de Aarde staat, noemt men de benedenconjunctie (conjunctie = samenstand).

De reden waarom we echter zo weinig Venusovergangen meemaken, ligt in de helling van de

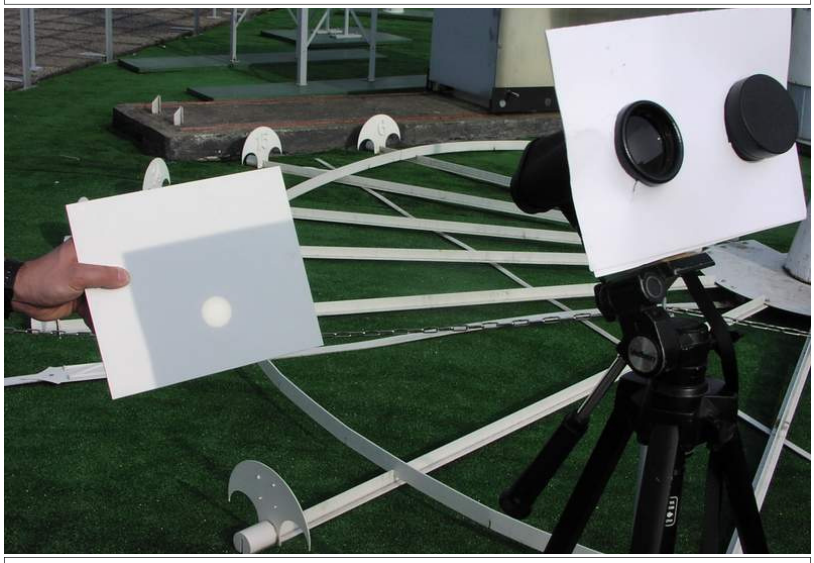
OPGEPAST: ZONLICHT!

Zonder bescherming naar de Zon kijken, zij het nu met het blote oog, met een verrekijker of met een telescoop, kan -en zal- leiden tot permanente oogschade, met zelfs volledige blindheid tot gevolg! Een filter aan het oculair van de telescoop is NIET veilig, daar deze door de hitte van de geconcentreerde zonnestralen kan barsten!

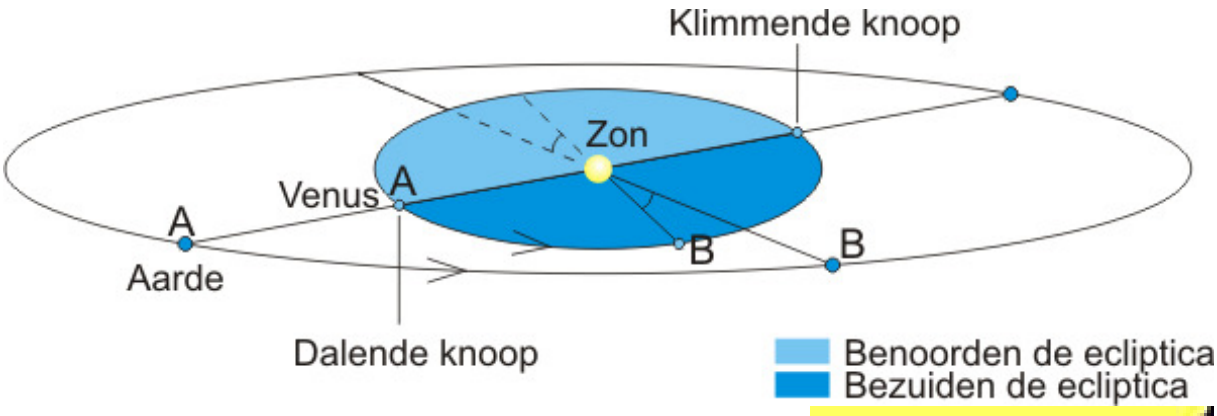
Wie met het **blote oog** de Venustransit wil waarnemen (perfect haalbaar voor wie geen al te slechte ogen heeft) gebruikt hiervoor een eclipsbrilletje. Er zijn allerhande alternatieve methodes in omloop, waarvan de meeste echter zéér onveilig zijn. Voor 2 euro kan u zich al een MIRA-eclipsbrilletje aanschaffen, met een filter uit zwart polymeer dat een aangenaam en contrastrijk oranje-geel beeld van de Zon geeft.

Voor **telescoopwaarnemingen** (idem voor de verrekijker) bestaan er twee veilige technieken (en helaas heel wat onveilige):

- *Projectiemethode*: gebruik de kijker om –via een oculair– een beeld van de Zon te projecteren op een blad. Gebruik hiervoor liefst een eenvoudig oculair (genre Huygens) om geen gevaar te lopen dat de diverse lenselementen door de warmte té fel uitzetten en kapot springen. Zo nodig zet u nu en dan een deksel op de kijker om hem te laten afkoelen. Zorg eventueel ook voor wat schaduw rond het projectiebeeld, zodat het contrast hoger wordt. Het voordeel van de projectiemethode is dat u veel nauwkeuriger posities en afmetingen kan bepalen, en dat meerdere personen tegelijk kunnen kijken.
- *Objectieffilter*: houdt het licht tegen vooraleer het de telescoop binnenvalt. Dat kan een glasfilter zijn (een optische vlakke glasplaat met een laagje chroom of nikkel opgedampt) of een kunststoffilter (vroeger uit Mylar, nu vooral de zonnefilter van Baader) die zonder opspannen voor de kijkeropening bevestigd wordt. Grote vellen Baader-filter kan u aanschaffen bij de grotere telescoopwinkels (ca. 22 € voor een A4-blad).



Reeds met een eenvoudige verrekijker zal het fenomeen optimaal te volgen zijn: monteer hem stevig op een fotostatief, dek één lens af, richt naar de Zon en projecteer ze op een wit blad. Doe eventueel een kartonnetje rond het toestel om schaduw en dus meer contrast te hebben.



baan van Venus ten opzichte van deze van de aarde (het vlak waarin de baan van de aarde rond de Zon ligt noemt men het eclipticavlak). Immers, het baanvlak van Venus maakt een hoek van zo'n 3,4 graden met het eclipticavlak. Dat lijkt niet veel, maar rekening houdend met de toch reeds enorme afstanden (bvb Aarde-Zon is gemiddeld 1 Astronomische Eenheid = 1 A.E. = 149.597.870,3 km) zorgt dit ervoor dat, vanuit onze positie gezien - Venus meestal boven of onder de Zon lijkt te passeren. Evenzo zal Venus tijdens een bovenconjunctie niet steeds exact achter de Zon verdwijnen, maar kunnen we de planeet - met behulp van satellieten zoals SOHO of SDO - boven of onder het Zonneschijfje achter de Zon zien passeren, zoals op onderstaand beeldje.

Knopen

Wanneer is er dan wel een overgang zichtbaar? Telkens Venus zich net in de buurt van de ecliptica bevindt, op het moment van zo'n benedenconjunctie. Men zegt dat een planeet door "een knoop van haar baan" gaat wanneer zij juist door dat eclipticavlak trekt. Er zijn klimmende en dalende knopen, afhankelijk of de planeet van bezuiden het baanvlak naar het noorden trekt, of omgekeerd. Bovenstaande figuur verduidelijkt dit.

Wanneer de twee planeten zich in situatie AA bevinden, vindt er een overgang plaats: Venus gaat door haar - in dit geval - dalende knoop en bevindt zich tevens in benedenconjunctie (Aarde-Venus-Zon in die volgorde). In situatie BB zal Venus - vanuit ons standpunt gezien - boven de Zon lijken te passeren: er is wel een benedenconjunctie, maar de planeet is ver van het eclipticavlak verwijderd.

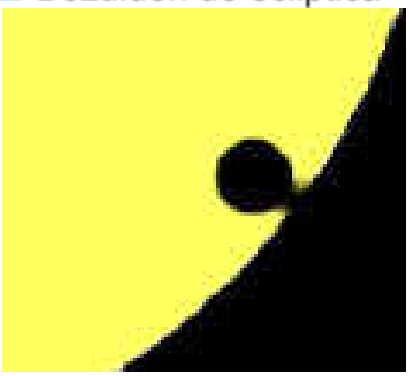
Op de schets kan men ook situaties voor bovenconjuncties nagaan (volgorde Aarde-Zon-Venus): nooit kan er dan echter een Venusovergang plaatsvinden, deze bevindt zich dan achter de Zon. Bevindt de planeet zich op zo'n moment in een knoop, dan wordt hij wel bedekt door de Zon.

Dit is volledig analoog aan wat er gebeurt bij Mercuriusovergangen, alleen maakt de baan van Mercurius een hoek van 7 graden met de ecliptica.

Tijdens de overgang van 8 juni is Venus net door haar dalende knoop getrokken, zij zal dus van het noorden door het eclipticavlak naar het zuiden trekken. De situatie is volledig vergelijkbaar met wat er gebeurt tijdens een zonsverduistering: dan moet de maan zich eveneens in de buurt van een van haar knopen bevinden - het verschil zijnde natuurlijk dat de maan niet rond de Zon, maar rond de Aarde draait!

"Black-Drop Effect"

Bij Venusovergangen moet je ook aandachtig kijken wanneer Venus net aan de binnenkant van de zonnerand staat: het schijfje van Venus is mogelijk even geen mooi cirkeltje meer, maar lijkt een zwarte "druppel"

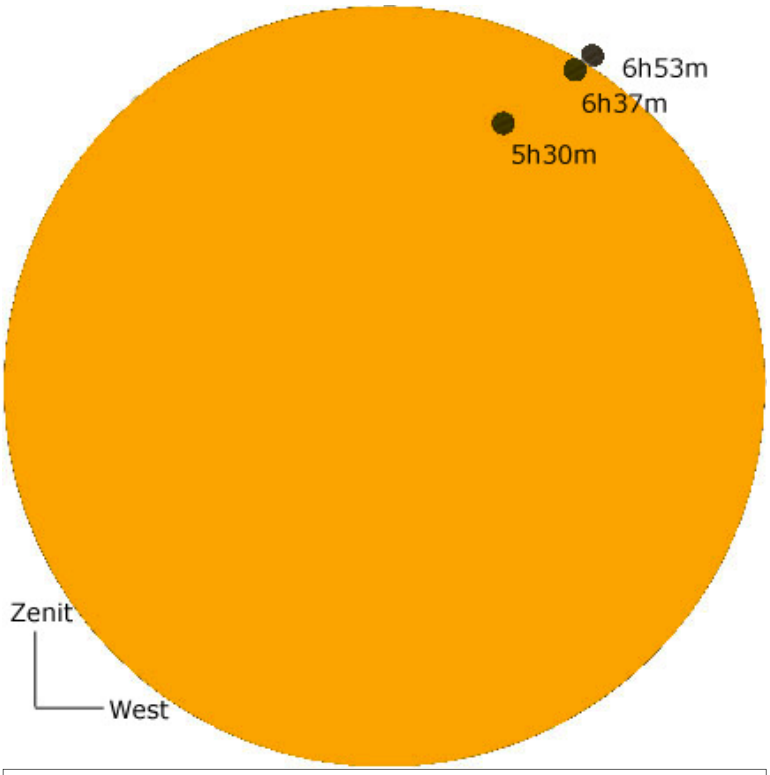


te zijn die aan de rand van de Zon hangt. Dit noemt met het "Black-Drop Effect". Hoewel men dit lange tijd in verband bracht met de atmosfeer van Venus, gaat het vermoedelijk eerder over een optisch effect (zeker na de wereldwijd intens bestudeerde transit in 2004 is men het hier nagenoeg unaniem over eens). Wat het ook zij, het bemoeilijkt alleszins accurate tijdsmetingen.

Wanneer kijken?

Het eerste contact, dit is wanneer het schijfje van Venus net de buitenrand van de Zon aanraakt, zal bij ons natuurlijk niet zichtbaar zijn: dan staat de Zon nog diep onder de horizon. Af-

Tokyo (zowat centraal in het gebied waar de transit zichtbaar is)	
intrede, eerste uitwendig contact	0h10m52s zomertijd
intrede, eerste inwendig contact	0h28m28
uittrede, laatste inwendig contact	6h30m00s
uittrede, laatste uitwendig contact	4h47m26s

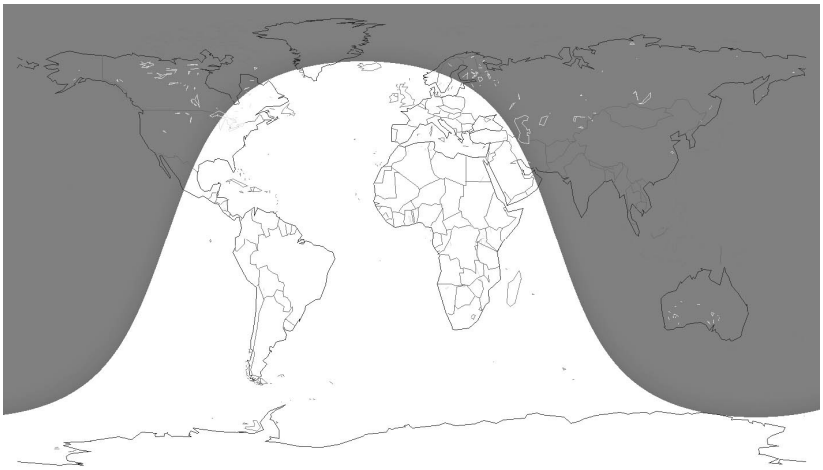


Wat zien we vanuit België?
Omstreeks 5h30 (plaatselijke tijd) komt de Zon op, dan is de overgang al meer dan vijf uur bezig.
De laatste fase is echter minstens even interessant als de eerste: het Venus-bolletje dat de zonneschijf verlaat. Het "derde contact" (de rechterrand van Venus raakt aan de zonnerand) komt er om 6h37m.
Het "vierde contact" (en daarmee het einde van het fenomeen) is te zien om 6h53m.

hankelijk van de locatie op Aarde gebeurt dit al omstreeks 0h04m Belgische tijd (Poolgebieden) of 0h15 (Australië).
Bij ons komt de Zon pas op om 5h28m. Doe daar nog 10-15 minuutjes bij vooraleer ze boven bomen of gebouwen uit komt, dus dat betekent dat we de eerste 6 uur nagenoeg helemaal zullen missen.
Maar gelukkig rest ons nog een klein uurtje en vooral de interessantste laatste fase: de uittrede. Om 6h37m30s is Venus al weer zo ver opgeschoven dat ze de rand van de Zon bereikt heeft. En dan duurt het nog zes minuutjes (tot 6h53m) vooraleer ze helemaal de zonneschijf verlaten heeft.

Op MIRA?
MIRA beschikt waarschijnlijk over het meest uitgebreide assortiment telescopen, waaronder een heel gamma gespecialiseerde zonnekijkers. Bij helder weer zal gans dit instrumentarium natuurlijk ter beschikking van de bezoekers staan. Het fenomeen speelt zich natuurlijk wel af bij héél laagstaande Zon, maar gelukkig is het ONO één van de richtingen waar we het beste uitzicht hebben: géén gebouwen in de weg, en enkel een paar bomen die vanuit sommige instrumenten (maar niet allemaal!) een korte tijd het zicht zullen belemmeren… Kortom: enkel bewolking kan nog roet in het eten gooien, maar dan komt er nog steeds redding dankzij het internet (wereldwijd zullen er wel een aantal collega's zijn die het fenomeen live op het net gooien).

Benodigd materiaal
Met een eclipsbrilletje kan je het schouwspel perfect observeren: een klein stipje beweegt over het oppervlak van de zon. Natuurlijk, gebruik je een verrekijker of telescoop, telkens met een goede filter VOOR het toestel (dus bvb NOOIT een verrekijker gebruiken in combinatie met een eclipsbrilletje!), zal je meer detail kunnen waarnemen.
Ook een heliostaat (een toestel speciaal gebouwd om de Zon te bekijken, waarvan een exemplaar op MIRA staat dat de Zon met een diameter van ongeveer 1 meter projecteert op een witte wand) voorziet in een veilige observatiemethode.



In het grijze deel van de kaart zal de Venusovergang volledig te zien zijn, maar in de aanpalende zones (dus ook België) enkel een gedeelte (in het westen gaat de Zon onder tijdens de transit, in het oosten komt ze pas op als de overgang al begonnen is).

Belang?

De astronomische eenheid

De afstand van de Aarde tot de Zon was eeuwen lang een groot mysterie, maar tot het einde van de 17e eeuw was er nooit een mogelijkheid geweest om deze te berekenen. Er waren wel al schattingen gemaakt, maar deze waren ver verwijderd van de juiste waarde. Zo schatten Copernicus en Tycho Brahe de afstand op 1500 aardstralen, en hield Kepler het op 3500 keer de straal van de Aarde. Ook had men een goed idee van de relatieve afstanden tot andere planeten (zo wist men onder andere dat Jupiter zo'n 5 keer verder van de Zon verwijderd was van de Aarde), maar absolute afstanden (uitgedrukt in lengteeenheden) had men niet. Tijdens een verblijf op het eiland Sint-Helena, observeerde Edmond Halley (1656-1742) in 1677 een Mercuriusovergang. Hij maakte zorgvuldige aantekeningen en noteerde de tijdstippen van de intrede en uittrede van Mercurius over de zonnerand. Hij realiseerde zich dat als men de overgang zou waarnemen vanop verschillende breedten op de Aarde, de verschillende waarnemers Mercurius via een andere koorde over de Zon zouden zien trekken. Dit effect staat bekend als de parallax (wat nog opvallender wordt bij Venusovergangen, daar Venus dichter bij de Aarde staat dan Mercurius, en de hoek a dus groter gaat worden), en kan leiden tot een nauwkeurige afstandsbepaling Aarde-Zon.

Vergelijk het met het volgende: hou je duim zo'n 15 centimeter voor je gezicht, en bekijk hem dan afzonderlijk met linker- en rechteroog: je merkt dat je duim lijkt te verspringen ten opzichte van de achtergrond, omdat je ogen een eindje uit elkaar staan. Hou je je duim verder, dan vermindert dit effect.

Hetzelfde gebeurt nu tijdens een overgang. Ken je op bovenstaande figuur de afstand **|AB|** en de hoek **a**, die je kan meten, dan kan je ook de afstand tot Venus bepalen door toepassing van driehoeksmeetkunde. Dit, gecombineerd met de opgenomen tijdstippen van de overgang, en het feit dat waarnemers A en B Venus een andere baan zullen zien beschrijven op de Zon (respectievelijk C en D), leidt dan tot een bepaling van de afstand Aarde-Zon. Zoals eerder gezegd lenen Venusovergangen zich eerder tot zulke berekeningen dan Mercuriusovergangen, daar de hoek **a** groter is.

Waarnemingen van overgangen

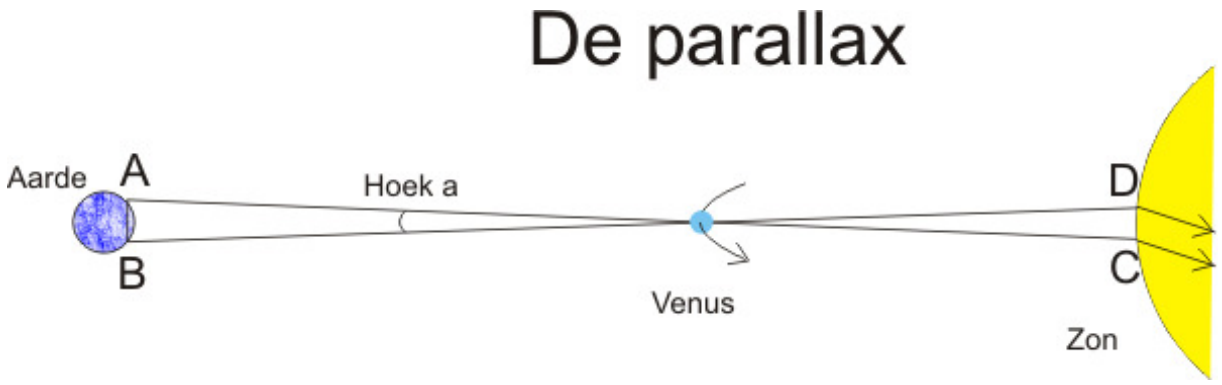
Spijtig genoeg was Halley één van de weinigen die de overgang in 1677 observeerde, en kon men dus geen vergelijking maken, waardoor er ook geen afstandsbepalingen konden gemaakt worden. Bovendien zou Halley geen kans meer hebben om een Venusovergang waar te nemen: de volgende zou pas plaatsvinden in 1761. Overtuigd van het belang van zulke waarnemingen, deed Halley een oproep naar de toekomstige astronomen, om overgangen te bestuderen:

"We therefore recommend again and again, to the curious investigators of the stars to whom, when our lives are over, these observations are entrusted, that they, mindful of our advice, apply themselves to the undertaking of these observations vigorously. And for them we desire and pray for all good luck, especially that they be not deprived of this coveted spectacle by the unfortunate obscuration of cloudy heavens, and that the immensities of the celestial spheres, compelled to more precise boundaries, may at last yield to their glory and eternal fame."

Vertaald:

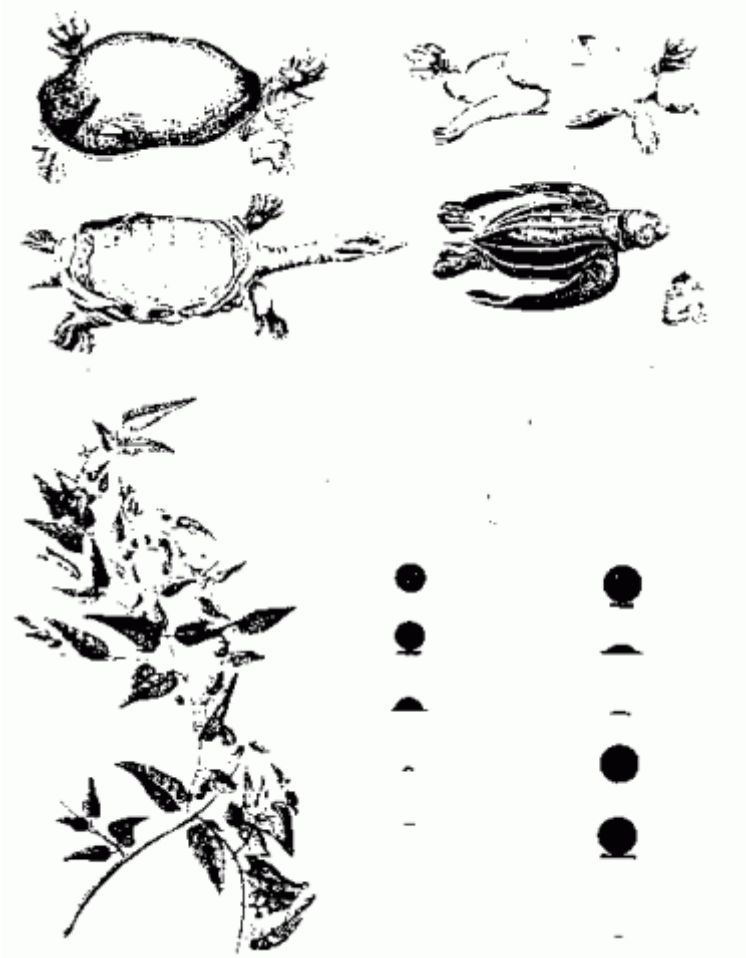
"We raden daarom steeds opnieuw aan dat de nieuwsgierige onderzoekers der sterren aan wie, wanneer onze levens voorbij zullen zijn, deze observaties zijn toegewezen, dat zij, onze raad in acht nemend, zichzelf er toe inzetten nauwkeurig deze observaties te maken. En hen wensen wij alle geluk toe, vooral dat zij niet mogen beroofd worden van dit spektakel door een bewolkte hemel, en dat de onmetelijkheden van de hemel, betrokken op meer nauwkeurige grenzen, hen uiteindelijk tot glorie en eeuwige beroemdheid mogen brengen."

De eerstvolgende Venusovergang vond dus plaats in 1761. Echter, daar Venus toen net langs de rand van de zonneschijf trok, was deze niet geschikt voor accurate waarnemingen. Het was wachten tot de volgen-



de kans in 1769.
De bekendste expeditie die toen op touw gezet werd, gebeurde onder leiding van Kapitein James Cook, die met zijn schip de Endeavour een observatiepost in Tahiti opzette. De missie werd een volledig succes. Niet alleen had hij vrij nauwkeurige gegevens van de overgang kunnen neerpennen, maar hij ontdekte tijdens het vervolg van zijn reis Nieuw-Zeeland, kwam weken vast te zitten in het Great Barrier Reef (hij was dan ook de eerste die een gedetailleerd plan van dit rif opstelde), en verkende vele tot dan nog onbekende kusten van Australië.

Een interessant gegeven is dat hoewel Engeland en Frankrijk recent in oorlog verkeerden, de Franse overheid uitvaardigde dat hun zeemacht de Endeavour niet mocht aanvallen, maar een vrije en veilige doorgang moest garanderen, daar Cook op een missie was in dienst van de hele mensheid!
Nevenstaande figuur toont de schetsen gemaakt door Cook tijdens de Venusovergang in 1769 (rechtsonder), tesamen met afbeeldingen van enkele nieuwe dier- en plantensoorten die hij en zijn bemanning ontdekte (het bleken er later meer dan 1500 te zijn!).
Merk op de schetsen van de Venusovergang het bekende "black-drop" effect: terwijl Venus zich net aan de binnenrand van de zonneschijf bevindt, lijkt het alsof het er een "zwarte druppel" aan de binnenrand van de zon hangt. Dit effect bemoeilijkt natuurlijk de waarnemingen, daar het bolletje van de planeet niet meer exact rond lijkt.

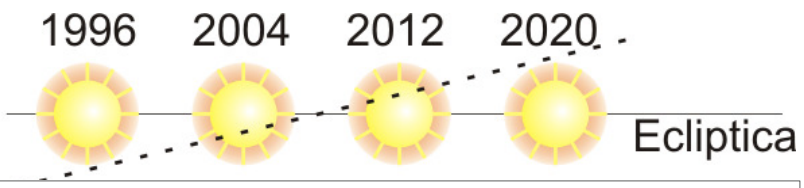


Toekomst: een beetje wiskunde

De vier Venusovergangen in de komende twee eeuwen
Zoals reeds gezegd, zijn Venusovergangen bijzonder zeldzaam! Wie de editie van 8 juni 2004 niet zou gezien hebben, moest al terug in de tijd tot 1882! En mocht het deze keer bewolkt zijn, dan dienen we te wachten tot 2117… die trouwens bij ons helemaal niet zichtbaar zal zijn. En daarna... Het tabelletje op volgende pagina spreekt boekdelen!

Direct merkt men de **regelmaat** waarmee de Venusovergangen terugkomen: er is er steevast één in juni, acht jaar later gevolgd door opnieuw één in dezelfde maand. Dan moeten we ongeveer 120 jaar wachten, en dan zijn er weer twee zichtbaar met een tussentijd van 8 jaar… maar ditmaal in december (dus een half jaar = een halve aardbaan later).
Om dit te verklaren moeten we twee zaken in aanmerking nemen: het feit dat Aarde en Venus rond de Zon draaien (elke **584 dagen** staan we exact aan dezelfde kant van de Zon = één siderisch jaar voor Venus), én het feit dat beide baanvlakken lichtjes gekanteld staan t.o.v. elkaar (ca. 3°). Het snijvlak tussen beide vlakken heet de knopenlijn (zie figuur pagina 13): **twee keer per jaar** (dus per 365,25 dagen) loopt de Aarde door één van beide knopen. Enkel in de onmiddellijke buurt van die knopen kan een transit

gebeuren.
Die 120 jaar tussentijd is niets anders dan het “kleinste gemene veelvoud” tussen 584 dagen en 182,6 dagen (een half jaar dus): na zoveel tijd staan Aarde en Venus terug aan dezelfde kant van de Zon ter hoogte van één van beide knopen.
Acht jaar later (5 siderische Venusjaren) staan beide weer ongeveer op dezelfde plaats, maar met net genoeg verschil zodat Venus over een ander stukje Zon schuift. Nog eens acht jaar later is het verschil al té groot geworden, en mist de planeet de Zon helemaal. En dan is het 120 jaar wachten vooraleer zo’n samenstand Zon-Venus weer voldoende in de buurt van de andere knoop gebeurt: we krijgen terug een overgang. Maar aangezien deze tweede knoop natuurlijk helemaal aan de andere kant van de aardbaan gebeurt, is het nu december.



Elke 583,92 dagen staan Venus en Aarde exact aan dezelfde kant van de Zon (we zien Venus dan in conjunctie met de Zon): een siderisch Venusjaar. Vijf van die siderische jaren komen overeen met acht aardse jaren: dus na acht jaar gebeuren de conjuncties weer op ongeveer dezelfde plaats van de Aardbaan. Dus wanneer er een conjunctie Venus-Zon optreedt in de buurt van één der knopen, zal dit 8 jaar later terug ongeveer het geval zijn. Maar aangezien het rekensommetje maar bij benadering klopt, is het nog eens 8 jaar later al niet exact genoeg meer: Venus mist dan nipt de Zonneschijf...

De 14 Mercuriusovergangen in de 21ste eeuw

Mercuriusovergangen komen frequenter voor (gemiddeld 12 keer per eeuw): zie tabel rechts.

Zonsverduisteringen

Natuurlijk vindt er nog een ander soort overgangen plaats: tijdens een "doodgewone" zonsverduistering trekt de Maan over de Zon, maar dit is natuurlijk heel wat opvallender en spectaculairder dan een planeetovergang. Misschien herinnert u zich nog de totale zonsverduistering van 11 augustus 1999, die ook in het zuiden van België in al haar pracht te aanschouwen viel... De volgende eclipsen die ons kunnen interesseren zijn de totale van 13 november 2012 (NW-Australië,...), 21 augustus 2017 (USA), 8 april 2024 (Mexico, USA) en 12 augustus 2026 (NW-Spanje).

Venusovergangen

Datum	Zichtbaar in...
8 juni 2004	Eurazië, Groenland, Afrika, West-Australië
6 juni 2012	Azië, Australië, Noordwest VS, Canada, Alaska
10 december 2117	Australië, Zuidoost-Azië, Antarctica
8 december 2125	VS, Zuid-Amerika, West-Australië, Spanje
11 juni 2247	Azië, Europa, Afrika, Amerika
9 juni 2255	Azië, Australië, Europa, Afrika,

Mercuriusovergangen

Datum	Zichtbaar in...
7 mei 2003	Eurazië, Afrika, West-Australië, Indische Oceaan
8 november 2006	VS, Westelijk Zuid-Amerika, Stille Oceaan, Australië
9 mei 2016	Europa, Afrika, Atlantische Oceaan, Amerika
11 november 2019	West-Europa, Afrika, Atlantische Oceaan, VS, Zuid-Amerika
13 november 2032	West-Australie, West-Azië, Europa, Afrika, Atlantische Oceaan
7 november 2039	West-Australie, West-Azie, Europa, Afrika, Atlantische Oceaan
7 mei 2049	Europa, Afrika, Atlantische Oceaan, Amerika
9 november 2052	Stille Oceaan, Australië, Oost-Azië
10 mei 2062	Noord- en Midden-Amerika, Stille Oceaan, Oost-Australië, Noordoost-Azië
11 november 2065	Amerika, Stille Oceaan, Oost-Australië
14 november 2078	Europa, Afrika, Atlantische Oceaan, Zuid-Amerika, Noordoost-Amerika
7 november 2085	Europa, Afrika, Atlantische Oceaan, Zuid-Amerika, Noordoost-Amerika
8 mei 2095	Amerika, Stille Oceaan, Oost-Australië
10 november 2098	Australië, Azië, Indische Oceaan, Europa, Afrika

Over het meten van de helderheid van een ster

Emiel Beyens

Al wie sterren aandachtig observeert zal zien dat ze niet alle even helder zijn. Ook de Grieken hadden dit opgemerkt en Hipparchos (190-120 B.C.) stelde in zijn tijd reeds een classificatie op om op een visuele basis sterren volgens hun helderheid te klasseren. Hij klasseerde sterren, al naargelang van hun helderheid in 6 categorieën, gaande van 1 tot 6, die hij magnitudes noemde. De helderste sterren klasseerde hij in de categorie 1, minder heldere in categorie 2, enz….

Hipparchos hanteerde bij zijn classificatie de volgende eenvoudige norm: sterren uit een bepaalde magnitude-klasse waren steeds 2.5 maal helderder dan sterren uit de hogere magnitude. Een kleiner getal als magnitude betekent dus een grotere helderheid. Zo waren, bijvoorbeeld, sterren van de derde magnitude 2,5 keer helderder dan sterren van de vierde magnitude, die op hun beurt 2,5 maal helderder waren dan deze van magnitude 5. Een ster van magnitude 5 was dan ook 2,5 x 2,5 of $2,5^2$ keer helderder dan een ster van magnitude 3.

Maar de helderheid van sterren zoals wij die aan de hemel waarnemen is natuurlijk misleidend. Een ster kan zeer helder lijken omdat ze gewoon minder ver staat dan een andere. Onze Zon is daar een sprekend voorbeeld van. Aan de hemel is ze veruit het helderste voorwerp dat wij kunnen zien en toch is ze in feite maar een doodgewone ster die qua helderheid niet eens zo hoog scoort.

Vandaar dat men in de sterrenkunde twee begrippen gebruikt, de schijnbare magnitude (m) enerzijds en de absolute magnitude (M) anderzijds.

1. De schijnbare magnitude m.

De schijnbare magnitude van een ster wordt nog altijd gemeten volgens de principes die Hipparchos hanteerde. Aangezien evenwel in de 19de eeuw de wetenschappelijke en technische mogelijkheden niet meer te vergelijken was met de situatie waarin Hipparchos zich bevond werd de definitie op twee vlakken wetenschappelijk bijgeschaafd.

- Steeds meer sterren werden ontdekt waarvan de helderheid nu ook technisch correcter en nauwkeuriger kon worden bepaald. Men was dus verplicht om de zes bestaande helderheidsklassen uit te breiden. Om zowel zwakkere als meer heldere sterren te kunnen opnemen in de classificatie werden categorieën toegevoegd. Men voerde dus voor zwakkere sterren categorieën in van magnitude 7, 8, 9,… en voor helderder sterren van magnitude 0, -1, -2, ….

De limiet om met het menselijk oog waar te nemen ligt bij +6; de limiet voor een binoculair ligt ongeveer bij +10. Hieronder volgen, ter illustratie, de schijnbare magnitudes van enkele hemellichamen :

- Zon: -26,7
- Sirius, de helderste ster aan de hemel: -1,4
- Pluto: +15,1

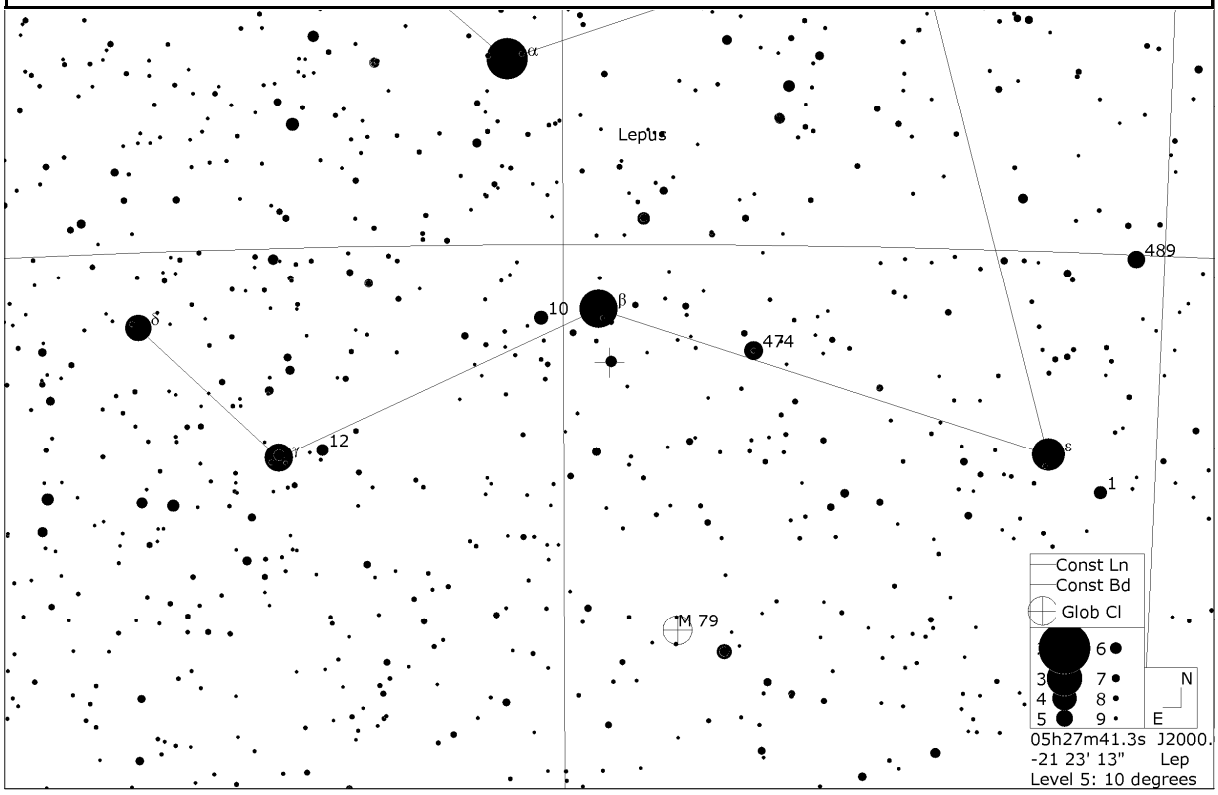
Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de Zon, met een grote negatieve magnitude, een extreem heldere ster is. Maar deze helderheid is enkel toe te schrijven aan de nabijheid ervan. Men kan hetzelfde zeggen van Sirius, die ons zo helder schijnt omdat ze dicht bij ons ligt.

- Er werd ook nog een kleine rekenkundige aanpassing doorgevoerd in de verhouding tussen de verschillende helderheidsklassen en wel als volgt. Hipparchos had 6 verschillende magnitude klassen gedefinieerd die telkens met een factor 2.5 van elkaar verschilden. Het verschil tussen een ster van magnitude 1 en een ster van magnitude 6 is dan $(2,5)^5$ of 97,65.

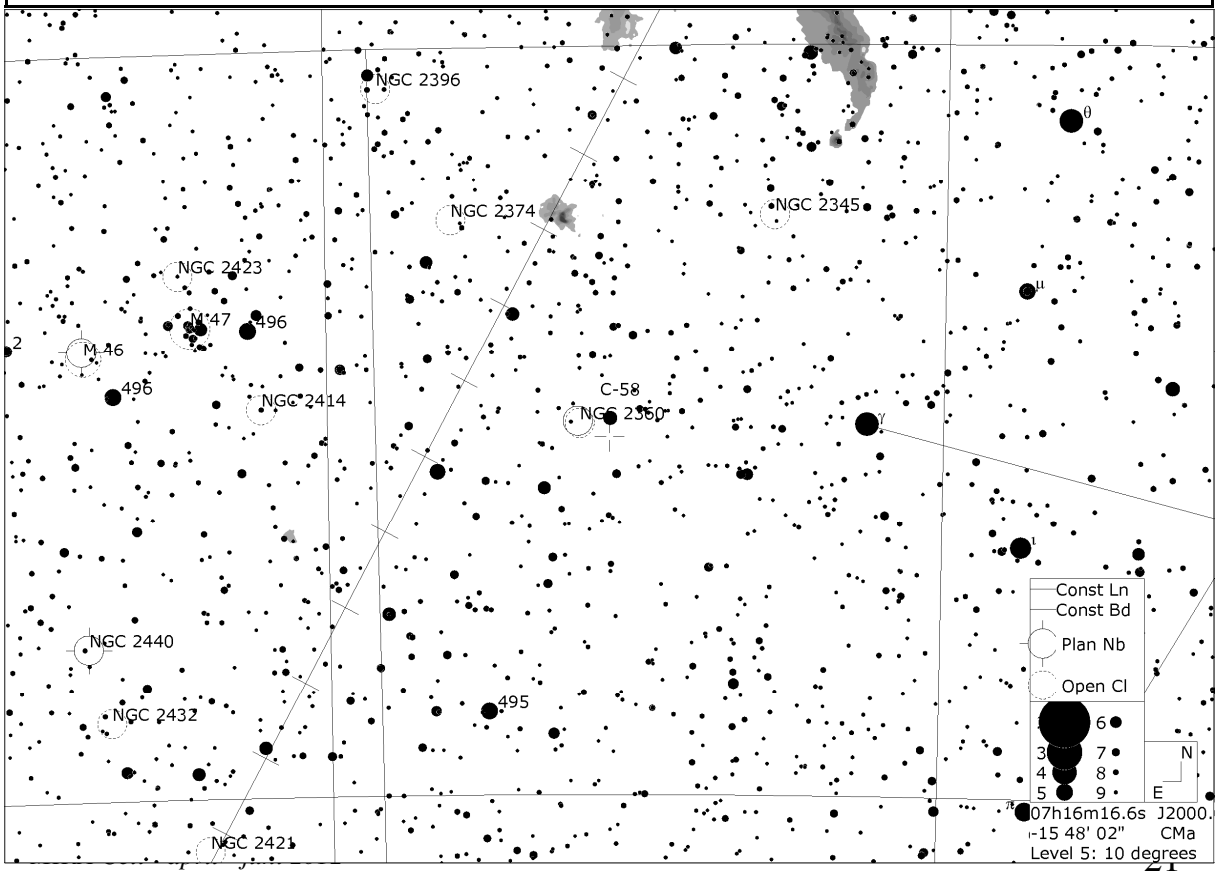
Als men nu dit verschil in helderheid niet gelijk stelt aan 97,65 maar aan het ronde getal 100 dan moet men wel het verschil in helderheids categorieën gelijk stellen aan 2.512 i.p.v. 2.5. Immers $(2,512)^5 = 100$

Theoretisch is er dus een klein verschil tussen de klassieke definitie en de nieuwe definitie. Dit verschil is evenwel alleen belangrijk voor een meer wetenschappelijke bepaling van magnitudes waarbij ook gewerkt wordt met decimalen. In de dagelijkse praktijk wordt nog steeds gesproken over een factor

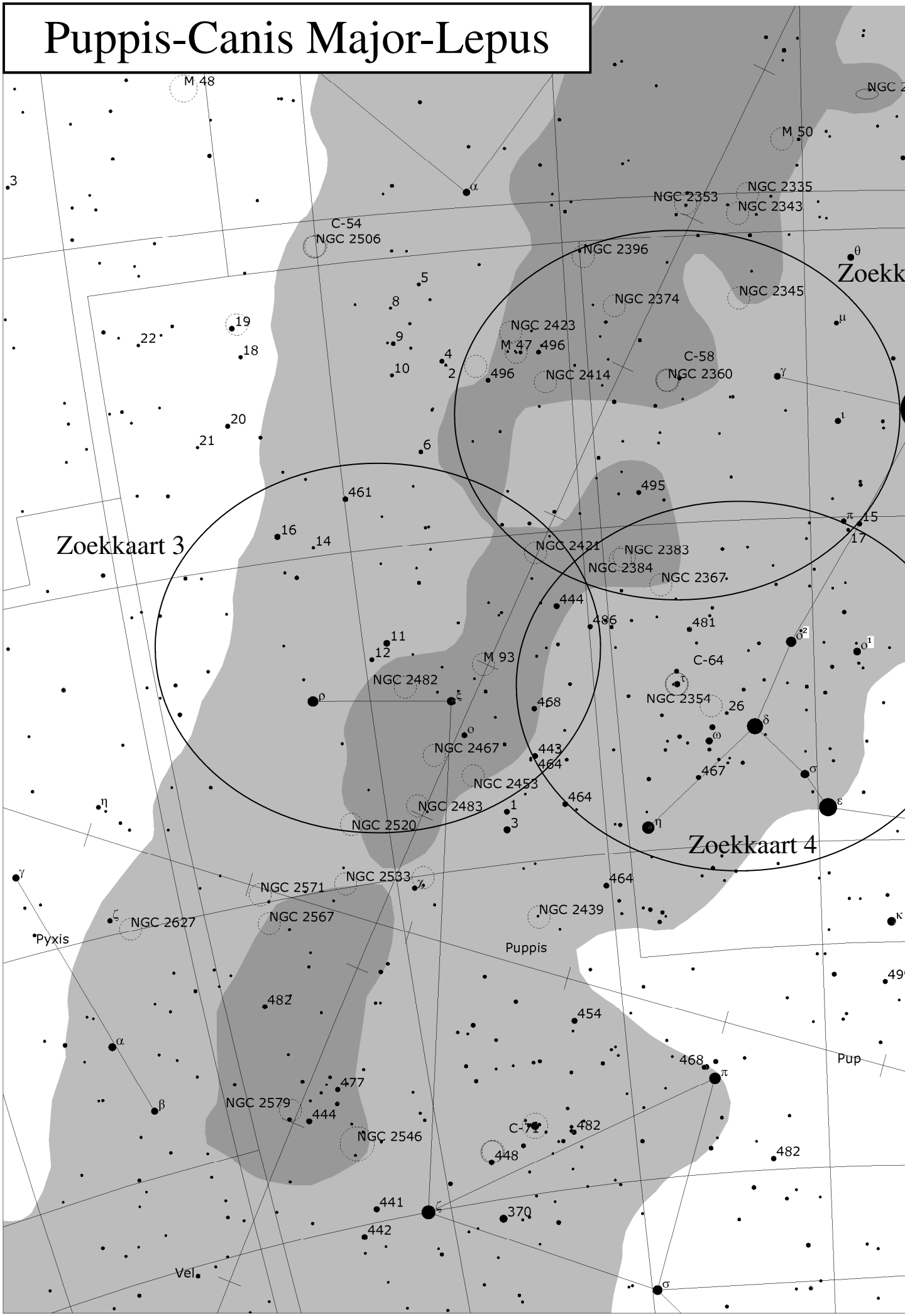
Object	Type	Helderheid	Afmetingen	Naam
M 41	Open sterrenhoop	m 4.5	38'	/

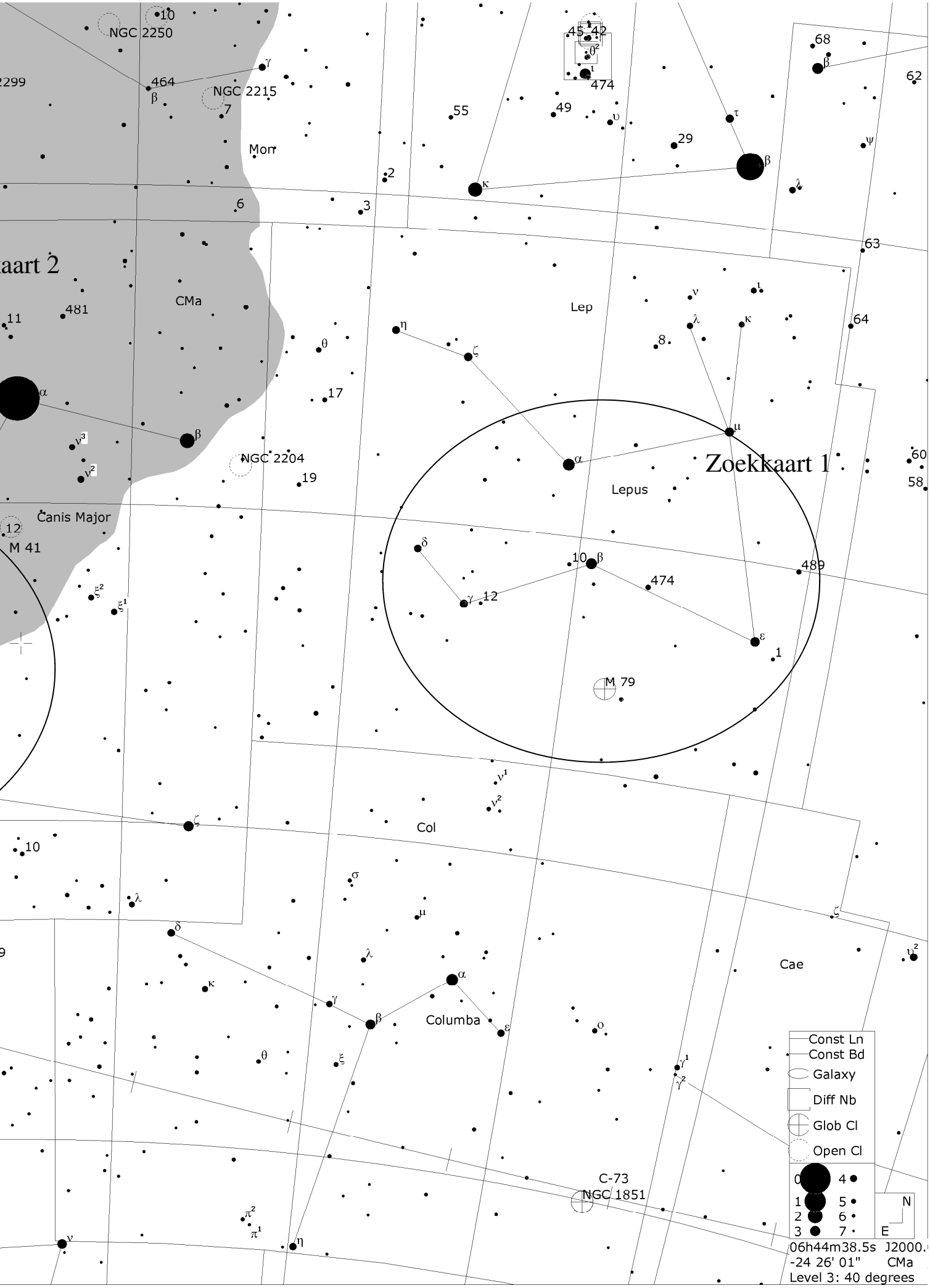


Object	Type	Helderheid	Afmetingen	Naam
M 46	Open sterrenhoop	m 6,1	27'	
M 47	Open sterrenhoop	m 4,4	30'	
NGC 2360 (C 58)	Open sterrenhoop	m 7,2	13'	

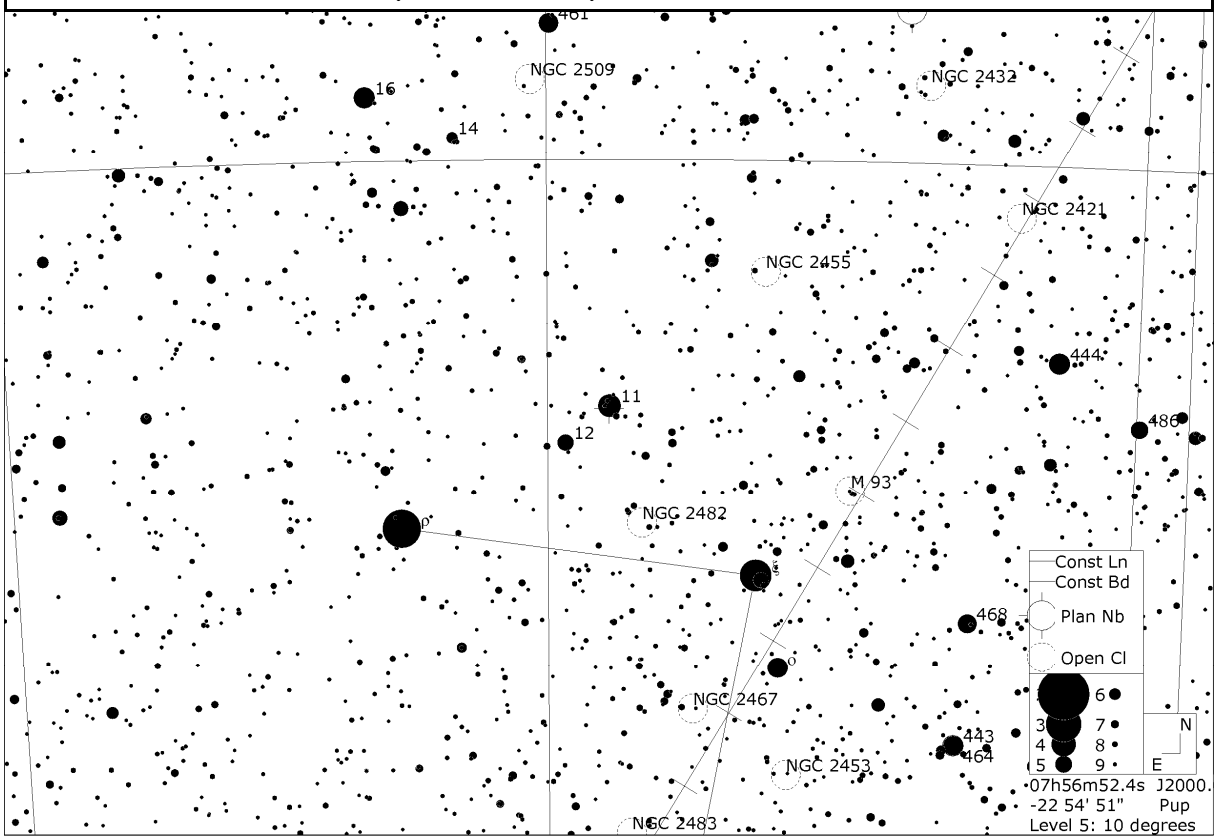


Puppis-Canis Major-Lepus

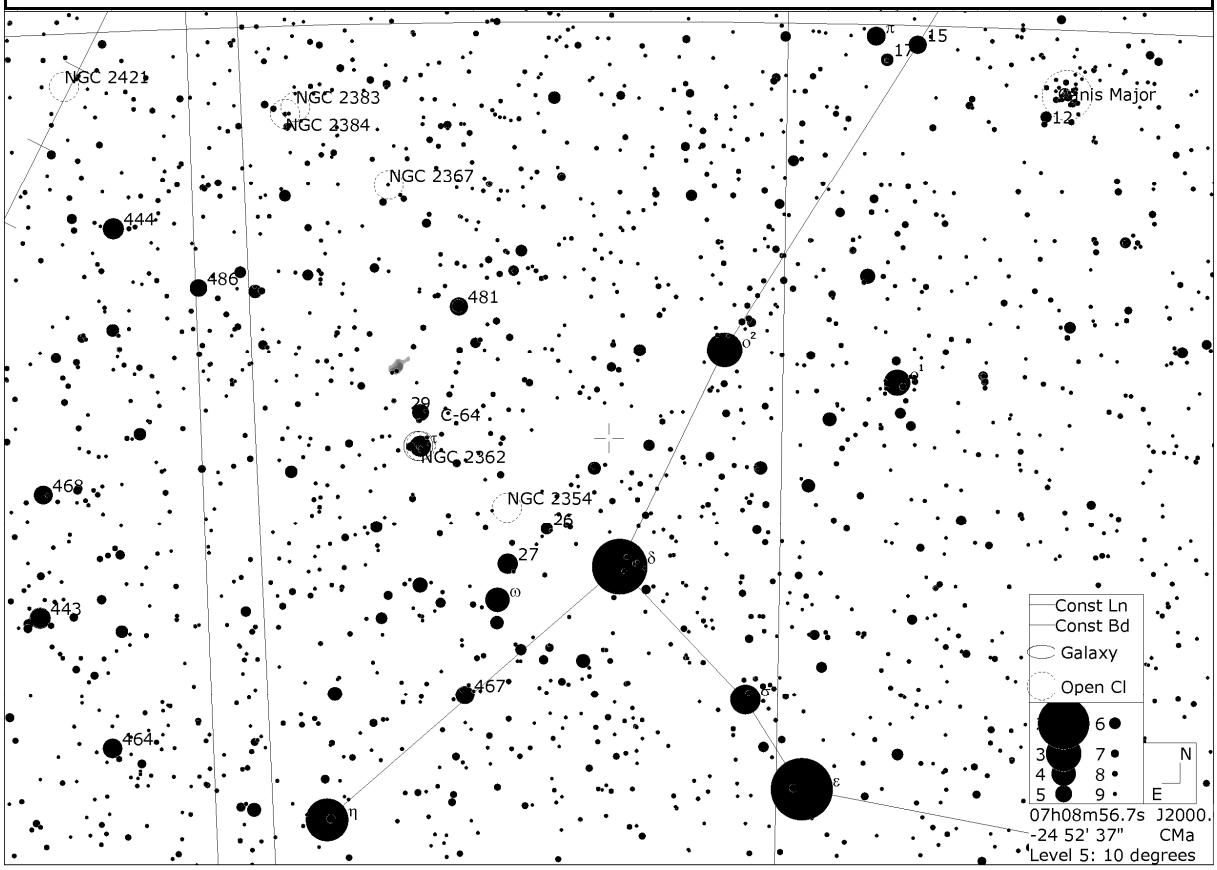



Zoekkaart 1
Zoekkaart 2
NGC 2250
NGC 2215
NGC 2204
CMa
Mon
Lep
Lepus
Canis Major
M 41
M 79
Col
Columba
Cae
C-73
NGC 1851
Const Ln
Const Bd
Galaxy
Diff Nb
Glob Cl
Open Cl
N
E
06h44m38.5s J2000.
-24 26' 01" CMa
Level 3: 40 degrees

Object	Type	Helderheid	Afmetingen
M 93	Open sterrenhoop	6,2	22'



Object	Type	Helderheid	Afmetingen	Naam
M41	Open sterrenhoop	m 4,5	38'	
NGC 2362 (C 64)	Open sterrenhoop	m 4,1	8'	



2.5 om de overgang van een magnitude klasse naar een andere te bepalen.

2. De absolute magnitude M.

Zoals reeds hierboven gezegd werd leert de schijnbare helderheid van een ster ons weinig over de intrinsieke helderheid ervan. Ze stelt ons niet in staat om de helderheid van twee sterren onderling te vergelijken. Om dit te doen gebruikt men de absolute magnitude.

De absolute helderheid M van een ster is de helderheid die men van die ster zou waarnemen mocht zij zich op 10 parsec afstand van ons bevinden (1 parsec = 3,26 lichtjaar). Absolute magnitudes van sterren zijn dus onderling wel te vergelijken. Hieronder wordt, ter illustratie, de absolute magnitudes M van de hemellichamen gegeven waarvan boven reeds de schijnbare helderheid gegeven werd:

- Zon: +4,83
- Sirius, de helderste ster aan de hemel: +1,42
- Pluto: -0,7

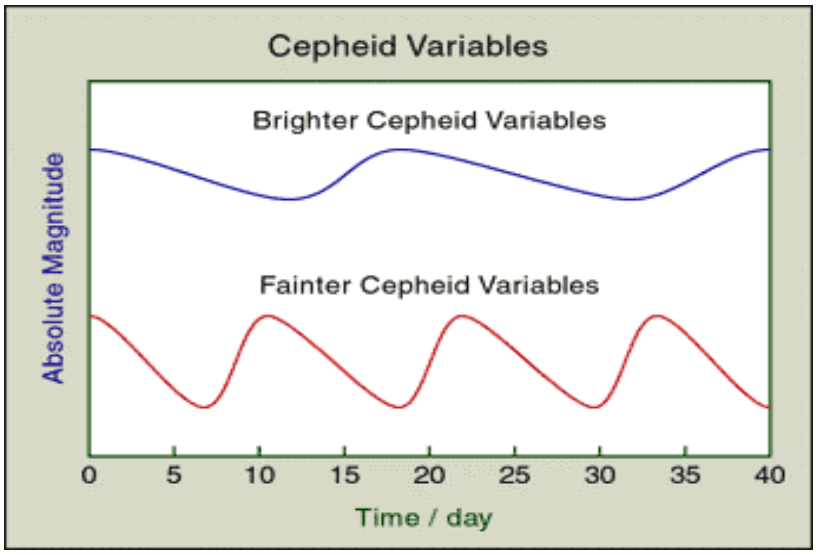
3. Relatie tussen m en M.

Tussen m, M en de afstand d geldt de volgende belangrijke relatie:

$$M - m = 5 - 5 \log d \quad (1)$$

waarbij de afstand tot de ster d moet worden uitgedrukt in parsec. In deze formule staan 3 parameters. Wanneer men 2 van die parameters kent dan kan men ook gemakkelijk de derde berekenen. Het is dus, bijvoorbeeld, eenvoudig om, zo men van een ster de schijnbare en de absolute magnitude kent, de afstand tot die ster te berekenen.

(1): de logaritme van een getal is de macht die men aan het getal 10 moet geven om dit getal te bekomen. De logaritme van 1000 is dus 3 omdat 10^3 = 1.000. De logaritme van 150 is 2,176091 omdat $10^{2,176091}$ = 150



4. Enkele voorbeelden

4.1. – Voorbeeld I : De afstand berekenen tot Sirius : voor Sirius is M = +1.4 en m= -1.4. De afstand tot Sirius zal dan gelijk zijn aan :

$$M - m = 5 - 5 \log d$$

of

$$\log d = - (M - m - 5) / 5 = - (1,4 + 1,4 - 5) / 5 = 0,44$$

waaruit dan d = 2.45 ps. of 8 lichtjaar.

4.2. – Voorbeeld II : De absolute helderheid M berekenen van de Zon : de schijnbare helderheid van de Zon m = -26,7 en ze bevindt zich op een afstand d = 150.000.000 km (of 0,0000048 ps.). Uit deze gegevens kan men dan M berekenen :

$$M = m + 5 - 5 \log d$$

of

$$M = -26,7 + 5 - 5 \log 0,0000048 = 4,8$$

5. De periode lichtkrachtwet van H. Leavitt

Dankzij de ontdekking van de periodelichtkracht wet door Henrietta Leavitt is het mogelijk om de afstand te meten tot sterren of sterrenstelsels die verder liggen dan 150 lj. Bij dergelijke afstanden is het immers moeilijk om nog de parallax van sterren te meten.

Leavitt ontdekte dat bij bepaalde sterren, de δ-Cepheïdesterren, de lichtsterkte volgens een zeer regelmatig patroon veranderde en dat de periode van die verandering groter werd naarmate de ster helderder was. Er is dus een relatie tussen de absolute magnitude M en de golflengte van de lichtverandering. In de figuur hiernaast ziet men hoe de periode van de meer heldere ster (boven) langer is dan de periode van de minder heldere ster (onderaan).

Aangezien men voor δ-Cepheïdesterren enerzijds de schijnbare magnitude (m) kan meten en anderzijds de absolute magnitude (M) uit de periodelichtkrachtwet kan bepalen is het ook mogelijk de afstand (d) tot de ster te bepalen met behulp van de formule (1)

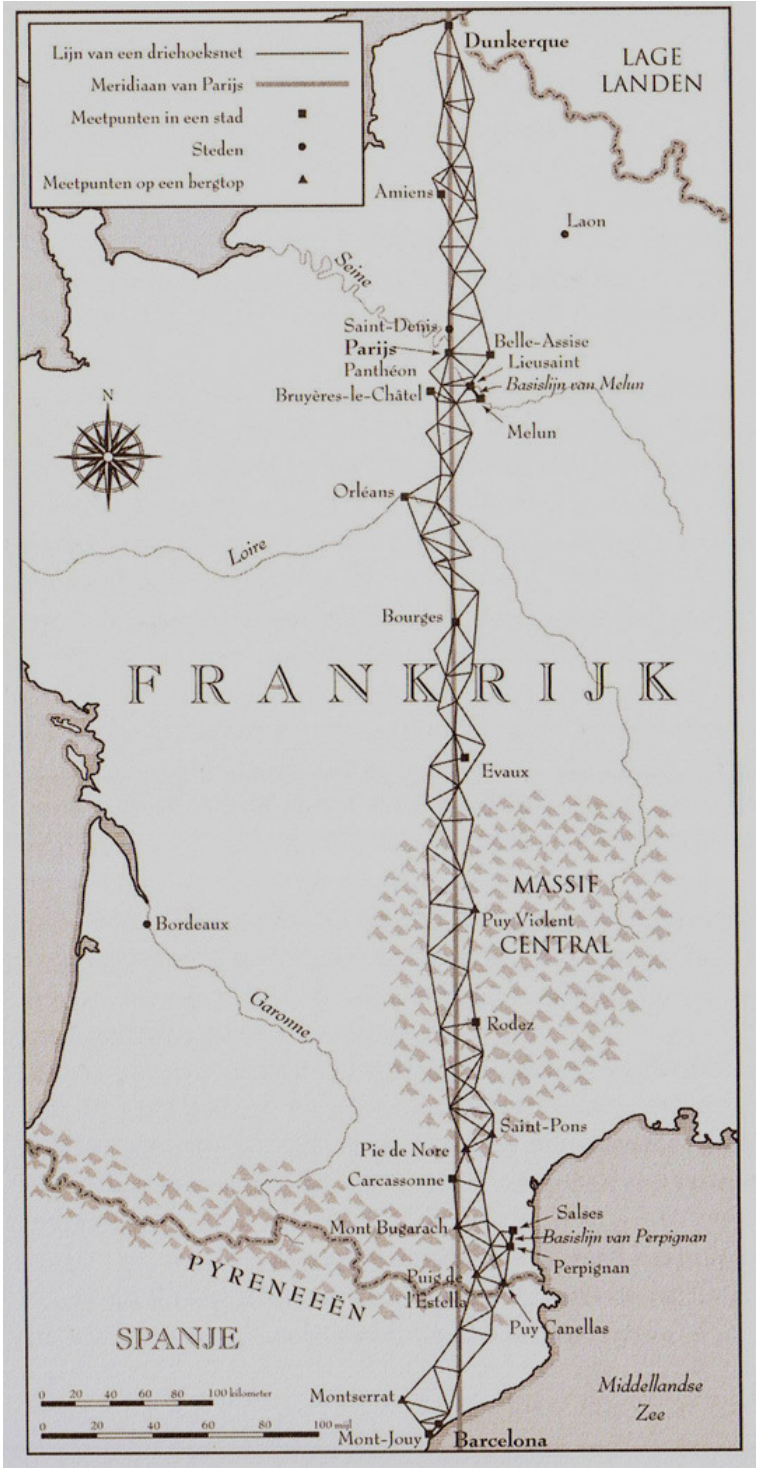
De geschiedenis van de meter (deel 3)

HistoRik

De Fransen waren het er over eens dat er een standaardmaat moest komen voor maten en gewichten. Alleen al in Frankrijk zouden er zo'n 800 namen geweest zijn voor 250.000 verschillende maten en gewichten. Elke stad had zijn eigen maten.

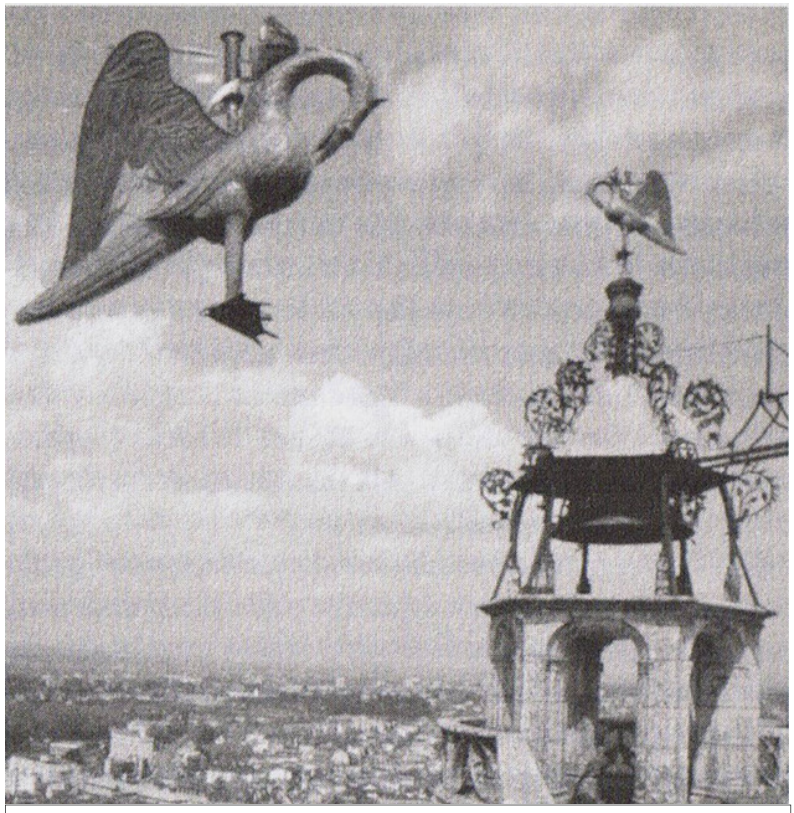
We mogen ook niet vergeten dat er nog andere talen werden gesproken dan het Frans: in het zuiden sprak men Occitaans, verwant met het Catalaans.
Zo had de vader van Delambre 2 ellen, één voor de aankoop en één voor de verkoop. Er is zelfs een boek van 224p. verschenen over de historische Franse metrologie.
We herinneren ons nog dat in 1999 de "Mars Climate Orbiter" neerstortte omdat de NASA het metriek stelsel hanteerde en de constructeur nog de Engelse maten gebruikte.
In 1790 besluit het nieuwe "comité van maten en gewichten" om de meter in te voeren alsook het metriek stelsel. Eerder had men al de meridiaan van Parijs gemeten vanaf Duinkerken tot Perpignan. Een meter gebaseerd op de afstand van een slingerbeweging op 45°NB werd nooit aanvaard. Er werd dus besloten om de meridiaan van Parijs nauwkeurig te meten en uit te breiden tot Barcelona. De bedoeling was om deze dan te extrapoleren naar de lengte van pool tot evenaar. Het tienmiljoenste deel zou dan de standaardmeter worden.

Méchain en Delambre hadden al hun geodetisch werk bewezen en mochten nu in 1792 aan deze taak beginnen. Méchain zou vanaf Barcelona over de Pyreneeën naar Rodez meten. Dat is de hoofdstad van Aveyron in het centraal massief en Delambre zou meten vanaf Duinkerken over Parijs naar Rodez. Er moest ook een basislijn gemeten worden in Parijs en in Barcelona. Ze konden beschikken over een instrument van hoge nauwkeurigheid: de repetitiecirkel van Jean Charles de Borda (1733-1799), een kapitein van de Marine.
Het is een soort theodoliet met 2 kijkers waardoor dus hoeken kunnen gemeten worden en die



ook vertikaal kunnen gezet worden om hoeken aan de hemel te meten.
Zulke nauwkeurige instrumenten werden vervaardigd door een gerenommeerd instrumentenmaker Etienne Lenoir (1744-1822), die ook de standaardmeter in platina maakte in 1799 en een comparator.

De Franse Revolutie was al begonnen in 1789 en zou al in 1792 hun werk fel hinderen en leiden tot de onthoofding van Lodewijk XVI, gevolgd door een schrikbewind in 1794.
Ook begon de oorlog tussen Engeland en Frankrijk. In 1793 werd bij wet al het metriek stelsel ingevoerd met een voorlopige meter gebaseerd op de vroegere metingen van de meridiaan. Wegens de revolutie in Frankrijk en de spanningen met Engeland en Spanje moest Méchain zijn metingen in Spanje staken en reisde naar Genua. Delambre stopte omdat hij te veel last kreeg van de revolutionairen die hem ook aanzagen als een spion. Delambre zou pas 2 jaar nadien en Méchain 2,5 jaar nadien hun metingen hervatten.



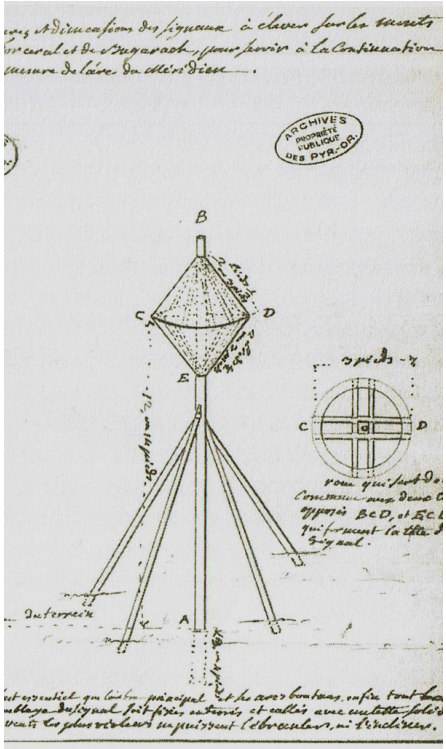
De "weerpelikaan" ('t moet niet altijd een weerhaan zijn) op de kathedraal van Bourges, één van de vele markante punten die door Delambre gebruikt werden als richtpunt voor zijn triangulaties.

In augustus 1797 bereikt Delambre de stad Rodez en meet daarna nog de basislijn in Parijs. Méchain bereikt Rodez pas in juli 1798. Tesamen meten ze dan nog de basislijn in Perpignan zodat hun werk af is in november 1798. In maart 1799 komen dan alle resultaten bij de commissie terecht en in 1800 wordt het metriek stelsel als enig echte uitgeroepen maar de dm, cm en mm kregen hun oude benaming terug (resp. palme, doigt, tracé).
Ook de livre werd de franc en het honderdste de centime.
Méchain wou nog de exacte inclinatie meten van de ecliptica, maar dat was wegens een handicap geen succes. Bessel zou dat in 1800 tot op 1" en Leverrier in 1850 tot op 0,5" brengen. De standaardisering tijdens de revolutie ging zelfs zover dat er een kalender van de revolutie werd ingesteld met een dag van 10 uur, een uur van 100 minuten en een minuut van 100 seconden. Ook een cirkel werd omgezet in 400°100'100", maar werd wegens driehoeksmeetkundige tabellen nooit aanvaard.
Er werd beslist de kalender te laten beginnen met het jaar I op de herfstequinox van 22/09/1792. Elke maand had 30 dagen en jaarlijks waren er 5 of 6 dagen feest van de sansculottides. Alle feestdagen en heiligendagen werden afgeschaft. Napoleon was al staatshoofd in 1798 en liet zich in 1802 tot keizer kronen door de paus. De oude kalender werd weer in ere hersteld op 1 januari 1806.
Het metriek stelsel werd weer afgeschaft in 1812. Ze waren de eerste om het in te voeren, maar ook de eerste om het weer af te schaffen. Napoleon werd in ballingschap gezet in 1809 en Lo-

De kathedraal van Rodez, eindpunt van de twee reeksen triangulaties.

dewijk XVIII herstelde vele benoemingen. De revolutie in 1830 maakte een einde aan de Bourbons en in 1837 werd het metriek stelsel weer ingevoerd en –nu definitief- bij wet in 1840 (bij ons was dat al het geval in 1820!).
Met hedendaagse satellietmetingen weten we dat een kwartmeridiaan 10.002.290m is maar ook Méchain had bij zijn metingen in Barcelona al gemerkt dat er een fout was met de metingen van Montjouic en Hotel Fontana. Méchain bereikte meestal een nauwkeurigheid van 12-30 meter maar hier was er sprake van 90-120m over een afstand van 1700 meter. Was het te wijten aan het gebruik van referentiesterren, in dit geval Mizar, of de precisie van het instrument of een systematische fout of de excentriciteit van de aardbol. Waarschijnlijk was het een toevallige opeenhoping van alle mogelijke foutjes. Een definitief uitsluitsel is nooit gevonden. Dat heeft toch niet zoveel belang omdat de aarde toch geen perfecte bol is en een standaardmaat toch maar een overeenkomst is.
97% van de wereld werkt met het metriek stelsel, maar lucht- en scheepvaart behouden nog hun eigen maten. Ook oppervlakte- , inhoudsmaten e.a. zijn nog niet universeel vgl Pint, Gallon, acre, PSI, Fahrenheit, ounce, karaat. Stilaan komt er wel verandering in.

Ter afsluiting nog een anekdote: Er werd ooit het project "Meridien Vert" opgezet om een weg te maken van 1000km afgezet met rijen bomen op de meridiaan als herdenking van de metingen van de meridiaan. Het zou een mooie verwezenlijking geweest zijn, maar financieel en functioneel misschien toch geen haalbare kaart.



Waar er geen kant-en-klare herkenbare richtpunten waren, plaatste men zelf een dergelijk baken.

MIRA-publicaties en -verkoop

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

Praktische astronomie:
- Telescopen en hun gebruik €6,50 (+ € 3,00)
- Sterrenkunde met de verrekijker €6,50 (+ € 3,00)

NIEUW:
- De VVS-Hemelkalender 2012 is te koop. Het jaarlijkse onmisbare handboek voor de waarnemer, boordevol kaartjes en tabellen. €10,00 (+ €3,00)

Theoretische astronomie:
- Genieten van de sterrenhemel €14,50 (+ €4,00)
- Genieten van het heelal €14,50 (+ €4,00)
- Sterrenkunde voor beginners €5,00 (+ €2,00)
- Sterrenkunde voor in je binnenzak €10,00 (+ €2,00)
- Zon en Aarde, een unieke relatie €32,50 (+ €4,00)
- Welke ster is dat? €18,90 (+ €4,00)
- Reis door het Heelal (Deboosere) €16,95 (+ €4,00)

NIEUW:
- **Genieten van het zonnestelsel**: na delen 1 en 3 is nu ook het tweede deel van deze prachtig geïllustreerde reeks van Rob Walrecht te koop €19,95 (+ € 4,00)

Enkele andere interessante artikels uit onze "winkel":
Sterrenkaarten:
- VVS-sterrenkaart-poster (Nl) € 5,00 (+ € 4,00)
- MIRA-eclipsbrilletjes € 2,00 (+ € 1,50)
- Draaibare sterrenkaart NL (met MIRA-logo!) € 10,00 (+ € 2,00)
- Draaibare sterrenkaart F € 10,00 (+ € 2,00)

NIEUW: **draaibare sterrenkaart voor andere breedteliggingen**, ideaal voor wie op vakantie de plaatselijke sterrenhemel wil leren: €12,00 (+ €2,00)

Weerkunde:
- Klimaatgemiddelden € 19,00 (+ € 4,00)
- Goedenavond Beste kijkers, Armand Pien 1920-2003 € 15,00 (+ € 4,00)
- Meer weer (Frank Deboosere) € 19,95 (+ € 4,00)

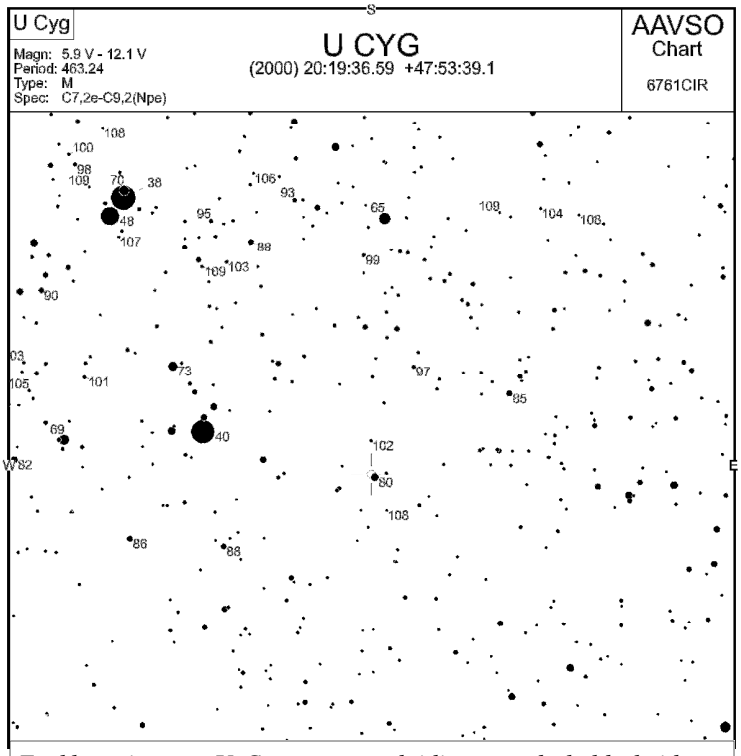
Posters:
Twee nieuwe posters!
- Plejaden € 5,00 (+ € 4,00)
- Andromedanevel € 5,00 (+ € 4,00)

- Eta Carinanevel € 9,00 (+ € 4,00)
- ISS € 5,00 (+ € 4,00)
- Lagunenevel € 9,00 (+ € 4,00)
- Solar Flares Earth Magnetosphere € 7,50 (+ € 4,00)

U Cygni
Een variabele in de Zwaan

Hubert Hautecler

U Cygni is een variabele van het type LPV. Long Period Variables zijn sterren die variëren in helderheid over een lange periode. In het geval van U Cyg duurt het ongeveer 460 dagen dat hij van zijn minimum lichtsterkte naar zijn maximum gaat en terug naar zijn minimum. U Cyg varieert meestal tussen magnitude 7 en 11.5. De hele cyclus is dus goed te volgen met een verrekijker en kleine telescoop. Een heel opvallende karakteristiek van U Cyg is zijn rode kleur. Een andere opvallend kenmerk is dat U Cyg maar op 1 boogminuut staat van een andere heldere ster van magnitude 8. Deze ster is van spectraaltype GO en is dus wit van kleur, gezien door een telescoop. Dit gegeven maakt volgens sommige waarnemers van dit paar een tweede Albireo. Albireo is bij de meeste waarnemers gekend als een mooi paar sterren dat opvalt door hun mooie kleuren. Albireo is door de telescoop gezien een dubbelster en bezit een mooie heldere gele kleur terwijl zijn iets zwakkere compagnon een mooie blauwe kleur laat zien. Wellicht hebben de meeste, zoniet alle, telescoopbezitters dit paar al bekeken. Wie een vergelijkbaar paar wil zien moet dus eens een blik werpen op de variabele U Cyg. Hier valt het ook op, voor wie U Cyg gedurende een tijdje volgt, dat de rode kleur van U Cyg roder zal worden naarmate de ster zwakker word. Dit is een mooi contrast tegen de heldere witte ster die zijn buur is.



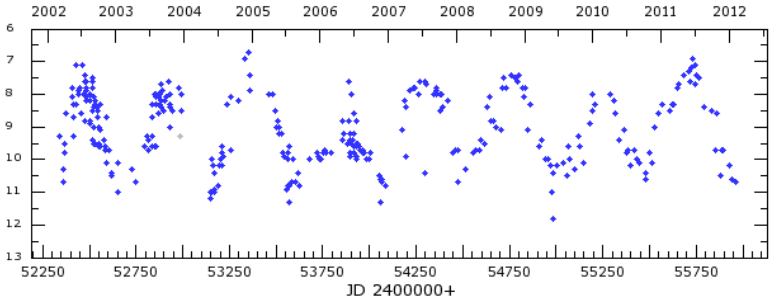
Zoekkaartje voor U Cyg, met aanduiding van de helderheid van een aantal geschikte vergelijkingssterren. Copyright: AAVSO.

Waar te vinden?

U Cyg ligt een vijftal graden ten westen van Deneb (wellicht de bekenste ster van Cygnus). In de buurt van U Cyg kan men ook een drietal heldere sterren vinden nml 30,31 en 32 Cyg. Deze drie sterren vormen op zich al een mooi plaatje. Rond 32 Cyg zijn ook een aantal heldere sterren te zien en men kan spreken van een losse sterrenhoop. Wie daar geraakt zal U Cyg zeker kunnen vinden.

Dus twijfel niet deze zomer en richt die kijker naar het tweelingbroertje (of zusje) van Albireo en geniet van de pracht die deze variabele tentoon spreidt.

Bij vragen steeds een mailtje naar hubert.hautecler@telenet.be



Lichtcurve van U Cyg, op basis van de waarnemingen door de Werkgroep Variabelen van de VVS.

DE HEMEL VAN APRIL TOT JUNI 2012

Lieve Meeus—Philippe Mollet

Datum	Begin astro-nomische schemering	Zonsop-komst	Zonson-dergang	Einde astro-nomische schemering	Declinatie Zon	Afstand Aarde-Zon in AE(astronomische eenheden)
1 april	5h15m	7h17m	20h15m	22h17m	+04° 33'	0.999
8 april	4h56m	7h02m	20h27m	22h33m	+07° 12'	1.001
15 april	4h35m	6h47m	20h38m	22h50m	+09° 46'	1.003
22 april	4h14m	6h33m	20h49m	23h08m	+12° 12'	1.005
29 april	3h51m	6h19m	21h01m	23h29m	+14° 28'	1.007
6 mei	3h27m	6h07m	21h12m	23h51m	+16° 32'	1.008
13 mei	3h00m	5h55m	21h22m	-----	+18° 23'	1.010
20 mei	2h28m	5h46m	21h32m	-----	+19° 59'	1.012
27 mei	-----	5h38m	21h41m	-----	+21° 18'	1.013
3 juni	-----	5h32m	21h49m	-----	+22° 19'	1.014
10 juni	-----	5h29m	21h55m	-----	+23° 01'	1.015
17 juni	-----	5h28m	21h58m	-----	+23° 23'	1.016
24 juni	-----	5h29m	22h00m	-----	+23° 24'	1.016
1 juli	-----	5h33m	21h59m	-----	+23° 06'	1.016

Schemering:
We onderscheiden drie soorten schemering:
• Burgerlijke schemering: de Zon staat minder dan 6° onder de horizon
• Nautische schemering: wanneer de Zon 6-12° onder de horizon staat
• Astronomische schemering: wanneer de Zon 12-18° onder de horizon zit

Datum	Maanfase
30 maart	Eerste kwartier
6 april	Volle Maan
13 april	Laatste kwartier
21 april	Nieuwe Maan
29 april	Eerste kwartier
6 mei	Volle Maan
12 mei	Laatste kwartier
20 mei	Nieuwe Maan
28 mei	Eerste kwartier
4 juni	Volle Maan
11 juni	Laatste kwartier
19 juni	Nieuwe Maan
27 juni	Eerste Kwartier
3 juli	Volle Maan

Tabellen: de Zon en de Maan van april tot juli 2012. Alle uren zijn gegeven in plaatselijke tijd (zomertijd sinds 25 maart).

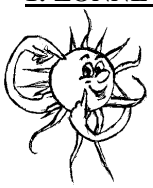
April-juni 2012: de sterrenhemel in 't kort:

- **Venus** domineert de eerste twee maand de avondhemel. Van april tot half mei gaat ze pas na middernacht onder, en is met voorsprong het helderste puntje aan de (westelijke) hemel.
- Kijk trouwens omstreeks **3 april** eens naar Venus, dan staat de heldere planeet vlakbij de Plejaden, de mooiste sterrenhoop aan onze hemel.
- Minder opvallend als bij andere gelegenheden, maar ook **Mars** is van de partij. De oranje planeet pendelt nu tussen Leeuw en Maagd, en is zeker in april de ganse nacht door te zien.
- En voor **Saturnus** begint het seizoen nog maar goed: op 15 april is de ringenplaneet in oppositie met de Zon, in die periode is ze dan gans de nacht door te zien.
- **Jupiter** is de eerste weken van april nog nipt aan de westelijke avond-hemel te bespeuren, maar verdwijnt dan twee maand uit beeld. Maar vanaf midden juni duikt de reuzenplaneet terug op uit de gloed van de Zon, en is vanaf dan aan de oostelijke ochtendhemel op te zoeken…
- Maar dé dag waar we allen naar uitkijken is natuurlijk **woensdag 6 juni**: die ochtend schuift de planeet Venus voor de Zon. Helaas kunnen we van die Venusovergang enkel het laatste deel meemaken, bij een héél laag staande Zon. Zoniet is het wachten tot 11 december 2117 (Azië) of 8 december 2125 (bij ons).

WINTERTIJD/ZOMERTIJD:
De zomertijd (twéé uur voorlopend op UT) begon dit jaar op de ochtend van 25 maart.
De wintertijd (vanaf zondagochtend 28 oktober 2012) loopt dan één uur voor op de Universele Tijd (UT).
Het verschil met de in sterrenkundige middens gangbare UT (Universal Time) bedraagt dus:

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

1: ZONNE-WIJZER !



GEOMAGNETISCHE ACTIVITEIT IN GRAFIEK GEZET

De definitieve zonnevlekkengetallen voor 2011:

juli:	*43,8*
augustus:	*50,6*
september:	*78,0*

De voorlopige zonnevlekkengetallen voor 2011:

oktober:	*88,0*
november:	*96,7*
december:	*73,0*

De voorlopige zonnevlekkengetallen voor 2012:

januari:	*58,3*
februari:	*33,1*

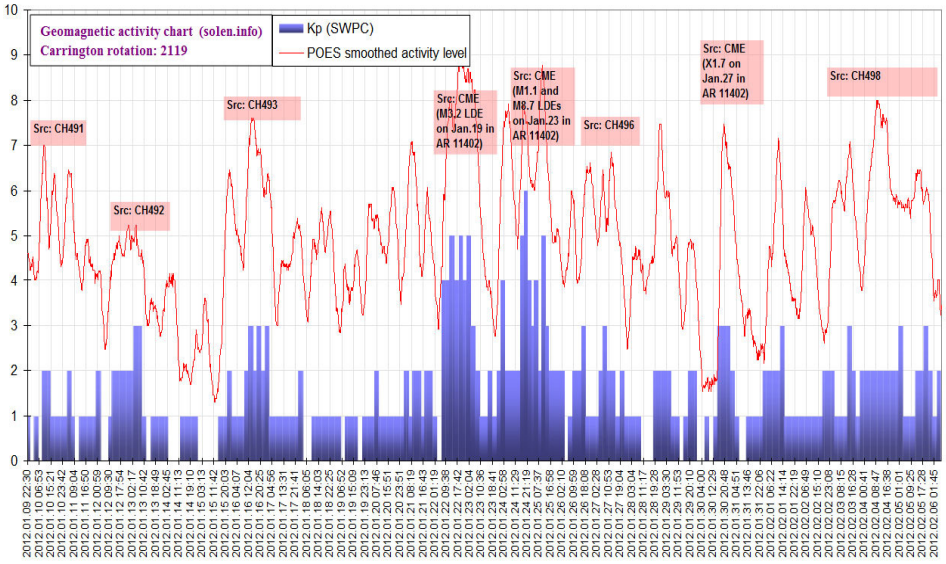
Net zoals we het weerbericht in de media kunnen volgen, zo kunnen we ook dagelijks het weerbericht voor de ruimte of 'het ruimteweer' raadplegen op verschillende websites.

We bekijken deze keer geen grafiek van de Wolfgetallen, maar van de **'geomagnetische activiteit' van de Carrington rotatie 2119** (zie figuur onderaan).

Begrippen als Carrington rotatie, Kp, POES, CME, AR, CH vragen wat verduidelijking.

Carrington rotatie
De zon draait, evenals de aarde, om haar as. Uit waarnemingen van o.a. zonnevlekken is wel gebleken dat de zonnerotatie, vanuit de aarde gezien, gemiddeld[1] 27,2753 dagen duurt, en dus veel langzamer is dan de aardse. Bovendien varieert de rotatieduur met de heliografische breedte: de gebieden aan de zonne-evenaar roteren het snelst, en die aan de polen het traagst. Dit effect wordt de differentiële rotatie genoemd.
Op aarde is de nulmeridiaan gedefinieerd als de meridiaan die loopt door de sterrenwacht van Greenwich bij Londen, zodat – samen met de evenaar- een geografisch coördinatennet wordt vastgelegd ten opzichte van het aardoppervlak. Op de zon, die uit plasma bestaat, is er echter geen vast oppervlak. De Engelse astronoom Richard C. Carrington (1826-1875) bedacht daarom een **lengtesysteem** waarbij hij de nulmeridiaan (Lo) op de zon wiskundig definieerde. Op basis van de gemiddelde rotatieduur liet hij dan op 9 november 1853 de eerste zonnerotatie beginnen. Deze worden te zijner ere **Carrington rotaties** genoemd. Onze grafiek toont rotatie **2119,** d.i. van 9 (9,94) januari tot 6 (6,28) februari 2012.

Kp- en Ap-index
We weten dat de activiteit van de zon een merkbare invloed heeft op onze aarde. Hoe groter de zonne-activiteit, hoe meer geladen deeltjes ze richting aarde kan afvuren. Die deeltjeswolken kunnen dan elektrische stromen in de ionosfeer van de aarde veroorzaken en zo het aardmagneetveld verstoren. De zwaardere storingen worden heel toepasselijk **geomagnetische stormen** genoemd.
Deze **verstoringen in het aardmagnetisch veld** worden gemeten door magnetometers. De variaties die geregistreerd worden, worden omgezet in indexen. De **K-index** (zie links op de grafiek) heeft een **waarde tussen 0** (zeer rustig) **en 9** (ernstig verstoord) en wordt om de drie uur gemeten. Deze K-index wordt uitgedrukt in derden en gecorrigeerd voor de dagelijkse lokale magnetische variatie. Het gemiddelde van de K-indices geregistreerd door magnetometers in een wereldwijd netwerk, wordt de **Kp-index** genoemd ("p" van planetair, een quasi-logaritmische[2] schaal). Dage-



door Jan Alvestad, zie: http://www.solen.info/solar/

[1] *"Gemiddeld", omdat de aarde sneller rond de zon beweegt als ze er dichter bij staat, en omgekeerd. Hierdoor duurt de zonnerotatie -vanuit de aarde gezien- het langst in januari (27,34 dagen) en het kortst in juli (27,20 dagen).*

lijkse gemiddelden worden weergegeven op een lineaire schaal, de **Ap-index**. Ap-waarden kleiner dan 16 gaan gepaard met een lichte verstoring van het geomagnetische veld, terwijl vanaf 30 de term "stormachtig" van toepassing is (Kp-waarden van 5 of meer).

Om in België poollicht te zien hebben we een Kp van minstens 7+ nodig, evenals een maanloze, heldere nacht met vrij uitzicht op de noordelijke horizon. Naarmate de Kp-waarde stijgt, wordt poollicht in onze contreien steeds hoger aan de hemel zichtbaar, en is het ook helderder.

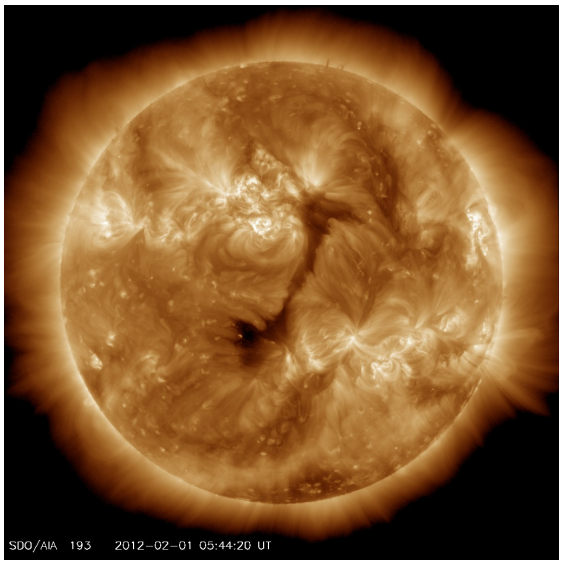
Ter info: toen er op 6 april 2000 poollicht boven België zichtbaar was, haalde de geomagnetische storm een Ap van 82 (max. Kp=8). Vooral bekend is de super zonnestorm van 13 maart 1989 (Ap van 246, max. Kp=9!), waarbij toen in Quebec, Canada, bij miljoenen mensen de elektriciteit uitviel, terwijl poollicht gezien werd tot in het zuiden van Mexico, Cuba en Italië.

Vergelijk:

Kp	Ap
0	0
1	3
2	7
3	15
4	27
5	48
6	80
7	140
8	240
9	400

POES

Een netwerk van satellieten, **de Polar Orbiting Environmental Satellites of POES,** (ontwikkeld door NOAA) overvliegt regelmatig de polen van de aarde op een hoogte van ongeveer 830 km. De POES doen metingen van o.a. de aantallen en de energieën van de aanwezige deeltjes. Zie de lijngrafiek.



Credit: SDO/AIA.

NOAA: 'National Oceanic and Atmospheric Administration' in Colorado USA

ACE – CH – CME -AR

Vandaag de dag houdt een armada aan satellieten de zon voortdurend in het oog. Hierdoor worden we tijdig gewaarschuwd wanneer de zon hoog energetische deeltjes de ruimte inzendt, en of deze naar de aarde zijn gericht. Zo is er bijvoorbeeld de **ACE (Advanced Composition Explorer) die** o.a. de sterkte en de richting van het magneetveld, de snelheid, de dichtheid en de temperatuur van de voorbijtrekkende deeltjeswolk meet. Ze doet dit vanuit een punt 1,5 miljoen km tussen de aarde en de zon gelegen. Hierdoor weten de wetenschappers op aarde dus reeds ongeveer 30 tot 40 minuten op voorhand **of deze deeltjesstroom afkomstig is van een coronaal gat (CH** Coronal Hole) **of van een CME (**Coronale Massa Ejectie). Deze parameters nemen bij een coronaal gat veel geleidelijker toe dan wanneer de deeltjeswolk afkomstig is van een zonne-uitbarsting. Bovendien zijn - in principe - de dichtheid laag en de temperatuur hoog bij een coronaal gat. Bij een CME is dat juist omgekeerd.

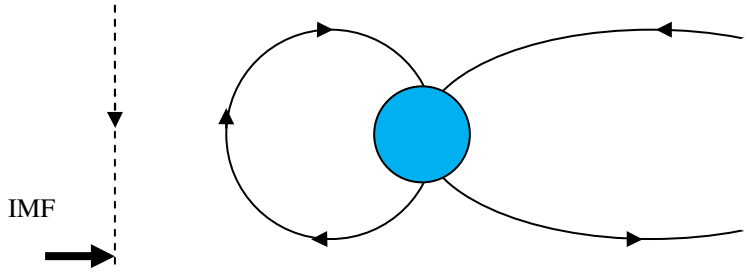
Wat zijn coronale gaten (CH)?

Het zijn reusachtige gebieden in de corona met open magnetische velden, in tegenstelling tot actieve gebieden waar deze velden terug naar de zon keren (magnetische "loops"). Hierdoor kan het hete zonneplasma veel gemakkelijker van de zon wegstromen, waardoor coronale gaten relatief koeler en ijler zijn dan de heldere actieve gebieden. Coronale gaten steken daardoor als donkere gebieden af tegen de rest van de zonneschijf. De energierijke deeltjes van een coronaal gat kunnen snelheden halen tot 900 km/s, in tegenstelling tot de rustige zonnewind die een snelheid van "slechts" ongeveer 400 km/s haalt. Deeltjeswolken uitgebraakt door coronale gaten verstoren het aardmagneetveld indien het coronaal gat naar de aarde toe is gericht.

De SDO-opname (vorige pagina) toont het nauwe coronale gat (CH498) dat zich op 01 februari 2012 centraal op de zonneschijf bevond. De hogesnelheidszonnewind die hieruit wegstroomde, bereikte de aarde op 4 februari waar het kortstondig enige onrust (Kp = 3) in het aardmagneetveld teweeg bracht (zie grafiek).

Om de impact van de zonnewind en de deeltjeswolken goed te kunnen bepalen, is het ook belangrijk om de richting van **het interplanetair magnetische veld (IMF)** te kennen. Een sterk

[2] *Een lineaire schaal wordt het meest gebruikt bij het tekenen van grafieken. Daarnaast vinden we de logaritmische schaal. Bij deze schaal is de afstand tussen 1 en 10 even groot als tussen 10 en 100. Bij de lineaire schaal is dit echter 10x zoveel.*

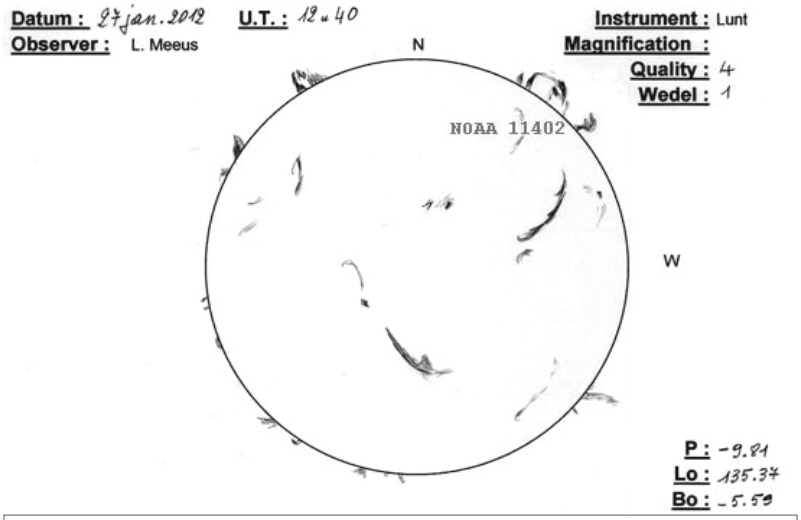


veld dat continu zuidelijk (parallel aan dat van de aarde) is gericht, heeft gewoonlijk de grootste impact. Anders gezegd, zoals in vorige uitgave:
wanneer het interplanetair magnetisch veld (IMF) nabij de aarde zuidwaarts piekt dan gaat dit het noordwaarts gerichte magnetisch veld van de aarde opheffen en kunnen de deeltjes van de zonnewind aan de polen instromen en er poollicht veroorzaken.

Besluit:
Globaal gezien mogen we uit **de grafiek met de geomagnetische activiteit** afleiden dat het magnetische veld van de aarde in de maand januari 2012 vrij rustig is geweest.
Op 12-13, 16 en 27 januari was er wat geomagnetische onrust tengevolge van gunstig geplaatste coronale gaten.
Daarentegen waren er op 22-23 en 24-25 januari wel (lichte) stormomstandigheden (meestal Kp van 5). De CME's die hiervoor verantwoordelijk waren, werden uitgestoten tijdens medium zonne-uitbarstingen (M-flares) in de zonnevlekkengroep NOAA 11402 (**AR**, active region, actief gebied) op resp. 19 (M3) en 23 januari (M1 en M8). ACE observeerde een zonnewindsnelheid van ongeveer 750 km/s.
De krachtige X1-flare van 27 januari, opnieuw geproduceerd door NOAA 11402, stootte een deeltjeswolk uit die grotendeels van de aarde weg was gericht. Daardoor werd op 30 januari slechts enkel wat onrust gemeten in het geomagnetisch veld.

Referentie:

Zon en aarde, Een unieke relatie door J. Janssens
Hemelkalender 2012
http://users.telenet.be/j.janssens/Index.html
http://www.solen.info/solar/
http://spaceweather.com/



Bovenstaande H-alfa waarneming van 27 januari toont de verdwijnende NOAA 11402 aan de noordwestrand. De groep bleef nog meerdere dagen actief (talrijke CME's), hoewel ze toen reeds aan de rand was verdwenen en zich dus op de achterzijde van de zon bevond.
Zie http://www.spaceweather.com/archive.php?view=1&day=01&month=02&year=2012 en ook http://users.telenet.be/j.janssens/Index.html ***(28 januari 12).***

Datum (A)vond/ (O)chtend	Samenstand met ster of planeet	Positie t.o.v. Maan
3 april (A)	Mars	9° boven
6-7 april (A+O)	Spica (α Virginis)	7° links
7 april (O+A)	Saturnus	10° boven
10 april (O)	Antares (α Scorpii)	4° onder
22 april (A)	Jupiter	2° onder
24 april (A)	Aldebaran (α Tauri)	5° onder
24 april (A)	Venus	7° boven
30 april (A)	Regulus	6° boven
30 april (A)	Mars	10° links-boven
4-5 mei (A+O)	Spica (α Virginis)	3° boven
4-5 mei (A+O)	Saturnus	7° boven
8 mei (O)	Antares (α Scorpii)	7° rechts-onder
22 mei (A)	Venus	5° boven
27 mei (A)	Regulus (α Leo)	8° linksboven
28 mei (A)	Mars	9° boven
30 mei (A)	Spica (α Virginis)	4° linksboven
30 mei (A)	Saturnus	8° boven
4 juni (A)	Antares (α Scorpii)	5° boven
17 juni (O)	Jupiter	2° linksonder
18 juni (O)	Venus	2° rechts
21 juni (A)	Mercurius	7° rechts-boven
24 juni (A)	Regulus (α Leo)	8° rechts-boven
26 juni (A)	Mars	8° rechts-boven
28 juni (A)	Spica (α Virginis)	6° rechts
28 juni (A)	Saturnus	10° rechts

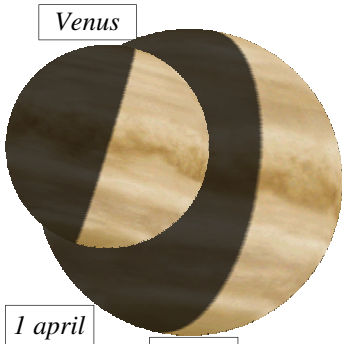
Samenstanden van de Maan met een ster of planeet vormen een ideale gelegenheid voor de beginnende waarnemer om deze laatste terug te vinden. U zal wel merken dat het steeds dezelfde heldere sterren zijn die opduiken: diegene die binnen een zone van 6° boven en onder de ecliptica staan.

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 officiële tijd (zomertijd sinds 25 maart).

Dit seizoen "verliezen" we een paar planeten…
*- **Jupiter** domineerde al sinds vorig najaar de hemel, kreeg dan sinds januari gezelschap van de nog opvallender Venus, maar verdwijnt midden april in de gloed van de Zon.*
*- **Venus** staat inderdaad al enkele maanden aan de avondhemel, zorgde voor een nauwe samenstand met Jupiter begin maart, maar begint in april stilaan weer terug richting Zon te trekken. Tot eind mei kunnen we ze nog mooi zien aan de westelijke avondhemel, maar dan verdwijnt ze op haar beurt in de gloed van de Zon.*
Er komt ditmaal echter nog één extra optreden: op woensdagochtend 6 juni trekt ze voor de Zon, een niet te missen evenement.
*- **Mars** was –zoals elke twee jaar– in oppositie met de Zon begin maart, maar helaas ging het ditmaal om een héél slechte nadering (meer dan 100 miljoen kilometer). Toch blijft hij ook dit seizoen nog een opvallend object aan de hemel, weliswaar niet zo helder als Venus of Jupiter, maar vooral opvallend (oranje) gekleurd. In april-mei vertoeft de planeet nog in de Leeuw, maar vanaf 11 april begint hij toch stilaan terug "westwaarts" te trekken richting Maagd.*
*- En vanaf nu krijgen we vooral terug **Saturnus** te zien. De planeet met de ringen verdween vorige herfst van onze hemel, dook in het voorjaar terug op aan de ochtendhemel, maar schuift nu stilaan op naar de avondhemel. Midden april staat ze in oppositie met de Zon en is dan de ganse nacht door te zien. Ze staat dit jaar een vijftal graden boven de ster Spica (Maagd), die bijna even helder is. Bemerk hoe ook dit jaar de ringen weeral ietsje wijder openstaan.*

VENUS	
Datum	**Onder-gang**
1 april	0h51m
8 april	1h03m
15 april	1h11m
22 april	1h14m
29 april	1h10m
6 mei	0h57m
13 mei	0h35m
20 mei	0h00m
27 mei	23h06m

Venus

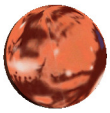


1 april *1 mei*

MARS	
Datum	**Onder-gang**
1 april	6h42m
8 april	6h11m
15 april	5h42m
22 april	5h13m
29 april	4h45m
6 mei	4h19m
13 mei	3h53m
20 mei	3h28m
27 mei	3h03m
3 juni	2h40m
10 juni	2h16m
17 juni	1h53m
24 juni	1h31m
1 juli	1h08m

SATURNUS		
Datum	**Op-komst**	**Onder-gang**
1 april	21h21m	/
8 april	20h51m	/
15 april	20h20m	/
22 april	/	6h46m
29 april	/	6h18m
6 mei	/	5h49m
13 mei	/	5h21m
20 mei	/	4h52m
27 mei	/	4h24m
3 juni	/	3h56m
10 juni	/	3h28m
17 juni	/	3h00m
24 juni	/	2h32m
1 juli	/	2h04m

JUPITER	
Datum	**Op-komst**
17 juni	4h08m
24 juni	3h45m
1 juli	3h22m



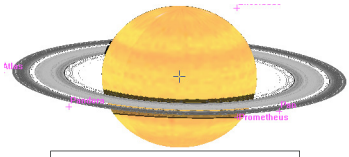
1 april

1 mei

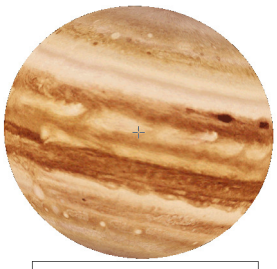
1 juni

1 juli

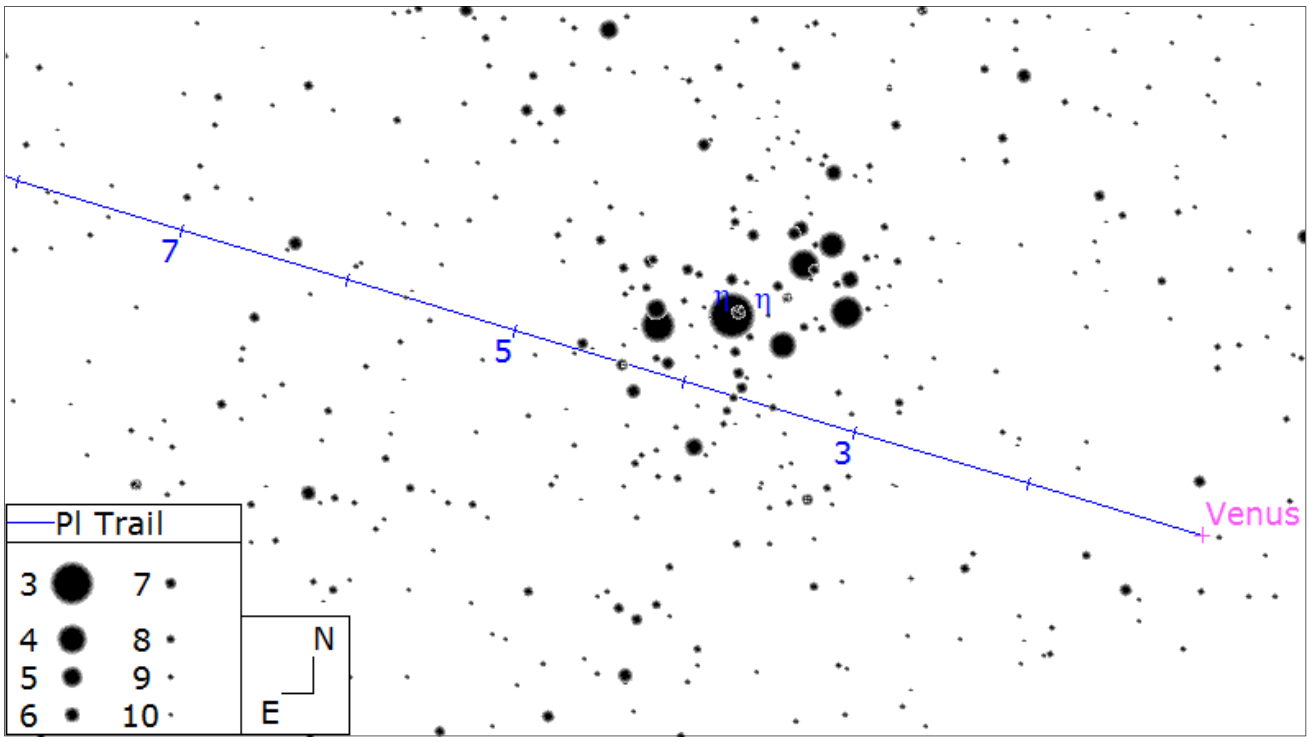
Mars



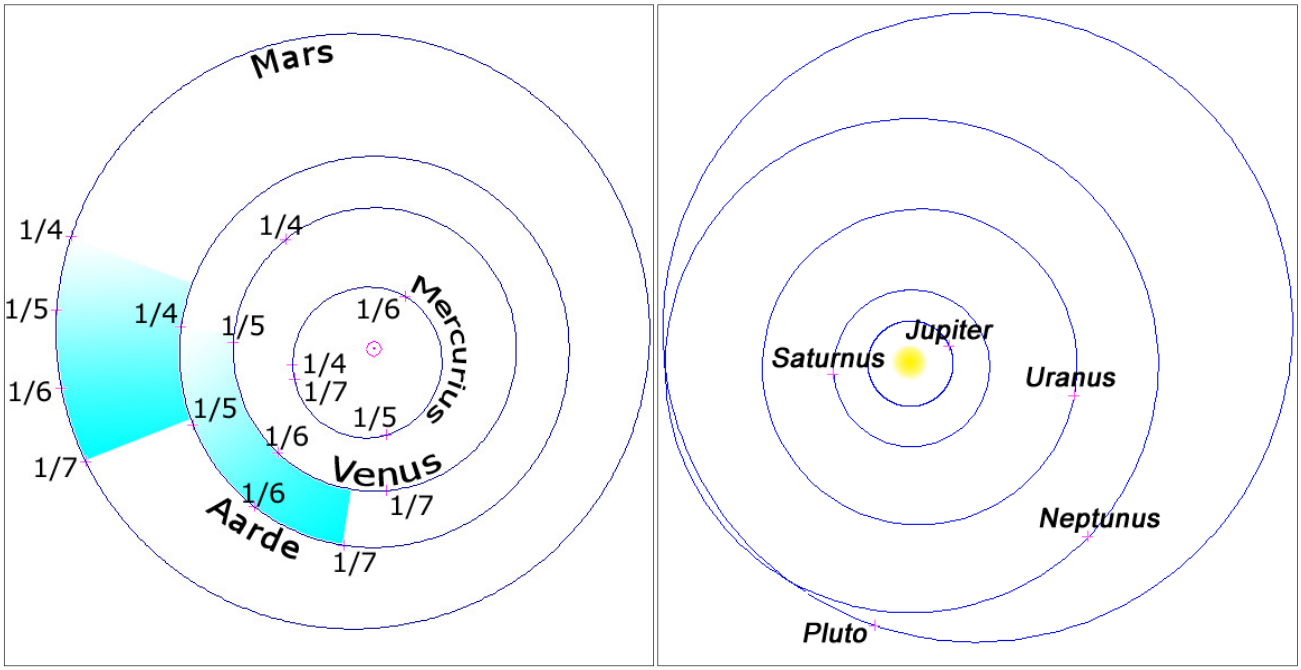
Saturnus 1 mei



Jupiter 1 juni



Een héél fraai en fotogeniek beeld krijgen we omstreeks 3-4 april te zien: de allerhelderste planeet Venus staat dan vlak naast de Plejaden, de mooiste sterrenhoop aan onze noordelijke hemel. Op 3 april staat de planeet minder dan een halve graad van het "centrum" van de Plejaden. Beide objecten zijn dezer dagen te bekijken vroeg op de avond.



De posities van de planeten in het zonnestelsel tussen 1 april 2012 en 1 juli 2012. Beide figuren zijn identiek georiënteerd.

- *links: de aardse planeten (met de beweging van Aarde en Mars duidelijk aangegeven middels een "dégradé").*
- *rechts: de reuzenplaneten en Pluto*

*Bemerk (links) hoe begin juni de planeet **Venus** tussen Aarde en Zon doorschuift: het zal u niet ontgaan dat op 6 juni onze zusterplaneet voor de Zon schuift (zie elders in dit tijdschrift). **Mars** staat in april nog ongeveer aan dezelfde kant van de Zon als de Aarde, maar de volgende maanden lopen we in sneltempo uit op de Rode Planeet.*
*Wie linker– en rechterfiguur vergelijkt zal zien dat zeker in april de planeet **Saturnus** aan dezelfde kant van de Zon staat als de Aarde. Aangezien het een buitenplaneet betreft, betekent dit dat ze de ganse nacht door te zien is: in "oppositie" met de Zon dus.*

2. PLANETEN

De eerste weken van april zal de avondhemel nog gedomineerd worden door het superheldere duo **Venus** en **Jupiter**, de twee helderste puntjes aan de hemel. Maar Venus verwijdert zich wel stilaan van zijn iets minder opvallende broer, en blijft dag na dag ietsje later dan zijn collega ondergaan. Jupiter verdwijnt dan ook al in de avondschemering omstreeks 20 april, maar – mede door zijn grotere helderheid– kunnen we Venus nog een maandje langer zien.

Mars was reeds op 3 maart in oppositie met de Zon (dan gans de nacht door zichtbaar), maar ook dit seizoen blijft de Rode Planeet nog zichtbaar aan de avondhemel.
Begin april vormt de planeet nog voor een nauwe samenstand met de heldere ster Regulus (Leeuw), maar beweegt ze in steeds sneller tempo richting Maagd.

Maar we kijken vooral uit naar **Saturnus**, die we al een paar maand hebben moeten missen. De ringenplaneet staat ook dit jaar nog in de Maagd, een vijftal graden boven de heldere ster Spica. In augustus krijgt ze daar trouwens bezoek van Mars, maar tegen die tijd zijn beide planeten al weer aan het verdrinken in de avondschemering.

3. DEEPSKY (zie middenflap)

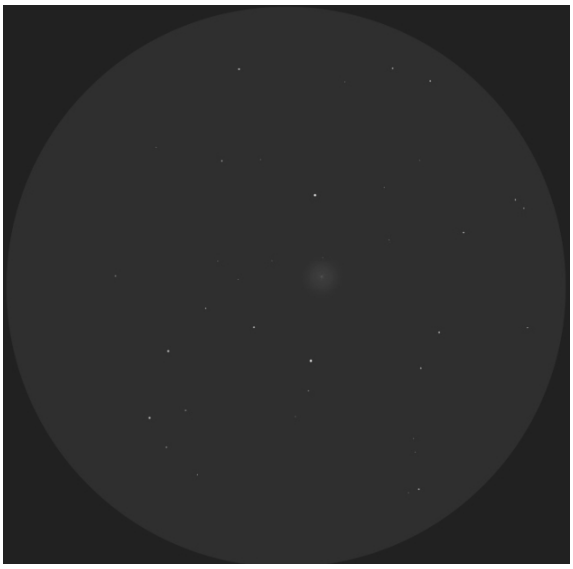
Lepus (Lep) - Canis Major (CMa) - Puppis (Pup)
Haas - Grote Hond - Achtersteven

Sterrenbeeld:

Ooit maakte Puppis (het Achtersteven) deel uit van het grootste Oud- Griekse sterrenbeeld Argo Navis, het schip dat Jason en de 50 Argonauten naar het einde van de Zwarte Zee voer, tijdens de zoektocht naar het Gulden Vlies. Rond 1750 deelde de astronoom en cartograaf, Nicolas Louis de Lacaille, het grote Argo Navis in 4 onderdelen, namelijk Het Kiel (Carina), het Achtersteven (Puppis), het Kompas (Pyxis) en de Zeilen (Vela). Met Puppis kijken we niet alleen in het vlak van ons melkwegstelsel, maar ook recht in één van zijn armen, daarom is dit sterrenbeeld kampioen met zijn groot aantal open sterrenhopen.

Aan zijn zijde had Orion de jager twee honden: Canis Major en Canis Minor. De Grote Hond heeft zijn oog -de ster Siriusnauwlettend op Lepus (de Haas) die waarschijnlijk als een verse jachttrofee onder Orion's voet geklemd zit.

M.a.w. Als je de Eenhoorn (Monoceros) even niet mee beschouwt, dan stellen deze vier sterrenbeelden een jachttafereel voor zoals je die kan vinden op zoveel van die goedkope schilderijtjes op de lokale brocantemarkt, maar dan aan de hemel.



***M79** is één van de mooiste bolvormige sterrenhopen aan de hemel, maar kan absoluut niet wedijveren met zijn grotere collega's aan de zomer– en herfst -hemel (M13, M22, M15,…).*
Tekening van Ronny De Laet met een korte ("rich field") 102mm lenzenkijker.

Lepus - de Haas

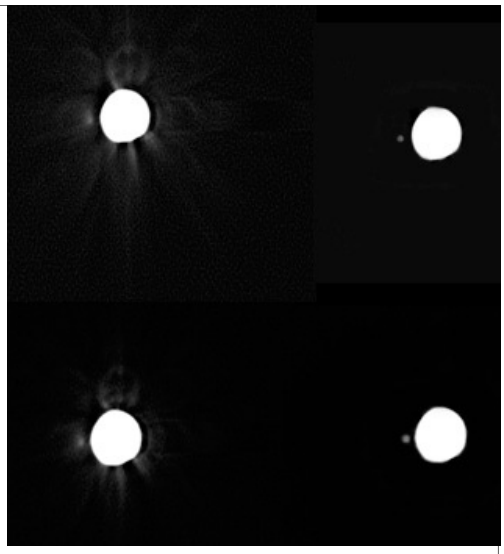
Variabele: **R Lep**, m 7,8
Ook wel naar zijn ontdekker genoemd, de Hind's Crimson Ster. Dit is een bloedrode koolstofster die in ongeveer 430 dagen van magnitude 6 afzwakt naar een nauwelijks te zien sterretje van 12e magnitude. De kleur is dieper nabij het minimum en bij het echte minimum wordt ze dan echt "Crimson" (karmijnrood!), spijtig genoeg is ze dan wel iets moeilijker te vinden. Dit pareltje kan je vinden als je de rechte lijn Alfa-Mu Leporis met de helft in die richting verlengt.

Meervoudige ster **HR 1944** (HD 37643); m 6.4
- AB: 6.4+7.88 mag, PA 156°; sep. 0.61"
- AC: 6.4+8.5 mag, PA 136°; sep. 89.20"
- CD: 8.5+9.2 mag, PA 357°; sep. 1.50"
- AE: 6.4+8.4 mag, PA 7°; sep. 76.10"
- AF: 6.4+8.1 mag, PA 299°; sep. 128.80"
- AG: 6.4+9.5 mag, PA 49°; sep. 59.80"
- AH: 6.4+12.4 mag,PA 310°; sep. 41.80"

Op zo'n anderhalve graad ten oosten van Alfa Leporis vind je deze uitzonderlijke meervoudige ster, bestaande uit maar liefst 8 componenten.
In bijgevoegde afbeelding kan je de volledige layout zien van dit stelsel, dat zelfs verkeerdelijk een NGC-designatie meegekregen heeft, namelijk NGC2017.

Dubbelster **Gamma Lep** (13 Lep); m 3.6
- AB: 3.59+6.4 mag, PA 350°; sep. 96.30"
- BC: 6.4+11 mag, PA 345°; sep. 45.00"

Gamma Leporis is nog zo'n leu-



***Sirius B** (de "puppy"), de zwakkere begeleider van de helderste ster aan de hemel, is een heuse uitdaging voor grote of middelgrote kijkers. Beide objecten staan immers maar 8" uit elkaar, dus de witte dwerg wordt helemaal overstraald door de heldere Sirius.*
Probeer op een nacht met uiterst stabiele lucht ("goede seeing"), en zet Sirius zelf net buiten beeld of achter een kruisdraad van een oculair..
Deze uitzonderlijke opnames komen van MIRA-erelid Leo Aerts, met een C14-telescoop (35cm). Links telkens de originele versie, rechts de "opgekuiste".

ke meervoudige ster die gemakkelijk te scheiden is. Tussen de helder geelachtige hoofdster en het flets-oranje B-component zit er een scheiding van bijna 100 boogseconden en dit mag geen probleem vormen voor een kleine telescoop. Met een iets grotere kijker kan je dan ook het B en het C-component scheiden. Ook het helderheidsverschil van 3 magnituden, tussen AB, en 5 magnituden, tussen BC, maaakt van deze meervoudige ster een attractief objectje.

Bolhoop **M 79**; m 7.7
Dit klein (8,7') deepsky -object is één van de mooiste voorbeelden van een bolhoop aan de winterhemel. Deze is gemakkelijk zichtbaar in een verrekijker of in de zoeker van je telescoop. In een telescoop kan je het zien als klein onoplosbaar helder rond plekje, waarvan je toch enkele randsterretjes kan oplossen. Je kan deze bolhoop gemakkelijk vinden door de rechte Alfa - Beta Leporis te verlengen met dezelfde lengte.

Canis Major - Grote Hond

Dubbelster **Sirius** (Alfa CMa); m -1.5
Veel mensen menen dat de Poolster, die eigenlijk maar een ster van magnitude 2 is, de helderste ster is aan de hemel. Niets is minder waar want het is natuurlijk Sirius (mag -1.5) of alfa Canis Majoris, die in de winter juist aan de andere kant van de hemel staat, m.a.w. laag in het zuiden. De ster op zich is er eentje met bijna gewone afmetingen (1.8 groter dan de zon met een massa van 2.35 maal die van de zon), maar hij is wel, met zijn afstand van 8.7 lichtjaar, één van de dichtste sterren bij onze aarde en schittert met de kracht van 25 zonnen. Rond Sirius draait er nog een kleine witte dwerg Sirius B, die dezelfde massa heeft als de zon, maar wel een 50-tal keer kleiner is dan de zon. De overstraling van de heldere Sirius A maakt het een hele job om Sirius B waar te nemen, maar toch is het mogelijk zij het met enkele trucjes, bijvoorbeeld door Sirius A net buiten het beeldveld te zetten. Om dit te proberen moet je wachten op een heldere winternacht met weinig seeing, tot het moment dat Sirius net de lokale meridiaan oversteekt of beter als hij pal in het zuiden op zijn hoogste punt staat.

Dubbelster **17 CMa**
- AB: 5.8+9.3 mag, PA 147°; sep. 44.40"
- AC: 5.8+9 mag, PA 184°; sep. 50.50"
- AD: 5.8+9.5 mag, PA 186°; sep. 129.90"

Twintig boogminuutjes ten zuidwesten van Pi Canis Majoris zit er een wijde meervoudige ster waarvan je er gemakkelijk drie sterleden van één kan onderscheiden, de witte hoofdster en twee flets oranje begeleiders, samen vormen ze een mooi driehoekje. Het vierde sterlid ligt dan in het verlengde van A-C rechte.

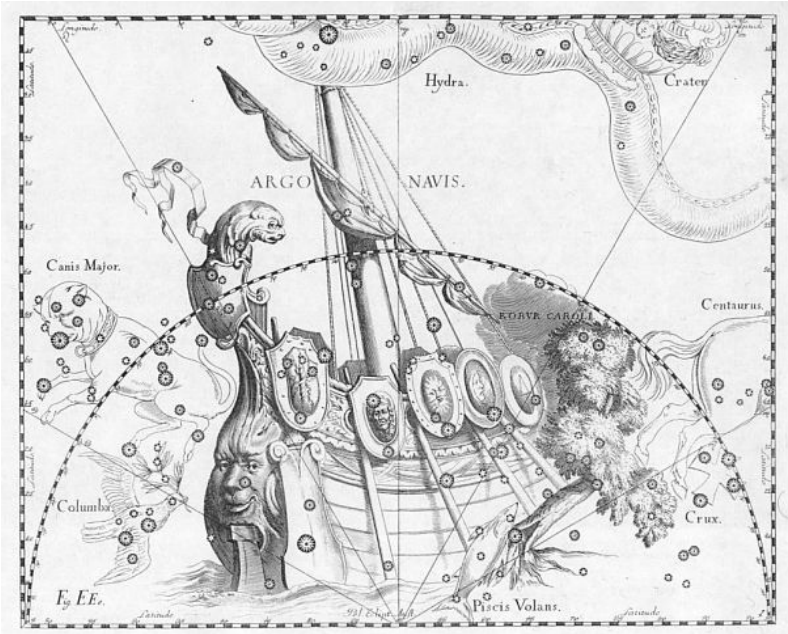
Dubbelster **HR 2764**
- AB: mag. 4.83+6.1, PA 52°; sep. 26.80"

Ik ben altijd op zoek naar een mooi kleurcontrast in dubbelsterren en deze kan gaan tippen aan de kleuren in Albireo en Almach. Het betreft hier een oranje hoofdster van magnitude 4.8 en een zwakkere wit-blauwe begeleider van 6° magnitude gescheiden door net geen halve boogminuut. Je kan deze vinden als je de rechte Epsilon - Delta Canis Majoris in die richting met dezelfde lengte verlengt.

Canis Major ligt in het vlak van onze Melkweg en dat betekent altijd veel open sterrenhopen met de Melkweg als achtergrond.
Hieronder vind je een lijstje van de mooiste:

Open cluster **NGC 2204**; m 9.3
Net geen 2° ten westen van Beta Canis Majoris, heel losse cluster, de helderste sterren vormen de hoofdletter "K"

Open cluster **M 41** m 5.0
Vier graden pal ten zuiden van Sirius, groot (38' = groter dan volle maan) en heldere opensterrenhoop die direct opvalt in een verrekijker. Je zal een breedbeeld-oculair nodig hebben om dit object in zijn geheel te kunnen waarnemen. Ongeveer in het centrum zit de



*Het voormalige sterrenbeeld Argo Navis, op de (gespiegelde!) sterrenkaart van Hevelius (1690). Ondertussen is dit opgesplitst in Carina (de Kiel), **Puppis** (Achtersteven) en Vela (de Zeilen). Het merendeel van dit gebied ligt véél te zuidelijk om van bij ons waarneembaar te zijn, enkel een smalle strook van Puppis loopt aan de linkerkant van de Grote Hond pal naar boven (middenin de wintermelkweg, dus tjokvol interessante sterrenhopen).*

helderste ster en die is licht oranje.

Open cluster **NGC 2345**, m 8.1
Drie graden ten noorden van Gamma CMa, niet echt opvallend, 12' groot, heeft een V-structuur met de punt naar het noorden.

Open cluster **NGC 2360** (C58), m 9.1
3.5° ten oosten van Gamma CMa, Caldwell 58,ligt naast een 5 magnitude ster, middelgrote rijke opensterrenhoop, westkant mooi afgelijnd

Open cluster **NGC 2362** (C64), m 3.8
Ongeveer 3° ten noordoosten van Delta CMa of gewoon rond Tau CMa, heldere witgele voorgrondster van magnitude 4.4, compacte rijke en heldere cluster die door zijn lage stand aan de hemel misschien beter waar te nemen is op vakantie in bijvoorbeeld de Provence of in Spanje

Open cluster **NGC 2383 en 2384,** m 8.4 - 7.4
De rechte Epsilon-Delta CMa 2 maal verlengen, twee in één beeldveld, NGC2383 klein en rond, NGC2384 eerder een uitgerekte ketting sterretjes.

Puppis - Achtersteven

Dubbelster **HR 2868** (Struve 1104); m 6.1
- AB: 6.05+7.72 mag, PA 35°; sep. 2.03"
- AC: 6.05+10.7 mag, PA 188°; sep. 20.40"
- AD: 6.05+11.2 mag, PA 8°; sep. 42.40"

Onder het motto "het moet niet altijd gemakkelijk zijn" valt deze meervoudige ster voor het splitsen van het A-B-component, dit omdat de scheiding amper 2 boogseconden bedraagt.
Als je de rechte Beta - Alfa Puppis 2 maal verlengt in dezelfde richting, kan je je kans eens wagen om deze dubbelster te scheiden. Wacht tot de ster zijn hoogste punt heeft bereikt op een transparante nacht en met een zo stabiel mogelijke seeing.

Als sterrenbeeld stelt Puppis niet veel voor maar op gebied van opensterrenhopen is het een

***M41** (in de Grote Hond) is één der makkelijkste en grootste open sterrenhopen die vanuit België zichtbaar zijn. Minder spectaculair als de Plejaden natuurlijk, maar valt zeker in dezelfde categorie als M44 in de Kreeft. Reeds met een goede verrekijker zijn al een paar afzonderlijke sterretjes te zien, maar de ware pracht komt tot uiting in een niet al te grote telescoop.*
Opname Philippe Mollet, 250mm Schmidt-Newton telescoop.

*Door hun relatief lage stand aan onze hemel, is het duo **M46-M47** niet zo bekend bij Belgische waarnemers. De twee open sterrenhopen staan ongeveer anderhalve graad uit elkaar, dus wie beide tegelijk wil bekijken zal een héél lage vergroting moeten gebruiken. Dan valt wel mooi het contrast tussen beide op: M47 is een veel lossere hoop, met duidelijk helderder sterren. Hij staat dan ook vier maal dichterbij dan zijn oudere en uniformer verdeelde buurman M46.*
M46 staat echter vooral bekend omwille van de kleine planetaire nevel (NGC 2438, zie pijl) die er lijkt in te staan (recente metingen wijzen immers uit dat die gewoon toevallig in dezelfde richting staat).
Opname: Philippe Mollet met een compacte 72mm Megrez-reiskijkertje.

broek uit hetzelfde laken als dat van de Grote Hond. Ook dit sterrenbeeld ligt bezaaid met een ganse waslijst opensterrenhopen.

Open cluster **NGC 2396,** m. 7.4
Vier graden ten zuidwesten van Alfa Monocerotis, net ten zuiden van een 6e magnitude ster. Zeer los, eigenlijk wat sterren bij elkaar, aan de rand een opvallende oranje ster.

Open cluster **M 47**, m. 4.3
Als je de rechte Alfa - Gamma 3 maal verlengt in die richting kom je uit op twee oranje 5° magnitude sterren, tussen die 2 moet je zoeken voor M46. Als je een richfield kijker bemant met een breedbeeldoculair dan kan je –bij lage vergroting- M47, M46, NGC 2414 en NGC 2423 in één beeldveld krijgen. M47 is een grote (ongeveer de schijnbare diameter van de Maan aan de hemel), heldere, maar niet zo rijke open sterrenhoop waarvan je reeds afzonderlijke sterretjes kan onderscheiden met een gewone verrekijker. In een telescoop zie je een onregelmatig verspreide groep van een 70-tal sterren rond een klein centrum van 6 sterretjes.

Open cluster **M 46**, m. 6.6
Een dikke graad ten oosten van M47, iets kleiner dan M47, maar de veel egalere verdeling valt hier op, mooi rond zonder duidelijke aflijning met in het noorden een kleine planetaire nevel, NGC 2438, die er eerder uitziet als een ster die niet in focus zit.

Open cluster **NGC 2423**, m. 7.0
Een 40-tal boogminuten boven M47, egaal en valt weinig op t.o.v. van de melkwegachtergrond, is eerder een verdikking in de Melkweg dan een zelfstandige cluster.

Open cluster **NGC 2414**, m. 8.2
Een dikke graad ten zuidwesten van M47, zeer klein en onopvallend, in zuiden afgebakend door drie sterretjes.

Open cluster **M 93**, m. 6.5
Ongeveer 2° ten noordoosten van Ksi Puppis, compact langwerpig eindigend op een "oranje" punt (door drie oranje sterretjes), lijkt op een kanonskogel, centraal kan je een letter "V" zien. In een verrekijker is de langwerpige structuur al te zien, met de telescoop gemakkelijk volledig op te lossen in afzonderlijke sterretjes.

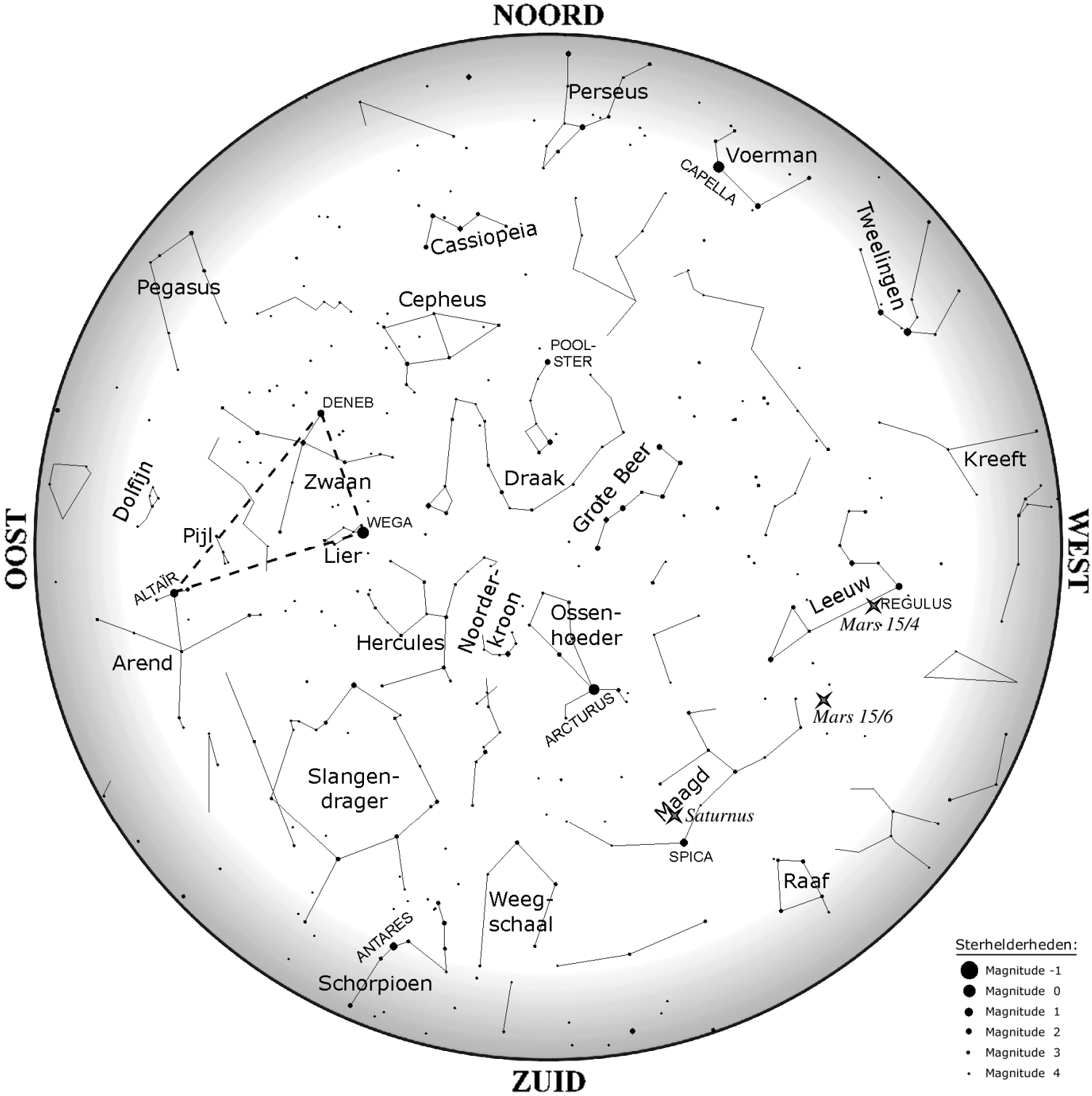
Open cluster **NGC 2539**, m. 8.0
Nabij 19 Puppis, grote rijke en heldere cluster die vrij onregelmatig verdeeld is met een 100-tal 9.2 magnitude sterretjes.

BRONNEN:

- Hemelkalender 2012, *Jean Meeus, VVS 2011.*
- VVS-Deep-Sky Atlas, *Leo Aerts, Luc Vanhoeck e.a.*

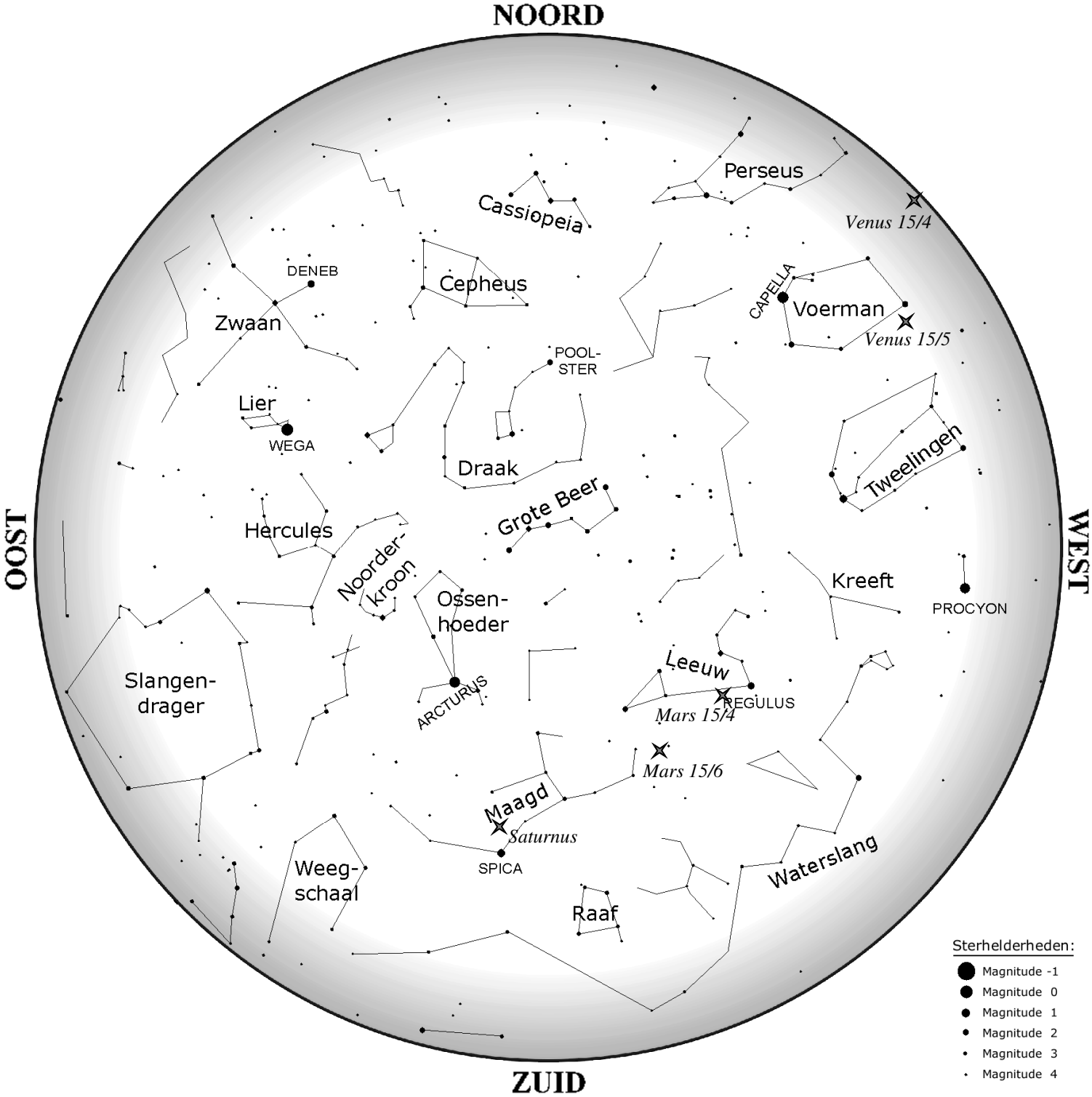
Software:
- Guide 9.0. *Project Pluto*
- Astronomy Lab for Windows. *Eric Bergmann-Terrell*

De sterrenhemel in juni



Bovenstaande kaart toont de sterrenhemel op 15 juni om 23h zomertijd.
Dezelfde kaart toont ook de hemel op 1 juni om 0h, op 1 juli om 22h zomertijd,...

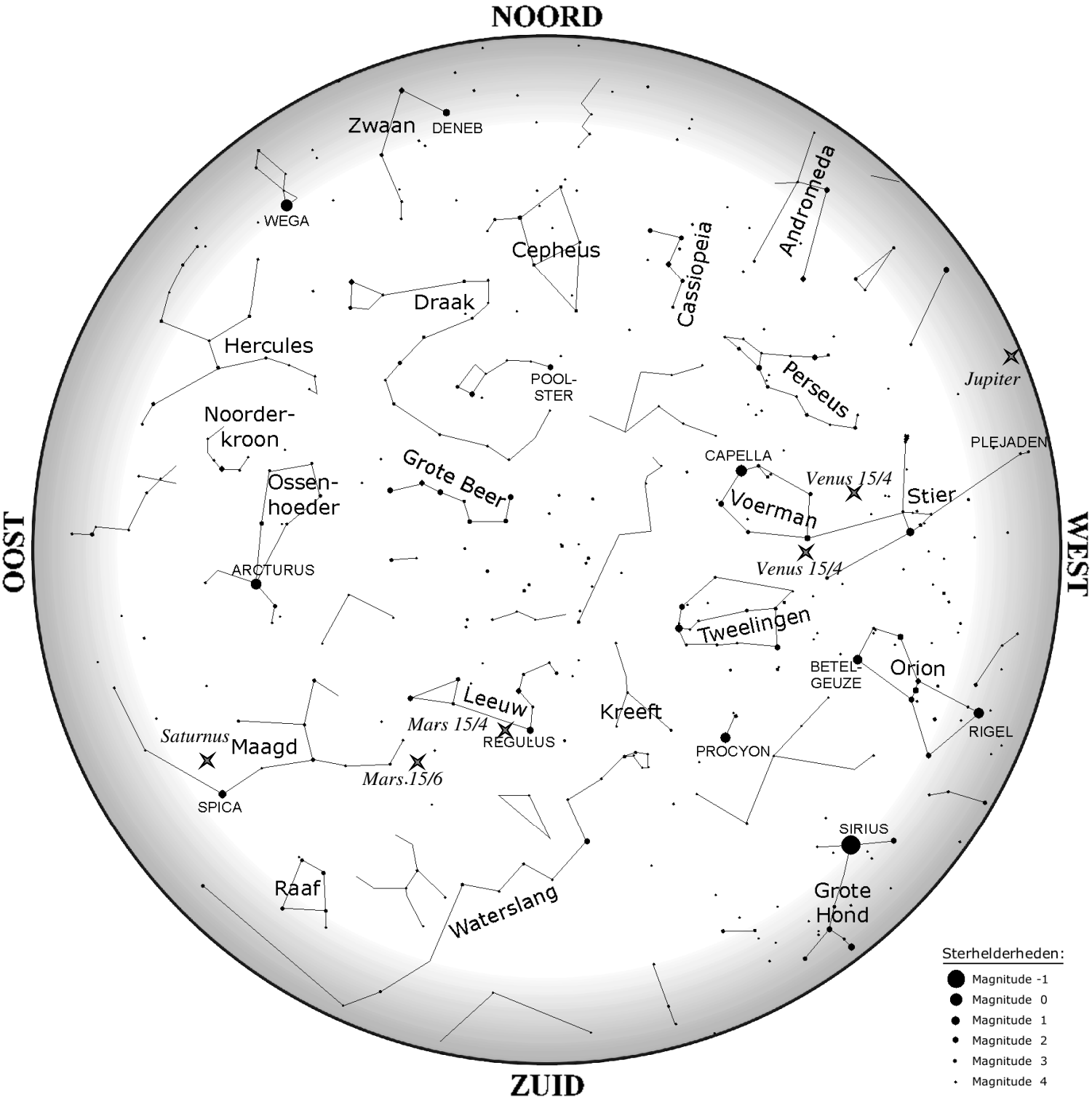
De sterrenhemel in mei



Bovenstaande kaart toont de sterrenhemel op 15 mei om 23h zomertijd.
Dezelfde kaart toont ook de hemel op 1 mei om 0h, op 1 juni om 22h zomertijd,...

Copy Shop REPRO Vlaanderenstraat 93 1800 Vilvoorde Tel 02 - 252 47 50 Fax 02 - 252 32 31

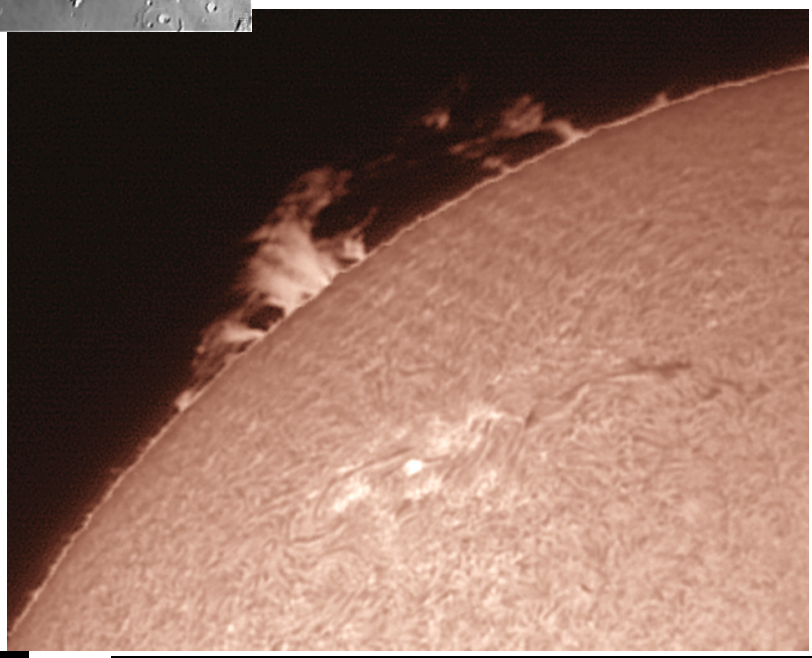
De sterrenhemel in april

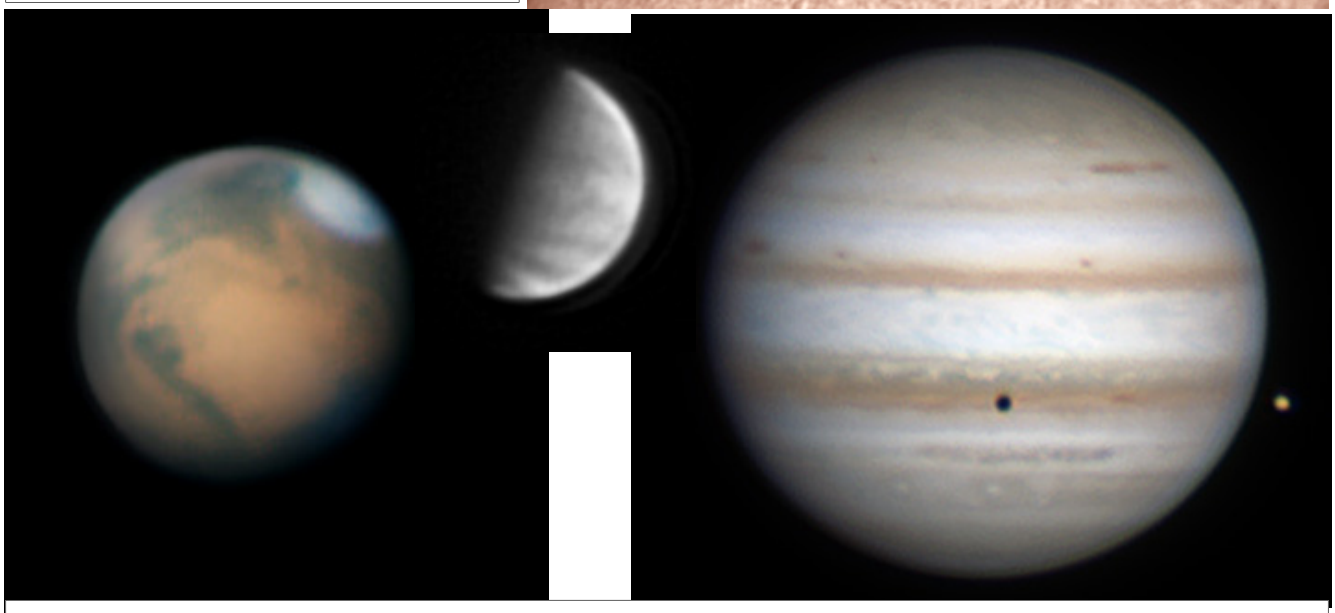


Bovenstaande kaart toont de sterrenhemel op 15 april om 22h zomertijd.
Dezelfde kaart toont ook de hemel op 1 april om 23h, op 1 mei om 21h wintertijd,...

***Links**: sommige waarnemers doen soms een beetje "blasé" over de Maan (té vaak gezien, té storend,…) maar anderen specialiseren zich uitdrukkelijk in onze begeleider. **Muriel Wetz** hoort al jaren tot deze laatste categorie.*
Deze opname loopt van Sinus Iridium (links, de "Regenboogbaai") over de grote krater Plato tot aan de bergketen van de Alpen die doorsneden wordt door de Alpenvallei (rechts).
Het opmerkelijke aan deze opname is echter dat ze gemaakt werd met een niet-gemotoriseerde (20 cm) dobson-telescoop, geen sinecure om daarmee het kleine beeldveld van een webcam op een deel van de Maan te richten en gericht te houden!

***Rechts**: de zonneactiviteit ging de voorbije maanden nogal met ups en downs. In februari (zeker de eerste weken) waren er opvallend weinig zonnevlekken te zien, maar gelukkig blijft het aantal protuberansen ook in zo'n periodes veel stabieler.*
***Janos Barabas** maakte deze opname van een fraaie reeks protuberansen op 19 februari. Met wat goede wil is te zien dat ze samen eigenlijk één grote lusprotuberans vormen, een mooie visualisatie van een magnetische dipool (materiaal opstijgend aan één pool, terug afdalen langs de andere pool).*
Maar let ook op de donkere sliertjes op het zonsoppervlak: deze "filamenten" zijn ook protuberansen, alleen zien we ze daar donker afsteken tegen de heldere achtergrond.
Lunt 60mm protuberansenkijker, 2x barlow en DMK31-camera.





***Onder**: de voorbije maanden waren er natuurlijk héél wat planeten te zien. Hieronder enkele van de mooiste opnames:*

- *Mars door **Luc Debeck** (30cm Newton, bij een effectieve brandpuntsafstand van zomaar even 9 meter, met de nieuwe DMK21AU618-camera). Nacht van 17 januari*
- *Venus en Jupiter door **Bart Declercq**, ook al met zo'n 30cm Orion Optics newton, in combinatie met een héél snelle Basler A640-camera. De Venus-opname (14 maart, let op de vele details in de wolken!) werd echter wel in UV-licht gemaakt, want in zichtbaar licht vertoont deze planeet volstrekt geen details. De Jupiteropname van 31 januari toont dan weer héél fraai het maantje Io (rechts) en zijn gitzwarte schaduw op het planeetoppervlak.*

BEELDGALERIJ

Links: *het foutief interpreteren van deze Krabnevel (een supernovarestant) als zijnde een komeet, was voor Messier de aanzet tot het maken van een cataloog van objecten die konden verward worden met staartsterren. Logisch dus dat deze bovenaan de Messierlijst staat: M1.*
Lichtzwak, dus zeker niet evident hier in het Brusselse, maar toch slaagde ***Tom Severs*** *er vanuit Halle wonderwel in om de fijne structuren in beeld te krijgen.*
Takahashi 102mm lenzenkijker met SBIG ST-10 CCD-camera. Alles samen werd één uur belicht, respectievelijk in zwart/wit en door R, G en B-kleurenfilters.

Rechts*: nog zo'n lichtzwak beestje is deze M106, een spiraalmelkwegstelsel in de Jachthonden. Een tweetal spiraalarmen is duidelijk zichtbaar (de linkerversie is duidelijk rood, wat wijst op actieve stervormingsgebieden), en vlak boven de heldere kern is ook nipt een donkere stofband te bespeuren.*
Let ook op het zwakke stelseltje (NGC 4217) bovenaan, dat mogelijks een begeleider is van het grotere stelsel.
Opname ***Philippe Mollet****, met een 300mm newtonkijker en gemodificeerde Canon 450D-camera. In totaal werd 38 minuten belicht, wat echt nog maar een minimum is voor een dergelijk object.*

Links*: M42 –de grote Orionnevel– is waarschijnlijk het meest gefotografeerde deepsky-object aan de hemel. Er bestaan dan ook beelden in alle kwaliteiten, kleuren, contrasten… Deze opname van* ***Stephen De Rijck*** *is echter des te opmerkelijk omdat hij genomen werd vanop een appartementje in Anderlecht, dus midden in het licht van de grootstad. De zwakkere buitengebieden komen er daardoor slechts subtiel door, maar er is vooral héél wat detail te zien in het centrale deel (met daarin o.a. mooi de vier sterretjes van het Trapezium).*
30x10 seconden belicht, met 80mm ED-refractor en een ATIK Titan-CCD-camera.