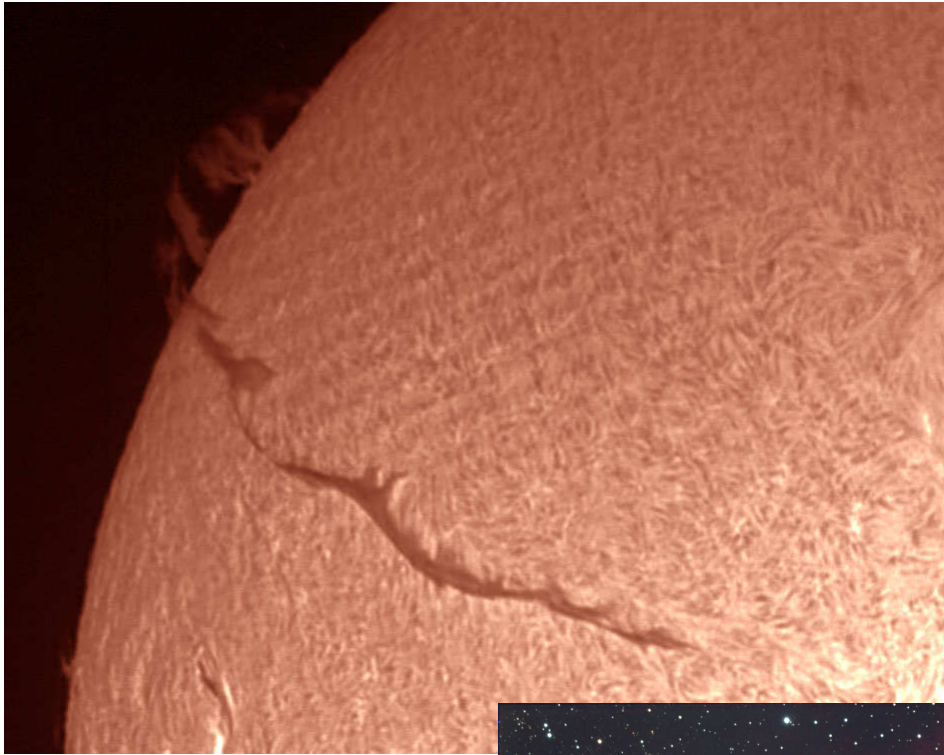


BEELD GALERIJ



Links: ook de Zon liet zich de voorbije maanden van zijn mooiste kant zien: deze prachtige lange protuberans slingerde zich op 11-12 november over de rand van de zichtbare zonneshijf (zie ook de rubriek "Zon" op pagina 31).

Opname **Janos Barabas** met een dubbelstacked 60mm protuberansenkijker van de firma Lunt.

Rechts: deze opname van de Rosettenevel werd gemaakt met relatief kleine maar haarscherpe lenzenkijker (een 80mm f/6 van TMB) voorzien van een gekoelde CCD-camera (QSI583, zie ook de opname op de voorpagina).

Alles samen werd ongeveer 11 uur belicht (afwisselend in Rood, Blauw, Groen en H-alfa) om tot dit fraaie resultaat te komen (let ook op de fijne donkere sliertjes in de verder knalrode nevel).

Opname **Maarten Van Leenhove**

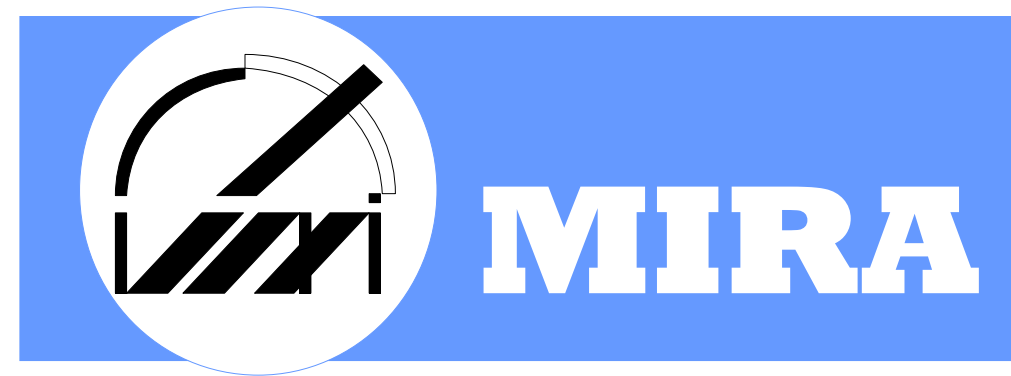


Links: M33 is één der grootste melkwegstelsels aan de Noordelijke hemel. Maar omdat we het van "bovenaf" bekijken ("face-on" is de vakterm) vertoont het relatief weinig contrast met de achtergrond. Een belichtingstijd van één uur bleek nog maar nipt voldoende te zijn om de spiraalarmen zichtbaar te maken).

Opname met een 120mm ED-refractor en Canon 550D-camera, vanuit de donkere Ardennen.

Foto **Philippe Mollet**

MIRA Ceti - januari - maart 2012



België - Belgique

P.B.

1850 Grimbergen

2/2676

ISSN-nummer 1783-4406

P 00 5479

Ceti

Periodieke uitgave van Volkssterrenwacht MIRA vzw



• Jaargang 16 nr 1 •

Abdijstraat 22, 1850 Grimbergen - tel: 02 / 269 12 80

Internet: <http://www.mira.be/> - fax: 02 / 269 10 75

Verschijnt driemaandelijks: januari-maart 2012
Afgiftekantoor: Grimbergen 1

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

NIEUW IN DE BIBLIOTHEEK

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

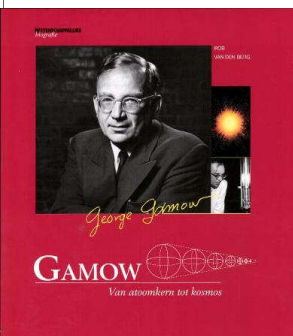
- DVD; nr. 1933, categorie 553

Auteur: MacIntyre, Donal

"Wild Weather"

Uitgeverij: BBC Worldwide, Londen, 2002

De laatste maanden hebben we een serieuze inhaalbeweging gemaakt wat ons aanbod aan DVD's betreft, en daarbij werd ook de nodige aandacht besteed aan weerkunde. Deze BBC-reeks handelt natuurlijk over de spectaculairste aspecten ervan: in vier programma's van telkens één uur worden de onderwerpen wind, droog/nat, koud en warm besproken... in hun meest extreme uitingen natuurlijk. De obligate spectaculaire beelden wisselen af met leerrijke passages.



- Boek; nr. 1944, categorie 720,

Auteur: Van Den Berg, Rob.

"Gamov. Van atoomkern tot kosmos"

Uitgeverij: Veen Magazines, Amsterdam, 2011, ISBN: 978-9-0857-1378-4

Het zoveelste nummer uit de reeks wetenschappelijke biografieën van NWT, maar dit handelt wel over één van de kleurrijkste figuren uit de sterrenkunde! George Gamov leefde in een tijdperk dat zowel politiek als wetenschappelijk héél woelig was: begon zijn carrière in het Rusland van na de revolutie, in een periode waarin o.a. Einstein zijn baanbrekende werk publiceerde. We leren over zijn pogingen om de Sovjet-Unie te ontvluchten, maar ook over de wetenschappelijke duizendpoot die hij was (naast kosmologie was hij ook nauw betrokken bij de theorie over

het DNA). Een boeiend boek over een boeiende persoonlijkheid!

- Boek; nr. 1945, categorie 810,

Auteur: Roach, Mary

"Ik ga naar Mars en ik neem mee... De merkwaardige wetenschap van leven in de ruimte"

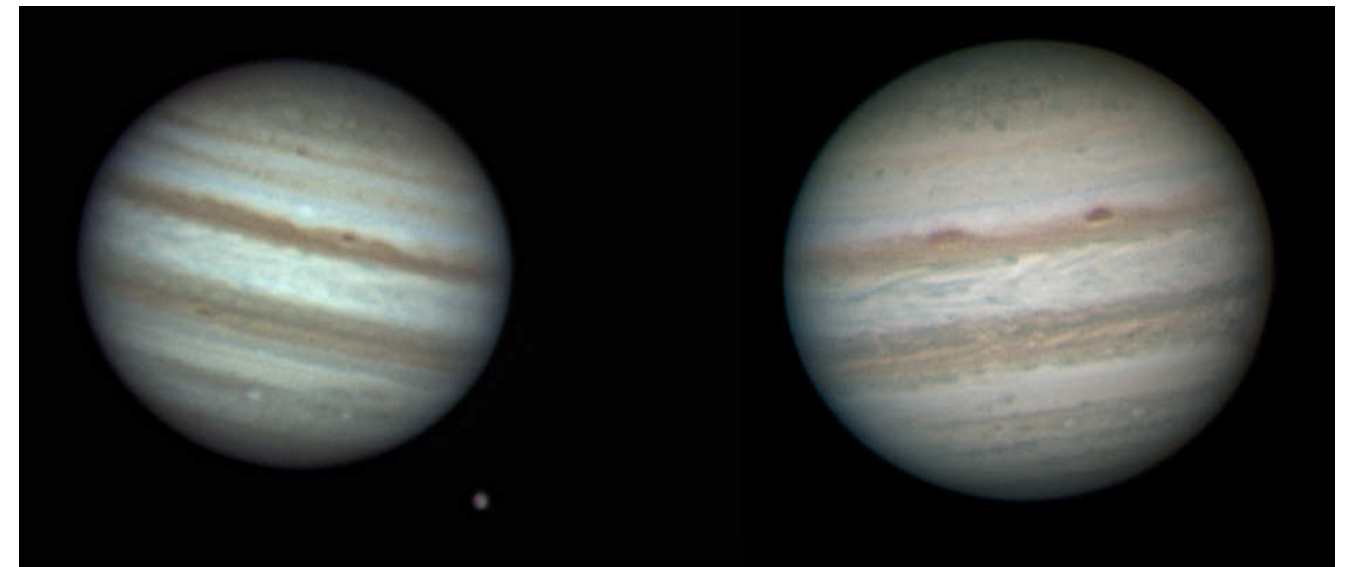
Uitgeverij: Maven Publishing BV, Amsterdam, 2011, ISBN: 978-9-4905-7429-1



Niet het zoveelste klassieke boek over ruimtevaart en ruimtevaarders, maar eentje dat de "kleinere kantjes" van het verhaal verkent. Ze schrijft even goed over de eerste stoere astronauten die het niet konden verteren dat ze voorafgegaan werden door een chimpansee, maar ook over hét taboe-onderwerp (seks in de ruimte!). Je komt niet enkel te weten wat de gevreesde ruimteziekte veroorzaakt, maar ook welke astronauten er daadwerkelijk het meest last van hadden. Het gaat over de (vaak kleine) praktische en ook alledaagse details van de ruimtevaart, maar ook over de psychologie ervan (en de psychologische testen die alle ruimtevaarders dienen te ondergaan). Boeiende lectuur, met een boel wetenswaardigheden die handig van pas komen tijdens rondleidingen op MIRA!



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.



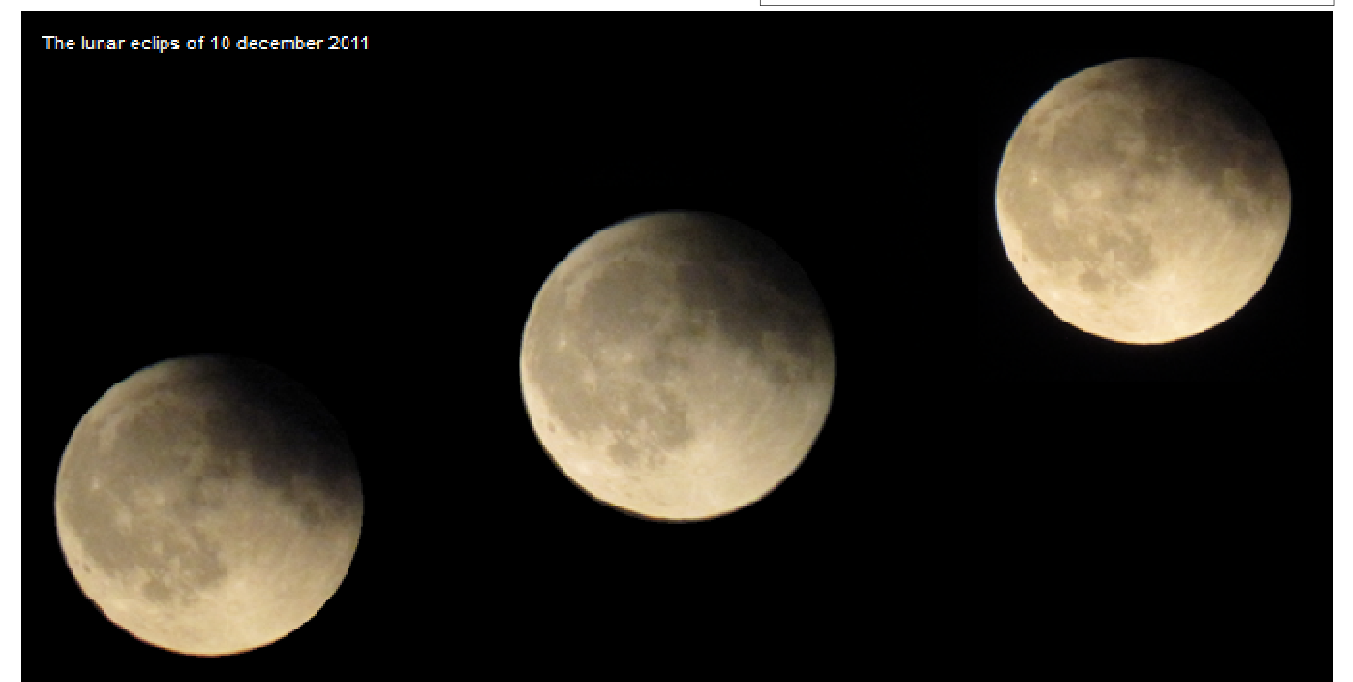
Elk jaar worden de camera's, computers en beeldbewerkingen beter en beter, en dat uit zich vooral in de kwaliteit van de Jupiterbeelden. De voorbije oppositie van de planeet zorgde dan ook voor een nooit geziene reeks detailbeelden.

Volgens de wijzers van de klok, opnames van **Janos Barabas** met 25cm newton (31/10), van **Luc Debeck** met een gelijkaardige kijker (14/10), van **Bart Declercq** met een 30cm (15/11) en uiteindelijk een héél verdienstelijke opname van **Stephen De Rijck** met een bescheiden 20cm en eenvoudige Philips Webcam.

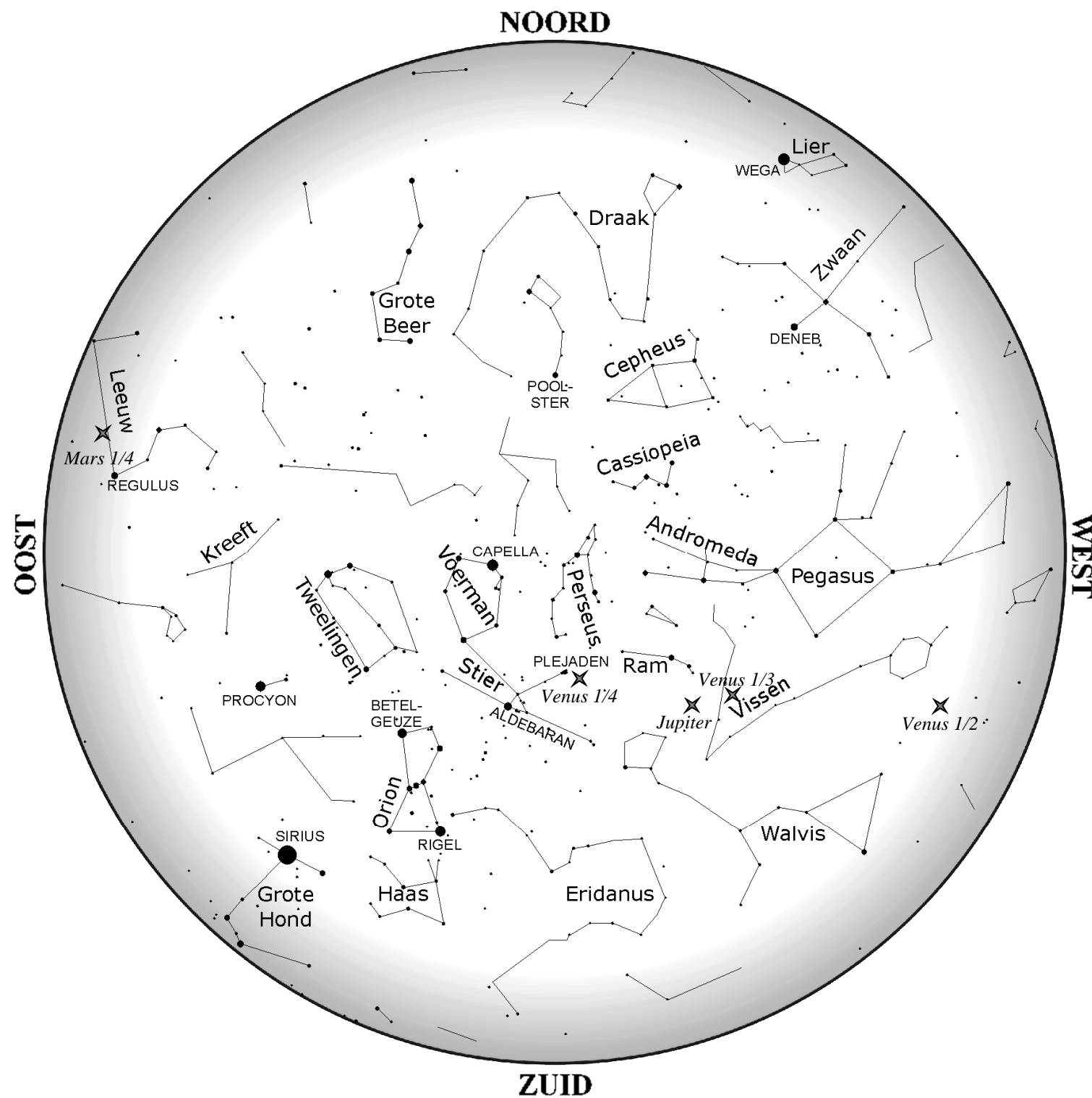


Onder: de maansverduistering van 10 december was een uitdaging bij ons: enkel het einde was zichtbaar bij ons, laag boven de horizon.

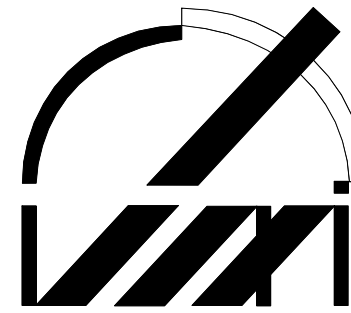
Joeri De Ro had in Lennik geluk met de wolken, en kon deze fraaie reeks schieten door een digicam manueel achter een 60mm lenzenkijker te houden.



De sterrenhemel in januari



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



MIRA Ceti is een periodieke uitgave van Volkssterrenwacht MIRA vzw.

Redactie:
Philippe Mollet

Redactieadres MIRA Ceti:
Volkssterrenwacht MIRA
Abdijstraat 22, 1850 Grimbergen

Teksten: Francis Meeus, Geertrui Cornelis, Rik Blondeel, Joeri De Ro, Hubert Hautecler, Lieve Meeus, Wim Stemgee, Philippe Mollet.
Nazicht: Martine De Wit

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

Abonnement:
Een abonnement op MIRA Ceti kost € 10,00. Gelieve dit bedrag te storten op rekeningnummer **000-0772207-87** met vermelding van naam + MIRA Ceti + jaartal.

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

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 van MIRA	5
Activiteitenkalender bij de collega's	7
MIRA Ceti sprak met... Gerard Bodifée (deel 2)	8
Waarneming van exoplaneet Qatar-1B	14
Android en Astronomie	16
Sterrenbeelden	19
Bespreking: DVD-box "Grote natuurkundige theorieën"	20
Vergeten helden: Jean-Baptiste Delambre	26
De variabele van het seizoen: R Leonis	28
MIRA-verkoop	29
Hemelkalender	30
Beeldgalerij	40

Uitneembare sterrenkaart in 't midden

OP DE VOORPAGINA

Diep, dieper, diepst.

Van Maarten Van Leenhove zagen we al héél wat indrukwekkende beelden, maar de laatste maanden deed hij er nog een schepje bovenop (nieuw huis, nieuwe sterrenwacht, en duidelijk ook een nieuwe adem...).

Van deze bekende Ringnevel (M57) zien we meestal enkel de heldere centrale ring en het centrale sterretje, maar op deze opname is ook fraai de "outer

shell" te zien (bij nog véél langere belichtingstijden blijkt er daarrond nog een derde schil te zitten!).

En let ook op het zwakke spiraalmelkwegstelseltje rechtsboven de Ring (IC1296). Dit staat wel 100.000 keer verder weg!

Opname met een Vixen VM-C260 telescoop en een diepgekoelde QSI583-CCD-camera.

In totaal werd ongeveer 10 uur belicht, waarvan 250 minuten in het rode licht van de H-alfa-lijn.

Jongerencursussen op MIRA

MIRA organiseert dit jaar weer twee jongerencursussen, eentje tijdens de eerste week van de paasvakantie (2-6 april) en eentje tijdens de voorlaatste week van de zomervakantie (20-24 augustus). Het beloven weer dolle dagen te worden met veel sterrenkundepraktijk voor kinderen van 9 tot 14 jaar. Er worden erg boeiende en dynamische lessen gegeven over het zonnestelsel, de zon, sterren, zwarte gaten en het heelal. We doen veel experimenten en quizzen, we lossen moeilijke puzzels en raadsels op en we houden zelfs een heuse 'starwars'.

Onze jongerencursussen zijn erkend door de gemeente waardoor we in 2012 fiscale attesten kunnen geven voor de deelnemers die op het moment dat de cursus plaatsvindt jonger zijn dan 12 jaar. Dit betekent dat je het inschrijvingsgeld fiscaal in aftrek kan brengen voor een dagbedrag van € 11,20.

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 januari HistoRik: Delambre (een drieluik over de meter)

1 februari Wim Stemgée: DSO van het kwartaal

De volgende samenkomsten van de werkgroep gaan door op woensdag 4 en 18 januari, 1 en 15 februari, 7 en 21 maart.

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

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. Zij staan immers klaar om met behulp van onze waarneminstrumenten allerlei hemelobjecten te tonen en om aan de hand van de vele maquettes, experimenten en het tentoonstellingsmateriaal de nodige uitleg te geven.

Heb jij ook zin om af en toe een handje toe te steken tijdens rondleidingen, opendeurdagen of bij waarnemingsactiviteiten? Dan ben je van harte welkom bij het team van rondleiders. De beste manier om mee aan de slag te kunnen is eens een rondleiding mee te volgen. Je kan steeds bij ons navraag doen om te weten wanneer er rondleidingen plaatsvinden, en dan maken we een afspraak.

Instrumenten / onderhoud

Jacques, één van de nieuwe deeltijdse medewerkers, legde een nieuwe netwerkbekabeling doorheen gans het MIRA-complex. Daarmee wordt niet enkel het aantal aansluitingspunten verdubbeld, maar vooral ook zijn we hierdoor klaar voor toekomstige véél snellere data-overdrachten.



Omdat het steeds vaker gebeurt dat we ook op verplaatsing activiteiten organiseren (zoals de sterrenkijkavond in hartje Brussel, of de Jongerenkampen bij Kazou,...) werd een (tweedehandse) mobiele telescoop aangekocht. Het gaat om een héél recente 20cm Schmidt-Cassegrain van Celestron (de CPC800), dus met héél makkelijk in te stellen computersturing. Het toestel heeft ondertussen ook al een paar keer dienst gedaan op MIRA zelf, en is daarnaast ook een blikvanger in onze inkomhall.

Jeugdkern

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

14 januari 2012 om 20 uur: De gekke toeren van onze Aarde

Ook de Aarde doet niet altijd wat ze zou moeten doen. We gaan vanavond eens op zoek naar de streken van moeder Aarde.

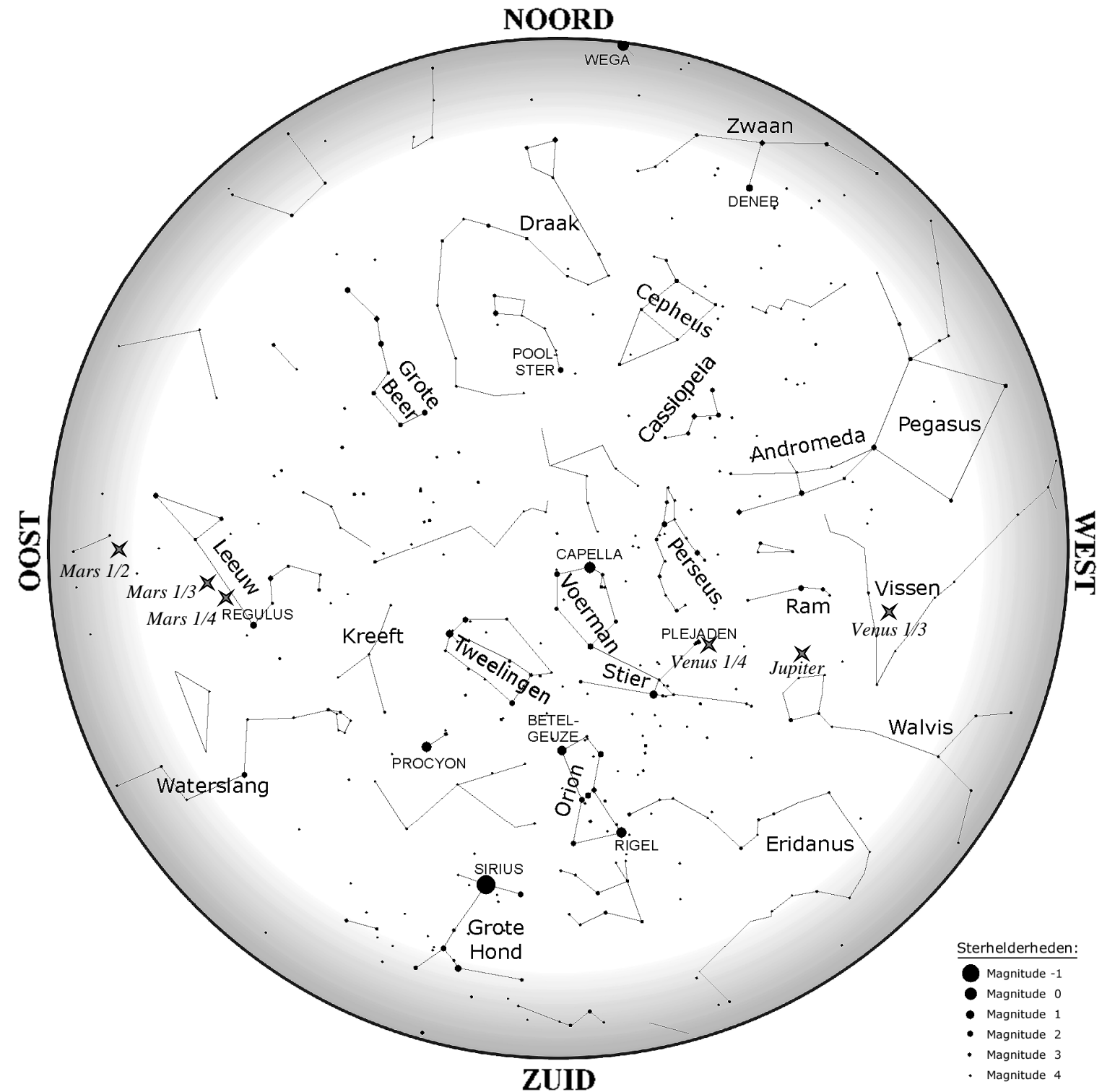
11 februari 2012 om 20 uur: De kleine deeltjes in het grote universum

Vandaag geven we het woord aan de kleine deeltjes in ons heelal. Onze speciale gasten zijn de atomen en de quarks. We komen te weten waarom de protonen ruzie hebben met de elektronen en de neutrino's geven tekst en uitleg bij hun nieuwe snelheidsrecord.

10 maart 2012 om 20 uur: Leven

Wat suiker, wat zout... Zijn dat de perfecte ingrediënten voor leven? Om dat uit te zoeken gaan we op ontdekkingsreis met de teletijdmachine van professor M. We reizen terug in de tijd op zoek naar het eerste leven op Aarde.

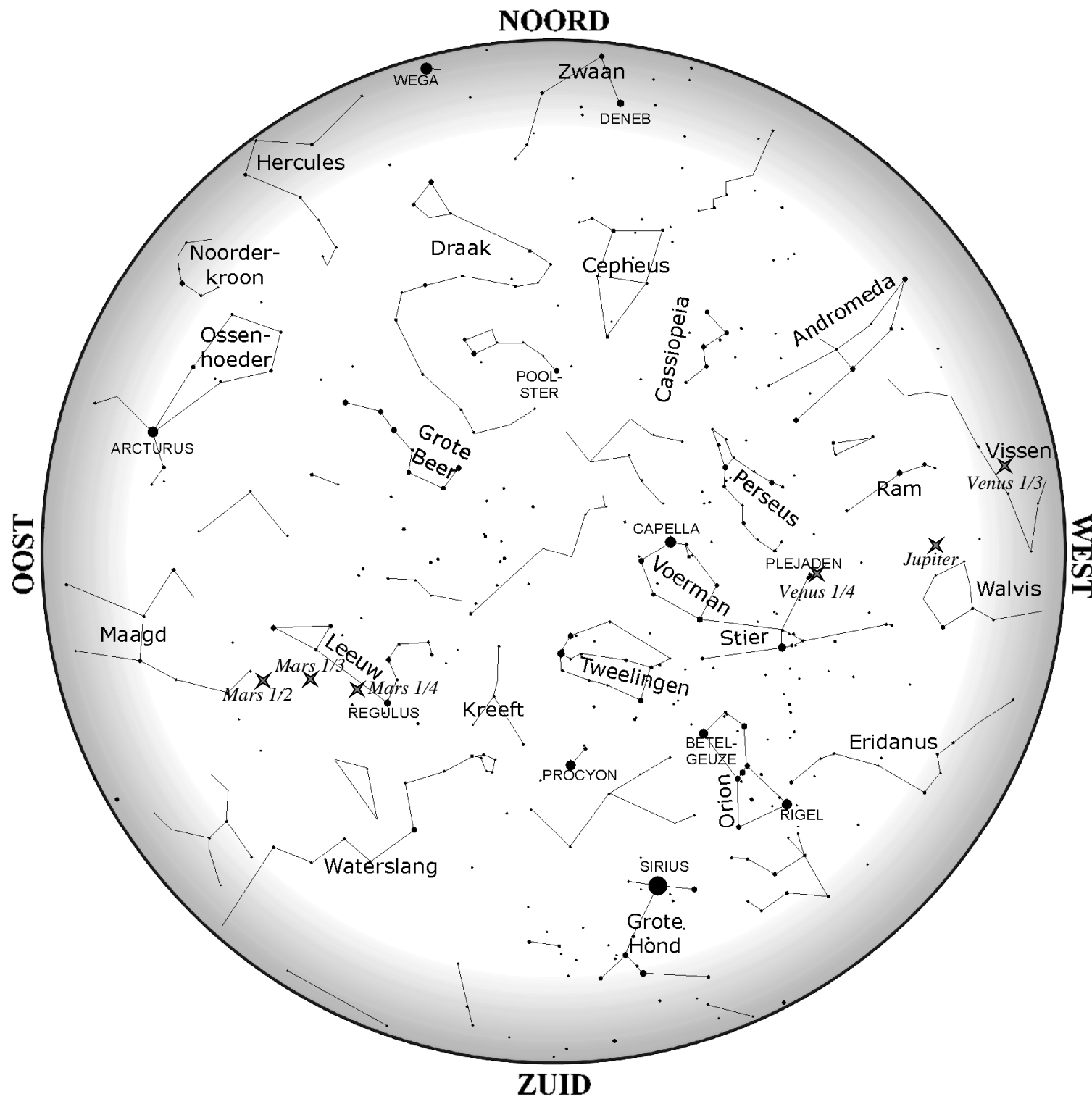
De sterrenhemel in februari



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

Dezelfde kaart toont ook de hemel op 1 februari om 22h, op 1 maart om 20h wintertijd,...

De sterrenhemel in maart



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

ACTIVITEITENKALENDER JANUARI – MAART 2012

Zaterdag 4 februari om 15h

Lezing Bastiaan Maertens (UGent) *“De donkere kantjes van het universum”*

Wat zijn donkere materie en donkere energie? Zijn het twee kanten van eenzelfde medaille, of zijn het twee heel verschillende dingen, ondanks wat hun namen doen vermoeden? Hoeveel donkere materie is er in het Heelal en hoe wordt die gedetecteerd, en waarom is dat van belang voor de kosmologie? En hoe zit dat met die ontbrekende massa? Welke soorten donkere materie onderscheiden we?

De wetten van Einstein, gelden die ook in de buitenste regionen van onze Melkweg, of moeten we ze aanpassen, net zoals Einstein met Newton's ideeën deed?

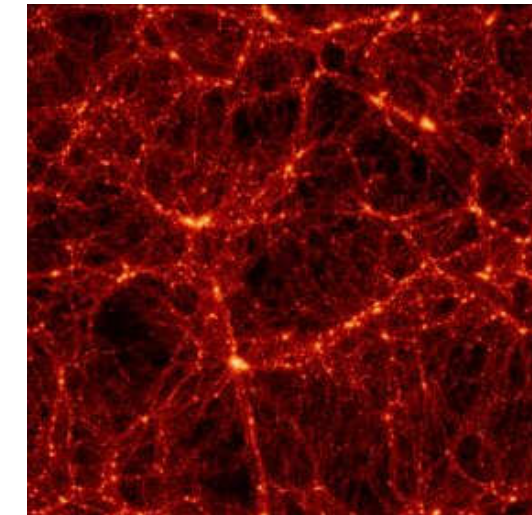
In deze lezing krijgen de aanwezigen op deze vragen antwoor-

den van de hedendaagse wetenschap.

Donkere materie

Bastiaan Maertens is master in

de sterrenkunde aan de Universiteit Gent. Zijn verhandeling “Eddington-Born-Infeld theorie en de donkere kant van het universum” werd bekroond. Toegang: € 3,00.



Zaterdag 3 maart om 15h, Lezing Steven Bloemen (KUL)
“Onder de beste sterrenhemel ter wereld: de Europese observatoria in Chili”



Toen Galilei in 1609 het telescooptijdperk inluidde met zijn kleine lenzenkijktje braken er voor de sterrenkunde gouden tijden aan. De ontdekkingen van Huygens, Herschel, Messier, Hubble en zovele anderen

maakten het mogelijk om tot een totaal nieuw beeld van het universum te komen. Dankzij de technologische vooruitgang werd het in de loop van de twintigste eeuw mogelijk om steeds krachtiger waarnemingsinstrumenten te ontwerpen.

Opdat die gesofisticeerde instrumenten ook optimaal zouden presteren werd en wordt uitgekeken naar speciale locaties waar de waarnemingsomstandigheden zo weinig mogelijk hinder veroorzaken. En zo opteerde de Europese astronomische gemeenschap om in Chili aan de slag te gaan via de ESO (European Southern Observatory). Een eerste observatorium verrees op La Silla, nadien

kwam er op de Paranal nog beter en groter materiaal.

ESO's ALMA

Momenteel is men in Chajnantor bezig aan de bouw van een gigantisch project met radioantennes, en tegen het begin van het volgende decennium zou op de Cerro Armazones de grootste telescoop ter wereld moeten staan. De lezing van Steven Bloemen gaat over het wat, waar, hoe en waarom van deze Europese observatoria in Chili. Steven Bloemen is als PhD-student verbonden aan het Instituut voor Sterrenkunde van de KU Leuven.

Toegang: € 3,00.

ACTIVITEITENKALENDER JANUARI – MAART 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.



De maandelijkse astroclub met Frank Deboosere: steevast volle zalen!

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.

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). Het waarnemingsgedeelte oogt dit najaar tamelijk spectaculair: Jupiter en Venus zijn steevast te zien, en ook de Maan zal bij aanvang van de avond nog zichtbaar zijn. En vanaf februari mag u stilaan ook op Mars rekenen. En daarnaast is er ook héél wat deepsky te bewonderen...

27/01: "Astronomische terugblik op 2011".

De Space Shuttle met pensioen, maar ook spectaculaire beelden van Mercurius, Vesta en de Zon dankzij nieuwe ruimtesondes. Stof genoeg dus voor een fraai geïllustreerde Astroclub.

24/02: "Planeten bij andere sterren".


Exoplaneten zijn waarschijnlijk het meest actuele onderwerp in de sterrenkunde momenteel. Er gaat geen maand voorbij of we lezen over weeral een nieuwe doorbraak. Hoog tijd voor een overzicht dus...

30/03: "Kleuren aan de hemel: over regenbogen en halo's".

Dichter bij huis en grotendeels overdag zichtbaar, maar (behalve de bekende regenboog zelf) grotendeels onbekend. Nochtans zijn er in ons klimaat gemiddeld zowat 1-2 keer per week halofenomenen te zien!

Toegang: 6 euro/kinderen tot 10 jaar betalen slechts 3,00 euro.


Visueel is er niet zo veel aan. Het helderste gedeelte van de nevel kan men onder goede weersomstandigheden wel zien als een wazige boogvorm rond een sterretje van 11 magnitude. Maar je zal wel een iets grotere kijker uit de kast moeten halen. Deze nevel reageert op het gebruik van een UHC en OIII filter.

 Open cluster **C 13** (Ngc457); m. 6.4; 13'

De "ET-nevel" moet je toch eens opzoeken, daar je in deze opensterrenhoop een leuk asterisme kan ontwaren, namelijk een mannetje met twee grote ogen (dit zijn de twee helderste sterretjes) en dit op een waas van achtergrondsterretjes. Met een kleine kijker is deze ietwat schrale sterrenhoop een gemakkelijk doelwit. Wil je dit buitenaards kereltje eens ontmoeten, verleng dan de lijn Epsilon-delta Cas met één derde.

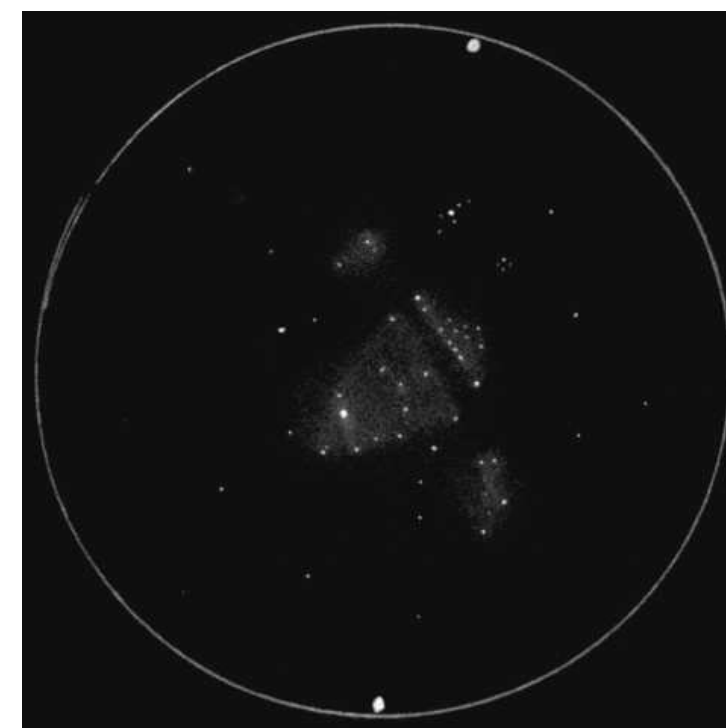


Vlak naast onderstaande open cluster M52 ligt ook deze befaamde Bubble-nevel ("de "Zeepbel", NGC 7635). Vanuit de Brusselse lichtgloed kwam er heel wat kunst-en-vliegwerk aan te pas om hem in beeld te krijgen: bijna 3 uur belichting, met een Canon 550D achter een 300mm Newton (en vooral doorheen een CLS-filter van Astronomik). Opname Philippe Mollet.

 Galaxie **C 17** (Ngc147); m. 10.47; 13.18'x7.76'

Galaxie **C 18** (Ngc185); m. 10.10; 11.75'x10.00'

Dit zijn dwergsterrenstelsels uit onze lokale groep, die eigenlijk satellietstelsels zijn van de grote Andromedanevel. Je zal een taaie klant hebben aan NGC147 (C17), niet meer dan een zwak ovaalachtige waas is ervan te zien in een middelgrote kijker. NGC185 (C18) daarentegen is direct zichtbaar in een kleinere kijker, als een vrij groot en rond stelsel met een verheldering naar het centrum toe. Deze laatste kan je op één graad ten westen vinden van Omicron Cas, doe er nog eens een graadje bij in dezelfde richting en je kan beginnen zoeken naar de C17.



Bij een kleine vergroting (tot 15-20x) blijft de open sterrenhoop M52 een vlekje waarbij er slechts één helder sterretje afzonderlijk te zien is. Zodra de vergroting een beetje opgedreven wordt lukt het echter zelfs al met een kleine telescoop om hem helemaal op te lossen. Wie goed kijkt ziet in de cluster een viertal sterkere concentraties, waarvan de grootste duidelijk driehoekig is. Tekening: Ronny De Laet met ETX105.

BRONNEN:


- [Hemelkalender 2012](#), Jean Meeus, VVS 2011.
 - [VVS-Deep-Sky Atlas](#), Leo Aerts, Luc Vanhooeck e.a.
- Software:
- [Guide 9.0](#), Project Pluto
 - [Astronomy Lab for Windows](#), Eric Bergmann-Terrell




IC342, visueel een héél lastige klant maar wel behoorlijk fotogeniek omwille van zijn "face-on" aanzicht ("bovenaanzicht"), waardoor de spiraalarmen mooi zichtbaar worden.

Foto: Jeroen De Vleeschauwer tijdens een MIRA-waarnemingskamp in de Provence, 4h belicht met Canon 350D en een ED80-kijker.

(waarvan er eentje een rode koolstofster is) in een ruitvorm met een sliertje sterretjes eraan. Daar Mr Kemble, Engelse astronoom, dit asterisme voor het eerst opgemerkt heeft noemen ze deze "Kemble's vliegertje".

 Asterisme "Queen's W": 13° x 5°


Hierover hadden het reeds in het begin van het artikel. De sterren alfa - beta - gamma - delta en epsilon Cassiopeiae vormen de letter "W" of "M", naargelang het tijdstip, dit stelt de troon van de koningin Cassiopea voor.

 Dubbelster Iota Cas (STF 262),


- AB; m. 4,6; sep. 2,5"; PA 230°
- AC; m.8,4; sep. 7,2"; PA 114°
- BC; m. 9,4

Deze meervoudige ster, die eigenlijk maar een optisch triootje is, staat mooi te glunderen als je de rechte delta - epsilon Cas met dezelfde lengte in diezelfde richting verlengt. Naast het magnitude contrast, heb je ook een kleurcontrast met twee witte sterren en één geel-oranje-achtige B-component. Dit object vraagt wat vergroting om dit


optimaal te bekijken.

 Koolstofster W Cas (HD 5235); m. 8,2; per. 405 dagen; m. 8.3-12.4


Als je eens duidelijk kleur wil zien dan moet je deze carbonster zeker bekijken, die opvalt door zijn zeer rode kleur. Zoek eerst upsilon Cas tussen gamma en eta Cas, zak dan 20 boogminuten naar het zuiden.

 Dubbelster, koolstofster, WZ Cas (SAO 21002); per. 186 dagen; m. 8.0-11.0

Onder het motto "the best of both worlds" is dit een dubbelster met een oranje carbonster als hoofdster en een blauwwitte begeleider. Met een scheiding van bijna één boogminuut mag dit geen probleem zijn voor een telescoop. Je kan deze vinden op een dikke graad van beta Cas.


 Open cluster M103 (NGC581); m. 7,4

Dit is een vrij losse open sterrenhoop die een driehoekige vorm heeft, met in het midden een iets helderder oranje ster. Je kan dit object, met een kleine telescoop reeds waarnemen en staat op zo'n graad ten noordoosten van delta Cas.


 Open cluster C 8 (Ngc559); m. 11.4; 4.4'

Een kleine opensterrenhoop van zo'n vier boogminuten groot met de Melkweg als achtergrond. Hij is waarneembaar als een driehoekje van drie sterretjes met een waas rond.


Juist naast NGC559 (=C8) staat een klein donker neveltje waar er bijna geen licht van achtergrondsterretjes doorkomt. En een mooie dubbelster met blauw en oranje sterleden. Best leuk om te zien op foto. Neem het midden van de rechte delta-epsilon Cas en ga twee graden ten noordwesten, dan kom je al aardig in de buurt van deze DSO.

 Open cluster C 10 (Ngc663); m. 8.4; 16'

Op sommige momenten kan je dit object met het blote oog zien, toch kan je beter een verrekijker of kleine telescoop gebruiken om deze vrij grote en rijke open sterrenhoop te zien één graad ten zuidoosten van het midden van de rechte delta-epsilon Cas. NGC 663 staat vooral gekend voor zijn vele blauwwitte sterren met spectraal-klasse B2, jonge sterren met veel waterstof emissielijnen in hun spectrum. Er zitten zelfs 5 "blue stragglers" in deze sterrenhoop, dit zijn resultaten van de fusie van twee afzonderlijke sterren.

 Open cluster M52 (Ngc7654); m. 6,9; 12'

Als je de lijn alfa-beta Cas met dezelfde lengte verlengt kom je op een rijke opensterrenhoop, die je kan waarnemen als een driehoekige vlek met een heldere ster in één van zijn hoeken en dit met de Melkweg als achtergrond.

 Diffuse nevel C 11 (Ngc7635); m. 11; 15'x8'

Zo'n 30' ten zuidwesten van M52 zit de NGC 7635 of nog de Bubblelevel en is een geliefkoosd object voor de astrofotografen onder ons.

Vlaamse Volkssterrenwachten



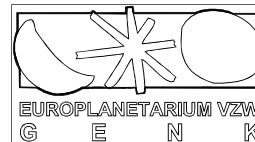
Volkssterrenwacht Urania
Mattheessenstraat 60, 2540 Hove
Tel.: 03/455 24 93
e-mail: info@urania.be
<http://www.urania.be/>

- Elke vrijdagavond vanaf 20h: Urania geopend voor het publiek. Iedereen kan individueel een bezoek brengen aan de sterrenwacht.
- Ma 9/01 van 13h30 tot 16h : start dagcursus sterrenkunde
- Za 07/01 van 14h tot 16h : start cursus Sterrenpluisjes
- Do 12/01 van 20h tot 22h10 : start cursus Weerkunde
- Do 12/01 20h tot 22h: Halo's en andere optische verschijnselen (D VH)
- Do 19/01 20h tot 22h: Mars door een andere bril bekeken(P. Jacques)
- Do 2/02 20h tot 22h: Grote structuren in het heelal II (K. Christiaens)



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
- Planetariumvoorstellingen : Het Betoverende Zonnestelsel, De Hemelse en Helse Zon, Op zoek naar de Chocolateplaneet, Wonderen van het heelal, Zwaartekracht en zwarte gaten, Geheimen van de Zuidelijke Sterrenhemel, De redding van sterrenfee Mira, Op reis met de sterren, Verhalen van mensen en sterren



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

- Tot en met zo 8/01 Kerstcosmodromearrangement
- Wo 1/02 19u30 tot 22u : start cursus Waarnemen
- 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
- wo 22/02 van 14u tot 17u : Planetentocht voor kids van 7 tot 12 jaar



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/>

- Za 21/01 14h30 - 16h30 : Voordracht: Overzicht Ruimtevaart 2012 door : Kris Christiaens
- Za 10/03 14h30-16h30 Voordracht: Venusonderzoek
- 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



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

Gerard Bodifee (deel 2)

Francis Meeus

In deel 1 van het interview met Gerard Bodifee (MIRA Ceti 2011/4) hadden we het uitgebreid over zijn *Catalogue of Named Galaxies*, een project waarbij duizend sterrenstelsels van een welluidende Latijnse naam worden voorzien, over het immer voortdurende onbegrip tussen de wereld van de wetenschap en die van de cultuur, en over de ten onrechte in de vergetelheid geraakte theorie over dissipatieve structuren van onze landgenoot en Nobelprijswinnaar Ilya Prigogine.

In deel 2 focussen we op de zeventiende eeuw, waarbij de nadruk van het gesprek komt te liggen op de figuur van Johannes Kepler. Deze Duitse astronoom en wiskundige die leefde van 1571 tot 1630 kent haast iedereen o.v.v. de drie wetten die hij ontdekte betreffende de beweging van de planeten in ons zonnestelsel.

Gerard, jij hebt een meer dan gewone belangstelling voor de figuur Johannes Kepler. Vanwaar die fascinatie?

Kepler is zonder twijfel mijn favoriete wetenschapper. Ik heb bijna alles gelezen wat hij ooit geschreven heeft, en zoals je kan zien in mijn bibliotheek zorgen de verzamelde werken van Kepler voor een mooi gevulde boekenplank. Naast zijn astronomische werken zitten daar ook al zijn brieven bij. De *Astronomia Nova* uit 1609 is heel moeilijk om te lezen, maar het is een heel fascinerend boek. Tussen alle mogelijke technische berekeningen die in extenso worden uitgeschreven noteert Kepler ook allerlei hartstochtelijke uitlatingen waarin hij zich tot God richt en hulp vraagt op momenten dat hij het niet meer ziet zitten of juist heel dankbaar is omdat hij nieuw licht ziet schijnen in de duisternis. En dat alles wordt heel uitvoerig beschreven in dat belangrijkste werk van hem.

Ik heb enerzijds bewondering voor Kepler als wetenschapper. Zijn betekenis ligt in het gegeven dat er in zijn werk niet zozeer een grote breuk met het Middeleeuwse denken plaatsvindt – ik vind breuk immers geen goed woord want er breekt niet echt iets. Integendeel zelfs, Kepler legt een brug tussen de Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd, en hij stapt erover. En zo sticht Kepler volgens mij de

moderne wetenschap, veel meer nog dan Galilei. Anderzijds ben ik enorm gefascineerd door zijn persoonlijkheid en zijn biografie. Kepler is een buitengewoon interessante, enthousiaste en diepzinnige persoon die vanuit een heel sterke religieuze beweging zijn wetenschappelijk onderzoek verricht.

En het begin van de zeventiende eeuw is natuurlijk ook een erg interessante periode. Copernicus heeft een halve eeuw voordien zijn heliocentrische theorie gepubliceerd, maar die geldt voorlopig vooral als een mathematisch model dat fysisch nog niet echt kan overtuigen. Zo levert Copernicus geen enkel bewijs voor het feit dat de Aarde rond de Zon draait, hij stelt dat alleen voor als een meer elegante mathematische theorie. Er zijn inte-

gendeel een aantal contra-argumenten. Er is de ontbrekende parallax: als de Aarde rond de Zon draait zouden de sterren ten opzichte van elkaar van plaats moeten veranderen, en het was in die tijd onmogelijk om dat met de beschikbare instrumenten effectief vast te stellen. Bovendien zou je verwachten dat met een draaiende Aarde voorwerpen die vallen dat schuin zouden doen, en niet recht naar beneden zoals we in de praktijk vaststellen.

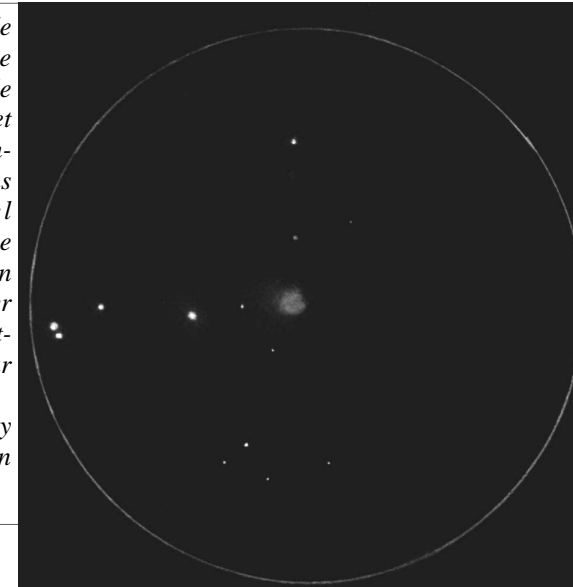
Er zouden geleidelijk wel antwoorden komen op die argumenten tegen de theorie van Copernicus, maar niet vanwege Kepler. Als hij een aanhanger is van Copernicus is het omdat hij sterk onder de indruk is van de mathematische schoonheid van de heliocentrische theorie, en




Standbeeld van Tycho Brahe en Johannes Kepler in Praag. Op de achtergrond het Johannes Kepler Gymnasium.

NGC 2419, de "Intergalactische wandelaar" is de bolhoop die het verst van het centrum van ons melkwegstelsel gelegen is (lange tijd dacht men zelfs dat het er geen deel van uitmaakte, vandaar de naam).


Tekening: Ronny De Laet, met een ETX 105




(mag.4.8) en dat is de volledige voorpoot. Vandaar gaat het verder noordwaarts door naar SAO 6022 (mag. 4.5) -de hals- en eindigt bij het hoofd van de giraf die net naast Polaris ligt. Het lichaam en achterpoot liggen dan respectievelijk ten oosten en ten zuiden van Gamma Camelopardaris.

 Asterisme: **Kemble's Cascade**, 2.5°


Dit is een duidelijke ketting van 8ste en 9de magnitude sterretjes, met een lengte van 2.5°, die eindigen of beginnen bij het sterrenhoopje NGC1502. De 20 sterretjes horen niet bij elkaar en zijn zodus enkel vanuit ons standpunt zo te zien (een "asterisme" dus). Als je de lijn Alfa-Gamma neemt als basis van een gelijkzijdige driehoek, dan bevindt dit object zich in de derde hoekpunt richting zuiden.

 Dubbelster: **11 Cam**, m 5,4 - 6,5; sep. 180,5"; PA 8°


Dit is een gemakkelijke dubbelster, die je met een verrekijker kan scheiden in een 5 magnitude hoofdster met een begeleider van magnitude 6.4 met een onderlinge scheiding van 3 boogminuten. Het duo ligt een volle twee graden ten zuiden van Beta Cam.

 Koolstofster, **ST Cam** (SAO 13285); m. 7-8,4

Twee graden ten zuiden van Alfa Cam ligt er een variabele carbonster, die varieert van mag. 7 tot 8.4 in 195 dagen. Als je Alfa Cam in de zoeker van jou telescoop zet zal de rode kleur van deze carbonster al direct in het oog springen.

 Galaxie **C 5** (IC342); m 9.10; 21.38'x20.89'

Alhoewel dit een object is uit de Caldwell-lijst, is er weinig of niets aan te zien. Probeer deze op een heel donkere plek, zoals de Provence, onder ideale omstandigheden waar te nemen. Deze face-on heeft misschien wel een helderheid van magnitude 9.1, maar door zijn grootte van 20' is de oppervlaktehelderheid beneden alle peil om deze zelfs met een grotere kijker waar te nemen. Fotografisch komt dit spiraalmelkwegstelsel pas echt tot zijn recht met mooie uitgestrekte armen en een 7-tal sterretjes op een rijtje dat er dwars "inzit". Dit object moet je zo'n 2.5 graden ten zuiden van Gamma Cam zoeken.


 Galaxie **C 7** (Ngc2403); m. 8.93; 21.88'x12.30'

Dit melkwegstelsel uit dezelfde lijst is dan wel weer de moeite, zelfs in een kleinere kijker is deze te zien als een

elliptische vage plek tussen twee voorgrondsterretjes op één graad ten westen van 51 Cam. Met een iets grotere kijker en onder goede omstandigheden is er al snel structuur te zien met enkele donkere gebieden. Een aanrader, zou ik zo zeggen.


Lynx

Voor dit sterrenbeeld heb je echt Lynx-ogen nodig... het gaat eigenlijk om een zigzaglijn gevormd door Alfa-27-21-15-12-2-1 Lyn. Behalve alfa Lyn (mag 3) gaat het hier om zwakke sterretjes, tussen 4.5 en 5 magnitude. Om dit sterrenbeeld te zien gebruik je best een kleine verrekijker en heb je een goede zoekkaart in de hand. Dit is echt bladvuysel, of beter hemelvuysel...

 Bolhoop **C 25** (Ngc2419); m. 10.3; 4.1'

Om deze bolhoop te vinden kan je misschien beter beginnen bij de hoofdster Castor van het aanliggend sterrenbeeld Gemini. Ga van daaruit naar Omicron Gem die ongeveer 1.5 graden noordwaards ligt van Castor en dan is het gewoon drie graden pal naar het noorden om op drie 7de magnitude sterren op één lijn te komen. In het verlengde van dat lijntje, net daarnaast, vind je de bolhoop als een vaag rond vlekje met eventueel aan de rand wat opgeloste sterren. Naarmate je naar het centrum gaat is er een lichte verheldering. Deze bolhoop heeft de "**Intergalactic Wanderer**" als bijnaam gekregen dankzij zijn grote afstand tot het centrum van onze melkweg, nog verder dan de twee Magelhaense wolken, toch maakt ze deel uit van ons melkwegstelsel.

Cassiopeia

 Asterisme **Kemble's Kite**; 90' X 30'

Twee graden ten noordwesten van Gamma Cam vind je vier 7de magnitude sterretjes

2. PLANETEN

Dit wordt hét seizoen van **Venus**. Onze tweelingzus speelt dan de rol van “Avondster”, eerst enkel in de avondschemering maar stilaan ook later op de avond domineert ze de westelijke hemel. Zo opvallend helder, dat een toevallige waarnemer eerder aan een vliegtuig zal denken... dat echter minuten later nog op dezelfde plaats staat!

Zeker omstreeks 3 april eens kijken, dan staat ze vlak naast de Plejaden, zonder twijfel de mooiste sterrenhoop aan onze noordelijke hemel...

Het helderheidsverschil tussen beide is natuurlijk wel enorm... Dat is veel minder het geval voor de samenstand omstreeks 13 maart: dan staat Venus (magnitude -4,3) op nauwelijks 3 graden van Jupiter (magnitude -2.1).

De diameter van het Venus-schijfje groeit dit seizoen aan van 13” tot 25”.

Jupiter was dé dominante planeet de voorbije maanden, en is ook dit seizoen nog het grootste deel van de nacht (vooral avond) prominent te zien.

De reuzenplaneet stond het voorbije jaar in de Vissen, maar overschrijdt nu de grens met het sterrenbeeld Ram. Daarmee klimt ze ook verder omhoog aan onze Belgische hemel: ze bereikt nu de kaap van de 50° hoogte.

Het Jupiterschijfje is ongeveer 43” groot.



Onbekend maakt onbemind? Kemble's Cascade (“waterval”) mag dan wel maar een asterisme zijn (dus de sterren hebben in werkelijkheid niets met elkaar te maken), 't is wel een prachtzicht in een verrekijker of kleine telescoop. Bemerkt de kleine sterrenhoop links in beeld (NGC 1502).

Eigenlijk zou dit ook en vooral het seizoen van **Mars** moeten zijn: in oppositie met de Zon op 3 maart (dan is hij de ganse nacht door te zien), dichtste nadering tot de Aarde op 5 maart, ... Helaas is het vooral dat laatste dat tegenvalt: door de duidelijke elliptische vorm van de Marsbaan zijn de “dichtste naderingen” niet steeds even dicht, en de editie 2012 wordt de minst gunstige sinds 1995.

Het schijfje van de planeet wordt niet eens 14” groot! Niettemin moeten ervaren waarnemers met een redelijke telescoop al behoorlijk wat details zien op de planeet, mede door de hoge stand van Mars aan de hemel (zo'n 50° hoog in België, sterrenbeeld Leeuw) en de bijhorende geringere last van turbulente lucht.

Op 16 maart staat de planeet trouwens vlakbij het mooie melkwegstelsel M96 (dat dan weer deel uitmaakt van het bekende trio M95-96-105). Tussen beide objecten gaapt er wel een helderheidskloof van zomaar eventjes 11 magnitudes, maar toch kan dit een fraaie opname opleveren...

Een veel groter schijfje is dat van **Saturnus**, maar de ringenplaneet is vooralsnog enkel het tweede deel van de nacht te zien. Zijn “moment de gloire” valt nu al enkele jaren in het voorjaar en de zomer, dus vanaf april verovert ie stilaan ook de avondhemel.

3. DEEPSKY (zie middenflap)

Camelopardalis (Cam) - Cassiopeia (Cas) - Lynx (Lyn)
Giraf - Cassiopeia - Lynx

Sterrenbeeld:

Een onmiskenbaar asterisme in de vorm van de letter “W” (of “M” als ie in het zenit ondersteboven staat) stelt het circumpolair sterrenbeeld Cassiopeia voor. Deze hoogmoedige vrouw was de echtgenote van Cepheus, een koning in Ethiopië.

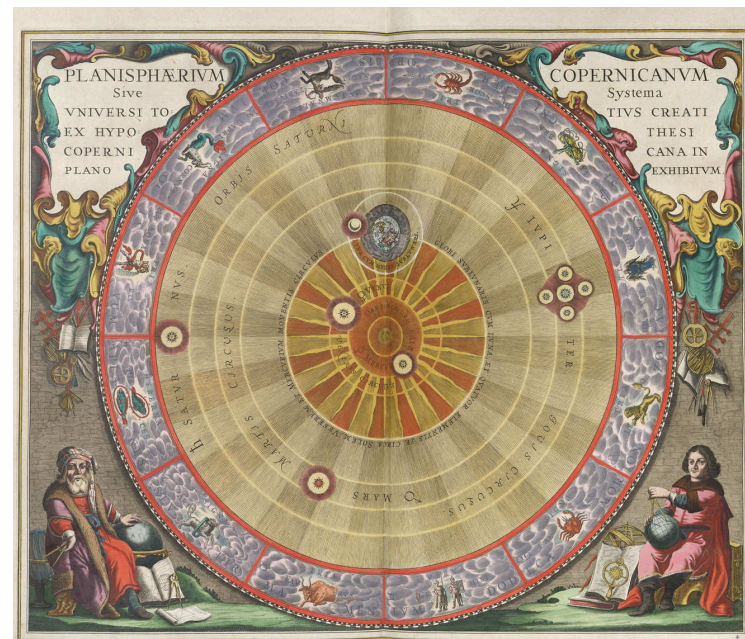
Op een dag haalde ze de toorn van de god Poseidon op de hals door te verklaren dat haar dochter Andromeda mooier was dan de Nereïden. Als straf moest Andromeda geofferd worden aan het zeemonster Cetus, maar ze werd gered door Perseus op het witte vliegende paard Pegasus. Bijna alle hoofdrolspelers uit deze glorierijke saga worden voorgesteld aan het hemelfirma-ment.

De andere 2 sterrenbeelden, de Giraf en de Lynx, zijn zo'n zwakke sterrenbeelden, dat ze pas in de 17° eeuw een naamdesignatie gekregen hebben. Eigenlijk ging het hem om het opvullen van “lege” plekken tussen de welgekende sterrenbeelden. Zo zou het sterrenbeeld de Lynx zijn naam danken aan de zo zwakke sterrenbeelden, waarvoor je ogen als een lynx dient te hebben om ze te kunnen zien. Tja, het kind moet een naam hebben zeker...

Gelukkig zitten er toch enkele leuke deepsky-objecten, wat het geheel wat opwaardeert.

Camelopardalis - de Giraf

Toch een klein woordje uitleg bij dit sterrenbeeld, hoe je dit beest moet vinden. Ongeveer 5° ten noorden van Capella (Alfa Auriga) vind je een ster (7 Cam) van magnitude 4.4 die het uiteinde van de voorpoot van de giraf voorstelt. Vanaf daar gaan we noordwaarts via Beta en Alfa naar de ster SAO 13788



Heliocentrisch wereldbeeld van Nicolaus Copernicus, afgebeeld in de *Harmonia Macrocosmica*, een sterrenatlas uit 1661 van Andreas Cellarius, een Nederlands kaartenmaker uit de zeventiende eeuw.

dat is waar hij in de eerste plaats naar op zoek is.

Het zoeken naar de schoonheid van een theorie, dat klinkt niet als een erg wetenschappelijke motivatie?

Toch was Kepler, zoals gezegd, vooral op zoek naar schoonheid en harmonie of, om een nog beter woord te gebruiken, op zoek naar God. Zelf zegt hij het zo: “De God die ik ontmoet in het binnenste van mezelf wil ik ook terugvinden in het heelal.” God is een volmaakt wezen, dus zoekt Kepler naar volmaaktheid, en hij rekent erop die te vinden in een mathematische beschrijving van het heelal. En daarvoor is het model van Copernicus veel beter geschikt dan hetgeen Ptolemaeus voorstelde, ook al blijft het bij Copernicus behoorlijk gecompliceerd met het invoegen van allerlei epicykels en excentriciteiten om de planeetbanen rond de Zon als cirkels te kunnen beschrijven. Kepler gaat daarom zelf op zoek naar een nieuw model waaruit de ware schoonheid en volmaaktheid van het heelal moet blijken. Maar helaas voor hem, hij ont-

dekt dat planeten in ellipsbanen rond de Zon bewegen, ellipsen met willekeurige vormen die bovendien niet mooi in eenzelfde vlak zitten maar die geheld staan t.o.v. mekaar. Kepler vindt die ellipsen afgrijselijk, die hebben volgens hem niets absoluuts of goddelijk, en dat is voor hem een enorme ontgoocheling.

Maar uiteindelijk accepteert hij die ellipsen toch, feiten zijn nu eenmaal feiten. In 1619, tien jaar na de *Astronomia Nova*, publiceerde Kepler zijn *Harmonice Mundi*. Zoals de titel suggereert hervindt hij in dat werk de harmonie van de wereld, van het universum, o.a. door die schitterende derde wet van hem. Maar hij laat zich vervolgens te veel meeslepen door zijn zoeken naar schoonheid wanneer hij in de planeetbewegingen muziek meent te ontdekken: de snelheidsverschillen tussen perihelium en aphelium interpreteert hij als muzikale intervallen, en zo komt hij op het spoor van de kwart, de kwint, de octaaf enz. Zoals later zal blijken hebben die muzikale harmonieën waar Kepler zo enthousiast over was niets van doen met de werkelijkheid, terwijl het feit dat planeten

in ellipsvormige banen rond de Zon bewegen met wisselende snelheden, afhankelijk van hun afstanden tot de Zon, wel conform de werkelijkheid is, ook al had Kepler het met dit inzicht ontzettend moeilijk. Het is precies bij dat proces van het laten primeren van de waarnemingsgegevens en de mathematische analyse boven onze eigen filosofische en religieuze voorkeuren dat de moderne wetenschap ontstaat. En dat heeft Kepler ons geleerd.

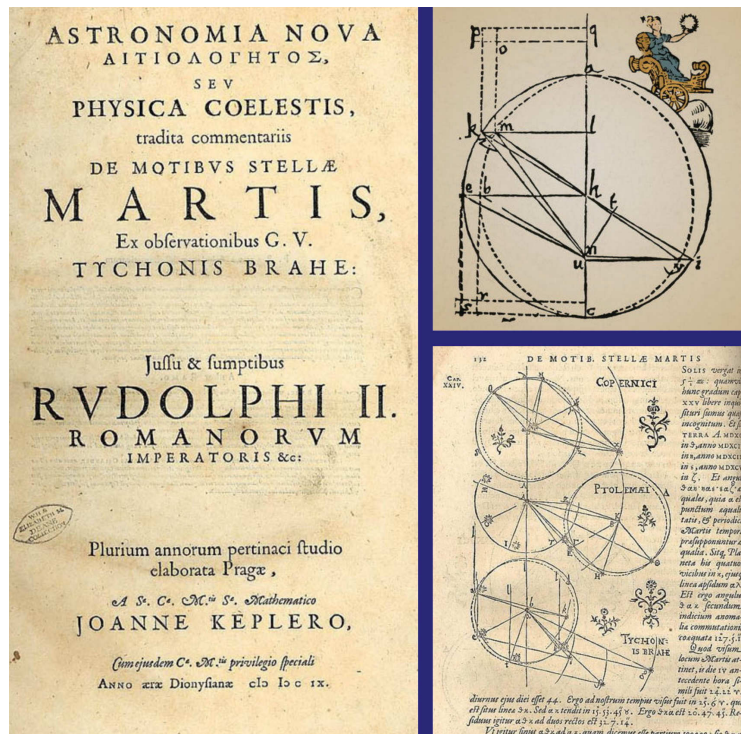
Galilei is totaal anders, hij heeft niets middeleeuws meer, maar is al door en door een moderne wetenschapper: hij experimenteert, analyseert en schrijft zijn bevindingen neer zonder veel metafysische of religieuze bedenkingen. Bij hem is er zeker geen sprake van een religieuze worsteling met de werkelijkheid zoals bij Kepler.

Galilei was een kind van de renaissance, daarom misschien dat hij zich vrijer voelde?

De context in Italië was inderdaad helemaal anders, de breuk met de middeleeuwse traditie t.g.v. de renaissance bepaalde er veel sterker het intellectuele klimaat.

Je hebt natuurlijk het beruchte conflict tussen Galilei en het Vaticaan dat doorgaans wordt voorgesteld als de strijd tussen wetenschap en geloof, maar volgens mij is dat niet helemaal correct. Het waarachtige conflict tussen wetenschap en geloof voltrok zich in de persoon van Kepler, in zijn ziel voltrok zich de worsteling tussen beide manieren om de werkelijkheid te beschouwen.

Bij het conflict tussen Galilei en het Vaticaan gaat het veeleer om een botsing tussen twee instituten: je hebt enerzijds de Kerk die als autoriteit vasthoudt aan tradities en oude tekstinterpretaties van de bijbel, en anderzijds Galilei die op zichzelf ook een autoriteit is waarnaar geluisterd wordt. Paradoxaal genoeg heeft het Vaticaan in de discussie



De *Astronomia Nova* van Kepler die in 1609 verscheen was een heel belangrijk werk. Op basis van berekeningen aan de baan van de planeet Mars (rechts boven) kwam Kepler tot de formulering van zijn twee eerste wetten. Rechts onder is te zien hoe Kepler zijn berekeningen in drievoud uitvoerde: volgens het systeem van Ptolemaeus, van Tycho en van Copernicus.

over het heliocentrisme vanuit een puur wetenschappelijk standpunt misschien meer het gelijk aan zijn kant dan Galilei: de Kerk wijst op de bezwaren tegen Copernicus die aan het begin van de zeventiende eeuw terecht waren, terwijl Galilei geen harde bewijzen voor het heliocentrisme op tafel kan leggen.

Maar Galilei had toch een aantal waarnemingen gedaan waaruit kon afgeleid worden dat de Aarde rond de Zon draait?

Men ging allerlei argumenten aanvoeren waaruit bleek dat het oude systeem van Ptolemaeus niet meer vol te houden was en dat het systeem van Copernicus wellicht een beter alternatief was, maar het waren geen directe bewijzen. Als Galilei bv. die vier manen rond Jupiter ziet draaien, kan hij wel stellen dat niet alles in het heelal rond de Aarde draait, maar het is nog geen bewijs dat de Aarde rond

de Zon draait. Maar die waarneming van Galilei is tegelijkertijd wel degelijk een streep door de rekening van het oude model dat stelt dat alles rond de Aarde draait. Galilei gebruikt ook verkeerde argumenten zoals zijn getijden-theorie. Hij stelt het als volgt: terwijl de Aarde rond de Zon draait, draait ze ook rond haar as. Het stuk waar het nacht is op Aarde draait sneller want dan beweegt dat stuk met de Aarde mee voorwaarts, terwijl het deel aan de dagzijde in de andere richting beweegt dan de Aarde op haar baan, met als gevolg een lagere snelheid. De getijden met het water dat op en neer gaat ontstaan volgens Galilei door die snelheidsverschillen. Misschien mooi bedacht maar totaal verkeerd om het ontstaan van de getijden uit te leggen. Voorts blijft Galilei uitgaan van cirkelvormige planeetbanen omdat de cirkel de enige volmaakte beweging is. Op dat gebied is

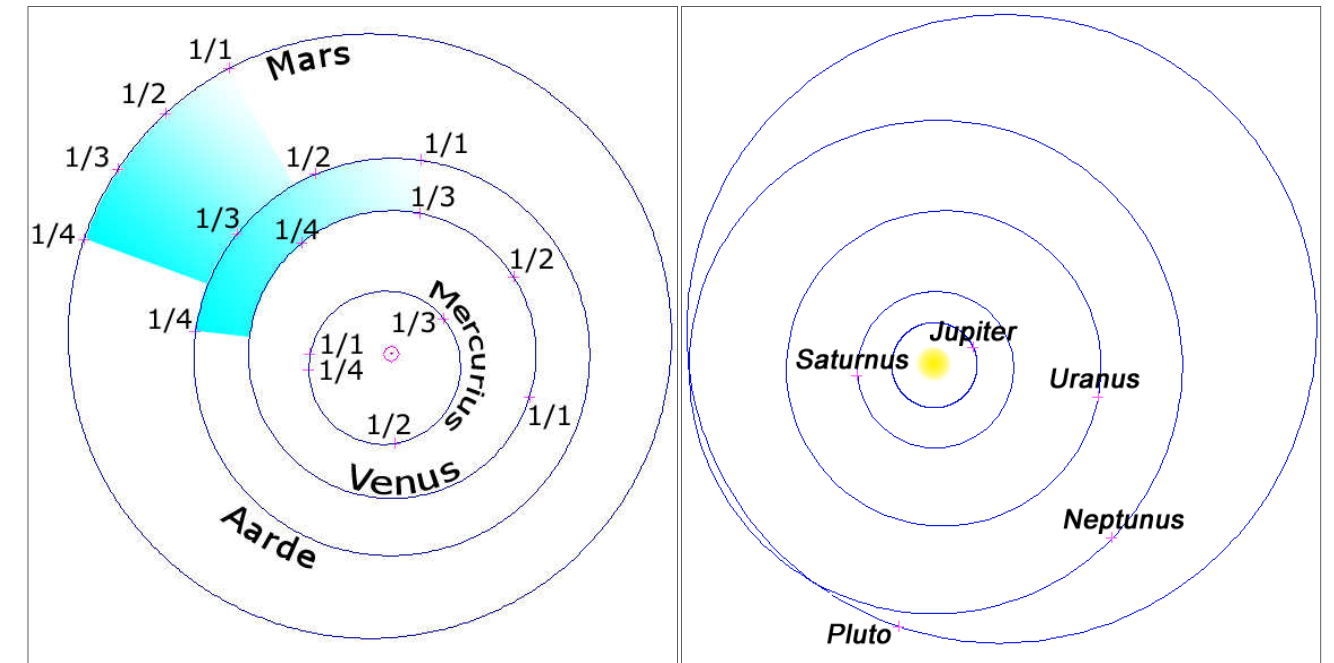
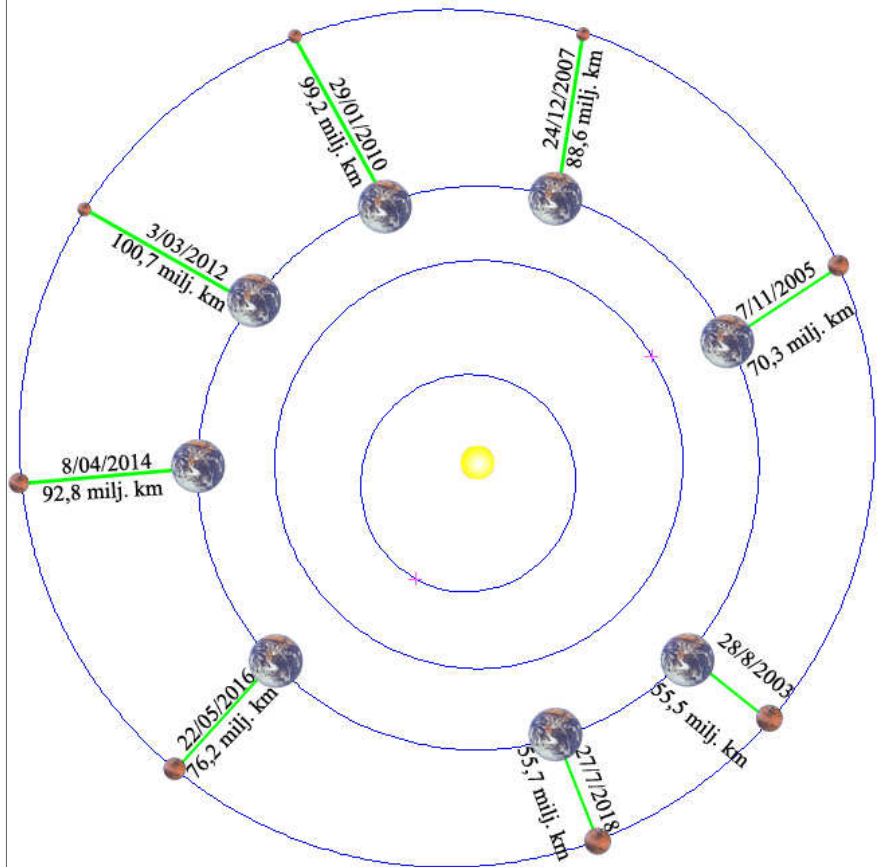
Kepler revolutionair met zijn elipsbanen, maar hij kent dan weer niet de traagheidswet die Galilei als eerste formuleert en die deze dan weer wel gebruikt in zijn argumentatie pro Copernicus. Het lag dus allemaal heel complex.

Was er sprake van intellectuele kruisbestuiving tussen beide geleerden?

De communicatie verliep in die tijd natuurlijk niet zo vlot als wat we tegenwoordig gewend zijn, maar toch waren er rechtstreekse contacten tussen Galilei en Kepler. En daarin komt ook heel goed het verschil in persoonlijkheid tot uiting. Kepler is een verwoed briefschrijver, zijn gebundelde correspondentie bedraagt verscheidene volumes. Als in 1596 zijn eerste werk verschijnt, de *Mysterium Cosmographicum*, is hij daar erg trots op en hij stuurt heel enthousiast een aantal exemplaren rond, o.a. naar Tycho Brahe. Die ziet meteen het belang in van dat werk, en enkele jaren later zou er een vruchtbare samenwerking ontstaan tussen Tycho en Kepler. Galilei ontvangt ook een exemplaar, maar hij geeft niet eens antwoord aan Kepler. Wanneer Galilei jaren later problemen krijgt met het Vaticaan omdat hij openlijk de theorie van Copernicus verdedigt, zoekt hij steun bij Kepler. En Kepler is meteen bereid om Galilei te helpen. Het omgekeerde is nooit het geval. Bij de publicatie van de *Astronomia Nova* bezorgt Kepler een exemplaar aan Galilei, die schrijft heel snel een briefje terug waarin hij stelt dat hij het boek ontvangen heeft, dat het er interessant uitziet en dat hij nog wel iets zal laten weten. En vervolgens laat hij nooit nog iets van zich horen. Ook de vele brieven van Kepler aan Galilei bleven onbeantwoord.

De relatie van Kepler met Galilei enerzijds en met Tycho anderzijds mag in ieder geval complex genoemd worden?

Mars draait rond de Zon op een kleine twee Aardse jaren (687 dagen), terwijl wijzelf dat natuurlijk per definitie op één jaar doen... Daardoor komt het dat wij ongeveer elke twee jaar aan dezelfde kant van de Zon staan, dus het dichtst bij elkaar (Mars staat dan natuurlijk ook "in oppositie met de Zon" en is dan de ganse nacht door te zien). Maar door de relatief grote ellipticiteit van de Marsbaan, is die "dichtste nadering" niet steeds even dicht! De afstand varieert tot bijna het dubbele, in een cyclus van ongeveer 15,8 jaar. De maximale diameter van het Marsschijfje aan onze hemel kan bij de beste naderingen zo'n 25 boogseconden bedragen, maar in de slechtste situaties (zoals dit jaar dus) nauwelijks 14". Gelukkig voor telescoopwaarnemers staat de planeet dit jaar wel behoorlijk hoog aan onze hemel (zo'n 50°), waar ze minder last heeft van turbulentie in de lucht (bij de historische dichtste nadering in 2003 was dat helaas wel sterk het geval).



De posities van de planeten in het zonnestelsel tussen 1 januari 2012 en 1 april 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 Aarde en Mars vooral in maart aan dezelfde kant van de Zon staan. Aangezien Mars een buitenplaneet is, betekent dit dat de Rode Planeet dan de ganse nacht zichtbaar is (in oppositie met de Zon op 3 maart). Ook Venus is in die periode op zijn best te zien. Maar Venus is natuurlijk een binnenplaneet, en daarvoor betekent "best zichtbaar" in de eerste plaats dat ze vanop Aarde gezien zo ver mogelijk "opzij" van de Zon staat. De buitenplaneet Jupiter stond de voorbije maanden aan dezelfde kant van de Zon (oppositie), maar die zijn we ondertussen voorbijgevlogen. De volgende maanden is het nu de beurt aan Saturnus (oppositie op 15 april).

Alle planeetafbeeldingen op deze pagina's werden op dezelfde schaal gedrukt. U kan de planeet-schijfjes dus rechtstreeks met elkaar vergelijken.
Alle tijdstippen zijn gegeven in officiële tijd (wintertijd tot 25 maart, zomertijd vanaf dan).

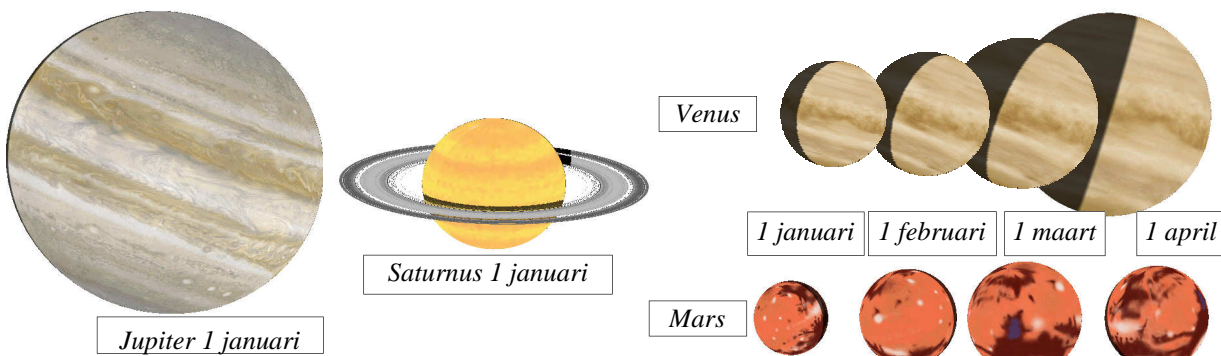
Een voorjaar gevuld met planeten! Jupiter bolt uit, Venus domineert de avondhemel, Mars doorlopend zichtbaar, en Saturnus maakt zijn intrede...

Jupiter was de voorbije maanden dé dominante figuur aan de hemel, maar begint nu stilaan vroeger onder te gaan. Begin januari gaat ie nog maar pas om 3h onder, maar tegen begin april is het nagenoeg voorbij met zijn zichtbaarheid. Tot dan blijft hij dus wel de ganse avond zichtbaar...

Maar aan die avondhemel krijgt hij dan wel sterke concurrentie van **Venus**, die zo helder is dat ze zelfs in volle schemering al héél sterk opvalt. Het wordt één der spectaculairste avondverschijningen van de laatste jaren, eind maart gaat ze zelfs pas een eind na middernacht onder.

Dé planeet van het voorjaar zou echter **Mars** moeten zijn, want die is dan –zoals elke twee jaar- in oppositie met de Zon (3 maart) en is dus de ganse nacht door te zien. Maar helaas gaat het ditmaal om een héél ongunstige gelegenheid: door de ellipsvormige baan van de Rode planeet kan die “dichtste” nadering tot de Aarde immers variëren tussen 55 miljoen kilometer en bijna het dubbele. En ditmaal bedraagt de kortste afstand zo-waar 100,7 miljoen km, de slechtste nadering sinds 1995!

En ook het waarneemseizoen voor **Saturnus** is stilaan op komst. In januari en februari is de ringenplaneet enkel nog maar 's morgens te zien, maar vanaf maart rukt ze stilaan op naar de avondhemel. Jaar na jaar zien we de ringen meer gekanteld staan, vanaf nu moet het ook met een kleinere telescoop vlot haalbaar zijn om de fameuze Cassini-scheiding te zien, de donkere streep die de ringen overlangs in twee snijdt.



JUPITER	
Datum	Ondergang
1 januari	2h53m
8 januari	2h27m
15 januari	2h01m
22 januari	1h37m
29 januari	1h14m
5 februari	0h51m
12 februari	0h29m
19 februari	0h07m
26 februari	23h44m
4 maart	23h23m
11 maart	23h03m
18 maart	22h44m
25 maart	23h25m
1 april	23h06m

SATURNUS	
Datum	Opkomst
1 januari	2h30m
8 januari	2h04m
15 januari	1h39m
22 januari	1h12m
29 januari	0h46m
5 februari	0h18m
12 februari	23h47m
19 februari	23h19m
26 februari	22h50m
4 maart	22h21m
11 maart	21h51m
18 maart	21h22m
25 maart	21h52m
1 april	21h21m

MARS		
Datum	Opkomst	Ondergang
1 januari	22h51m	/
8 januari	22h31m	/
15 januari	22h08m	/
22 januari	21h42m	/
29 januari	21h13m	/
5 februari	20h40m	/
12 februari	20h04m	/
19 februari	19h24m	/
26 februari	18h43m	/
4 maart	/	7h53m
11 maart	/	7h20m
18 maart	/	6h47m
25 maart	/	7h14m
1 april	/	6h42m

VENUS	
Datum	Ondergang
1 januari	19h39m
8 januari	20h01m
15 januari	20h23m
22 januari	20h45m
29 januari	21h06m
5 februari	21h26m
12 februari	21h46m
19 februari	22h06m
26 februari	22h25m
4 maart	22h44m
11 maart	23h03m
18 maart	23h21m
25 maart	0h38m
1 april	0h53m

Zeer zeker. Het waren alle drie vooral heel verschillende persoonlijkheden. Galilei is waarschijnlijk vooral afgeschrikt door de mystieke kant van Kepler. Bij deze laatste gebeurt alles vanuit een diepe religieuze bewogenheid, en hij schrijft daarover in hartstochtelijke en pathetische termen, en dat vindt Galilei hoogst onwetenschappelijk. Galilei schrijft nuchtere wetenschap. Ook de idee om te zoeken naar harmonie en schoonheid is niet de stijl van Galilei. Hij is iemand die experimenteert, die met zijn handen werkt. Kepler werkt met zijn ziel.

De verhouding met Tycho is helemaal anders. Tycho was een aristocraat die koninklijk astronoom was geweest in Denemarken. Na strubbelingen aan het hof en met de kerk vertrok hij naar Praag waar hij in 1599 hof-astronoom werd onder keizer Rudolf II. Daar zal Kepler in 1600 zijn assistent worden. Kepler is afkomstig uit de lagere middenklasse en zo komt het dat hij maar moeilijk zijn draai

vindt in de adellijke kringen waarin Tycho van nature thuishoort. Kepler krijgt als assistent van Tycho allerlei opdrachten, zo moet hij bv. in de hoogoplopende discussie die Tycho had met een collega astronoom, Nicholas Reimers alias Ursus, alle mogelijke wetenschappelijke argumenten aanvoeren om ervoor te zorgen dat Tycho uiteindelijk gelijk krijgt. Hij moet ook allerlei vervelende karweien opknappen. En regelmatig krijgen Tycho en Kepler kletterende ruzie met mekaar.

Maar toch wisten ze mekaar heel goed naar waarde te schatten, niet?

Inderdaad, karakterieel ligt het heel moeilijk tussen die twee, maar op astronomisch vlak appreciëren ze mekaar zeer sterk. Kepler schrijft in zijn werken altijd vol lof over Tycho. En Tycho begrijpt dat hij met Kepler de persoon heeft gevonden die hij nodig heeft om zijn ultieme doel te bereiken: op basis van de waarnemingsgegevens van de

planeet Mars die hij al heel zijn leven lang uiterst zorgvuldig verzameld heeft de exacte baan van Mars rond de Zon te berekenen. Tycho had die opdracht al voorgelegd aan een andere assistent van hem, zijn Deense landgenoot Longomontanus, maar die kwam niet tot bruikbare resultaten. Tycho is ervan overtuigd dat Kepler dat wel kan, ook al zou het ook voor hem een werk van lange duur worden. Bovendien maakt Tycho het Kepler niet bepaald gemakkelijk. Over de waarnemingsgegevens waarover hij beschikt waakt Tycho als gaat het om een kostbare schat. Hij geeft maar druppelsgewijze informatie over de posities van Mars door aan Kepler, en die zit echt te hunkeren naar bijkomende gegevens die hij voor zijn berekeningen nodig heeft. Wanneer Tycho in 1601 onverwachts sterft, krijgt Kepler te maken met de erfgenamen van Tycho die helemaal niet bereid zijn om hem nog verdere gegevens te bezorgen. Hij moet dan bijna op clandestiene wijze het materiaal zien te bemachtigen om zijn werk te kunnen voortzetten. En uiteindelijk slaagt hij er toch in om met behulp van de gegevens van Tycho de baan van Mars correct te berekenen, en zo ontdekt hij de ellipsbaan. Er volgt nog een hele discussie met de erfgenamen van Tycho over het feit dat zij zich als eigenaar van de gebruikte gegevens beschouwen en over het auteurschap, maar in 1609 verschijnt dan toch de *Astronomia Nova*.

Tycho was niet alleen een waarnemer, hij had ook een eigen kosmologisch systeem bedacht?

Ja, het was een hybride systeem waarmee hij de bezwaren tegen het model van Copernicus kon opvangen. Bij Tycho staat de Aarde centraal, dus het probleem van de schuin vallende stenen is weg en ook het probleem van de ontbrekende parallax is daarmee van de baan.



Galilei was heel concreet bezig met het verrichten van experimenten om op basis van hetgeen hij zodoende kon ontdekken fundamenteel inzicht te krijgen in de wereld rondom ons. Door proeven te doen met hellende vlakken ontdekte hij dat traagheid een belangrijk idee is om de beweging van objecten te kunnen beschrijven.

Voorts draait de Zon rond de Aarde en de andere planeten rond de Zon. Puur wetenschappelijk gereedeneerd is het een steekhoudend stelsel, maar Kepler noemt het zonder omwegen een onding. Dus weer een conflict tussen Tycho en Kepler, maar Tycho is de baas en hij verlangt dat Kepler de planeetbanen berekent voor zijn eigen hybride stelsel. Er zit niet veel anders op voor Kepler dan dat te doen. maar parallel daaraan berekent hij de planeetbanen ook nog volgens het stelsel van Copernicus. In de *Astronomia Nova* staan alle berekeningen trouwens in drievoud: volgens het systeem van Ptolemaeus, van Tycho en van Copernicus. Soms maakt Kepler ook rekenfouten zodat hij aan het eind van zijn berekening moet vaststellen dat hij van vooraf aan opnieuw kan beginnen. Al die berekeningen met fouten en al met de daaropvolgende herberekeningen staan volledig genoteerd.

Op een bepaald moment had hij klaarblijkelijk het raadsel van de baan van Mars opgelost aan de hand van de waarnemingsgegevens van vier Marsopposities. De uitkomst van Kepler klopte tot op een paar boogminuten na, hetgeen veel nauwkeuriger was dan wat anderen op dat vlak ooit gepresteerd hadden. Kepler kon dus tevreden zijn, maar om absoluut zeker te zijn begon hij weer opnieuw te rekenen aan de hand van wat nieuwe gegevens die hij van Tycho had weten te bekomen. Het ging om posities van Mars aan de sterrenhemel buiten de periodes van oppositie, wanneer die planeet verder weg staat en dus minder goed waarneembaar is. En toen volgde er een vreselijke ontuchteling omdat hij vaststelde dat het verschil opliep tot acht boogminuten. Als je bedenkt dat de diameter van de Maan aan de hemel dertig boogminuten bedraagt, is acht boogminuten echt wel een heel kleine afwijking tussen de waarnemingsgegevens van Tycho en de door Kepler berekende posities van Mars.

Maar Kepler had – terecht – zodanig veel vertrouwen in de nauwkeurigheid van de waarnemingen van Tycho dat hij dat verschil niet kon tolereren. En zo moest hij weer helemaal opnieuw beginnen rekenen. Uiteindelijk heeft hij jaren aan die schitterende *Astronomia Nova* gewerkt.

Kon hij die inwendige strijd tussen zijn religieuze ideaalbeeld en de minder ideale realiteit met anderen delen?

Hij had zeker wel een aantal correspondenten, o.a. de Friese astronoom en pastor David Fabricius waarmee hij over dat soort dingen kon discussiëren, maar het ging toch in de eerste plaats om een confrontatie tussen hem en God. En dat alles vond plaats in die zeer beroerde tijd van reformatie en contrareformatie met de daarbij horende godsdienstoorlogen. Kepler was zelf een zeer gewetensvolle lutheraan, en hij is verschillende keren in zijn leven moeten wegvluchten om te ontkomen aan de oprukkende contrareformatie.

De drie wetten van Kepler zijn door hem niet ontdekt in de volgorde dat wij ze vandaag kennen?

Dat klopt. In het wereldbeeld van de Oudheid bewegen de zeven planeten waaronder Zon en Maan allemaal met een zelfde en constante snelheid op cirkelvormige banen rond de Aarde. Met Ptolemaeus was er al een eerste aantasting geweest van de pure schoonheid van dat model toen hij de excentriciteit van de planeetbanen had ingevoerd. De planeten lopen nog steeds op een cirkelvormige baan, maar het middelpunt ervan valt niet samen met de Aarde maar ligt er iets naast. Kepler zet in navolging van Copernicus de Zon in het midden van het stelsel, en op een bepaald moment komt hij ook tot het inzicht dat de planeten wisselende snelheden hebben en dat het axioma van een constante snelheid bijgevolg

moet losgelaten worden. Zo komt hij tot zijn wet die stelt dat de snelheid van een planeet in zijn baan rond de Zon varieert in functie van de wisselende afstand tot de Zon. De snelheid wordt groter naarmate de planeet dichterbij de Zon komt en kleiner naarmate de planeet verder weg beweegt van de Zon. Hij formuleert dit op een mathematische manier, en dat is zijn tweede wet. Met behulp van die wet slaagt Kepler er vervolgens in om de juiste vorm van de planeetbanen uit te rekenen, en hij ontdekt dat het gaat om elliptische banen met de Zon in één van de brandpunten. Dat is zijn eerste wet. Die beide wetten en hoe Kepler ertoe gekomen is staan beschreven in de *Astronomia Nova*. Als tien jaar later de *Harmonice Mundi* verschijnt heeft Kepler daarin voor de verschillende planeten uitgerekend wat de verhouding is tussen hun omlooptijden en hun relatieve afstanden tot de Zon. Hij stelt dat het kwadraat van de omlooptijd zich verhoudt tot de derde macht van de gemiddelde afstand tot de Zon, en dit voor alle planeten op dezelfde manier. Dit is zijn derde wet, en die vindt Kepler wel heel mooi omdat die een zekere harmonie in zich draagt, vandaar ook de naam 'harmonische wet'.

Via een puur mathematische analyse zal Newton nadien met behulp van die drie wetten zijn bewegingswetten en zwaartekrachtstheorie afleiden. Mocht Kepler de traagheidswet van Galilei gekend hebben, had hij die krachttoer misschien zelf kunnen leveren, maar hij zit vast aan een aantal verkeerde ideeën. Wat Kepler goed ziet is dat de planeten rond de Zon draaien doordat er van de Zon een kracht uitgaat. Het is knap dat hij zoekt naar fysische oorzaken: hij redeneert dat er in de Zon een kracht moet zitten die de planeten voort sleurt. Als de planeten dicht bij de Zon staan is die kracht sterker en daar-

beeld dichtbij de Zon, terwijl STEREO ons zal helpen om een 3D beeld te reconstrueren. Dit is uniek.

Tot nu toe wist men niet wat er precies gebeurde wanneer een komeet de Zon zo dicht nadert. In het verleden hadden we alleen coronografische beelden van kometen in zichtbaar licht. Coronografen zijn echter ontworpen om vage structuren zoals plasmawolken in de zonneatmosfeer te kunnen waarnemen. Als een komeet in het beeld komt van een coronograaf, kan je geen details van de komeet waarnemen. Je krijgt een vaag, uitgesmeerd beeld van de komeet. Dankzij EUV beelden, kunnen we toch kometen waarnemen die langsheen het zonneoppervlak, doorheen de zonneatmosfeer scheren. Dit is niet evident vermits het stof van de staart van nature niet helder straalt in het EUV in vergelijking met het plasma in de zonneatmosfeer. PROBA2 wetenschappers berekenen het theoretische pad van de komeet zodat ze wisten waar te kijken in de beelden. Anders zou je de komeet kunnen interpreteren als een stofje of ruis. Deze beelden werden ook nog wetenschappelijk opgesmukt.

De zonnewind blaast de staart van een komeet steeds weg van de Zon. In de EUV beelden zien de PROBA2 wetenschappers dat de komeetstaart 'wiebelt'. Ze zoeken nu een wetenschappelijke verklaring.

In de staart van de komeet vinden magnetische processen plaats vanaf het moment dat de komeet het magnetisch veld van de zonneatmosfeer voelt. Het wiebeffect kan dus een magnetische oorsprong hebben door interactie van de staart met het magnetisch veld van de corona. De komeet verdwijnt vanaf het moment dat de staart niet meer in staat is voldoende EUV te weerkaatsen.

Referentie:

<http://sidc.oma.be/>
<http://spaceweather.com/>
<http://tech.groups.yahoo.com/group/comets-m1/message/18445>

Wil je je meer verdiepen in de zon ga dan naar de volgende presentatie

www.mollet-cornelis.be/mira/Lezing_Jan_Janssens.ppt

Wist je dat... 'NASA Facts'

1.De zonne-uitbarsting op 4 augustus 1972 volgens sommige schattingen zo krachtig was dat astronauten in de ruimte een dodelijke dosis straling zouden opgelopen hebben?

2.Een zware zonnestorm tijdens zijn passage ongeveer 100 ton van de atmosfeer van de aarde de ruimte in blaast?

3.Dat de krachtigste zonne-uitbarsting van de laatste 500 jaar op 2 september 1859 gebeurde en dat deze was gezien door twee astronomen die toevallig op precies hetzelfde moment naar de Zon aan 't kijken waren?

4.Het meest krachtige poollicht een vermogen van meer dan 1 biljoen (1 miljoen miljoen) Watt kan opwekken?

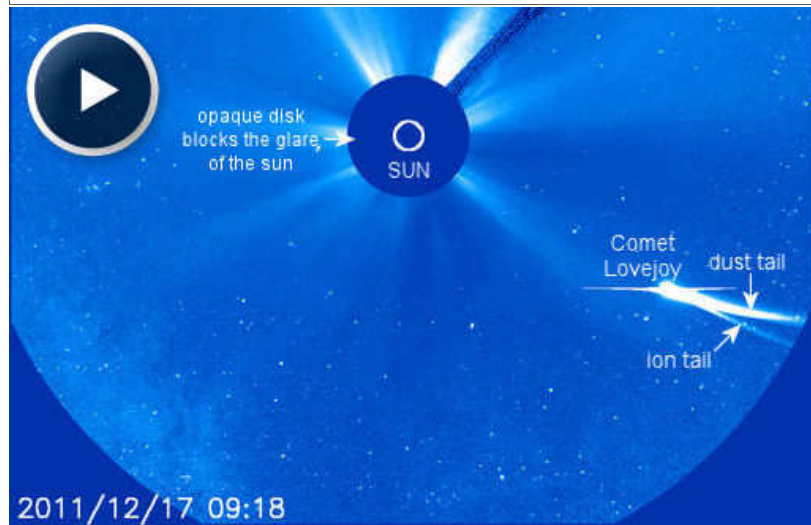
5.De grootste uitdaging voor astronauten op weg naar Mars is... zich te beveiligen tegen zonnestormen en zonnestraling?

Datum (A)vond/(O)chtend	Samenstand met ster of planeet	Positie t.o.v. Maan
2 januari (A)	Jupiter	4° linksonder
5 januari (A)	Aldebaran (α Tauri)	7° links
12 januari (O)	Regulus (α Leo)	10° boven
14 januari (O)	Mars	10° boven
16 januari (O)	Spica (α Virginis)	3° boven
16 januari (O)	Saturnus	11° rechtsboven
19 januari (O)	Antares (α Scorpii)	4° onder
26 januari (A)	Venus	6° onder
30 januari (A)	Jupiter	5° onder
2 februari (A)	Aldebaran (α Tauri)	5° onder
8 februari (A)	Venus	7° onder
10 februari (O+A)	Mars	10° boven
12 februari (O)	Spica (α Virginis)	5° links
12 februari (O)	Saturnus	8° boven
15 februari (O)	Antares (α Scorpii)	7° links
23 februari (A)	Mercurius	8° onder
25 februari (A)	Venus	3° links
27 februari (A)	Jupiter	7° onder
29 februari (A)	Aldebaran (α Tauri)	6° links
7 maart (A+O)	Regulus (α Leo)	7° links
8 maart (A+O)	Mars	10° linksboven
11 maart (O)	Spica (α Virginis)	3° boven
11 maart (O)	Saturnus	7° boven
14 maart (O)	Antares (α Scorpii)	5° rechtsonder
25 maart (A)	Jupiter	3° links
26 maart (A)	Venus	2° 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.

De Sun Watcher with Active Pixels and Image Processing (SWAP) maakt beelden van de atmosfeer van de Zon. Deze buitenste zonnelaag is haast onzichtbaar omdat ze voornamelijk in het UV en EUV straalt. SWAP vertaalt de EUV stralen naar een zichtbaar beeld. **Het speciale aan SWAP is dat het een breedbeeld geeft van de Zon en de ruimte er rond.**

Het STCE is verantwoordelijk voor het wetenschappelijk concept van SWAP. Het Centre Spatial de Liège zorgde voor de industriële kant van het instrument.

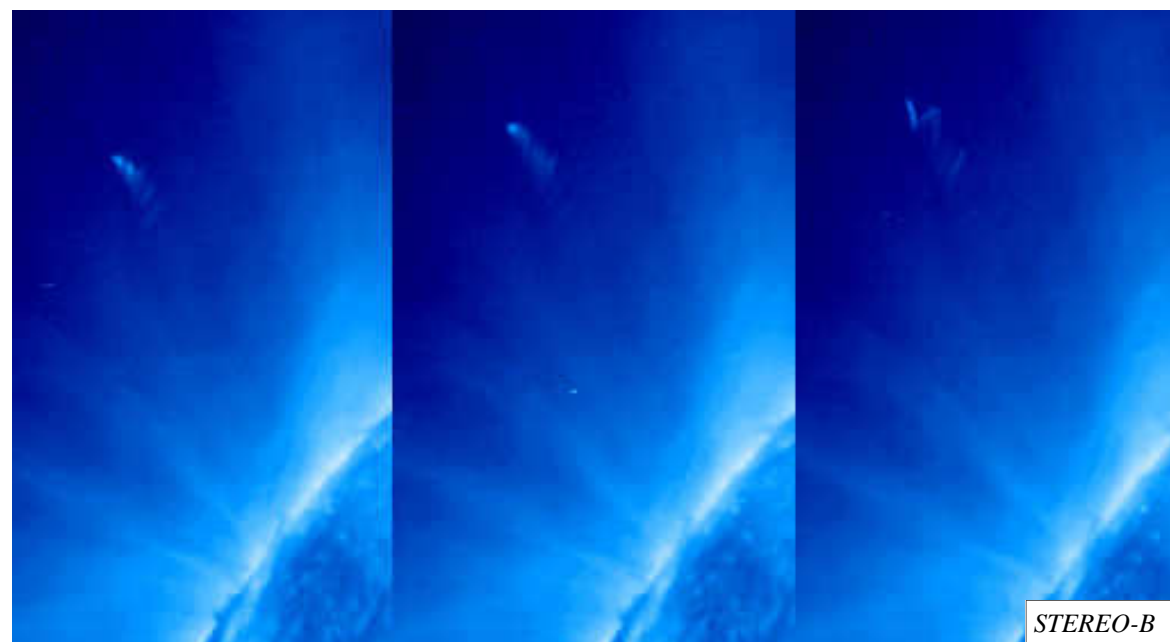


Lovejoy is een Kreutz sungrazer komeet. De Kreutz sungrazers vormen een wolk van overschotjes van een grote komeet die eeuwen geleden uit elkaar spatte. De kometen volgen een elliptische baan rond de Zon. Een stuk van de baan ligt zeer dicht bij de Zon, vandaar de naam "zonnescbeerder". De kleinsten van de groep overleven een passage langsheen de Zon dan ook niet, Lovejoy –zo groot als 2 voetbalvelden– wel.

Foto: SOHO

Het onderzoek van onze ster maakt de laatste jaren enorme vooruitgang dankzij de ontwikkeling van intelligente telescopen zowel op aarde als in de

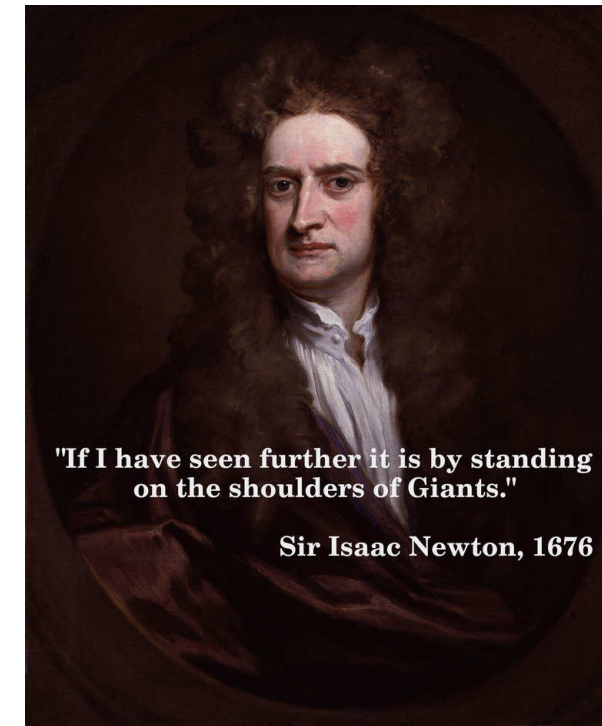
ruimte. Terwijl zo'n zonnetelescoop onze ster voortdurend bewaakt, kan hij onverwachte waarnemingen doen zoals deze van de



komeet 'Lovejoy'. Het betreft de allereerste waarneming van deze komeet, en ze werd ontdekt door de Australische amateur-waarnemer (!) Terry Lovejoy op 27 november. Hij gebruikte daarvoor een C8 uitgerust met een CCD-camera. De komeet was toen nog zo zwak dat Terry eerst dacht het veegje op zijn foto mogelijk een optische reflectie was. Na bijkomende opnamen kreeg het object op 2 december officieel het nummer C/2011 W3, en werd het genoemd naar zijn ontdekker.

SIDC deelde het volgende mee: De SWAP telescoop (zie kaderstukje) aan boord van PROBA2 (zie Mira Ceti jaargang 14 nr.1 blz.36) kon de komeet 'Lovejoy' fotograferen in het extreem ultraviolet licht op 16 december 2011, net na middernacht. De komeet vloog toen op slechts 140.000 km boven het zonneoppervlak, dat is minder dan helft van de afstand van de aarde tot de maan. Dit is de eerste komeet die SWAP observeert tijdens de 2 jaar dienst. Bovendien is het slechts de tweede komeet ooit die door een EUV telescoop is waargenomen.

We hebben beelden vanuit verschillende hoeken van de komeet. Dit dankzij een hele vloot satellieten met EUV telescopen aan boord. **SWAP geeft een**



In 1687 verscheen de Philosophiae Naturalis Principia Mathematica van Isaac Newton met daarin zijn drie belangrijke bewegingswetten en theorie van de zwaartekracht. Newton erkende daarbij dat zijn inzichten verder bouwden op het werk van zijn voorgangers.

door gaan ze sneller, en als de planeten verder van de Zon staan is die kracht zwakker en dan gaan ze trager. Dus de intensiteit van de kracht neemt af met de afstand. Het verkeerde denkbeeld van Kepler is dat volgens hem de kracht die van de Zon uitgaat de planeet moet voortsleuren in de richting waarin de planeet beweegt. Het is Newton die zou inzien dat er geen kracht nodig is om de planeet voorwaarts te doen gaan maar wel een kracht die loodrecht daarop inwerkt om de baan te doen afbuigen. Dit is eigenlijk al af te leiden uit de traagheidswet van Galilei. Had Kepler begrepen dat de kracht radiaal is gericht en niet tangentiëel, was hij misschien wel de vader geworden van de gravitatie-theorie i.p.v. Newton. Het was anderzijds best plausibel om volgens het denkpatroon van toen aan te nemen dat de kracht inderdaad werkt in de richting waarin het object beweegt. Kepler ziet nog niet in dat er voor een beweging geen kracht nodig is, maar wel om een verandering

van de beweging te krijgen. Er is dus om de planeet rond de Zon te doen draaien geen tangentiële kracht nodig, rakend aan de baan in de richting waarin de planeet beweegt, maar wel een kracht die radiaal gericht is, loodrecht op de richting waarin de planeet beweegt.

Natuurlijk was Newton een geniaal iemand, maar hij was toch ook erkentelijk voor het werk dat zijn voorgangers gepresteerd hebben, getuige de beroemde uitspraak van hem: "If I have seen further, it is by standing on the shoulders of Giants".

Zeer zeker. Hij verwijst in zijn geschriften uitdrukkelijk naar Copernicus, Galilei en Kepler. Hun ideeën zijn a.h.w. de puzzelstukjes waar Newton een perfect passend geheel van maakt. Een figuur die Newton ook sterk gestimuleerd heeft in zijn denken is de filosoof René Descartes. Descartes is een radicaal denker die een totaal nieuwe methode voorstelt om tot zekere kennis te komen. Hij stelt de

wiskunde voor als enige betrouwbare manier om natuurkunde te bedrijven. In diezelfde lijn heb je nog twee andere heel belangrijke filosofen uit de zeventiende eeuw die hun stempel gedrukt hebben op het intellectuele klimaat van die tijd, Leibniz en Spinoza, ook al is deze laatste veeleer georiënteerd op het theologische en morele denken van de mens dan wel op de natuurkunde. En we mogen zeker Christiaan Huygens niet vergeten. Naast zijn belangrijke bijdragen op het vlak van de sterrenkunde – ik denk nu bv. aan de ontdekking van de ringen en de grote maan Titan bij Saturnus, is zijn theorie van de optica heel belangrijk. De golftheorie van het licht die hij voorstelt is de tegenhanger van de deeltjestheorie van het licht volgens Newton, en zou voor de optica in de daaropvolgende eeuwen van grote betekenis zijn. Ja, die zeventiende eeuw is ongelooflijk fascinerend met ook nog allerlei instrumentarium dat in die periode ontstaat zoals de telescoop en de microscoop.

Ondanks de wetenschappelijke revolutie die toen plaatsvond bleef Newton zelf toch nog sterk doordrongen van religieuze denkbeelden?

De scheiding tussen het religieuze en wetenschappelijke wereldbeeld is een mentaal proces dat volgt uit het werk van Newton, maar hij zelf is een kind van zijn tijd, en daarin speelt religie nog steeds een zeer belangrijke rol. Newton is inderdaad meer bezig met bijbelegese dan met kosmologie. Maar wanneer hij zijn Principia en Optica schrijft creëert hij een machtig wetenschappelijk bouwwerk dat alle verklarende kracht in zich heeft die tot dan toe gedacht werd bij de religie te liggen. Tot dan was God de schepper en zingever van het heelal, maar sinds Newton kan op basis van zijn wetenschappelijke theorieën alles berekend en verklaard worden. Zo ontstaat ook de idee dat de hele

natuur puur wetmatig gedetermineerd is: er is geen vrijheid, de natuurwetten laten geen speling toe, alles ligt vast en via de wiskunde kunnen we alles berekenen en voorspellen. Je kent wel die fameuze uitspraak van Laplace aan het begin van de negentiende eeuw dat de hypothese God overbodig geworden is om het universum te kunnen verklaren. Diezelfde idee zindert door tot in onze tijd.

Het historisch perspectief blijft onontbeerlijk om iets van de ideeën van vandaag te begrijpen?

Natuurlijk, de denkbeelden waar wij mee zitten zijn geen statische maar vloeiende beelden, het zijn niet de ultieme waarheden, maar wel onze huidige voorstellingen van hoe wij menen dat de wereld in mekaar zit. Als we de historische dimensie verwaarlozen is dat besef onvoldoende aanwezig. Het is uiteraard zo dat onze kennis groeit. Wij hebben nu een veel ruimer en dieper besef van de structuur van het heelal dan bv. in de zeventiende eeuw, dus het is correct om te zeggen dat het beeld van toen verouderd is. Maar je kan het huidige wereld-

beeld niet begrijpen als je niet begrijpt hoe we doorheen de geschiedenis tot dit beeld gekomen zijn. Het maakt allemaal deel uit van hetzelfde verhaal, en wij staan daar niet boven. Ons wereldbeeld is trouwens ook van voorbijgaande aard, ook al gedragen wij ons vaak alsof hetgeen wij denken het enige is dat er echt toe doet.

Tja, navelstaren is nu eenmaal iets waar mensen goed in zijn. Hartelijke dank alleszins, Gerard, voor het boeiende en geestverruimende interview.

Interessante websites in verband met voorgaand interview:

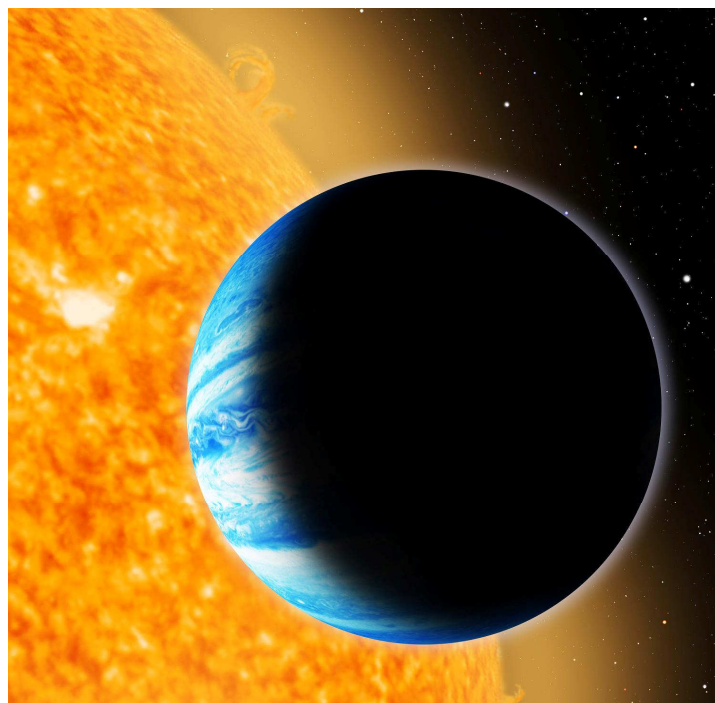
- Kepler's Discovery <http://www.keplersdiscovery.com/>
- Kepler's defense of Tycho against Ursus <http://adsabs.harvard.edu/full/1946PA.....54..405R>
- The Galileo Project <http://galileo.rice.edu/>
- Galilei (en Einstein) <http://galileoandeinstein.physics.virginia.edu/>
- Tycho Brahe Museum <http://www.tychobrahe.com/>

Waarneming van exoplaneet Qatar-1B

Hubert Hautecler

Op 2 en 3 december 2011 werden de sterrenkijkdagen van de VVS gehouden. Ik nam deel aan de waarnemingspost in Hoegaarden. Tijdens een vergadering over deze sterrenkijkdagen waren we met de organisatoren aan het brainstormen over welke informatie we op panelen zouden hangen. Het moesten onderwerpen worden die de bezoekers aanspreken. Zo zou er een paneel komen met astrofoto's genomen door amateurs, een paneel over lichthinder en één met info over de planeten. Ik als variabilist had geen echte bijdrage die tot de verbeelding zou kunnen spreken van de bezoekers.

Maar waarom niet een exoplaneet waarnemen en dat aan de bezoekers tonen? De methode om een exoplaneet waar te ne-



"Artist impression" van de exoplaneet, met de ster op de achtergrond (bron: <http://star-www.st-and.ac.uk/~kdh1/qatar1.html>)

WINTERTIJD/ZOMERTIJD:

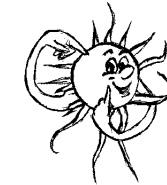
De wintertijd (één uur voorlopend op UT) loopt dit jaar tot de ochtend van 25 maart.

De zomertijd (vanaf dan tot zondagochtend 28 oktober 2012) loopt dan twee 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!



SUN WATCHER FOTOGRAFEERT 'LOVE-JOY'!

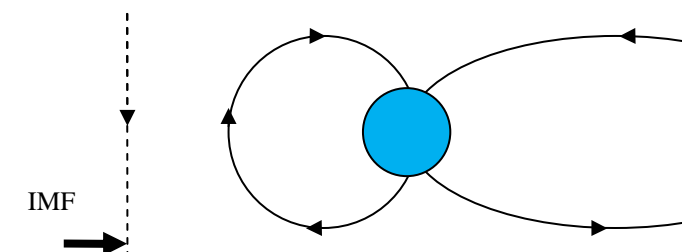
De voorlopige zonnevlekkengetallen voor

- juli 2011: **43,9**
- augustus: **50,6**
- september: **78,0**
- oktober: **88,0**
- november: **96,7**

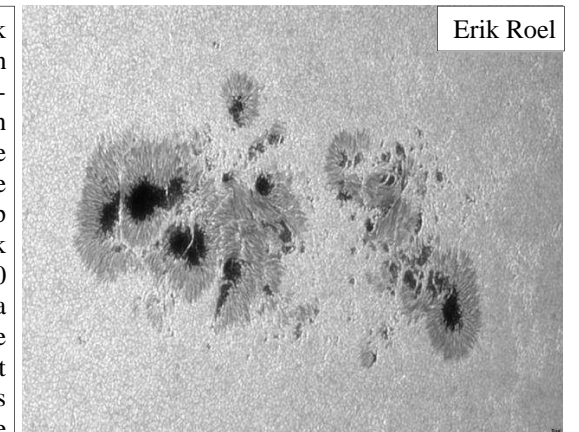
Dit laatste is tot nu het hoogste maandgemiddelde sinds het vlekkenminimum van december 2008.

De laatste maanden is er een belangrijke toename in zonneactiviteit.

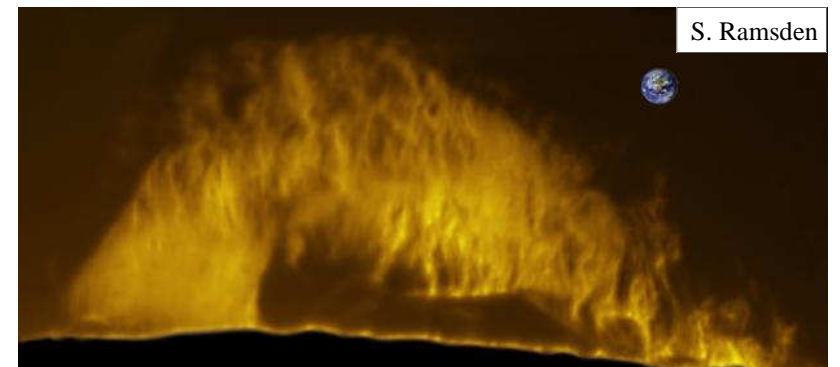
- Dat bewijzen o.a. de magnetische verstoringen rond de Poolcirkel met adembenemend poollicht als gevolg. Toch komt Poollicht niet alleen voor tijdens hoge zonneactiviteit, want we kunnen soms ook Poollicht zien wanneer de zon enkele weken rustiger is. Waarom? Omdat kleine magnetische fluctuaties in de zonnwind voldoende zijn om dit verschijnsel te veroorzaken. Wanneer het interplanetair magnetisch veld (IMF) nabij de aarde zuidwaarts piekt dan gaat het noordwaarts gerichte



Begin november trok NOAA 1339 als een van de grootste zonnevlekken in jaren alle aandacht van de zonnewaarnemers (zie foto hierboven). Op een bepaald ogenblik was de groep 40.000 km breed en bijna 100.000 km lang. De grootste umbra (het donkere hart) was zelfs groter dan de Aarde.

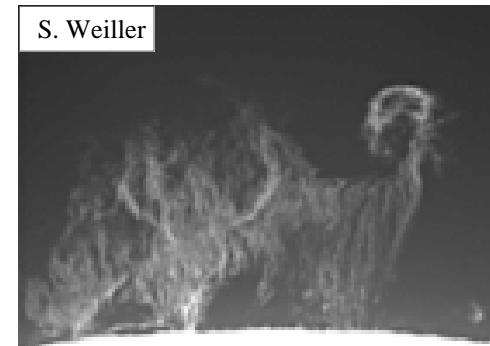


Erik Roel



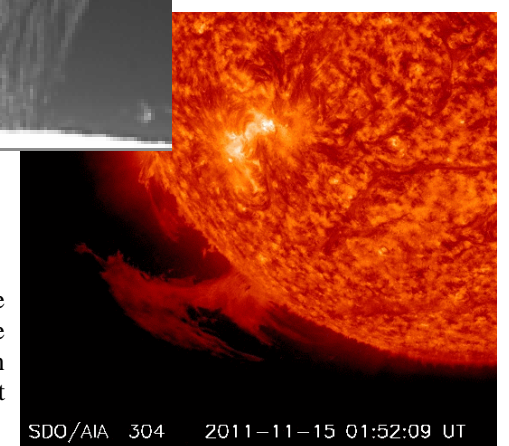
S. Ramsden

Op 11 november waren zonnewaarnemers getuige van een enorme protuberans aan de zuidostrand van de Zon, een muur van plasma! (vergelijk met de grootte van de Aarde)



S. Weiller

Maar op 15 – 16 november barstte deze - op een Diplodocus dinosaurus lijkende - protuberans uit en blies een plasmawolk richting Venus.



SDO/AIA 304 2011-11-15 01:52:09 UT

magnetisch veld van de Aarde opheffen en kan de zonnwind aan de polen instromen en er poollicht veroorzaken.

DE HEMEL VAN JANUARI TOT MAART 2012

Lieve Meeus—Philippe Mollet

Datum	Begin astronomische schemering	Zonsopkomst	Zonsondergang	Einde astronomische schemering	Declinatie Zon	Afstand Aarde-Zon in AE (astronomische eenheden)
1 januari	6h37m	8h45m	16h46m	18h54m	-23° 05'	0.983
8 januari	6h36m	8h43m	16h54m	19h01m	-22° 22'	0.983
15 januari	6h34m	8h39m	17h04m	19h09m	-21° 18'	0.984
22 januari	6h30m	8h32m	17h15m	19h18m	-19° 54'	0.984
29 januari	6h23m	8h23m	17h27m	19h28m	-18° 11'	0.985
5 februari	6h15m	8h13m	17h40m	19h38m	-16° 13'	0.986
12 februari	6h05m	8h01m	17h52m	19h49m	-14° 01'	0.987
19 februari	5h53m	7h48m	18h05m	20h00m	-11° 37'	0.988
26 februari	5h39m	7h34m	18h17m	20h11m	-9° 05'	0.990
4 maart	5h25m	7h19m	18h29m	20h23m	-6° 26'	0.992
11 maart	5h09m	7h04m	18h41m	20h36m	-3° 42'	0.993
18 maart	4h52m	6h49m	18h52m	20h49m	-0° 57'	0.995
25 maart	5h34m	7h33m	20h04m	22h02m	+1° 49'	0.997
1 april	5h15m	7h17m	20h15m	22h17m	+4° 33'	0.999

Schemering:

We onderscheiden drie soorten schemering:

- Burgerlijke schemering: de Zon staat minder als 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

Januari-maart 2012: de sterrenhemel in 't kort:

- **Jupiter** domineert ook dit seizoen nog het grootste deel van de nachthemel, als helderste puntje dat dan te zien is.
- Maar 's avonds wordt hij op zijn beurt duidelijk overstraald door **Venus**, in januari nog enkel in de avondschemering maar tegen eind maart gaat onze zusterplaneet pas een eind na middernacht onder. Begin april staat ze trouwens vlak naast de Plejaden, één der mooiste sterrenhopen.
- Ook **Mars** is dit seizoen van de partij, in maart zelfs de ganse nacht door te zien. Helaas wel de minst gunstige (lees: "kleinste") verschijning sinds 1995.
- En ook ringenplaneet **Saturnus** duikt terug op, eerst nog aan de ochtendhemel maar midden februari komt ze reeds tegen middernacht op.
- En het jaar begint systematisch met een mooie meteorenzwerm: dit jaar verwacht men het maximum van de **Quadrantiden** (ex-Boötiden) op de ochtend van woensdag 4 januari, wie dan kijkt zal geen last hebben van storend maanlicht.
- Wie over een (kleine) telescoop beschikt moet in januari zeker eens proberen **433 Eros** op te zoeken, de eerst ontdekte planetoïde waarvan de baan deels tussen die van Mars en Aarde ligt. Het is de beste gelegenheid tussen 1975 en 2056!

Datum	Maanfase
1 januari	Eerste kwartier
9 januari	Volle Maan
16 januari	Laatste kwartier
23 januari	Nieuwe Maan
31 januari	Eerste kwartier
7 februari	Volle Maan
14 februari	Laatste kwartier
21 februari	Nieuwe Maan
1 maart	Eerste kwartier
8 maart	Volle Maan
15 maart	Laatste kwartier
22 maart	Nieuwe Maan
30 maart	Eerste Kwartier
6 april	Volle Maan

Tabellen: de Zon en de Maan van januari tot maart 2012. Alle uren zijn gegeven in plaatselijke tijd (wintertijd tot 25 maart).

men is immers dezelfde als die om een veranderlijke ster waar te nemen met een CCD. En een lichtcurve van een exoplaneet spreekt wellicht meer tot de verbeelding dan van een veranderlijke ster. Voor een leek althans.

Toevallig postte een Nederlander (Andre Van Der Hoeven) die al een tijdje bezig was met astrofotografie zijn eerste stappen in de exoplaneet fotografie op de Yahoo-lijst "Werkgroep-astrofotografie". Ik nam contact op met hem en hij bezorgde mij een link waar exoplaneet transits werden voorspeld. Via de Exoplanet Transit Database (EDT) <http://var2.astro.cz/ETD/> kan men na het ingeven van zijn coördinaten de voorspelde tijden van transits vinden voor verschillende exoplaneten. De EDT website is een onderdeel van de Variable Star Section of Czech Astronomical Society.

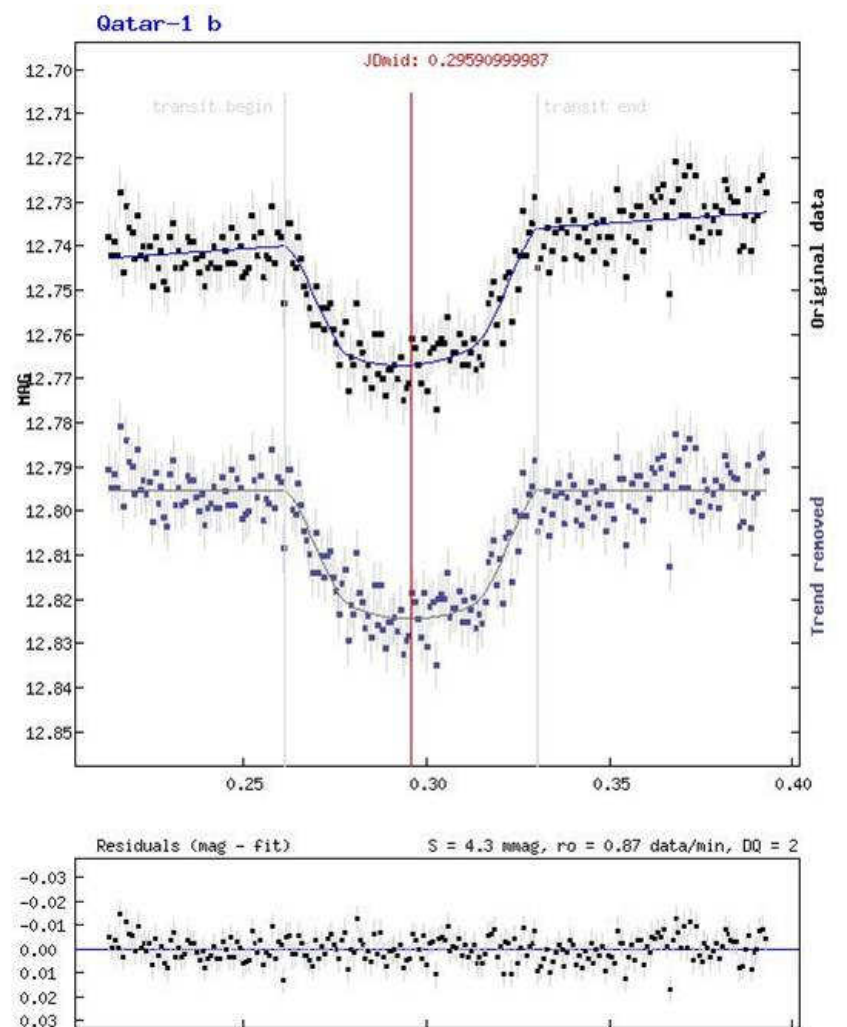
Na het ingeven van mijn locatie kreeg ik een lijst van exoplaneten die allemaal die dag een transit hadden voor hun moederster. Na een snelle analyse bleek de exoplaneet Qatar-1B de meest geschikte kandidaat om die avond waar te nemen. Qatar-1B draait rond een ster van magnitude 12.84 en bevindt in het sterrenbeeld Draco. De diepte van de eclips bedraagt 0.0204 magnitude. De totale duur van de eclips werd geschat op 96.4 minuten. Omdat ik meer wou weten over Qatar-1B googelde ik deze naam en vond verschillende bronnen met info. Qatar-1B zou een planeet zijn met 1.09 +/- 0.08 Jupiter massa en de temperatuur zou 1380 +/- 45 Kelvin bedragen. De exoplaneet cirkelt op 34 uur rond zijn moederster en staat op 550 lichtjaar van de Aarde.

Op 27 november begon ik dan met de waarnemingen. De eclips was voorspeld rond 18.22 UT en zou dus eindigen rond 20.58 UT. Omdat het toen toch al vroeg donker begon te worden

startte ik de waarnemingen al rond 17 UT. Om zeker te zijn dat de eclips er op zou staan heb ik de opnames laten lopen tot 21.25 UT. Na een snelle analyse van de beelden was een kleine dip waarneembaar. Na het verwerken van de beelden was het duidelijk dat ik de transit had waargenomen. Deze gegevens kan men ook ingeven op <http://var2.astro.cz/ETD/> en daar worden de waarnemingen in een curve gegoten en krijgt men allerlei gegevens terug over de waarneming. Zou blijkt de transit niet 96 minuten geduurd te hebben maar volgens mijn opnames 99.8 minuten. Ze geven ook een standaard-error mee en deze bedroeg bij mijn waarnemingen 4.2 mmag ofwel 0.0042 magni-

tude.

Deze resultaten heb ik dan in een poster verwerkt en uitgehangen tijdens onze sterrenkijkdagen in Hoegaarden. Hangende tussen de mooie astrofoto's kon deze curve toch regelmatig de waardering opwekken van de bezoekers die niet echt verwacht hadden dat amateurs tegenwoordig ook al een transit van een exoplaneet kunnen waarnemen.



De curve gegenereerd door de website van EDT.



ANDROID

Android & Astronomie

Philippe Mollet

Smartphones, iPhones, Tablets, iPads, Android, Symbian, apps, ... het waren enkele van de "buzz-words" uit 2011. Ook op MIRA krijgen we regelmatig de nieuwste elektronische speelgoedjes van bezoekers, cursisten, vrijwilligers onder de neus gedrukt: "kijk eens meneer wat die applicatie allemaal kan". En toegegeven, soms stonden we inderdaad met onze mond vol tanden: op korte tijd ontstond er een héél nieuwe dynamiek. Zelfs de meest compacte notebook-PC sleur je niet altijd mee, maar een GSM heb je altijd op zak. En dus ontstonden er applicaties die weinig zinvol

waren voor die "statische" PC, maar die een heleboel nieuwe mogelijkheden openen op de compacte maar uiterst mobiele nieuwe toestellen. Stel je voor: de smartphone die je volautomatisch aanwijst welke sterrenbeelden en objecten er te zien zijn in de richting waarin u hem richt! Of een doortocht van ISS waarop u niet enkel ziet wanneer en hoe hij over onze hemel beweegt, maar ook dynamisch aanwijst over welk stukje van de aardbol hij nu exact vliegt. En tientallen kleine applicaties die u vertellen wat de kans op poollicht is, welke verhoging een bepaalde combinatie

van oculair en telescoop geeft, het actuele weerbericht en recentste wolkenfoto's steeds op zak, ...
Enfin: om een lang verhaal kort te maken, ook wij zijn voor de bijl gegaan en lopen sinds kort rond met zo'n (goedkoop ;-)) toestelletje...
In dit artikel alvast een bespreking van enkele der meest nuttige applicaties voor ons. Het toestel draait onder Android (versie 2.3 sinds kort), dus ik kan enkel hierover schrijven. Wie neemt de handschoen op en bezorgt ons een bespreking van applicaties voor de enorm populaire iPhones en iPad's?

Heavens Above

Producent: Preston MobiWare

Verkoopprijs: gratis, of tegen een schenking van 1 euro...

Misschien wel dé nuttigste applicatie die ik vond (in vaktermen heet dit dan "dé killer-applicatie", 't is maar dat je kan meepraten hé :-)).

Het is me nog niet helemaal duidelijk wat het verband is met de bekende website "Heavens-above" (halen ze er enkel hun baangegevens, of zit er meer

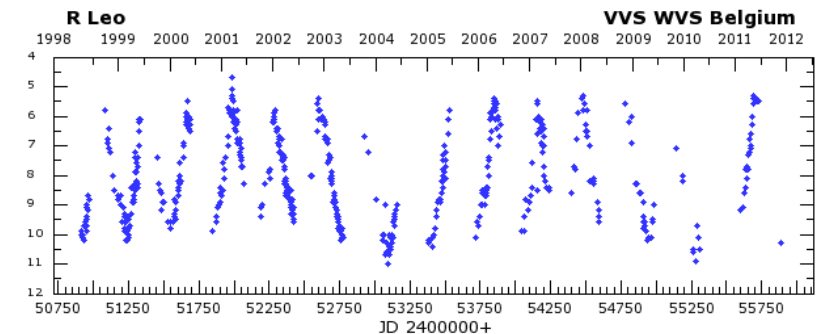
achter? In elk geval biedt de applicatie nog een paar extra's. In de eerste plaats krijgt men natuurlijk een overzicht van de zichtbaarheid van de belangrijkste kunstmanen voor uw locatie (men kan -verdeeld over enkele categorieën- instellen tot welke magnitude men wil gaan). Daarbovenop kan men dan bij elke satelliet een hele rits extra

informatie opvragen (lanceerdatum, land van oorsprong, functie, baangegevens,...), én toont de app op een kompas waar en in welke richting aan uw hemel hij zal te zien zijn (of te zien is, indien de overkomst al bezig is). Ideaal tijdens waarnemingsavonden of groepsbezoeken, nooit vergeet ik nog een overtocht van ISS te tonen, of een spectaculaire Iridium-flits.

Maar wat nog het meest succes had bij de bezoekers, was de mogelijkheid om in "real time" de positie van de kunstmaan in kwestie te tonen op een Google Earth-kaartje (daarvoor is dan natuurlijk wel een mobiele internetverbinding nodig). Zo zagen ze tot hun verbazing met het blote oog ISS reeds aan de horizon opkomen, terwijl ze op het (piepkleine...) schermje zagen dat hij op datzelfde ogenblik eigenlijk nog maar boven Engeland vloog. Dat maakt de droge cijfers over afstanden en hoogtes en beeldveld opeens véél bevattelijker...



Leo is dikwijls omschreven als een kleurrijke rood-rosse ster en is daarom duidelijk van zijn buren te onderscheiden. De kleur geeft duidelijk aan dat het hier over een mirasterren gaat. Zoals voor alle mirasterren is het genoeg om deze ster eenmaal per week waar te nemen. Met één waarneming per week is duidelijk de variatie zichtbaar. Er loert wel een gevaar om de hoek namelijk het Purkinje-effect. Door dit effect heeft het oog, dat is aangepast aan het donker, de neiging om sterren die een rode kleur vertonen helderder te schatten dan ze in werkelijkheid zijn. Daarom is het aangeraden om de Quick Glance methode te gebruiken. Dit betekent dat men snel daar de variabele en zijn vergelijkster kijkt en niet blijft staren naar de rode variabele. Door te staren naar een rode variabele zal deze gewoon helderder worden terwijl men er naar kijkt en dit beïnvloedt de schatting.



Lichtcurve van R Leo, op basis van de waarnemingen door de Werkgroep Variabelen van de VVS.

Bulletin 74 voor 2011

Jaarlijks publiceert de AAVSO een lijst met voorspellingen van de verwachte helderheden van mira-sterren. Het spreekt voor zich dat dit steeds voorspellingen zijn en daardoor deze nooit exact kloppen. Want sterren zijn nu eenmaal niet echt voorspelbaar. Volgens deze voorspellingen bevindt R Leo zich momenteel in het minimum en na controle van de online lichtcurve blijkt dit ongeveer te kloppen. Het minimum (mag. 11) zou

juist voorbij zijn en R Leo is opnieuw bezig met verhelderen naar zijn maximum. Deze periode is ook de meest geschikte periode om R Leo waar te nemen want het sterrenbeeld de Leeuw komt steeds vroeger op. Daarom niet getalmd en men neme de kaart en verrekijker en gaat naar buiten op een heldere avond en schat de helderheid van R Leo!

Bij vragen steeds een mailtje aan Hubert.hautecler@telenet.be

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 (NI) € 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 (+ €2,0)

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)

R Leonis

Een heldere variabele in de Leeuw

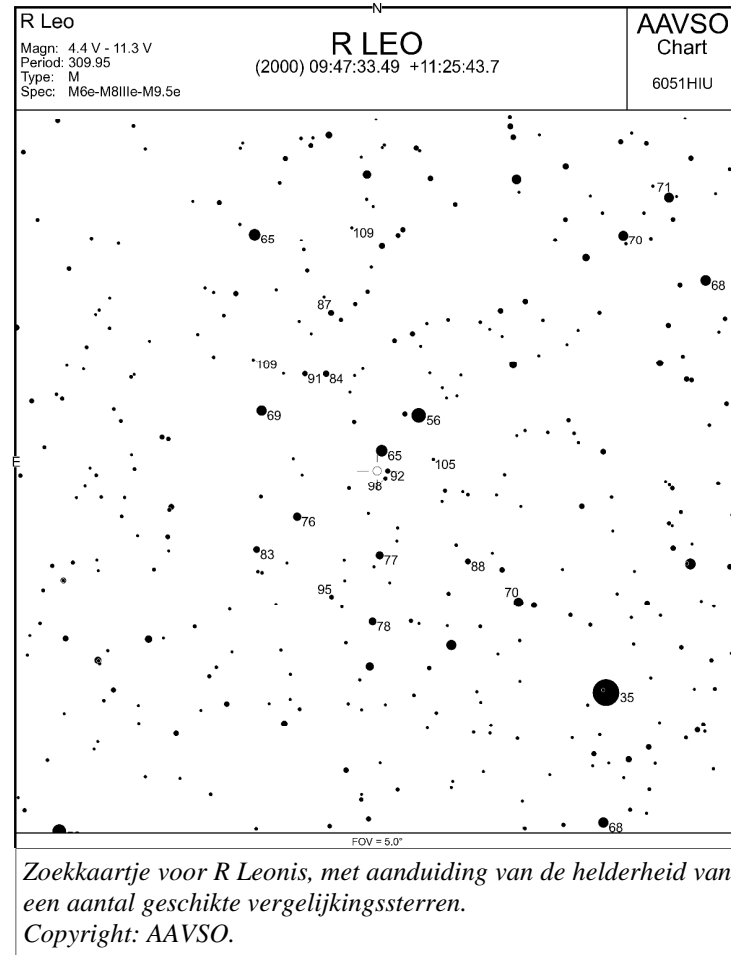
Hubert Hautecler

R Leo is een veranderlijke ster die gemakkelijk waar te nemen is door beginners. Deze ster heeft dan ook geen grote kijkers en is zelfs goed waarneembaar in de stad. Een verrekijker is namelijk genoeg om R Leo door bijna zijn ganse cyclus te volgen. Alleen als R Leo zijn minimum nadert is een iets grotere opening vereist maar meer dan een 70mm kijker zal niet nodig zijn. R Leo varieert tussen magnitude 5.8 en 10. De periode van R Leo is ongeveer 312 dagen en behoort daarom tot de klasse van de Long Period Variables (LPV). Sinds zijn ontdekking 200 jaar geleden is R Leo ook een van de meest waargenomen veranderlijke sterren.

De ontdekking van R Leo

Deze ster werd in 1782 ontdekt in Danzig door J.A. Koch. R Leo was toen de vijfde veranderlijke ster die werd ontdekt en de vierde LPV. De drie andere gekende sterren van dat type waren toen Mira, Chi Cygni en R Hydrae. In een brief naar J.E. Bode, astronoom van het Berlin Observatory, beschreef Koch zijn ontdekking van de variabiliteit van R Leo:

"I take the liberty, sir, to communicate with you several observations which I have made, in various years, of the 420th star in Mayer's Zodiacal Star Catalogue [R Leo], which seems to me to be of some importance. This star...has exhibited very considerable variation in its apparent magnitude. In the year 1780 when I first looked at it in a telescope I estimated it to be of the seventh magnitude, and it was then noticeably fainter than the neighboring star Mayer 419



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

[19 Leo]...In February of 1782, it was of the sixth magnitude and visible to the naked eye. At the end of April, 1783, it was ninth magnitude, and at the beginning of April 1784, of the tenth..." (Merrill 1938).

Waar te beginnen?

Zonder twijfel is R Leo een ster die gemakkelijk te vinden is. Zoals eerder geschreven is R Leo door bijna zijn ganse cyclus te volgen met een verrekijker en een verrekijker is sneller in de hand genomen dan een grote kijker. De bijgevoegde kaart is natuurlijk een goed hulpmiddel.

Deze kaart heeft een rechtopstaand beeld zoals in een verrekijker en 5 graden beeldveld wat overeenkomt met dat van een 70mm verrekijker.

R Leo ligt een vijftal graden ten westen van de heldere ster Alfa Leonis en 2.5 graden ten oosten van Omicron Leonis. In de buurt van R Leo vinden we dan twee heldere sterren terug namelijk 18 en 19 Leonis respectievelijk magnitude 5.6 en 6.4. Daaronder staan drie sterretjes die een driehoek vormen en de meest oostelijke is R Leo. Deze figuur kan je duidelijk herkennen op de bijgevoegde AAVSO kaart. R

Google Sky Map

Producent: Google
Verkoopprijs: gratis

SkEye

Producent: Harshad RJ
Verkoopprijs: gratis of 12 dollar (Pro-versie)

Smartphones zijn allang geen mobiele telefoontoestellen meer: ze beschikken over GPS en allerhande bijkomende sensoren (kompas, accelerometer, ...).

Deze twee applicaties maken daar optimaal gebruik van: via de GPS weten ze waar ergens op Aarde u staat en hoe laat het is, en via de andere sensoren achterhalen ze in welke richting u het toestel houdt.

Da's dan voldoende voor de applicatie om op het scherm te tonen welk stuk sterrenhemel er in die richting te zien is. En aangezien de rekenkracht van die toestellen voldoende is, gebeurt dit alles ook nog eens in real-time: terwijl u het toestel beweegt naar een ander stuk hemel volgt ook de weergave op het scherm mee. Of je gaat omgekeerd te werk: je selecteert een bepaald object, en het toestel wijst u de weg ernaar aan de hemel! De eerste keer dat je dit alles te zien krijgt lijkt het echt wel magisch...

Google Sky Map werkt van



De smartphone gemonteerd op een typische 11cm newtonkijker. Via SkEye verkrijgt men zo héél eenvoudige PushTo-functionaliteit.

beide applicaties wel het vlotst, en heeft ook de makkelijkste interface (maar zoiets is natuurlijk subjectief). Beide applicaties kunnen zowel in een "overdag" als in een "nachtmodus" gebruikt worden (in het laatste geval wordt alles dan weergegeven als rood op een zwarte achtergrond). SkEye is duidelijk veel meer op de actieve amateur-astronoom gericht (de dagversie is trouwens een pak minder leesbaar als bij Google Sky).

De Google-versie is echter wel beperkter: een duizendtal sterren (tot magnitude 5?), en geen mogelijkheid om een object aan te klikken op zoek naar extra informatie erover.

SkEye (een mengeling van "Sky" en Eye") gaat wel een stukje verder: niet enkel wat het aantal objecten betreft (1200 sterren, de ganse Messier en NGC-catalogoog,...), maar ook qua extra uitleg (mik het "vizier" op een bepaald object, en bovenaan verschijnt de info).

Maar bovendien heeft SkEye een héél ingenieuze extra mogelijkheid: de zogenaamde "indirect mode" laat toe de smartphone te monteren op een telescoop, en deze te gebruiken als "push to". Monteer het toesteltje stevig op of aan de kijkerbuis (velcro, elastieken, speciale houders,...) en richt de telescoop op een object. Het volstaat dan om dit in te geven in SkEye, en vanaf dan houdt de software netjes bij waar de kijker op gericht staat. U hoeft dan enkel nog zelf de kijker te bewegen, en op het scherm mee te volgen ("Push To" dus). Natuurlijk is dit geen supernauwkeurig systeem, maar meestal slaagt men er toch in om een nauwkeurigheid van minstens één graad te bereiken (dus met een kleine vergroting en een behoorlijk groothoekoculair lukt dit wel-



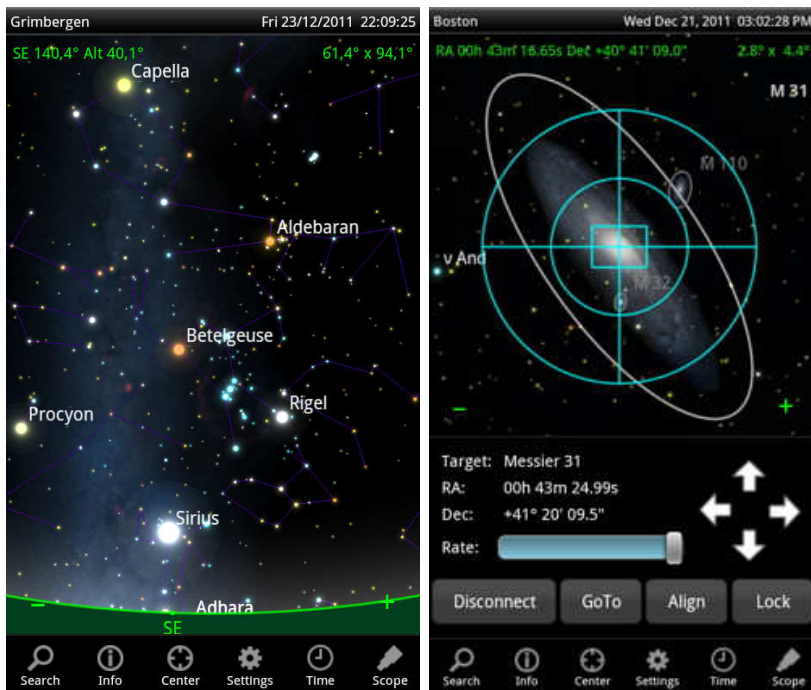
SkEye

best). Er is echter één groot nadeel aan verbonden: de sensoren van de smartphone (magnetometer!) zijn héél gevoelig voor grote hoeveelheden metaal... zoals een telescoopbuis dus! Probeer de smartphone dus ietsje verder verwijderd van de kijkerbuis te monteren (een paar dikke blokjes piepschuim ertussen bvb).

Sky Safari

Producent: Southern Stars (<http://www.southernstars.com>)

Verkoopprijs: \$2.99 - \$14.99 - \$59.99



Ook grafisch héél geslaagd, maar vooral met uitvoerige catalogi.

De enige Android-applicatie met een volwaardige telescoopsturing.

Het Australische SkySafari was reeds dé meest uitgewerkte astro-applicatie voor iPhones en aanverwanten, maar eind december 2011 kwam nu ook de langverwachte Android-versie

uit. Er zijn drie versie beschikbaar, met telkens een groter aantal catalogi (en dus een hoger prijs...). De hoogste versie ("Pro") bevat zomaar eventjes

15 miljoen sterren (de Hubble Guide Star catalogoog, tot magnitude 14-15)! Daardoor is deze applicatie zowel bruikbaar voor wie met het blote oog of de verrekijker waarneemt, maar ook voor de doorgewinterde amateur die met een grote telescoop op zoek gaat naar de zwakste sterrenhoopjes of nevels.

Maar dé meest in het oog springende functie is de telescoopsturing. Smartphones en tablets hebben meestal geen seriële of USB-poorten waarmee ze rechtstreeks kunnen verbonden worden met de hedendaagse telescoopsturingen, maar enkel draadloze verbindingen (Bluetooth of Wifi). De producent van SkySafari heeft daarom een handige module ontwikkeld (nu verkocht door Orion onder de naam "StarSeek Wi-Fi module", ongeveer 180 euro!), die het Wifi-sigitaal omzet naar een seriële poort, die rechtstreeks aan de telescoopsturing kan gehangen worden.

Je hoeft dus geen PC meer mee te sleuren in het veld: bestuur de telescoop gewoon vanuit je telefoon! En dat zonder de gebruikelijke kabelsoep die je wel zou hebben bij een verbinding met draad...

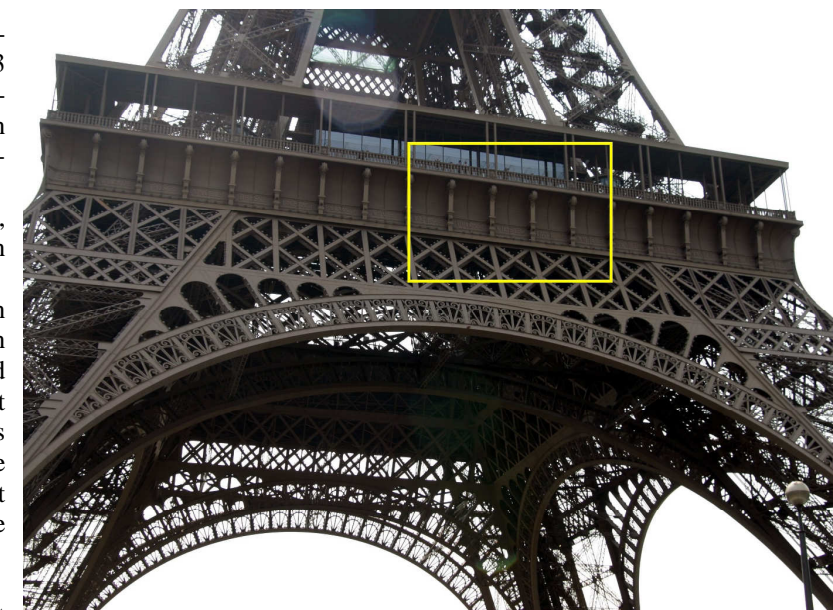
werd tesamen met Marie-Antoinette onthoofd in 1793 door de revolutionairen. Lodewijk XVII (1785-1795), zoon van XVI, werd enkel titulair koning.

Lodewijk XVIII (1755-1824), broer van XVI, was regent en koning van 1795 tot 1824.

Karel X (1757-1836), broer van XVI en XVIII, was koning van 1824 tot 1830 waarna hij aftrad en naar het buitenland trok. Dat was het einde van de Bourbons en het eigenlijke begin van de Franse Republiek. Ook voor het metrieke stelsel is deze periode onzeker geweest.

Delambre richt zich nu meer tot de geschiedenis van wiskunde en astronomie en dat resulteert in een aantal publicaties zoals:

- Abrégé d'Astronomie, 1813
- Traité complet d'Astronomie théorique et pratique, in 3 volumes, 1814
- Histoire de l'Astronomie in 3 delen verdeeld over 5 volumes tussen 1817 en 1827
- Het laatste deel is postuum uitgegeven na zijn dood.



De naam van Delambre figureert ook samen met 71 andere wetenschappers, ingenieurs en enkele andere notabelen op de zijkant van het eerste balkon van de Parijse Eiffeltoren.

Hij sterft in 1822 in Parijs op 73-jarige leeftijd.

Er is een krater "Delambre" op de maan naar hem genoemd. Ook staat hij tussen de 72 namen van Franse wetenschappers op de Eiffeltoren tesamen met o.a. Foucault, Becquerel, Ampère,

Lagrange, Borda, Lalande e.a.

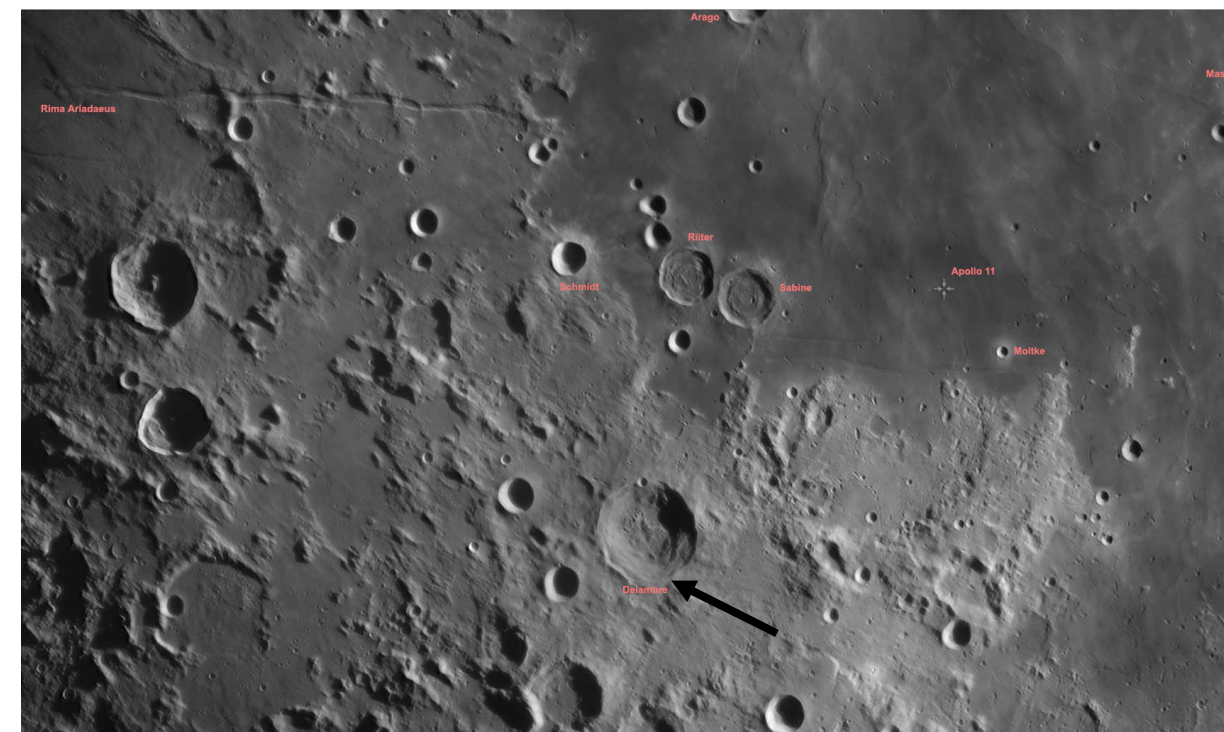
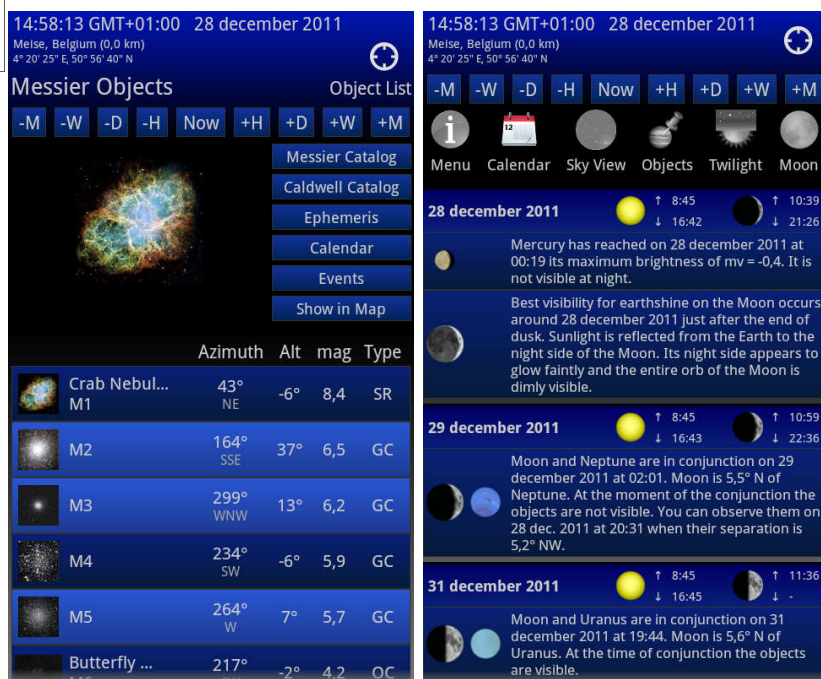
Een volgende maal meer over de geschiedenis van de bepaling van de meter zelf.

Mobile Observatory

Producent: KreApp Development

Verkoopprijs: \$2.99

Hoewel er ook een optie "sterrenkaart vanavond" aan verbonden is, is dit toch in de eerste plaats een uitvoerige efermeriden-applicatie. Je kan een kalender opvragen voor de volgende dagen/weken waar in een notedop de belangrijkste hemel Fenomenen beschreven staan. Maar daarnaast vooral handige tabellen: tijdstippen van schemering, van zonsopkomst- en ondergang, zichtbaarheid van de Maan en de diverse planeten, de helderste kometen en planetoïden, deepsky,... Kortom: een interactieve "Hemelkalender", maar dan in zakformaat en inzetbaar op elke locatie!



En ook op de Maan werd zijn naam vereeuwigd: een 52 km brede krater ten zuidwesten van Mare Tranquillitatis draagt de naam van Delambre. Hier landde in 1965 de onbemande NASA-sonde Ranger 8.

De geschiedenis van de meter (deel 2) Jean-Baptiste Delambre (1749-1822)

HistoRik



Frans wiskundige en astronoom geboren te Amiens aan de Somme en vooral bekend voor de exacte berekening van de baan van Uranus en tesamen met Méchain de geodetische opmeting van Duinkerken tot Barcelona met een grote nauwkeurigheid. Hij was de zoon van een lakenhandelaar maar op de leeftijd van 15 maanden kreeg hij de pokken. Daardoor waren zijn ogen aangetast wat er hem op latere leeftijd toe bracht om veel te lezen en te onthouden uit angst voor blindheid. In Amiens studeerde hij bij de Jezuiten Grieks en Latijnse literatuur maar ook moderne talen zoals Italiaans, Engels en Duits. Toen de Jezuiten in 1764 uit Frankrijk werden verdreven ging hij naar Parijs voor verdere klassieke studies. Hij kon geen studiebeurs krijgen omdat hij door zijn slecht zicht het toegangsexamen niet zonder fouten had kunnen lezen. Zijn ouders vroegen hem om terug te komen naar Amiens, maar hij verkoos in Parijs te blijven. Hij kon dan privéles geven aan

de zoon van een edelman in Compiègne en leerde zelf wiskunde om een volledig leerprogramma te geven; In 1774 keert hij terug naar Parijs en wordt leermeester van de zoon van d'Assy, een ontvanger van financiën. Deze gaf hem onderdak, betaalde studies om sterrenkunde te studeren bij Lalande en bouwde zelfs een sterrenwacht op zijn huis. Lalande was zeer onder de indruk van Delambre en in 1783 werd hij zijn assistent. Hij begon ook aan nauwkeurige waarnemingen voor de tabellen van Lalande. Hij begon ook aan nauwkeurige waarnemingen van Uranus om de exacte baan van Uranus te berekenen. Daarvoor kreeg hij van de Academie de grote prijs van het jaar 1789. Het comité bestond uit Lalande en Méchain. Zijn sterrenwacht was ondertussen uitgerust met goede apparatuur en na vele uren waarnemingen publiceerde hij in 1792 de "Tables du Soleil, Jupiter, Saturne, Uranus et des satellites de Jupiter". Daarvoor krijgt hij voor de tweede keer de grote prijs van de Academie en wordt dan ook volwaardig lid. In 1792 neemt hij tesamen met Mechain deel aan de geodetische opmeting tussen Duinkerken en Barcelona om een algemene meetstandaard met precisie te bepalen d.w.z. een metriekestelsel. Dat zal 7 jaar duren, maar daarover later meer uitgebreid. Hij zou ook de peter worden van de kleindochter van Lalande, Urania genoemd, maar dat wordt altijd maar uitgesteld totdat het kind al 7 jaar is en zelf kan antwoorden. In 1800 wordt hij voorzitter van de "Bureau

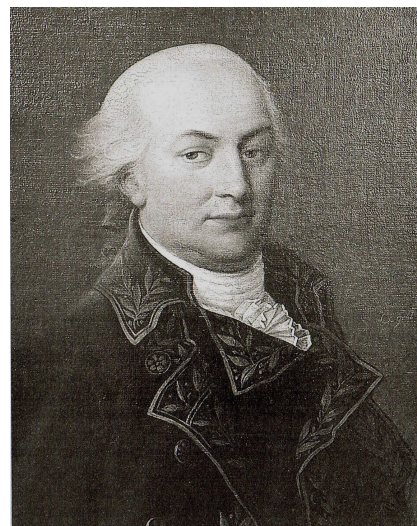
des Longitudes" en in 1804 na de dood van Méchain directeur van de Parijse sterrenwacht. Hij trouwt ook dat jaar met de moeder van zijn assistent, maar een paar jaar nadien sterft de assistent in Napels in dienst van Napoleon. Zij leert dan wiskunde en samen maken ze nauwkeurige tabellen van de zonnestanden.

De leerstoel sterrenkunde neemt hij over van Lalande na diens dood in 1807.

In 1809 schrijft Napoleon een prijs uit voor de beste publicatie van het decennium en die gaat naar Delambre voor zijn werk over de meridiaan. Delambre weigert die omdat die volgens hem ook toekomt aan Méchain. Na de val van Napoleon verliest hij een paar banen en driekwart van zijn inkomen..

Lodewijk XVIII benoemt hem opnieuw tot directeur van de "Academie des Sciences" alsook zijn post van hoogleraar en zijn post bij het "Bureau des Longitudes"..

Even uitwijken over de woelige periode van de Franse revolutie en het "Nouveau Regime" Lodewijk XVI (1753-1793)



Sterrenbeelden

Joeri De Ro

Sterrenbeelden verdelen de totale hemel in 88 ongelijke delen. Sommige sterrenbeelden dateren van de oudheid, andere dateren van de 17de eeuw. Sommige sterrenbeelden, zoals Orion, Ursa Major en Crux, zijn erg helder en het is dan ook logisch dat we ze gebruiken als wegwijzer naar andere sterren en sterrenbeelden. Met sterrenbeeld wordt eigenlijk het afgebakend hemelgebied door de Internationale Astronomische Unie (IAU) bedoeld, en niet alleen het asterisme (de sterren die met lijnen verbonden worden), want buiten deze asterismes bevinden zich ook nog hemelobjecten, zoals melkwegstelsels, nevels en sterrenhopen: de zogenaamde deepsky-objecten. Dit is ook de reden waarom de IAU heeft beslist (1930) de officiële grenzen van sterrenbeelden vast te stellen, want de vraag tot welk sterrenbeeld een deepsky-object behoorde kwam steeds terug.

De ecliptica is de schijnbare weg van de zon aan de hemelbol. De ecliptica snijdt zo 13 sterrenbeelden. Deze sterrenbeelden worden de zodiakale sterrenbeelden genoemd. Aangezien de zon in die sterrenbeelden staat, is het ook logisch

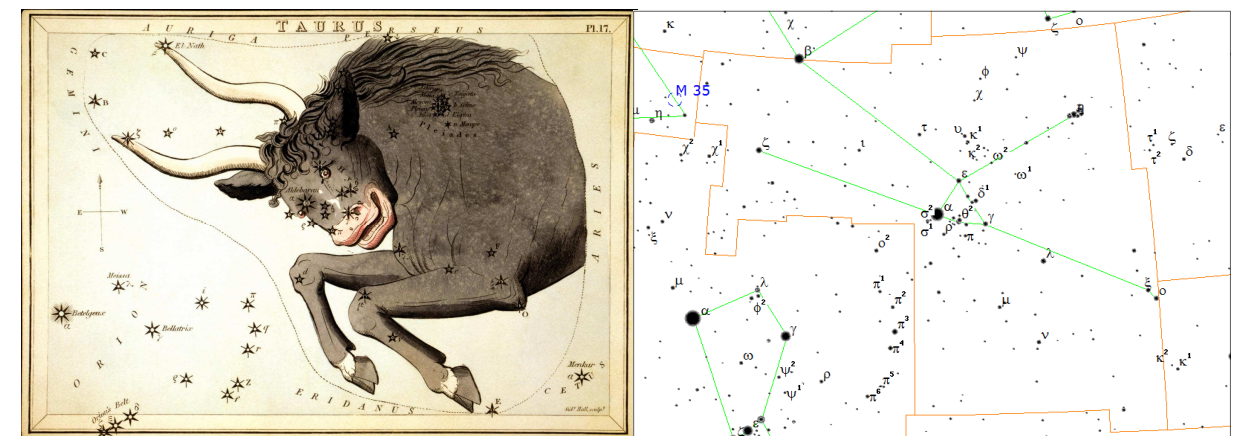
dat de meeste sterrenbeelden na verloop van tijd aan de nachthemel verdwijnen, zodat sommige sterrenbeelden terug verschijnen aan de nachthemel. Maar sommige sterrenbeelden zijn altijd, ongeacht datum en tijdstip, zichtbaar. Deze sterrenbeelden noemen we de circumpolaire sterrenbeelden. (circum = rondom; polair = pool => rondom de pool). De circumpolaire sterrenbeelden zijn altijd zichtbaar doordat ze dicht bij de hemelpolen staan, zodat ze relatief kleine cirkels maken rondom de hemelpool. De niet-circumpolaire sterrenbeelden maken in tegenstelling tot de circumpolaire sterrenbeelden dan wel een grote cirkel om de hemelpool, waardoor ze achter de horizon verdwijnen.

In het noordelijk halfrond bereiken alle sterrenbeelden hun hoogste punt op de meridiaan, de lijn die van noord naar zuid gaat en onderweg het zenit, het punt recht boven het hoofd van de waarnemer snijdt. Op het moment dat een sterrenbeeld zijn hoogste punt bereikt, culmineert hij. Voor de culminatie te bepalen bestaat een eenvoudige formule:

$90^\circ - \text{geografische breedte waarnemer} + \text{declinatie object} = \text{maximale hoogte object boven horizon}$

Zo moet men slechts weten waar men zich bevindt en wat de declinatie van het object is.

Tijdens een heldere maanloze nacht wanneer de schemering gedaan is, is op sommige plekken een blauwwitte band zichtbaar: de Melkweg. Maar de Melkweg is vaag en doordat de wereldbevolking aangroeit, groeit ook de noodzaak aan meer verlichting. Deze lichten staan soms slecht geplaatst en verlichten zo meer de hemel dan wat ze moeten verlichten. Hierdoor verdwijnen de vagere objecten zoals de Melkweg en sterren van magnitude 6 van de hemel. Daarom wil ik iedereen oproepen om zijn verlichting zo te plaatsen dat deze niet meer de hemel verlicht, maar wat hij moet verlichten. Of je kan ook een lamp met bewegingssensoren installeren die maar pas aan vliegt als hij beweging waarneemt. Zo kan iedereen genieten van de nachthemel in al zijn pracht, zonder nodeloos licht en je bespaart er ook nog eens energie mee.



Oude en moderne voorstelling van de Stier. Pas in 1930 werden de grenzen van de sterrenbeelden finaal vastgelegd door de IAU, daarvoor gebeurde dat behoorlijk willekeurig. Bij de overgang naar het "nieuwe" systeem vielen er echter wel een aantal sterren buiten "hun sterrenbeeld": zo ligt 2 UMi nu in Cassiopeia. De huidige rechte lijnen en hoeken doen sterk denken aan de rechtlijnige grenzen tussen de deelstaten van de VS.

DVD-box Grote natuurkundige theorieën

Francis Meeus

Uitgeverij: Veen Magazines
Uitgavejaar: 2011
Verkoopprijs: ca. 30 euro
ISBN: 978-90-8571-076-9

Allen daarheen. Waarheen? Naar de MIRA bibliotheek natuurlijk. Zeker nu er daar een zeer interessante lezingenreeks beschikbaar is, zes dvd's met een totale speelduur van ruim zes uur.

Niemand minder dan Vincent Icke, hoogleraar theoretische sterrenkunde aan de universiteit van Leiden en bijzonder hoogleraar kosmologie aan de universiteit van Amsterdam, en bekend figuur in het Nederlandse medialandschap o.w.v. de briljante manier waarop hij aan wetenschapspopularisatie doet, neemt je als kijker mee langsheen de grote theorieën die sinds de zeventiende eeuw het verhaal van de natuurkunde zo boeiend maken.

Hij maakt daarbij gebruik van voorbeelden uit het dagelijkse leven, een aantal eenvoudige proefjes en anekdotes, en doet ook geregeld uitspraken die je op het eerste moment verrassen, maar die net daardoor voor een genuanceerder inzicht zorgen.

Op de eerste dvd schetst professor Icke eerst wat we precies dienen te verstaan onder een natuurkundige theorie.

Hij vergelijkt de natuurwetten met wetten die wij zelf maken in onze dagelijkse omgeving: die evolueren ook volgens de behoeften die wij in de maatschappij ervaren, met de natuurwetten is dat niet anders. De opeenvolgende theorieën die in de loop van de dvd's aan bod komen kunnen op die manier be-

schouwd worden als telkens een verder uitbouwen en verbeteren van hetgeen de vorige generaties natuurkundigen voorstelden. Achtereenvolgens passeren de mechanica, de thermodynamica, het elektromagnetisme, de kwantummechanica en de relativiteitstheorie de revue in de hoorcolleges, om tijdens de laatste sessie te belanden bij een theorie van alles. Die zou de bekroning moeten worden van de natuurkunde waar wij de voorbije uren mochten mee kennis maken onder de deskundige leiding van Vincent Icke.

De goede wetenschapper wordt op dvd 1 voorgesteld als iemand van wie de grootste kwaliteit niet zozeer zijn meer dan gewone nieuwsgierigheid is, maar vooral zijn buitengewone opmerkzaamheid: "ik zie, ik zie niet wat jij niet ziet, maar wat jij ook al lang gezien hebt, maar wat ook op een andere manier gezien kan worden. Icke toont ook aan hoe belangrijk het is dat wetenschappelijke theorieën gebruik maken van de taal van de wiskunde omdat op die manier de generaliserende uitspraken met voorspellende waarde die de natuurkundige theorie doet alle misverstanden helpt uit te sluiten.

Wanneer het hoofdstuk *mechanica* behandeld wordt, kan professor Icke zich nog eens leuk laten gaan wanneer hij het heeft over Christiaan Huygens, volgens hem de grootste wetenschapper ooit. Hij staft die be-



wering ook in de loop van wat volgt, we krijgen tekstfragmenten te zien van de hand van Huygens waaruit effectief de vele geniale inzichten van de man blijken. We krijgen uitleg over hoe de statica evolueert via Galilei en co tot dynamica, het begrip relativiteit staat centraal en we maken ook kennis met symmetrieën in de natuur. Formules worden niet geschuwd in de loop van de uiteenzettingen, maar ze worden langzaam opgebouwd en breedvoerig verklaard.

Dvd 2 is gewijd aan de theorie van de *thermodynamica*. Icke begint zijn cursusles met het op elkaar stapelen van enkele zandtaartjes, en neemt die constructie als uitgangspunt om de gewaagde gok van Boltzmann te verklaren: hoe op basis van wiskundige statistiek betrouwbare uitspraken over de natuur kunnen gedaan worden, gaande van de temperatuur van badwater tot de interne materiële stromingen in een zware dubbelster als Eta Carinae. Wat is het belang van de pijl van de tijd? Wat behelst de wet van de toe-

nemende entropie? De kijker moet er zijn aandacht wel goed bijhouden, want op momenten schiet de spreker wel erg snel op in zijn uiteenzetting, maar het voordeel van een dvd is dat je makkelijk even een stukje achterwaarts kan springen, bij een lezing die je live bijwoont ligt dat net een tikkeltje moeilijker.

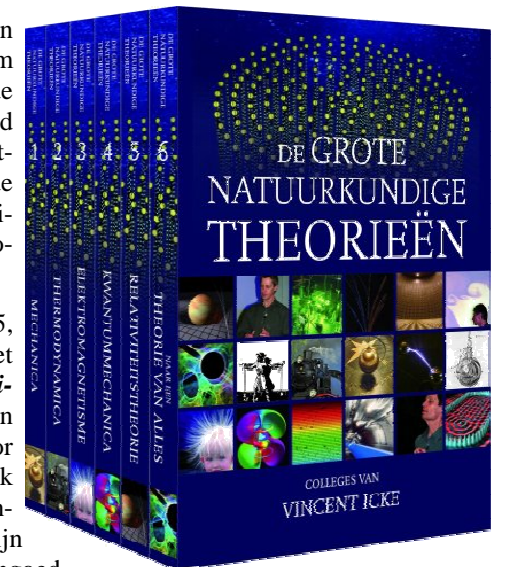
Wanneer de theorie van het *elektromagnetisme* aan bod komt (dvd 3) wordt de moeilijke stap gezet van een nog steeds tastbare naar een niet meer tastbare werkelijkheid, die van elektromagnetische velden. Vincent Icke schetst de evolutie hoe via de magnetische eigenschappen van het fossiele barnsteen, via de idee dat elektriciteit een soort vloeistof is die van een generator overgegoten kan worden in een soort recipiënt – de Leidsche fles is hiervan een mooi voorbeeld – en via de overgang van elektrostatische krachten in evenwicht naar elektrodynamica op basis van het spel van aantrekken en afstoten het inzicht rijpt dat elektriciteit en magnetisme onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn. Via de inzichten van Faraday en de geniale veldvergelijkingen van Maxwell ontstaat uiteindelijk een theorie van het elektromagnetisme waarbij een cruciaal inzicht, namelijk dat alle elektromagnetische golven zich met de lichtsnelheid voortbewegen nog van zich zal doen spreken in hetgeen volgt.

Welkom in de wereld van het extreem kleine op dvd 4, waar we de theorie van de *kwantummechanica* voorgeschoteld krijgen. Christiaan Huygens zag het licht als een golf, maar eens we op microschaal beginnen kijken lijkt de natuur opgebouwd uit kleine pakketjes of kwanta van energie en materie, de fundamentele structuur is dus veeleer korrelig. Als we abstractie maken van de waarnemingen uit onze dagelijkse omgeving waar we te maken krijgen met het samenspel van extreem veel deel-

tjes komen we terecht in een wereld van het extreem kleine, en daarin heersen de regels van onbepaaldheid en waarschijnlijkheid. Uiteindelijk zullen diezelfde regels ook leiden tot ons eigen bestaan in de macro-werkelijkheid.

We zijn gekomen bij dvd 5, hierin maken we kennis met de theorie van de *relativiteit*. De naam die iedereen in dit verband meteen voor de geest komt is natuurlijk Albert Einstein, maar Vincent Icke is origineel in zijn voorstelling van het ideeëngoed van Einstein en toont via de relativiteit zoals die door Christiaan Huygens werd beschreven aan dat we in het geval van Einstein beter zouden spreken van een absoluutheidstheorie. Het beroemde experiment van Michelson en Morley opende de deur om te postulieren dat tijd en ruimte relatief zijn, maar dat de lichtsnelheid absoluut is. $E = mc^2$ mag natuurlijk niet ontbreken. Ten slotte toont professor Icke het belang van deze theorie aan voor de werking van GPS-systemen.

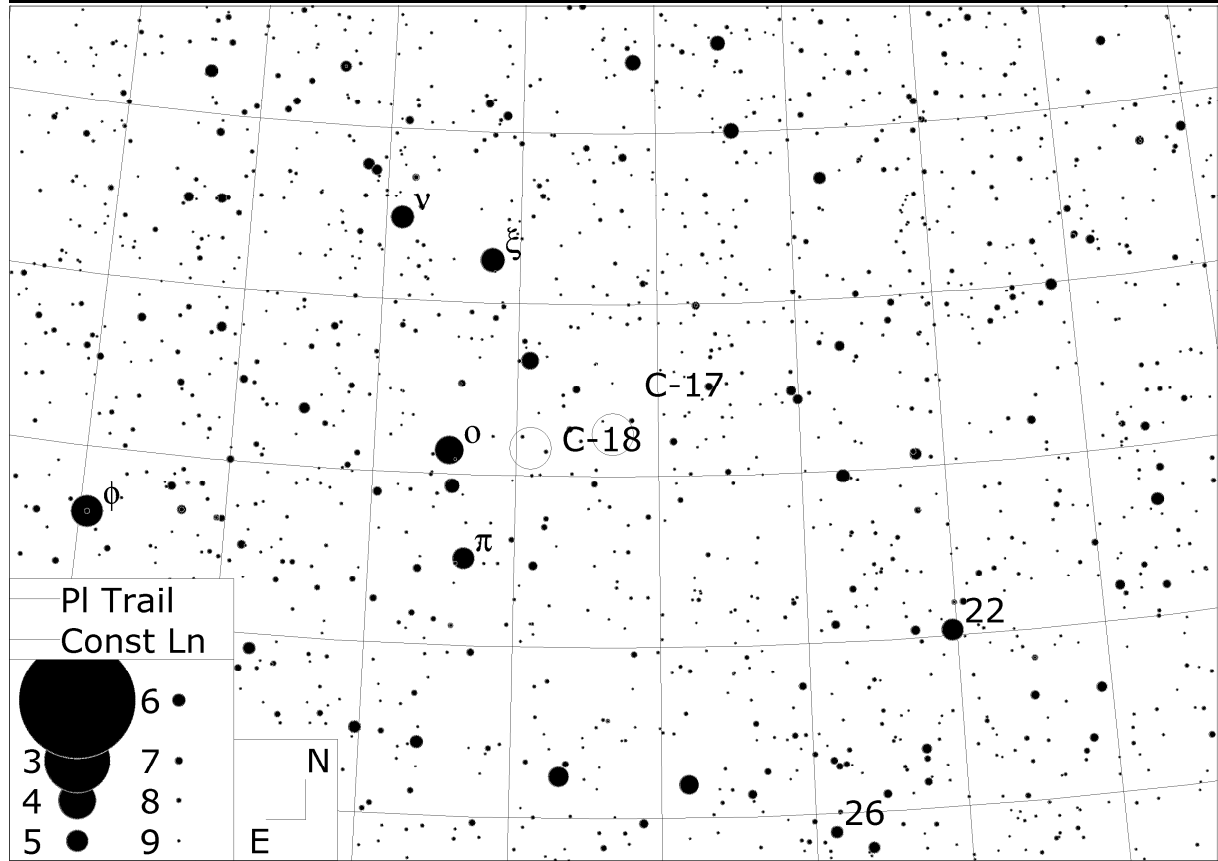
In de laatste dvd komt dé grote uitdaging van de moderne natuurkunde aan bod: het opstellen van een *theorie van alles*. Wat er tot dan toe verteld werd waren grote theorieën die deels mekaar omvatten. Nu is het zaak om ook de zwaartekracht in het verhaal te betrekken. Er is de algemene relativiteitstheorie waarin de zwaartekracht beschreven wordt als een resultaat van de kromming van tijd en ruimte. Op die manier beschouwd is de ruimtetijd een fundamenteel bouw materiaal van het universum. En op die manier beschouwd bestaat de zwaartekracht eigenlijk niet, net zoals temperatuur ook niet bestaat. Dat brengt Vincent Icke tot zijn finale vraag: hoe kunnen we alles samenbrengen tot een nieuwe theorie? En bestaat er überhaupt zo'n theorie van al-



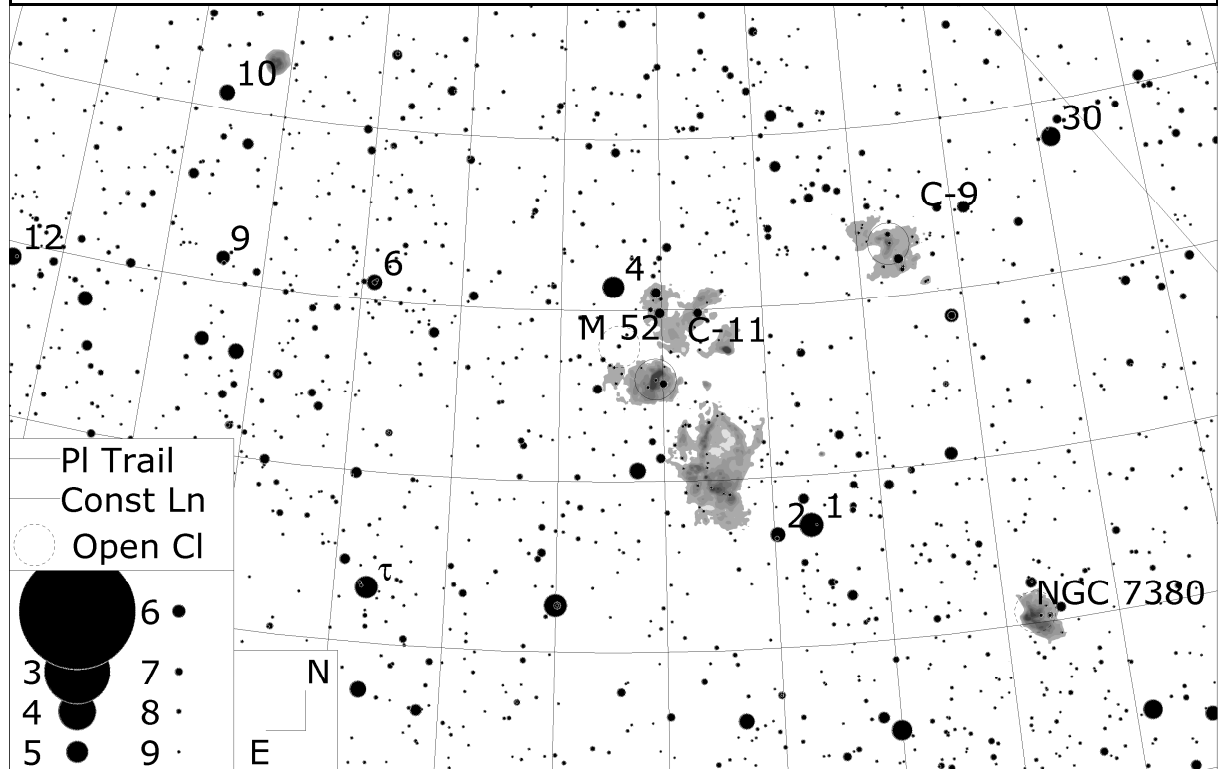
les? Wij ervaren het heelal als opgebouwd uit materie, ruimte en tijd. De klassieke theorieën beschrijven de beweging van deeltjes doorheen de ruimte en de tijd. De algemene relativiteitstheorie stelt dat de beweging van de ruimte zelf ook een dynamische rol speelt. Het is nu dus zoeken naar een samenvattende dynamische theorie van materie, ruimte en tijd waarmee alle onderlinge wisselwerkingen kunnen beschreven worden. Zeker is: de nobelprijs ligt klaar voor degene die deze theorie kan opstellen.

Besluit: wie de moeite doet om de ruim zes uur lange reis door de geschiedenis van de moderne natuurkunde mee te maken met Vincent Icke als betrouwbare en deskundige gids zal – mits in acht name van af en toe een noodzakelijke tussenstop – ongetwijfeld dingen die men al wel meende te weten in een nieuw licht zien ofwel dingen die voorheen niet zo duidelijk waren nu op een veel begrijpelijker manier gaan zien. Het bewijs is met deze dvd-box geleverd: een serie moeilijke onderwerpen presenteren door simpelweg de hoorcolleges van een bevolgen spreker in een kleine aula te filmen levert schitterend materiaal op. Een absolute aanrader dus, deze lessenreeks.

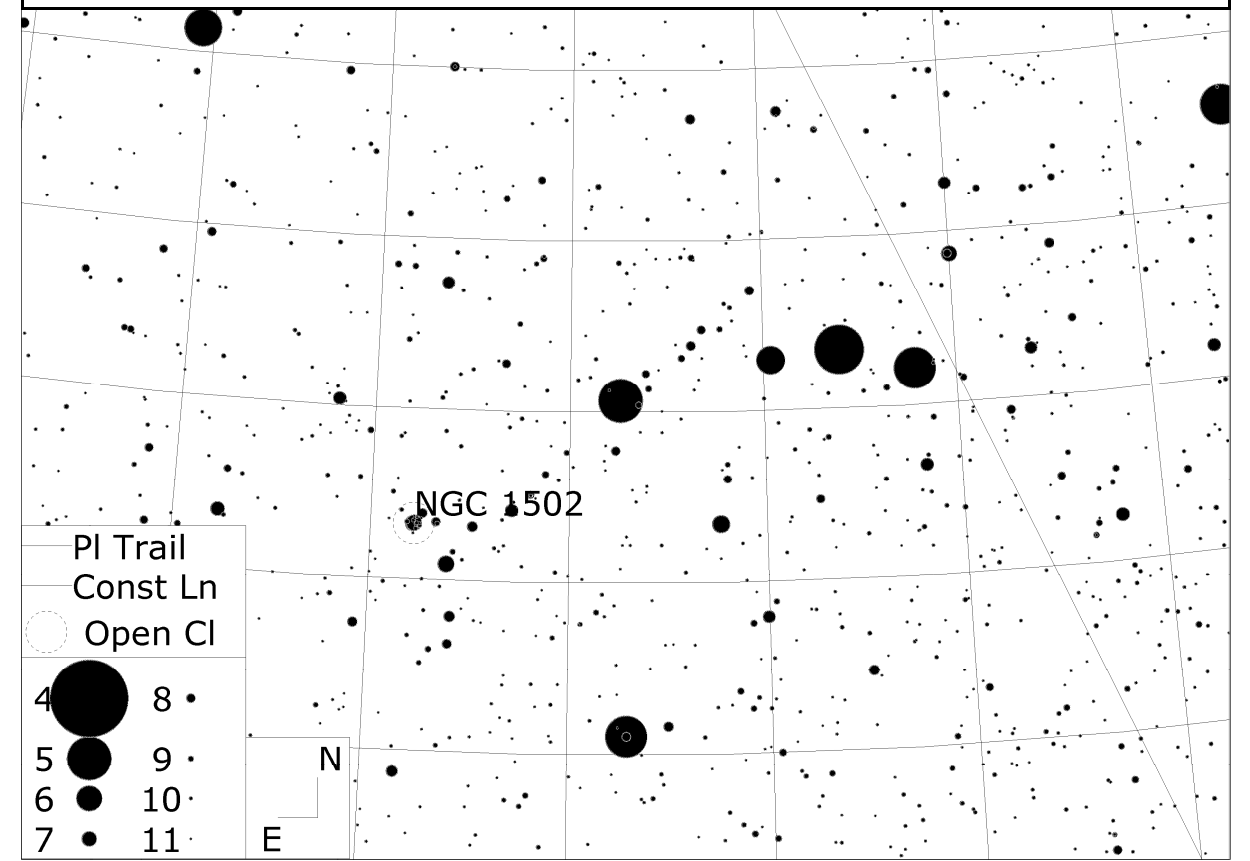
Object	Type	Helderheid	Afmetingen
NGC 147 / Caldwell 17	Elliptisch melkwegstelsel	9,3	13x8'
NGC 185 / Caldwell 18	Elliptisch melkwegstelsel	9,2	12x10'



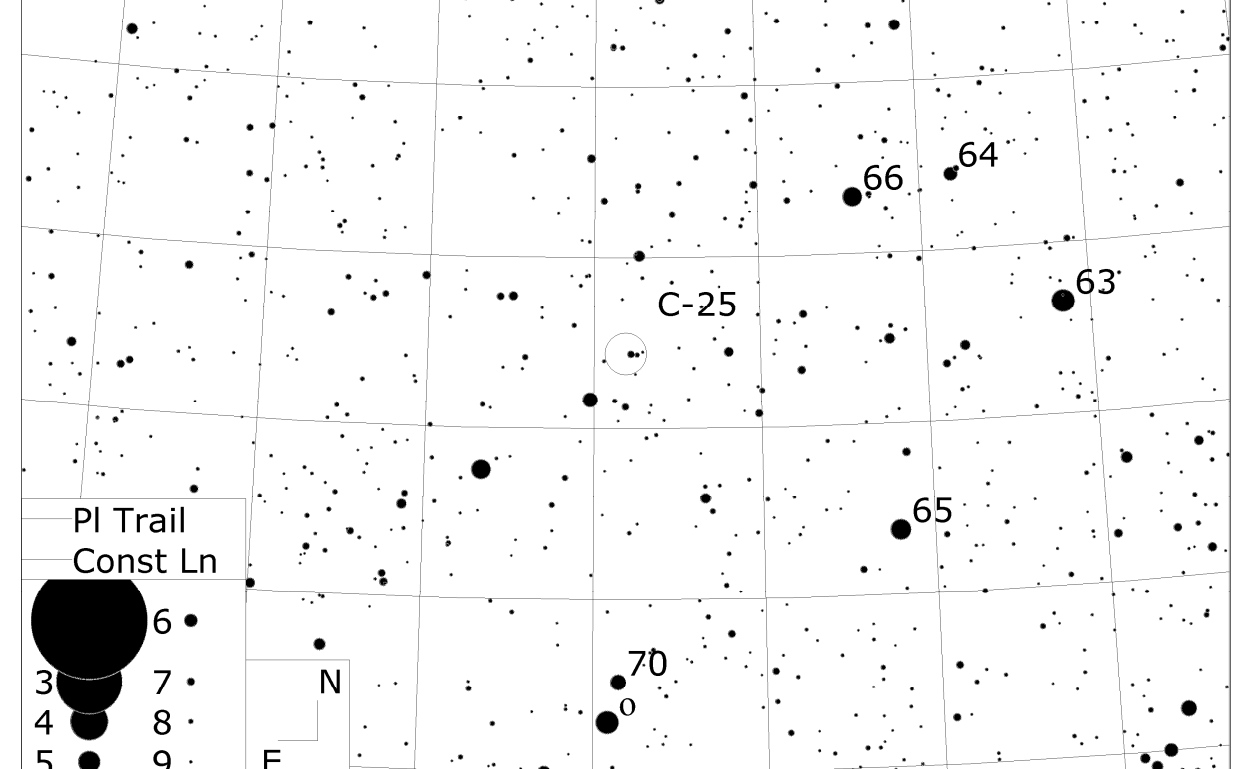
Object	Type	Helderheid	Afmetingen	Naam
M52	Open cluster	6,9	13'	
Caldwell 11	Diffuse nevel		15x8'	Bubble nebula



Object	Type	Helderheid	Afmetingen	Naam
Kemble's Cascade	Asterisme	/	2,5°	
NGC 1502	Open cluster	6,9	8'	



Object	Type	Helderheid	Afmetingen	Naam
NGC 2419 / Caldwell 25	Bolhoop	10,4	4'	Intergalactische wandelaar



Lynx-Camelopardalis-Cassiopeia

