

Robs Nieuwsbrief over sterrenkunde en het heelal

juni 2015

Projecten

Superplanisfeer

Ik ben nu druk bezig met alle nieuwe projecten. Het ontwerp van de sterrenkaart van de 70 cm grote Superplanisfeer is vrijwel klaar. Hij wordt in full colour gedrukt en dat biedt de mogelijkheid kleuren te gebruiken om de planisfeer nog duidelijker te maken. Diverse symbolen zijn nu in een zo logisch mogelijke kleur (zie *Verklaring van de symbolen*, hiernaast). Een aantal sterren heeft nu ook een passende kleur gekregen: de rode M-sterren, oranje K-sterren, blauwwitte B- en blauwe O-sterren. Zie de nieuwsbrief van september 2014 voor meer over sterren.

Ik heb veel hulp gekregen van Bart Metselaar, iemand die zich al in 2012 heeft ingeschreven voor deze grote planisfeer. Hij heeft een lijst van M-, K- en O/B-sterren opgesteld, zodat ik die een andere kleur kon geven. Verder heeft hij geadviseerd over te gebruiken kleuren en interessante objecten die ik zou kunnen toevoegen. Wat dat laatste betreft heeft ook Maurits Polak geholpen. Ik ben hen daar erg erkentelijk voor!

Er wordt nu gewerkt aan een 1:1 model van de planisfeer, nog met een ouder ontwerp van de sterrenkaart maar het model is bedoeld om te zien hoe hij functioneert. Bij dit formaat werkt alles nu eenmaal anders dan bij de gewone planisferen, en die laatste zijn al meer dan dertig jaar in ontwikkeling! (Zie daarvoor het stukje over de elfde druk van de bekende Planisfeer voor Nederland en België (Robs Nieuwsbrief van juni 2014).

Voorinschrijving!

Om de Superplanisfeer, die ik wil uitgeven in het kader van ons 30-jarig bestaan (dat is op 15 juni 2015!), te kunnen realiseren is het nu nodig dat mensen hem bestellen. Hij is helaas te duur om er zelf in te investeren.

De planisfeer is bedoeld voor sterrenwachten, verenigingen, scholen, musea en particulieren die het publiek willen voorlichten, en voor mensen die hem zelf bij het waarnemen gebruiken. Zie kader: *Bestellen Superplanisfeer*.

Bouwplaten en boek 'De Oerknal'

De bouwplaten zijn nu klaar voor druk, hoewel ik nog wat wil experimenteren met verschillende diktes papier (330 tot 380 grams). De *Bouw-instructies* en *Gebruikshandleiding* (met veel uitleg en achtergrondinformatie) zullen worden gemaakt in de vorm van een verhaal dat men gratis kan downloaden van onze website, zoals ik dat al eerder deed met de posterset voor scholen, en wat ik ook voor andere producten zal gaan doen. Dat heeft meerdere voordelen: het is veel goedkoper, is snel aan te passen (aanvullingen of verbeteringen) en de klant kan zo een nieuwe printen als de oude versleten of zoek is. Docenten kunnen er eventueel meerdere printen.

Ik ben nu eindelijk ook bezig met het boekje *De Oerknal en het uitdijend heelal*, dat ik samen met Prof. Henny Lamers maak. Het boek, van 32 pagina's, zal in de stijl worden gemaakt van de andere boeken en is een mooie aanvulling op mijn serie *Genieten van de sterrenkunde*. In die boeken wordt de Oerknal niet zo uitgebreid behandeld.

Het is de bedoeling dat alle nieuwe producten, inclusief de twee nieuwe sets van het Zonnestelselmodel, in september uitkomen.

Verklaring symbolen

- M-ster
- K-ster
- O- of B-ster
- dubbelster
- variabele ster
- open sterrenhoop
- bolvormige sterrenhoop
- planetaire nevel
- diffuse nevel (blauw reflectie, lila emissie)
- supernovarest
- sterrenstelsel
- radiantaal meteorenswarm
- speciaal punt of zwakke maar interessante ster of sterren

Deze nieuwsbrief verschijnt circa tien maal per jaar en bevat:

- ★ Nieuws en leuke weetjes over het heelal;
- ★ Leuke, leerzame lesactiviteiten voor scholen;
- ★ Nieuws over Rob Walrecht Productions;
- ★ Speciale aanbiedingen.

Je kunt je aan- of afmelden via www.walrecht.nl.

Volgende nummer

Het juli-nummer zal iets later komen en een update van *New Horizons* bevatten, de ruimtesonde die onderweg is naar Pluto en daar 14 juli langs vliegt!

Bestellen Superplanisfeer

Er zullen maar honderd van deze grote planisferen worden gemaakt. Ze kosten nu nog, bij voorinschrijving, € 195,00, maar ze zullen later zeker duurder worden door gestegen prijzen van het materiaal.

De Superplanisfeer is bedoeld voor sterrenwachten, verenigingen, scholen, musea en particulieren. Inschrijven kan door een mail te sturen naar: info@walrecht.nl.

Links: het overzicht van de symbolen en kleurcodes die in de grote planisfeer worden gebruikt.

Hieronder: een deel van de planisfeer. Van zo'n enorm bestand kan ik helaas geen JPG maken, want dan slaat mijn systeem op tilt. Ik heb een JPG gemaakt van een PDF, en die is niet zo heel erg mooi. Maar het geeft een beeld van hoe de planisfeer er uit zal zien!



Sterrenbeelden

Sterrenbeelden zijn bedoeld om de 'weg' te kunnen vinden aan de sterrenhemel en hebben verder geen enkele wetenschappelijke betekenis. De sterren die wij aan de hemel kunnen zien staan duizenden tot miljoenen malen verder weg dan de planeten, dwergplaneten, planetoïden en alle andere objecten die rond de zon bewegen. Door die beweging om de zon zien we al die objecten tegen de achtergrond van sterren (en dus sterrenbeelden) bewegen. Dat gebeurt in oostelijke richting omdat alle belangrijke objecten in dezelfde richting om de zon bewegen als de aarde (tegen de wijzers van de klok in).

Filmpjes

In persberichten van 20 april en 11 mei bracht NASA filmpjes uit waarop je Ceres ziet roteren. Het zijn animaties bestaande uit een hele serie foto's. Dit zijn ze:

<http://photojournal.jpl.nasa.gov/archive/PIA19064.gif>

<http://photojournal.jpl.nasa.gov/archive/PIA19547.gif>

Linksonder: een van de opnamen die op 14 en 15 april werden gemaakt en waarmee het eerste filmpje is gemaakt. De afstand was toen 22.000 km. We zien de noordpool.

Rechtsonder: deze opname van 4 mei is gemaakt van de kortste afstand tot nog toe: 13.600 km. De helderste 'spots' in een krater op het noordelijke halfmond blijken te zijn samengesteld uit vele kleinere spots. De foto is een van de serie waarmee het tweede filmpje (hierboven) is gemaakt. De resolutie is hier 1,3 km per pixel.

Ceres update

Dawn

De ruimtesonde Dawn moet de omstandigheden en processen van de vroegste geschiedenis van het zonnestelsel in beeld brengen, door onderzoek van twee van de grootste overgebleven protoplaneten: Vesta en Ceres. In 2011-2012 werd Vesta grondig bestudeerd, nu is de grootste planetoïde - en dwergplaneet - Ceres aan de beurt. Beide kleine werelden bevinden zich in de Planetoïdengordel, de autobinnenband-vormige ring van kleine objecten die rond de zon bewegen, in het gebied tussen de banen van Mars en Jupiter. Ceres is veruit de grootste van deze groep van Solar System Small Bodies (kleine zonnestelselobjecten), met een diameter die bijna twee maal zo groot is als de nummers twee en drie, Pallas en Vesta (Vesta is iets kleiner dan Pallas, maar heeft meer massa; zie tabel op deze pagina).

Ceres en Vesta volgden verschillende evolutionaire paden, geleid door de diversiteit aan processen die de eerste paar miljoen jaar van de ontwikkeling van het zonnestelsel werkten. En van Vesta is zeker dat zij enkele hevige botsingen te verduren had, waardoor veel materiaal verloren ging en haar vorm veranderde naar een 'geplette bol'.

Heldere vlekken weer in beeld

De opname linksonder maakte Dawn op 14 en 15 april; het is een mozaïek van meerdere foto's. De ruimteverkenner was toen 22.000 km boven de noordpool van de dwergplaneet. Op deze opname zijn ze niet te zien, maar op andere foto's waren de twee zeer heldere vlekken weer te zien die de onderzoekers al maanden bezighouden. Wat het is weet men nog steeds niet. Je ziet ook dat Ceres' oppervlak zwaar bekraterd is. Naarmate Dawn dichterbij komt worden de foto's natuurlijk beter en komen de antwoorden op alle vragen ook dichterbij.

Zie ook pagina 4, voor een nog recentere opname. Dawn doet het uitstekend. Op 23 april kwam de sonde

in een cirkelbaan, op ca. 13.500 km hoogte, waar zij drie weken bleef.

Waar is Dawn nu?

Op 9 mei begon Dawn aan de één maand durende spiraalvormige afdaling naar de 'second mapping orbit', die zij op 6 juni bereikt. Die baan heeft een periode van drie aardse dagen en een afstand tot Ceres van 4430 km. Tijdens de afdaling zal het toestel twee maal stoppen om foto's van Ceres te maken. Deze 'survey' fase duurt 22 dagen en moet de dwerg in kaart brengen in zichtbaar en infrarood licht.

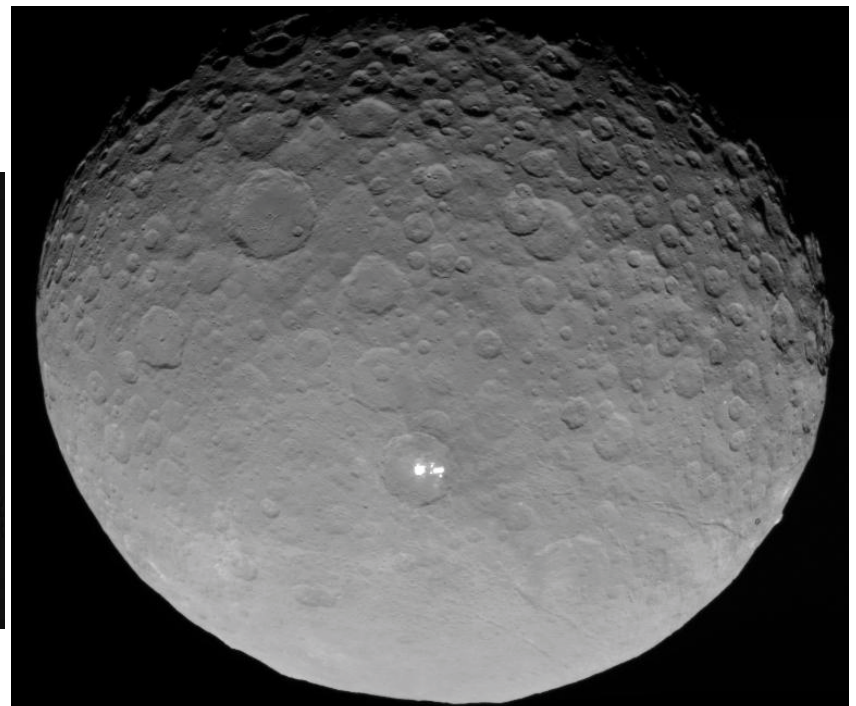
Daarna spiraalt Dawn naar een nog lagere baan: op 1480 km hoogte! In augustus is zij daar aangekomen en zal de twee maanden durende 'high-altitude mapping orbit' (HAMO) beginnen. Vervolgens zakt de sonde gedurende twee maanden nog verder, tot 375 km hoogte. Begin december 2015 begint dan de low-altitude mapping orbit (LAMO), die drie maanden zal duren. In die fase komen ook andere instrumenten en experimenten aan bod, zoals detectoren voor gammastraling en neutronen.

Waar is Ceres nu?

Ceres zelf bevindt zich (op 31 mei) onderin het sterrenbeeld STEENBOK (zie kader 'Sterrenbeelden'), op een rechte klimming van ca. 20 uur 54 min, en een declinatie van ca. -25° (voor wie het in de planisfeer wil opzoeken). De afstand van Ceres tot de zon is 436,6 miljoen km, de afstand tot de aarde 340,9 miljoen km.

Gegevens Ceres, Vesta en Pallas:

	diameter (km)	massa Aarde = 1	gem.afst. tot Zon (miljoen km)
Ceres	952	0,00016	413,91
Pallas	544	0,000043	414,70
Vesta	529	0,000035	353,27



Bolvormige sterrenhopen

Donkere kant

Astronomen hebben met behulp van de Very Large Telescope (VLT) van de ESO, in Chili, een nieuwe klasse van 'donkere' bolvormige sterrenhopen ontdekt. Deze mysterieuze objecten zien er hetzelfde uit als gewone bolvormige sterrenhopen, maar hebben veel meer massa. Ze kunnen zware zwarte gaten herbergen, of grote hoeveelheden donkere materie, maar dat was niet verwacht en wordt ook (nog) niet begrepen.

Bolvormige sterrenhopen zijn enorme 'ballen' van duizenden tot miljoenen sterren. De dichtheid van de sterren is 100 tot 10.000 maal zo groot als in onze omgeving (afstanden tussen de sterren van de cluster Omega Centauri zijn gemiddeld 10.000 maal kleiner dan bij ons!). Ze behoren met leeftijden van 13 miljard jaar tot de oudste systemen in het heelal. Ze bevatten geen gas en stof meer dus er worden geen nieuwe sterren meer gevormd. We zien er daarom alleen maar oude sterren, zodat ze veel rode reuzen bevatten. Dat is op de foto van M 54, hieronder, goed te zien.

Onderzoek Centaurus A

Een team onder leiding van de natuurkundestudent Matt Taylor onderzocht bolvormige sterrenhopen in NGC 5128, beter bekend als Centaurus A. Dat is het meest nabijge elliptische reuzensterrenstelsel en men denkt dat het 2000 bolvormige sterrenhopen bevat. Veel daarvan zijn helderder en zwaarder dan de 160 bekende clusters van het Melkwegstelsel. Met behulp van het FLAMES instrument (*Fibre Large Array Multi Element Spectrograph*, dus om sterspectra te bepalen) op de VLT onderzochten Matt en zijn teamleden 125 clusters rond Centaurus A. Met hun waarnemingen konden ze van elk van die bolvormige sterrenhopen de massa bepalen en die massa vergelijken met zijn helderheid. Als een sterrenhoop meer sterren heeft, is hij helderder en heeft hij meer massa.

Te zwaar

Matt Taylor: "Bolvormige sterrenhopen en de sterren waaruit ze bestaan vormen de sleutel tot het begrip van de vorming en evolutie van sterrenstelsels. Tientallen jaren dacht men dat de sterren in die clusters allemaal dezelfde leeftijd en chemische samenstelling hebben, maar nu weten we dat ze vreemder en complexer zijn". Voor de meeste onderzochte clusters in deze survey geldt dat de helderder bolvormige sterrenhopen zoals verwacht meer massa hebben. Maar sommige zijn vele malen zwaarder dan bij hun helderheid past! Hoe meer massa deze vreemde clusters hebben, des te groter dus de hoeveelheid 'donker' (beter: onzichtbaar) materiaal moet zijn. Iets duisters verschuilt zich in die sterrenhopen. Maar wat?

Verschillende typen?

Er zijn meerdere mogelijkheden. Het kan zijn dat de donkere clusters zwarte gaten bevatten, of andere restanten van sterren. Dat kan volgens het team echter niet alles verklaren.

Dan is er nog **donkere materie**, de mysterieuze, hypothetische soort materie die niet zichtbaar is en waarvan we nog niets begrijpen, ook al moet het 84,5% van alle materie uitmaken. Men dacht juist dat bolvormige sterrenhopen geen donkere materie bevatten. Misschien dat een deel van de clusters om de een of andere onbekende reden wél kluiten donkere materie in hun kern hebben behouden. Dat verklaart de waarnemingen van het team, maar past niet in de conventionele hypothese.

Teamlid Thomas Puzia zegt: "Onze ontdekking van clusters met onverwacht grote massa's zou kunnen wijzen op verschillende 'families' van bolvormige sterrenhopen, met verschillende evoluties." Het team is al bezig om op dezelfde wijze clusters in andere sterrenstelsels te onderzoeken en ook daar ziet men donkere clusters.

Voorlopig blijft dit een mysterie en hebben we nog veel te leren op het gebied van bolvormige sterrenhopen.

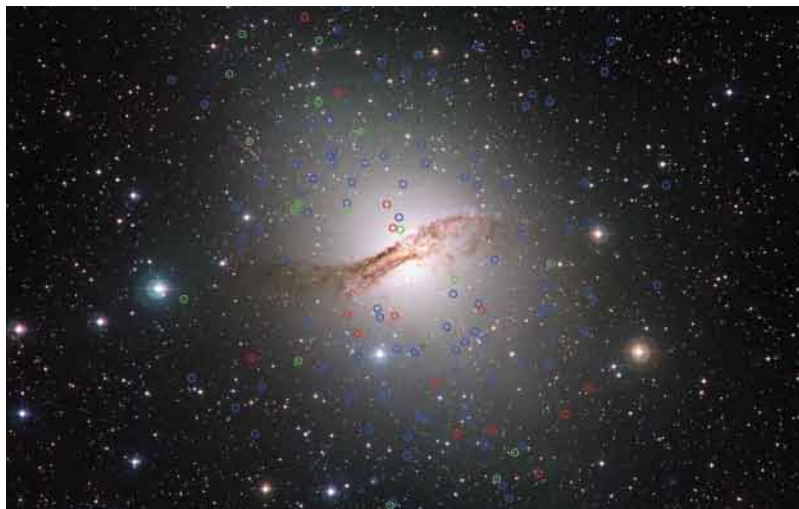
Linksonder: M 54, een bolvormige sterrenhoop in de BOOGSCHUTTER (voor de liefhebber van de planisfeer: rechte klimming 18 u, 55 m; declinatie -30,5°).

Het bijzondere van M 54 is dat het geen onderdeel is van de Melkweg maar van het dwergstelsel SagDEG: Sagittarius Dwarf Elliptical Galaxy. Dat is een klein, elliptisch satellietstelsel van het Melkwegstelsel, met een tien maal kleinere diameter dan de Melkweg, en ontdekt in 1994. Het staat momenteel op ongeveer 70.000 lj van de aarde en heeft een polaire baan (dus ongeveer loodrecht op het vlak van de Melkweg), op 50.000 lj van het centrum van het Melkwegstelsel, drie maal dichter bij dan de Grote Magelhaense Wolk!

Het heeft nog drie andere bekende bolvormige sterrenhopen. De cluster bewoog al meerdere malen door het vlak van de Melkweg. Foto: ESO, VLT Survey Telescope.

Rechtsonder: Centaurus A, met daarop aangegeven de 125 onderzochte bolvormige sterrenhopen (hier niet allemaal zichtbaar). Normale bolvormige sterrenhopen zijn in blauw aangegeven, de nieuwe klasse van zware clusters in rood. De groen gemerkte clusters hebben eigenschappen die lijken op dwergsterrenstelsels.

Illustratie: ESO.



Linksonder: een opname van Ceres van 16 mei, uit een serie gemaakt (OpNav8) die is bedoeld voor de optische navigatie van het toestel. De afstand tot de dwerg-paneet is hier 7200 km.

Je ziet hier duidelijk de 80 km grote krater die de helderste vlekken heeft die men tot nu toe heeft waargenomen. Het albedo (zie het nummer van maart 2015, pagina 4) is 0,40. Het weerkaatst dus 40% van het zonlicht. Ceres zelf is gemiddeld vrij donker en weerkaatst maar 9% van het licht. De vlekken zijn dus ruim vier maal zo helder en daarom springen zij eruit. Op foto's van 4 mei bleek de secundaire (rechter) vlek uit mogelijk tien kleinere te bestaan. Men weet nog steeds niet met zekerheid wat het voor materiaal is, maar de kans is erg groot dat het ijs is dat aan het oppervlak is gekomen.

Rechtsboven: een 'artist impression' van de zwerfdubbelster die 70.000 jaar geleden ons zonnestelsel passeerde. Officieel heet de dubbelster WISE J072003.20-084651.2.

Rechtsonder: de Medusa Nevel. De kleuren ontstaan doordat gassen worden geïoniseerd door de felle UV straling van de zeer hete ster in de kern van de nevel. De rode gloed komt van waterstofgas, de zwakkere groene kleur van zuurstofgas. Die groene kleur is kenmerkend.

Medusa Nevel

Planetaire nevel

Dit is de meest gedetailleerde opname van de Medusa Nevel ooit. De foto werd gemaakt met behulp van de Very Large Telescope van de ESO. Deze planetaire nevel staat in het sterrenbeeld TWEELINGEN, net ten noorden van de β -ster (Gomeisa) van de Kleine Hond, en op 1500 lichtjaar afstand.

Deze grote planetaire nevel heeft meerdere aanduidingen: PK 205+14.1, Abell 21 (hij werd in 1955 ontdekt door de George O. Abell) en Sharpless 2-274 (naar een catalogus van 313 stervormingsgebieden, planetaire nevels en supernova restanten die in 1959 door Stewart Sharpless werd opgesteld). Hij is vernoemd naar dat enge monster uit de Griekse mythologie, door al die harige slierten die je in de foto rechtsonder ziet.

Groot en zwak

Deze planetaire nevel is 4 lichtjaar in diameter en dat is fors (dat is de afstand van de zon tot de meest nabijge ster!). Toch is hij slecht waar te nemen. Dat is niet zo vreemd.

Planetaire nevels zijn de meestal blauwgroen getinte restanten van de buitenste gaslagen van 'lichte' sterren: sterren zoals de zon en tot tien maal 'zwaarder'. Die sterren blazen aan het eind van hun leven hun buitenste lagen met hoge snelheid de ruimte in, en worden zelf een *witte dwerg*. Je snapt wel dat die gaswolk steeds ijler wordt, en dus steeds slechter te zien. Na enkele tienduizenden jaren zijn ze dan ook voor ons onzichtbaar geworden. De VLT kan deze nevel echter nog wel waarnemen!

Zie ook Robs Nieuwsbrief van september 2014.

Invasie!

Near miss van sterren, 70.000 jaar geleden

Een internationaal team van astronomen heeft een dubbelster ontdekt. Het is zeer waarschijnlijk dat deze nog niet zo heel lang geleden door de buitengebieden van ons zonnestelsel bewoog! De *Ster van Scholz* is een rode dwerg met ca. 8 procent van de massa van de zon (0,08 zonsmassa). Zijn 'partner' is een bruine dwerg, een mislukte ster met 0,06 zonsmassa (ruim 60 maal zwaarder dan Jupiter). Die bruine dwerg is dus maar *nét* mislukt!

70.000 jaar geleden moet dit koppel door de Buitenste Oortwolk (een enorm bolvormig gebied rond de zon waarin zich miljarden komeetkernen bevinden) zijn gevlogen, op een afstand van 0,8 lichtjaar van de zon: de dichtste nadering van een andere ster tot de zon ooit. De astronomen denken dat het niet waarschijnlijk is dat de twee sterren diep genoeg in de Oortwolk kwamen om een kometenbombardement te veroorzaken. Het is echter wel mogelijk dat onze voorouders de rode dwerg vanaf de aarde kon zien! Hij zal namelijk door magnetisme veroorzaakte, minuten tot uren durende lichtflitsen hebben afgegeven, duizenden malen helderder dan de ster zelf. Wat zullen ze gedacht hebben?

