

Rob's Nieuwsbrief - 62

over sterrenkunde en het heelal

De cursus begint weer!

De vakantie is al weer voorbij

De vakantieperiode is weer voorbij. Voor mij altijd iets met een dubbel gevoel. Het is altijd een rustige tijd, wat orders betreft. Dit jaar lijkt het wel erg rustig, maar dat denk ik misschien elke zomer. Geen probleem, dan kan ik weer eens bijtanken. Ik heb zelfs mijn kantoor eens opgeruimd. Ik kan er nu gewoon lopen! Het goede gevoel: nu kunnen de orders weer komen! Er staat natuurlijk meer te gebeuren in september.

Cursus

Natuurlijk komt de cursus er weer aan: op 11 september begint deze. Ik heb nog steeds plaats voor cursisten. **Heb je interesse, wacht dan niet te lang. Ken je anderen die het leuk zullen vinden, geef het dan door!**

De informatie vind je hier: www.walrecht.nl/nl/nieuws/cursus-sterrenkunde-najaar-2019.

Het wordt de derde maal dat ik deze cursus in Amersfoort geef. De vorige keren waren heel bijzonder, met erg leuke cursisten. Ik probeer er ook een leuke, luchtige sfeer in te brengen, waardoor mensen ook gemakkelijker met vragen en reacties komen.

Het is ontzettend leuk om te doen, het is een fijne cursus om te geven. Na jaren sleutelen en dingen proberen heb ik nu de perfecte opzet. Hoewel ik natuurlijk de informatie blijf aanpassen aan de ontwikkelingen.

Boek Zelf sterrenkijken

Het boek schiet nog niet zo op. Het leek mij verstandig ook een beetje rust te houden, zeker met die hete dagen. Ik ga daarmee weer serieus aan de gang in september. Het schrijven is niet zo'n probleem, maar ik zoek nog naar de perfecte combinatie van objecten die

ik ga beschrijven en een logische opbouw.

Ik ben inmiddels al aardig succesvol met het vinden van mooie foto's van sterrenbeelden, na een oproep aan astrofotografen. In mijn eerste drie boeken heb ik veel gebruik gemaakt van het werk van een vereniging van astrofotografen in het Oostenrijkse Salzkammergut. Een van hen, Bernhard Hubl (leuke achternaam!) reageerde ook snel, met prachtige foto's. Nu eens aan het schrijven. Maar... het omslag is in elk geval klaar! Zie hieronder.

YouTube filmpje

Een ander project dat ik snel wil realiseren is een YouTube filmpje waarin ik de kijker meeneem op een reisje door het zonnestelsel. Het wordt een leerzaam filmpje, met veel informatie, en ook promotie voor ons Zonnestelsel-model in kaartjes. Het lijkt me erg leuk om te maken, maar ik heb nog geen enkele ervaring met zoiets. Gelukkig heb ik een ervaren filmer, Mario van IJendoorn, die me er doorheen kan slepen.

Ik ben nog met de tekst bezig en die zal uiteindelijk vast nog zeer ingekort moeten worden, mijzelf kennende. En dan komt het volgende: mij aan die tekst houden. Voor iemand met een slecht geheugen en slechte concentratie (zodat bordjes mogelijk ook niet werken) is dat de allergrootste uitdaging. We zien het wel, het zal vast wel lukken. Het wordt geen stuk van Shakespeare uiteindelijk.



september 2019

Deze nieuwsbrief verschijnt circa tien maal per jaar en bevat:

- * De sterrenhemel van de maand
- * Nieuws en leuke weetjes over het heelal;
- * Leuke en leerzame lesactiviteiten voor scholen;
- * Nieuws over Rob Walrecht Productions;
- * Speciale aanbiedingen.

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

Mijn correctors

De nieuwsbrief moet natuurlijk elke keer worden nagekeken, op fouten en onduidelijkheden. Daarvoor heb ik mensen die mij nu en dan helpen, zoals mijn Marja, broer Hans en vriend Maurits. Op twee mensen kan ik echter altijd bouwen: vriend Luc en buurman/vriend Ad. Ad komt zelfs even informeren als ik wat later ben met de nieuwsbrief! Bedankt!

Linksonder: een foto uit de cursus van najaar 2018, met het Planetenpad opgesteld in de school Guido GSG. Het is daar mogelijk een bijna recht pad te volgen van de 'zon' tot Eris: 101 m verderop! Het is dit Planetenpad dat ik gebruik voor de YouTube film die er komt. Ik heb meer schaalmodellen, zie daarvoor onze website.

Rechtsonder: de waarschijnlijke voorkant van het nieuwe boek, 'Zelf sterrenkijken'. Dit is ook alles dat ik nu heb... maar dat gaat snel goed komen.

Ik had wat astrofotografen gevraagd om foto's beschikbaar te stellen voor het boek. Ik heb zelf in een grijs verleden wel foto's gemaakt van sterrenbeelden, maar dat zijn er niet zoveel, en niet allemaal geschikt.

Eén van de mensen die reageerden, Robin van Wissen, stuurde een foto van Orion, gezien door de bomen op de Utrechtse Heuvelrug. Ik twijfelde eerst nog, omdat de bomen onderaan erg licht waren. Hij stuurde echter een versie in veel hogere resolutie waaruit ik dit deel kon 'knippen'. Het mooie van de foto is dat het de lading helemaal dekt. Het is een van de bekendste sterrenbeelden, duidelijk gezien in onze streken: zelfs met bewolking (bovenin)!



Rechtsboven: een deel van de opname van de bolvormige sterrenhoop NGC 6752, met daarin aangegeven de groep sterren die qua helderheid en temperatuur heel anders zijn dan de (ook oude) sterren van de bolhoop. Foto Hubble.

Melkweg is krom getrokken

Alle plaatjes van het Melkwegstelsel én mijn schaalmodel kloppen niet meer: het Melkwegstelsel is niet een enorme platte schijf met een verdikking in het midden, hij is krom en verwrongen! Dat is overigens niet ongewoon, minstens de helft van de spiraalstelsels is kromgetrokken ('warped'). En ook van de Melkweg kreeg men in 1957, door radiowaarnemingen, in de gaten dat de centrale schijf van waterstofgas een kromming vertoonde. Daarna kwamen er ook andere aanwijzingen, maar het bleef lastig om de Melkweg in 3D te bekijken. Het is alsof je vanuit Amersfoort de vorm van Nederland wil bepalen. Sterrenstelsels in de buurt, zoals de Andromedanevel, hebben een platte vorm, als van een pannenkoek.

Een Chinees/Australisch team van astronomen heeft een ingenieuze manier bedacht om spiraalarmenstructuur te bepalen: door herkenbare zware, superheldere sterren in kaart te brengen. Ze plotten de posities van 1339 zogenaamde **Cepheïden**. Dat zijn reuzensterren (vervolg op pag. 3)

Rechts, 1: een illustratie van het Melkwegstelsel met een (wat overdreven) 'warp'. Credit: Chao Liu etc.

Rechts, 2: de Melkweg is kromgetrokken en verwrongen. Credit: Skowron et al., Science.

Rechts, 3: die 'warp' is echter niet zo erg als bij dit spiraalstelsel, ESO 510-13. Foto Hubble Space Telescope.

Rechtsonder: het H II gebied (of stervormingsgebied) met de naam Sharpless 2-296 vormt de 'vleugels' van de Seagull Nebula ('Zeemeeuw-nevel') of IC 2177. Dat 'H II' ('H2') staat voor waterstofgas dat is geïoniseerd door het sterke UV-licht van jonge sterren. Daarbij zendt dat waterstofgas een mooie rode kleur uit, op een golflengte die we H-alfa noemen, en die dus altijd wijst op de vorming van nieuwe sterren! Foto Eso.

Sterrenstelsels en nevels

Bedin I: een nieuw dwergstelsel ontdekt

Astronomen hebben een dwergsterrenstelsel ontdekt, in het sterrenbeeld Pauw. Het staat op ruim 28 miljoen lichtjaar afstand en is naar schatting 2500 bij 1100 lj groot: veel kleiner dan het Melkwegstelsel, dat zo'n 100.000 lj in diameter is.

Die afstand betekent dat het stelseltje niet bij de Lokale Groep hoort, de groep van ca. 50 stelsels waartoe onder andere het Melkwegstelsel, de Andromedanevel (M31, 200.000 lj groot) en de Driehoeknevel (M33, 55.000 lj) behoren. De beide grote stelsels hebben een hele schare aan dwergstelsels om zich heen.

Bij toeval

Het stelsel werd bij toeval ontdekt door het team van de Italiaanse astronoom Luigi Bedin, die eigenlijk de bolvormige sterrenhoop NGC 6752 bestudeerde, met de Hubble Space Telescope (zie pagina 6 voor meer over bolvormige sterrenhopen).

Het team zocht naar witte dwergen in NGC 6752, kleine, zeer hete restanten van sterren als de zon. Daarmee wilde men de leeftijd van de bolhoop bepalen. Maar ze vonden ook sterren die qua helderheid en temperatuur niet bij NGC 6752 konden horen: het bleek dus een dwergstelsel te zijn áchter de bolvormige sterrenhoop!

Bedin I is heel oud, 10 tot 13 miljard jaar, en heeft waarschijnlijk al sinds die tijd geen stervorming meer gekend. Het is een van de oudste bekende sterrenstelsels en dus een soort galactisch fossiel! Het is ook nog eens erg geïsoleerd.



Planeten

Weer 'inslag' op Jupiter

Jupiter wordt regelmatig geraakt door ruimtepuin, meer dan de andere grote werelden in het zonnestelsel vanwege zijn enorme aantrekkingskracht. Men schat dat het om enkele objecten van 5 tot 20 km grootte per maand gaat. Soms zijn ze groter. In 1994 botsten de fragmenten van de uiteengevallen komeet Shoemaker-Levy 9 achter elkaar en met 60 km/s op de atmosfeer van Jupiter. De eerste was op 16 juli. De vuurbol die hierbij ontstond verhitte de wolken tot 24.000°C! Het gas zette daarbij snel uit zodat het weer afkoelde, tot zo'n 1250°C. De wolken zijn daar normaliter -140°C. Daarna was een 6000 km grote donkere vlek te zien, zelfs met kleine telescopen. De zes dagen hierna volgden nog 21 inslagen (of beter: vuurbollen), met de grootste op 18 juli.

Sinds 2009 zien we ongeveer elke een á twee jaar een inslag, maar veel kleiner dan die in 1994. En de meeste zullen we missen, want we houden de gasreus niet 24/7 in de gaten.

Op 7 augustus 2019 was er weer een te zien, de zevende sinds 2009. De Amerikaanse amateurastronoom Ethan Chappel maakte de foto die je hieronder ziet. De inslag was ten zuiden van de equator, ongeveer ter hoogte van de Grote Rode Vlek. Men denkt niet dat het ook een 'litteken' oplevert, daarvoor is het object te klein (hoewel de grootte nog niet bekend is). De vuurbol zorgde echter wel voor een fraaie lichtflits. Zo'n flits fotograferen is de droom van elke astrofotograaf!



Nieuw panorama Mars

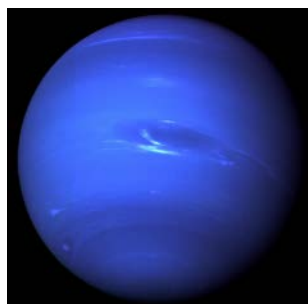
Curiosity landde op 6 augustus 2012 op Mars, en is daar nu dus al zeven jaar actief, in de grote Gale krater (155 km diameter). In die tijd heeft de rover 'al' 21 km afgelegd, voor een robotwagen op een andere planeet een indrukwekkende afstand. Tijd voor een feestfoto (zie onderaan). Nu onderzoekt Curiosity klei-afzettingen: de krater bevatte miljarden jaren geleden meren en stromen.

Minder contact met Mars

Op 2 september komt Mars in **conjunctie** met de zon, wat betekent dat Mars dan enige tijd áchter onze ster staat. Dat betekent een probleem voor alle ruimtesondes op en rond de rode planeet: ongeveer twee weken is er veel minder contact mogelijk. De corona, een soort atmosfeer van de zon, bestaat uit geïoniseerd gas van ruim 1 miljoen graden. Tijdens een zonneconjunctie verhindert dat gas radio-signalen, waardoor bijvoorbeeld commando's worden vernageld. Dat zou kunnen leiden tot onverwacht gedrag van de ruimtesondes. Om het zekere voor het onzekere te nemen wordt de communicatie dus even op een zeer laag pitje gebracht, van 28 augustus tot 7 september. Wel blijven ze data verzamelen, maar met een kortere 'te doene dingen' lijst. Curiosity wordt even geparkeerd, InSight houdt haar robotarm even stil.

30 jaar na Voyager flyby Neptunus

Op 8 juli liet men met succes de stuurraketten van de Voyager 2 ontbranden, om de stand van de 42 jaar oude verkenners zo te regelen dat de antenne voor de nabije toekomst op de aarde gericht blijft. De laatste keer dat ze die 'thrusters' gebruikte was tijdens de flyby van Neptunus, op 25 augustus 1989: nu 30 jaar geleden! De zustersonde, Voyager 1, deed datzelfde al in januari 2018. Die is al een stuk verder weg. Het gebruik van de oude thrusters is een stuk lastiger, ze zijn al flink achteruitgegaan. Het was dus zaak om ze heel slim te gebruiken.



(vervolg)

tot 20 maal zo zwaar als de zon en 100.000 maal zo helder. Dergelijke zware sterren gaan niet lang mee, en ze zijn nu, op hun eind, instabiel geworden. Ze zetten uit waardoor de buitenste gaslagen afkoelen en de ster weer krimpt; daardoor wordt hij weer heter en zet weer uit: hij pulseert! Dat pulseren gaat met een frequentie (periode) die direct gekoppeld is aan de energie die de ster uitzendt (de lichtkracht). Dat maakt Cepheiden een goed ijkmiddel om afstanden te bepalen, want als je weet hoe helder iets aan de hemel is (de schijnbare helderheid) en je weet de echte (absolute) helderheid, kun je de afstand uitrekenen. Ze zijn prima in zichtbaar licht te zien, tenzij ze achter donkere gas- en stofwolken zitten. Daarom gebruikte men de data van de **infrarood** ruimtetelescoop WISE: infrarood komt door die wolken heen!

De teamleden realiseerden zich dat ze niet zozeer de spiraalarmen in kaart hadden gebracht, maar de 'warp'. De oorzaak kan liggen in de invloed van de zwaartekracht van satellietstelsels die dichtbij zijn, zoals de Magelhaense Wolken, of zelfs dwergstelsels die ooit door de Melkweg heen zijn gebroken. Er zijn echter ook andere mogelijkheden, maar die zal ik hier niet allemaal behandelen.

Linksboven: de lichtflits die je aan de linkerkant van Jupiter ziet was vermoedelijk een vuurbol. Credit: Ethan Chappel.

Daaronder: in juni was Jupiter in oppositie, wat betekent dat de aarde tussen de gasreus en de zon in stond. Jupiter stond toen dus het dichtst bij de aarde, wat prettig is voor amateurs die hun telescopen op de planeet richten, maar ook voor de professionals met bijvoorbeeld de Hubble. Het leverde deze fraaie Hubble-foto op.

Hiernaast: Neptunus, gefotografeerd door de Voyager 2, op 25 augustus 1989. Tot ieders verrassing was het geen saaie blauwe bol, zoals Uranus, maar had hij juist een actieve atmosfeer. De Voyagers zijn de oudste nog werkende ruimtesondes.

Onderaan: dit 360° panorama van Mars maakte Curiosity op 18 juni, op de locatie 'Teal Ridge'.



Kale rotsplaneet

De exoplaneet LHS 3844b, rond een rode dwerg op 48,6 lj afstand is een rotsplaneet, 1,3 maal zo groot als de aarde, met een oppervlak dat zal lijken op dat van de maan of Mercurius. Door de kleine afstand tot zijn ster en getijdenkrachten is hij erg heet (800°C) en waarschijnlijk bedekt met lava, zoals de maanzeën. De kans op een atmosfeer is dus ook klein, de kans op leven nog kleiner. Zie de afbeelding rechtsboven.

Rechtsboven: een artist's impression van de exoplaneet LHS 3844b.

Linksonder: 'Churyumoon', het 4 m grote maantje van de ook niet zo grote Rosetta komeet. De onderste foto is een detail van die daarboven.

Rechtsonder: de kaart met de 14 nieuwe goedgekeurde namen voor features op Pluto. Een verklaring voor de typen features:

Lacus = 'meer' (van bevroren stikstof);
Mons = berg of cryovulkaan (ijsvulkaan);
Montes = bergrug;
Valles = system van valleien;
Regio = groot gebied
Terra = grote landmassa
Fossae = netwerk van lange, smalle breuklijnen;
Rupes = lange klip.

Kleine werelden

Weer namen Pluto goedgekeurd

Verscheidene mensen die veel hebben betekend voor het onderzoek van Pluto en de Kuipergordel zijn nu geëerd door features op Pluto naar hen te vernoemen. Deze tweede reeks van (14) namen werd voorgesteld door het New Horizons Mission Team. Die is nu dus goedgekeurd door International Astronomical Union (IAU), de internationale organisatie die onder andere gaat over de naamgeving van hemellichamen en de kraters, bergen en andere features daarop.

De namen komen uit de mythologie, ruimtemissies, historische pioniers in het planeetonderzoek en geleerden en technici die een belangrijke rol speelden in het onderzoek van de Kuipergordel.

De kaart, onderaan, toont de nu officiële namen, met de nieuwe set in het geel. De typen features worden in het kader uitgelegd. Piccard Mons is niet naar de bekende kapitein van de Enterprise genoemd, maar naar de 20e-eeuwse natuurkundige en uitvinder Auguste Piccard (1884–1962), bekend vanwege zijn onderzoek van de bovenste atmosfeer, met ballons.

Rosetta komeet heeft een 'maantje'!

Er zijn astro-detectives, speurders die oudere foto's onderzoeken om te zien of er nog meer op te ontdekken valt. Zo iemand is de Spaanse astrofotograaf Jacint Roger Perez, die beelden doorzocht die de Rosetta op 21 oktober 2015 had gemaakt. Hij ontdekte een 4 m 'groot' fragment op slechts 2-3 km van de komeet (zie foto linksonder, in de cirkel). Het 'maantje' kreeg al snel de bijnaam Churyumoon, naar de komeet: 67P/Churyumov-Gerasimenko.

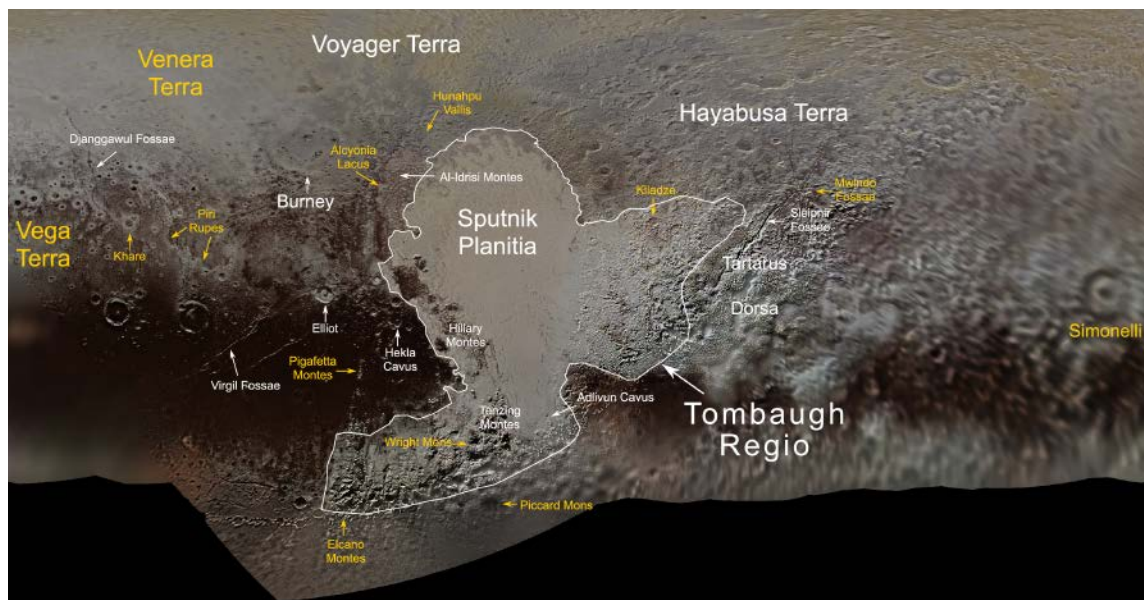
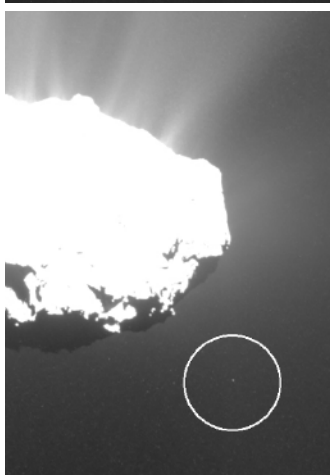
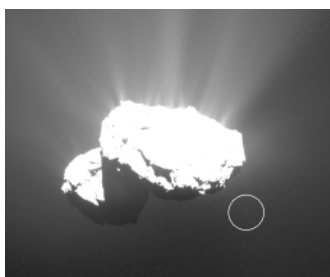
Toen de foto werd gemaakt was de komeet erg actief, omdat hij rond zijn perihelium was, het punt in een baan dat het dichtst bij de zon ligt. De komeet spuwde stralen gas, gruis en puin



uit, waaronder blijkbaar dit grote stuk. Het verdween in de coma van de komeet (een soort atmosfeer rond de komeetkern) om daarna aan de nadere kant weer tevoorschijn te komen: het is dus een natuurlijke satelliet – een maan. Het bleef enkele dagen zichtbaar. Hij zal verder onderzocht worden.

Rotatierichting veroorzaakt door kiezel

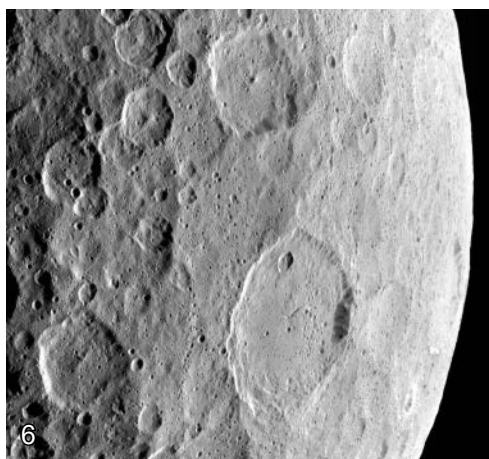
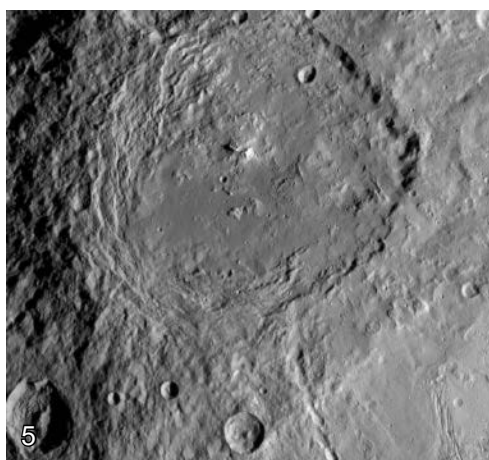
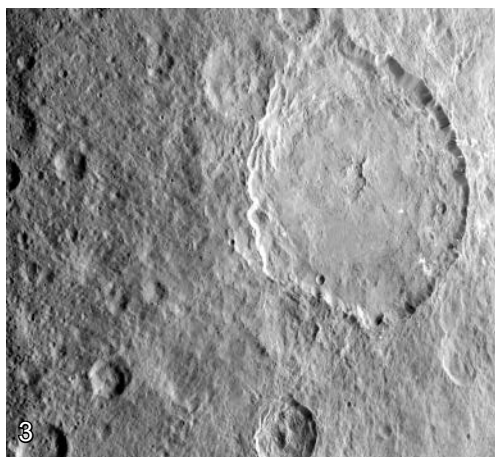
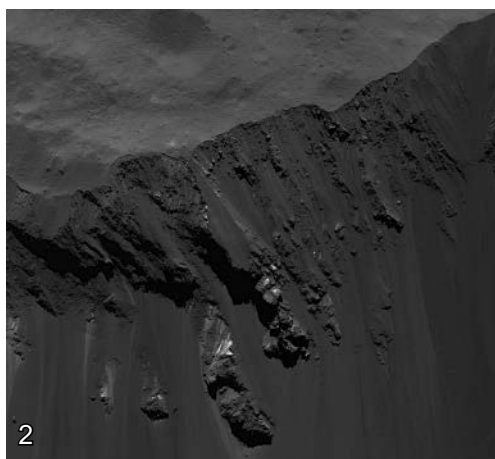
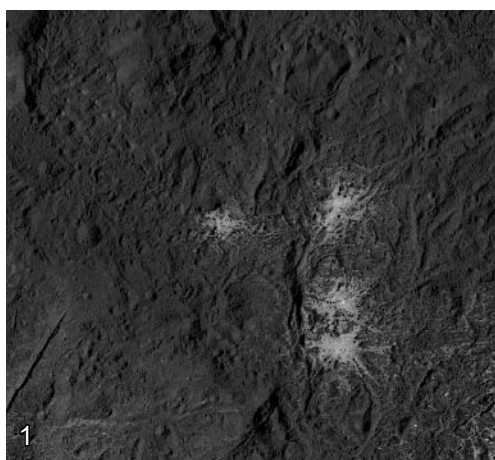
De meeste planeten en planetoïden roteren in dezelfde richting als ze om de zon heen bewegen, met een periode tussen 1 en 40 uur. Waarom is dat zo? De bestaande accretietheorie (het aangroeien van objecten) kan dit niet verklaren. Die gaat uit van het opvegen van grote rotsblokken, die uit alle richtingen konden komen en dus geen rotatie konden veroorzaken. De pas afgestudeerde astronoom Rico Visser (UvA) onderzocht het met zijn collega's. Zij keken naar het model waarin een object groeit door het opvegen van kleine deeltjes, kiezelsteentjes. Dat was in een zeer vroeg stadium van de planeetvorming. De wrijving van het gas remde het gruis af zodat het door grotere objecten konden worden opgeveegd. Het bleek dat steentjes binnen de baan van een object langer in de buurt blijven dan steentjes erbuiten, en het hemellichaam uiteindelijk onder een bepaalde hoek zullen raken. Die hoek bepaalt de rotatierichting. Men noemt dit het kiezelgroeimodel. (NOVA, 8 augustus 2019).



Ceres

Laatste foto's

Op 31 oktober 2018 stopte het contact met de ruimtesonde *Dawn*. Sindsdien zijn er natuurlijk geen opnamen meer gemaakt (althans naar de aarde gestuurd) door de verkenners, maar tot in dit jaar druppelden eerder gemaakte foto's nog binnen. Op deze pagina de laatste van die foto's. *Dawn* heeft een enorme hoeveelheid data en opnamen vergaard en men zal er nog wel jaren mee bezig zijn. Dan te denken dat nog geen vijf jaar geleden de beste foto van Ceres nauwelijks enig detail liet zien! We leven toch in een mooie tijd!



De foto's, allemaal uit 2018.

1. Deze 'sterren' op de bodem van de krater Occator behoren tot de Vinalia Faculae. Dat zijn zoutafzettingen, voornamelijk natriumcarbonaat, mogelijk afkomstig uit een diep reservoir van zout water dat door diepe breuken naar boven is gekomen (afstand 143 km).

2. Hier zie je rotsblokken die van de zuidoostelijke kraterwand van Occator naar beneden glijden (afstand 39 km).

3. Een van de laatste *Dawn*-foto's toont de 126 km grote krater Dantu, met in de bodem een complex systeem van concentrische breuklijnen. Dat is op deze schaal echter niet te zien. Zie daarvoor www.walrecht.nl/n/links (afstand 2150 km).

4. De 2 km hoge centrale berg, of beter bergrug, in de krater Urvara (163 km). Je noemt ze ook centrale pieken en ze zijn heel normaal in grote kraters. Ze ontstonden toen bij grote inslagen de gesmolten bodem deels terugveerde en vervolgens stelde (afstand 134 km).

5. Voor het overzicht heb ik deze oudere opname van de krater Urvara erbij gezet. Je ziet de centrale berg/bergrug hier goed terug. 'Onder' deze krater (eigenlijk ten oosten ervan) zie je op de originele foto ook de nog grotere krater Yalode (260 km). Die laatste heeft een relatief gladde bodem, waarschijnlijk doordat bij de inslag de 'wond' zich vulde met magma uit het binnenste, zoals de maanzeeën ontstonden. De kleinere Urvara heeft een ruigere bodem, wat erop wijst dat er minder energie vrijkwam bij de inslag, of dat de korst van Ceres al veel koeler was toen de krater werd gevormd – of beide. Yalode is een miljard jaar ouder dan Urvara, die 120 tot 140 miljoen jaar oud is (afstand 4400 km).

6. De grote krater die je hier ziet is Ezinu (116 km), op het noordelijke halfrond, met een ingewikkelde reeks breuklijnen rond het centrum (zie [Links](#)). Het is een van de allerlaatste *Dawn*-foto's (2 september; afstand 3070 km).

7. De rand van Ceres, kijkend naar het zuiden. De deels zichtbare inslagkrater rechts is de 40 km grote Ninsar, op het noordelijke halfrond.

Naam voor planeet gezocht

Exoplaneten hebben bijna allemaal slechts een nummer. Ook de exoplaneet HAT-P-6 b én zijn ster (HAT-P-6) hebben nog geen naam, en dat is niet leuk natuurlijk...

Iedereen kan nu een naam voorstellen voor de planeet en zijn ster! De naam moet wel aan bepaalde regels voldoen, en die vind je op onze **Links**-pagina. Daar staat ook het formulier waarmee je je voorstel kunt sturen.

De actie is in het kader van het 100-jarig bestaan van International Astronomical Union (IAU). De IAU bestaat uit 13.500 astronomen uit 100 landen.

De ster is een F-dwerg, 1,3 maal zwaarder, 1,5 maal groter en 1500° heter dan de zon (de temperatuur van de fotosfeer). Hij staat op 650 lj afstand. De planeet is iets zwaarder dan Jupiter, maar 33% groter: hij is heter en daardoor ijler: een **hete Jupiter**. Niet verwonderlijk, want hij staat op nog geen 8 miljoen km van zijn ster en heeft een omloopperiode (een "jaar") van nog geen 4 dagen! Het is wel een geschikte planeet om door ons benoemd te worden, want hij is nogal tegendraads: hij beweegt **retrograde** (de verkeerde kant op) om de ster.

Linksonder: de bolvormige sterrenhoop Omega Centauri. Let op de oranje-gele sterren: zeer heldere maar stokoude rode reuzen en superreuzen. Het is de APOD-foto van 24 augustus 2019: **Astronomy Picture of the Day**. Zie onze **Links**-pagina. Foto Michael Miller en Jim Walker.

Omega Centauri

De bolvormige sterrenhoop NGC 5139, beter bekend als Omega Centauri (in het sterrenbeeld Centaurus). Het bestaat uit zo'n 10 miljoen sterren, op 15.000 lj afstand. Het is een zeer compacte bol, met 10 miljoen sterren in een gebied van slechts 150 lichtjaar diameter. Binnen 150 lj afstand van de zon vinden we maar 6000 sterren!

Bolvormige sterrenhopen bestaan meestal uit zeer oude sterren, en bewegen in een baan rond het centrum van het Melkwegstelsel. Ze zijn zo oud als de Melkweg: minstens 13 miljard jaar. Ze zijn zo oud dat ze nog geen **metalen** hebben aangemaakt: elementen zwaarder dan waterstof en helium, waarmee het heelal begon. Die metalen worden gemaakt door kernfusieprocessen en supernovaexplosies.

Bolvormige sterrenhopen zijn dus erg compact, met een typische gemiddelde afstand tussen de sterren van 1 lj, maar in de kern 100 tot 1000 maal compacter, bestaande uit honderdduizenden tot miljoenen sterren. Sommige bevatten zeer zware kernen, met mogelijk zwarte gaten, maar daar kunnen ook grote concentraties van (lichtere) neutronensterren en (nog lichtere) witte dwergen zijn.

Omega Centauri is het grootste en helderste van al die 'bolhopen', 10.000 maal compacter dan de sterren in onze omgeving! Het is mogelijk de kern van een dwergstelsel waarvan ooit, tijdens een passage door de Melkweg, de rest is opgeslokt door het Melkwegstelsel. Omega Centauri heeft echter wel degelijk ook jongere sterren, wat zijn mogelijke oorsprong als dwergstelsel ondersteunt.

Ook de kleinere bolvormige sterrenhopen hebben kennelijk al veel sterren aan de Melkweg verloren, tijdens eerdere passages; M12 misschien al een miljoen van de ooit 1,2 miljoen sterren. Het Melkwegstelsel bevat minstens zo'n 160 bolhopen, maar er moeten er tientallen meer zijn. Andere sterrenstelsels hebben ook bolvormige sterrenhopen, de Andromedanevel bijvoorbeeld ca. 500, het reusachtige elliptische stelsel M87 zelfs 13.000!

Hemel van september 2019

Overzicht

De zichtbaarheid van de heldere planeten en de fasen van de maan voor deze periode, informatie afkomstig uit de **Sterrengids**. Dat is een interessante jaargids en een must voor wie de verschijnselen aan de hemel van dag tot dag wil volgen: www.sterrengids.nl/.

Maanfasen september 2019

Eerste kwartier	6 sep, 5:10 u MEZT
Volle maan	14 sep, 6:33 u MEZT
Laatste kwartier	22 sep, 4:41 u MEZT
Nieuwe maan	28 sep, 20:27 u MEZT

Apogeum:	13 sep, 16 u MEZT, 406.377 km
Perigeum:	28 sep, 6 u MEZT, 357.803 km

	3 sep	28 sep
Zonsopkomst	6:52 MEZT	7:35 MEZT
Zonsondergang	20:23 MEZT	19:25 MEZT

Op 23 september, 9:50 u, begint de **astronomische herfst**! Dan is het **equinox**, of de **nachtevening**, als de zon boven de evenaar komt en de dagen en nachten even lang zijn.

Planeten

Voor de planeten geven we het sterrenbeeld waarin ze halverwege deze periode staan, plus de **rechte klimming** (RA, in astronomische uren) waarmee je de locatie van de planeet in de buurt van de ecliptica kan opzoeken. De **declinatie** is dan niet echt nodig.

planeet	sterrenbeeld	RA
Mercurius	Leeuw	niet zichtbaar
Venus	Leeuw	niet zichtbaar
Mars	Leeuw	niet zichtbaar
Jupiter	Slangendrager	17:01 u
Saturnus	Boogschutter	18:59 u
Uranus	Ram	2:15 u
Neptunus	Waterman	23:13 u

De planeten

Mercurius staat (aan de hemel) te dicht bij de zon, dus in dezelfde richting: hij is op 4 september in **conjunctie** met de zon. Hij staat aan de andere kant van de zon, dat noemen we dan **bovenconjunctie**.

Venus was al op 14 augustus in bovenconjunctie, dus is evenmin zichtbaar.

Mars doet mee met dat spelletje, en is dus (2 sep) ook in bovenconjunctie. Flauw, hoor.

Jupiter is 's avonds te zien in het ZW, maar wordt ook langzamerhand ingehaald door de zon. Hij zal dus steeds vroeger ondergaan en al snel niet meer zichtbaar zijn. Op de 6e is hij in conjunctie met de maan. Kijk op de 6e (west van de maan) of 7e (oost).

De vier **Galileïsche satellieten** (manen):

25 september (vanaf Jupiter gerekend): Europa, Io, Ganymedes en Callisto op één lijn ten oosten van de planeet.

Saturnus wordt nu óók al steeds minder goed zichtbaar. Hebben ze wat afgesproken of zo? Aan het begin van de avond is hij nog goed te zien, maar eind september gaat hij al om middernacht onder. Op de 8e is de geringde planeet in conjunctie met de maan (3° ten westen).

Uranus komt in de loop van de avond op en prijkt dan wel de hele nacht aan de hemel. Good Old Uranus.

Neptunus, de andere ijsreus, is nog beter te zien, want die is op 10 september in **oppositie**. Hij is de hele nacht zichtbaar. Gebruik een telescoop.

