

Robs Nieuwsbrief - 38

over sterrenkunde en het heelal

maart 2017

De lopende zaken...

Deze nieuwsbrief

Deze nieuwsbrief is van de lengte zoals ik dat ooit gepland had. In mijn enthousiasme is hij steeds langer geworden, maar ik probeer het weer wat bescheidener te houden.

In deze nieuwsbrief besteed ik vooral aandacht aan de ontdekking van zeven planeten bij de rode dwerg met die intrigerende naam: TRAPPIST-1. Het werd bekendgemaakt op 22 februari. Dit stelsel heeft het grootste aantal planeten ter grootte van de aarde dat tot nu toe bij een ster is ontdekt, en ook het grootste aantal werelden waar vloeibaar water kan bestaan! Verder leuk en ook minder leuk nieuws.

Slechte leverancier

Een martelgang

In de vorige nieuwsbrief schreef ik over de wanddisplay voor de Superplanisfeer, met in het kort de problemen met de leverancier van de LED-panelen die de lichtbron vormen van de tien displays. De wanddisplays zijn gemaakt door mijn handige broer Aad.

Ik wil mijn nieuwsbrief hier liever niet mee vervuilen, maar dit moet ik even kwijt. Het Helmondse bedrijf Led-e-lux, van ene Wietse van Bokhoven, leverde zeer slecht werk af, zelfs in tweede instantie (bij verbetering van de panelen) zonder zich aan de specificaties te storen, en steeds met maanden vertraging. En dat voor zo'n duur product! Dat heb ik helaas snel betaald, zoals ik gewoon ben te doen. Een initiële korting van 242 euro (na controle van het eerste paneel) is nooit betaald! En van Bokhoven weigert ook alle verantwoording voor zijn wanproduct, en peinst er niet over om ons een mm tegemoet te komen als het gaat om al het extra werk dat Aad erin moest steken (onder andere zijn kerstvakantie!) en alle kosten die wij moesten maken om van zijn slechte product iets goeds te maken. Want dat moet gezegd: Aad heeft er een mooi product van gemaakt, waar de klanten erg tevreden over zijn! Binnenkort zet ik op mijn website een uitgebreider artikel over dit vervelende gevalletje van slecht ondernemerschap. Ik ben me ook aan het beraden op volgende stappen.

Gastlessen!

Weer lessen aan jonge kinderen

Iets leukers! Afgelopen maand heb ik drie gastlessen gegeven op de GSG Guido de Bres, in Amersfoort. Het ging om basisschoolleerlingen

(groep 8) die zich hadden opgegeven voor de Junior Masterclass van de Guido de Bres. Robert de Jong van de sterrenclub Aster Alteria doet dat normaliter maar hij kon nu niet en vroeg of ik dat wilde doen.

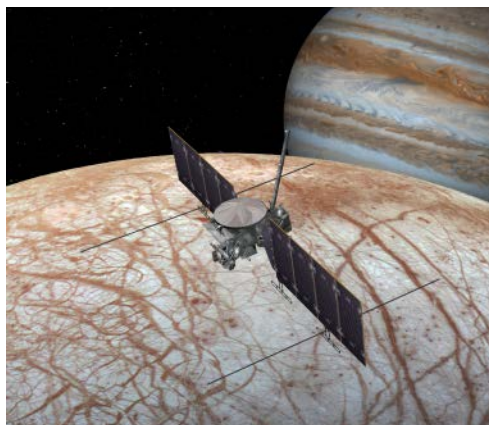
Ik moest er even over nadenken, want hoewel ik vroeger duizenden gastlessen heb gegeven op scholen (o.a. 2500 met een reizend planetarium) ben ik daar gestopt toen ik met mijn *Genieten van*-boeken bezig was. Het was een kwestie van gebrek aan tijd en energie.

Kinderen van de basisschool zijn echter het allerleukste publiek dat er is, en het ging hier om drie lessen van een uur, op drie opeenvolgende woensdagen en voor erg slimme kinderen. Daarbij kwam dat ik al een aantal jaren drie lessen wilde maken voor kinderen van die leeftijd. Ik had al eens een begin gemaakt met de lessen *Genieten van de sterrenhemel*, *Het Zonnestelsel* en *Sterren*. Ik had nu een mooie stok achter de deur om dat plan uit te voeren.

Leuk maar veel

Het was erg leuk om na zo'n lange tijd weer eens te doen. De lessen waren goed uitgebalanceerd, maar wat aan de lange kant (vooral de les over het Zonnestelsel, maar wie zal dat verbazen?). Dat ze te lang waren komt vooral doordat ik was vergeten dat kinderen erg interactief zijn, veel vragen stellen. Dat is juist leuk, maar daarvoor moet ik meer ruimte inbouwen. Hoewel ik de geplande informatie steeds geheel kon geven moest ik het aan het eind steeds wat gehaast afbreken, omdat de bel ging... En ik had daar vijf minuten willen hebben om na te praten. Verder had ik een heel uur per les, terwijl normaal 50 minuten beschikbaar zal zijn. Met andere woorden: ik moet nog wel flink sleutelen!

Misschien dat ik cursusjes ga geven voor hoogbegaafde kinderen.



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.

Missie naar Europa

Rond 2022 zal er een nieuwe NASA-sonde worden gelanceerd, naar de Jupiter-maan Europa. De Europa Multiple Flyby Mission is door naar de volgende fase. Europa is wat kleiner dan de Maan en heeft zo goed als zeker een zoutwateroceaan (100 km diep) onder een relatief dunne ijskorst (3 tot 10 km dik). Men is erg geïnteresseerd in Europa's oceaan omdat daar leven zou kunnen zijn!

De sonde moet in een baan om Jupiter komen en in 40-45 flyby's (op 25 tot 2700 km afstand van de maan) de leefbaarheid van Europa's oceaan onderzoeken, door het gehele oppervlak nauwkeurig in kaart te brengen en de samenstelling van de ijskorst en het inwendige te bestuderen. Er wordt ook gewerkt aan een Europa lander (hieronder een impressie ervan).



Illustraties TRAPPIST-1

In het artikel over het stelsel van de ster TRAPPIST-1, op pagina's 2 en 3, staan fraaie illustraties van ESO en NASA. Die komen geprint misschien niet tot hun recht. Kijk dan op deze website: <http://www.eso.org/public/news/eso1706/?lang>.

Hiernaast: een artist impression van de ruimteverkenner van de Europa Multiple Flyby Mission. Als hij in 2022 zou worden gelanceerd zal het mogelijk tot 2030 duren voordat de sonde aankomt.

Rode dwergen

TRAPPIST-1 is een rode dwerg. Wat zijn oppervlaktetemperaturen (en dus zijn kleur) betreft zit hij met ca. 2300°C aan de koele kant van de 'range', in een gebied waar we ook de **bruine dwergen** tegenkomen: mislukte sterren. Omdat ze zo lichtzwak zijn is er vanaf Aarde geen enkele met het blote oog te zien. Het zijn wel hoofdreekssterren: sterren die waterstof 'verbranden', zoals ook de zon dat doet.

TRAPPIST-1 is met minstens 500 miljoen jaar jonger dan de zon (4,6 miljard jaar). Rode dwergen kunnen echter heel oud worden, deze misschien 4000 tot 5000 miljard jaar! En het heelal is nog maar 13,8 miljard jaar oud! De zon wordt hooguit 12 miljard jaar oud.

TRAPPIST?

De ster ontleent zijn naam aan een Belgisch automatisch telescopsysteem, de TRAnsiting Planets & Planetesimals Small Telescope-South, op de ESO (European Southern Observatory). Die robottelescoop startte in 2010 met waarnemingen. Het is tevens een hommage aan de bekende monniken en het nog bekendere bier.

Rechtsboven: zo zou het stelsel er van nabij uit kunnen zien.

Hiernaast: vergelijking van de ster TRAPPIST-1 met de zon.

Linksonder: de banen van de zeven planeten van het stelsel vergeleken met die van het binnenste zonnestelsel. In het groen zie je de leefbare zones aangegeven van de ster en de zon (hier niet weergegeven). De getoonde oppervlakken zijn de fantasie van de artiest.

Rechtsonder: de banen van de zeven planeten van de ster TRAPPIST-1.

Dwerg met zeven planeten

Een grote vangst

Astronomen hebben een stelsel gevonden van een koele kleine ster met tenminste zeven planeten van het formaat van de aarde! Vooral dat laatste is een grote verrassing.

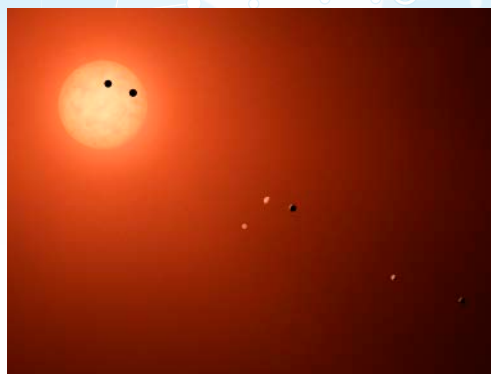
De ster staat op nog geen 40 lichtjaar afstand, in het sterrenbeeld Waterman. Voor de liefhebbers van de planisfeer: de ster staat vlakbij de ecliptica, op 23:06 u rechte klimming (met de buitenste, blauwe 'urencirkel') en -5° declinatie (met de rode N-Z lijn op de bovenschijf).

Van alle zeven heeft men vrij nauwkeurig de diameter kunnen bepalen en van de binnenste zes heeft men ook de massa kunnen meten. Drie planeten bevinden zich in de **leefbare zone**, het gebied rond een ster waarin vloeibaar water op een planeet mogelijk is. Zijn er oceanen op deze planeten?

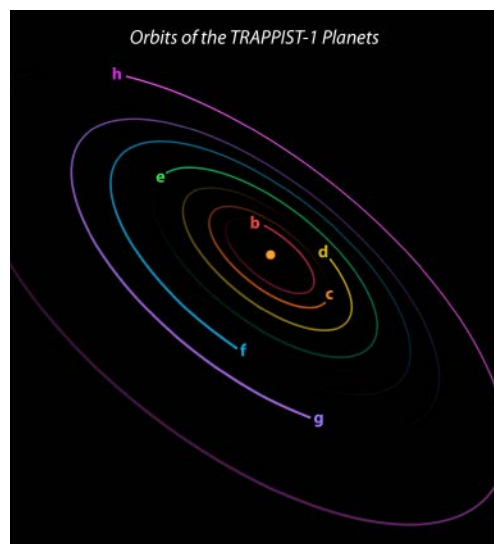
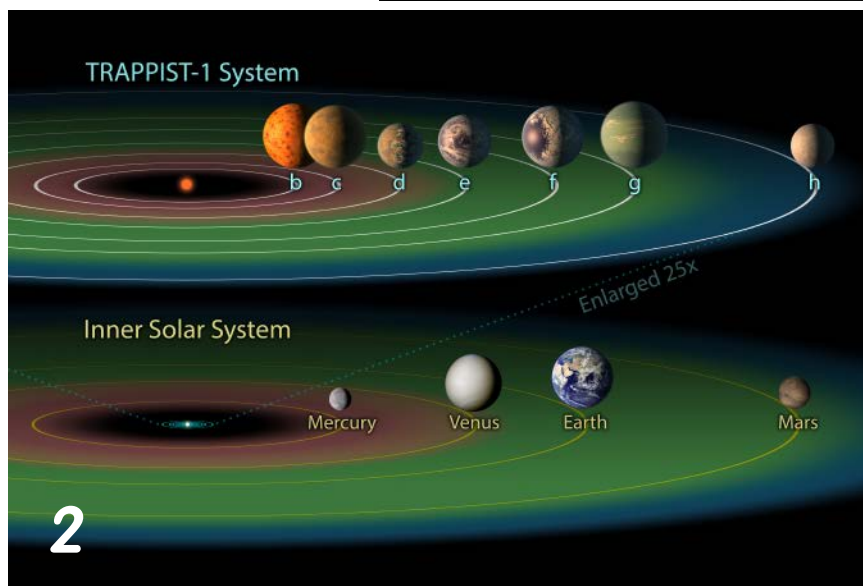
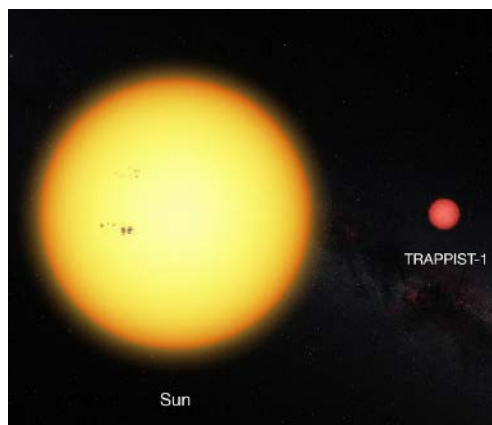
De ster, TRAPPIST-1 is een rode dwerg (zie kader), een ster die met een diameter van 160.000 km maar weinig groter is dan Jupiter (143.000 km) en die een kleine massa heeft van slechts tachtig maal die van Jupiter.

Het planetenstelsel

Planeten bij andere sterren noemen we exoplaneten en die krijgen geen namen maar een letter vanaf b (de a is voor de ster zelf). Dus deze planeten heten nu TRAPPIST-1b, c, d, e, f, g en h, in volgorde van toenemende afstand tot de ster.



Ze zijn dus allemaal ongeveer zo groot als de aarde, vier zijn wat groter, drie wat kleiner. De grootste, g, is 13% groter dan de aarde (14.375 km). De kleinste, h, is 25% kleiner (9630 km). Van de binnenste zes planeten heeft men de massa kunnen bepalen en daaruit kan men opmaken dat het waarschijnlijk aardachtige planeten zijn, dus voornamelijk bestaande uit gesteenten en metalen. Alle zes zouden vloeibaar water aan hun oppervlak kunnen hebben, maar sommige hebben daar meer kans op dan andere. Klimaatmodellen geven aan dat TRAPPIST-1b, c en d waarschijnlijk te dicht bij de ster staan en daardoor te heet zijn voor vloeibaar water. De buitenste planeet (h) staat vermoedelijk te ver van de ster en daar zou dan alleen waterijs kunnen voorkomen. Dat geeft aan dat op die planeet ook geen alternatieve opwarmende processen zijn, zoals de warmte die ontstaat door getijdenwerking. Getijdenwerking ontstaat als een object zoals een planeet in een elliptische baan om een groter object beweegt (hier de ster). Door die elliptische baan bevindt in dit geval de planeet zich op variërende afstanden van de ster, waardoor ook de aantrekkingskracht van de ster varieert. Die heeft het effect van 'knedens' op de planeet, wat weer interne hitte veroorzaakt. Dit proces veroorzaakt bijvoorbeeld ook de vulkanen op Io en de oceaan onder de ijskorst van Europa (zie pag. 1), beide manen van Jupiter.



Waar men het meest in geïnteresseerd is zijn de planeten e, f en g, want die bewegen in de leefbare zone van de ster.

Banen

De banen van de zeven planeten liggen erg dicht bij de ster, maar dat is natuurlijk een kleine, zwakke ster. Als stelsel ligt het een beetje tussen dat van Jupiter en zijn vier grote manen en het zonnestelsel in. De verste planeet ligt zes keer zo dichtbij de ster als Mercurius van de zon (9,4 miljoen km tegen 57,9 miljoen km). De banen liggen allemaal in hetzelfde vlak en zijn bijna cirkelvormig. Verder zijn de banen bijna in resonantie met elkaar, wat betekent dat de verhoudingen in gehele getallen zijn weer te geven, zoals 3:2 of 5:3. Dat wijst erop dat de planeten waarschijnlijk verder van de ster zijn ontstaan en later naar de ster toe zijn bewogen, tot hun huidige positie. En dat zou weer betekenen dat de planeten mogelijk een lagere dichtheid hebben en rijk zijn aan vluchtige stoffen, zoals water en methaan. Als dat zo is kunnen we ijsoppervlakken en atmosferen verwachten.

De baan van de buitenste planeet (h) is nog niet zeker, evenmin als zijn massa. Men denkt dat het een ijzige, 'snowball' wereld is.

Een artikel van mij zonder schaalmodel... dat kan toch niet? Oké, komt ie.

Het TRAPPIST-1 stelsel op schaal

Ik ga weer uit van de schaal van het Zonnestelselmodel in kaartjes (MDL-ZS1 en ZS2, schaal 1:100 miljard), omdat ik die meestal gebruik bij presentaties. In dat schaalmodel is de zon zo groot als een knikker (14 mm), met Mercurius (een korrel zeer fijn zand) op 58 cm, de aarde (een korrel fijn zand) op 150 cm, Jupiter (de kop van een kopspeel) op 7,8 m en Neptunus (een korrel grof zand) op 45 m van die knikker. De ster TRAPPIST-1 is ook zo groot als de kop van een kopspeel: 1,6 mm. In het stelsel bevindt de binnenste planeet zich op 1,7 cm van dat kopspeeldje (of beter: van het middelpunt van de kop ervan) en de buitenste planeet op 9,4 cm. De planeten zijn allemaal korrels fijn zand. Zie de tabel voor de rest van de afstanden.

TRAPPIST-1 stelsel

object	werkelijk (km)		op schaal (mm)	
	afstand	diameter	afstand	diameter
a (ster)	-	158.688	-	1,6
b	1.662.056	13.853	17	0,14
c	2.276.912	13.470	23	0,13
d	3.141.600	9.848	31	0,10
e	4.188.800	11.710	42	0,12
f	5.535.200	13.330	55	0,13
g	6.732.000	14.376	67	0,14
h	9.424.800	9.631	94	0,10

Samenwerking telescopen

De ontdekking werd gedaan met een batterij telescopen, waaronder de infraroodruimte-telescoop Spitzer van NASA, de TRAPPIST-South en de Very Large Telescope van ESO's La Silla Observatory in Chili, TRAPPIST-North in Marokko, de 3,8 m Britse UKIRT-infraroodtelescoop op Hawaï, twee telescopen van de Europese sterrenwacht in La Palma (Canarische Eilanden) en meer. De infraroodtelescopen zijn erg belangrijk omdat de ster en zijn planeten vooral in dat golflengtegebied zichtbaar zijn.

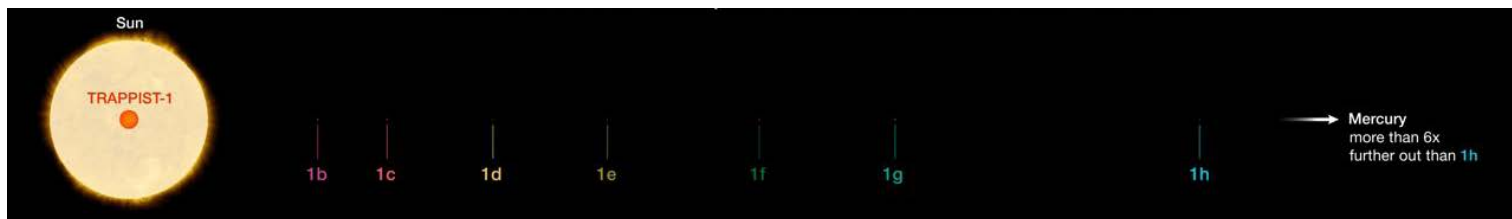
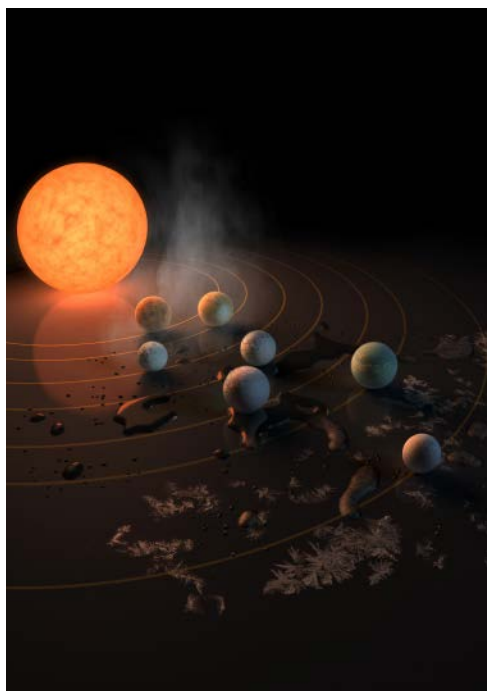
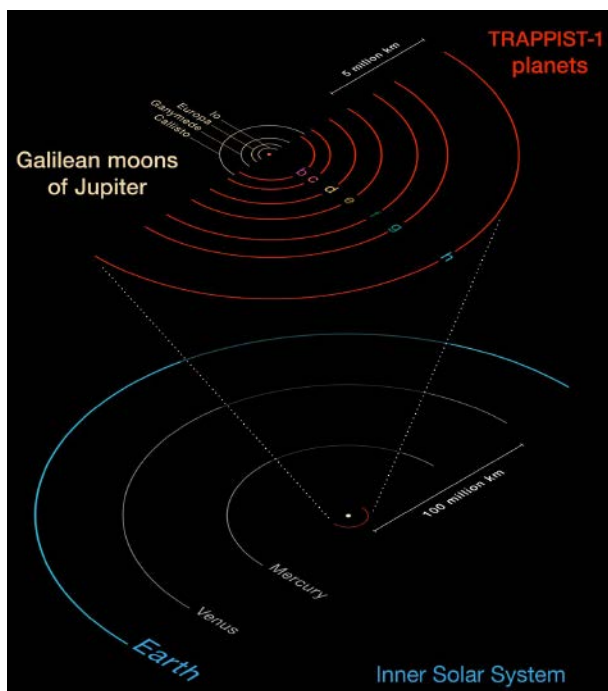
Hoe vind je planeten?

De klassieke manier om planeten bij andere sterren te vinden is de ster te observeren en kleine dipjes in het sterlicht te meten: als de planeet voor de ster langs trekt neemt hij wat sterlicht weg.

Links: boven de banen van de zeven TRAPPIST planeten (rood), Jupiter met de vier Galileïsche manen (in wit), als uitvergroting van het deel in de tekening van het zonnestelsel tot en met de aardbaan (blauw).

Rechts: een prachtige illustratie van de ster TRAPPIST-1 en zijn planeten, alsof ze op de tekentafel liggen. De kans op water op elke afstand tot de ster wordt weergegeven door druppels (in de leefbare zone), damp waar het te heet is en ijsbloemen waar het te koud is. Deze afbeelding staat op de cover van Nature (22 februari), van de editie waarin het nieuws van de ontdekking bekend is gemaakt. Het systeem heeft het grootste aantal planeten ter grootte van de aarde dat tot nu toe bij een ster is ontdekt, en ook het grootste aantal werelden waar vloeibaar water kan bestaan.

Credit: NASA/R. Hurt/T. Pyle
Hieronder: nog een plaatje dat de afstanden van de planeten tot de ster toont, plus de zon en waar Mercurius in de illustratie zou staan (87 cm van het midden van de zon in dit plaatje).



Slordig type...

De ster AG Carinae (foto links-onder) verliest veel massa, en in een onvoorstelbaar hoog tempo. Zijn enorme sterrenwinden bereiken 7 miljoen km/u en oefenen een gigantische druk uit op wolken van eerder uitgestoten materiaal.

Die 'sterrenstorm' heeft al de directe omgeving van de ster schoongeveegd en 'boetseert' het materiaal dat verder weg is tot de patronen die je in de opname van de Hubble Space Telescope hieronder ziet.

AG Carinae is een zeldzaam soort Luminous Blue Variable die ontstond uit een ster van 50 zonsmassa's. Deze sterren vertonen grillig gedrag, met rustige perioden en dan enorme uitbarstingen. Ze behoren tot de lichtkrachtigste sterren die we kennen (de lichtkracht is de werkelijke helderheid van een ster, ongeacht de afstand): ze zijn tienduizenden malen zo lichtkrachtig als de zon.

Het heldere schijnsel in het midden van de foto is niet de ster, want die is op deze afstand erg klein en ook nog eens verborgen in zijn eigen 'afval'. Het is gewoon een ster die dichtbij is en toevallig vóór AG Car staat. Het witte kruis wordt veroorzaakt door de telescoop. AG Carinae ligt op 20.000 lichtjaar afstand, in het sterrenbeeld Kiel (Carina).

Foto midden, onder: deze kleurenafbeelding van het gebied rond de krater Ernutet is het resultaat van het opkrikken van de kleuren. De delen van het oppervlak die veel organische verbindingen bevatten, zijn roder en die kleur is hier versterkt en daarom helderder.

Dawn zit nu in een sterk elliptische baan, van 7500 tot 9350 km boven Ceres. Op 23 februari vertrok de sonde naar een nieuwe hoogte, op 20.000 km, en een ander baanvlak. Daar komt zij in april aan. Dawn is al twee jaar bij Ceres.

Dawn

Dawn vindt bewijs organisch materiaal

Dawn heeft nu bewijs gevonden voor het bestaan van organisch materiaal op het oppervlak van de dwergplaneet Ceres (tevens het grootste object in de Planetoïdengordel). Men heeft dat materiaal in en rond de krater Ernutet (53,4 km) gevonden met de VIR, de spectrometer die Ceres in zichtbaar licht en infrarood onderzoekt. Op kleurenfoto's die zijn 'versterkt' zijn die gebieden wat roder dan de rest van het oppervlak. Organische moleculen zijn interessant omdat ze onmisbaar zijn voor het leven op Aarde.

De ontdekking is op zich geen verrassing, de lijst met objecten waar organische verbindingen zijn gevonden wordt groter en groter en bevat meteorieten en andere planetoïden. Ceres is echter het eerste grote object in de Planetoïdengordel waar organisch materiaal duidelijk van nabij is waargenomen.

Ceres heeft veel overeenkomsten met meteorieten die rijk zijn aan water en organische stoffen, de **koolstofrijke chondrieten**. De ontdekking steunt het idee dat organische verbindingen thuishoren op Ceres en benadrukt het verband tussen Ceres, dit type meteorieten en de objecten waarvan die meteorieten afkomstig zijn (door botsingen). De carbonaten en kleimineralen die eerder al op Ceres waren gevonden moeten bij chemische reacties, in water en bij hitte, zijn gevormd. Men denkt dat de organische verbindingen ook zo zijn ontstaan. Zouten en natriumcarbonaat, zoals gevonden in de heldere delen in de krater Occator, zijn mogelijk ook door water naar het oppervlak gekomen. De ontdekking voegt weer iets toe aan ons begrip van de oorsprong van water en organische verbindingen op Aarde.

Het materiaal is voornamelijk gevonden in een gebied van 1000 vierkante km rond Ernutet, en is overduidelijk aanwezig op de bodem van die krater, delen van de kraterwand en de ejecta (uitgeworpen materiaal), en delen eromheen. Verder ook in een klein gebied in de krater Inamahari (68 km), 400 km verderop.



Hemel van maart 2017

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 maart 2017

Eerste kwartier	5 mrt, 12:32 u MET
Volle maan	12 mrt, 15:54 u MET
Laatste kwartier	20 mrt, 16:58 u MET
Nieuwe maan	28 mrt, 04:57 u MEZT

Perigeum: 3 mrt, 08:33 u MET, 369.062 km

Apogeu: 18 mrt, 18:26 u MET, 404.650 km

Perigeum: 30 mrt, 14:32 u MEZT, 363.853 km

Op de laatste zondag van maart, de 26e dus, gaat de zomertijd (MEZT) weer in.

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	Waterman/Vissen/Ram	0:22 u
Venus	Vissen	0:30 u
Mars	Vissen/Ram	1:56 u
Jupiter	Maagd	13:21 u
Saturnus	Boogschutter	17:47 u
Uranus	Vissen	1:24 u
Neptunus	Waterman	22:54 u

De planeten

Mercurius is op 7 maart in bovenconjunctie met de zon (de zon staat dan tussen de planeet en de aarde in) en dan niet zichtbaar. Van 24 maart tot 9 april is hij 's avonds in het westen zichtbaar, tot 20 maart in de buurt van de véél helderdere Venus. Hij gaat dan 1,5 uur na de zon onder.

Venus is nog steeds een prachtige 'avondster', in het zuidwesten, maar dat gaat nu snel veranderen: rond 20 maart staat zij te dicht bij de zon om nog te kunnen zien. Op 25 maart is ze in benedenconjunctie met de zon (Venus staat dan precies tussen de zon en de aarde).

Mars komt ook dicht bij de zon en gaat ruim 3 uur na de zon onder. Op 1 en 30 maart staat vroeg in de avond de smalle maansikkel bij Mars (op 5 en 6°).

Jupiter komt in de loop van de avond op en is de hele nacht te zien, nog steeds op ongeveer 5° ten zuiden van de ster Spica (Maagd). In de nacht van 14-15 maart komt de maan buurten.

Saturnus komt 's morgens vroeg op in het OZO. Op de 20e een samenstand met de maan.

Uranus is alleen de eerste helft van de maand nog te zien, 's avonds in het westen, met een verrekijker of telescoop. Hij staat in de buurt van Mars, Venus en Mercurius, in de Maagd.

Neptunus staat te dicht bij de zon. Op 2 maart is hij in conjunctie met de zon.

