

Rob's Nieuwsbrief over sterrenkunde en het heelal

september 2015

Nieuwe producten

Stand van zaken

Deze zomer is voor mij een drukke periode. Naast het werk aan de twee nieuwe bouwplaten (zie eerdere nieuwsbrieven), het boekje *De Oerknal en het uitdijend heelal*, en de nieuwe Zonnestelselmodellen, ben ik druk bezig geweest met de Pluto Special en heb ik posters gemaakt over het oppervlak van de dwergplaneet Ceres (zie pag. 4). Die moet immers ook in de aandacht blijven!

De situatie is nu dat de bouwplaten klaar zijn om in druk te gaan. Ik ga echter eerst overleggen met de drukker over de beste dikte van het papier. Ik wil dat bezoek combineren met overleg over de nieuwe Zonnestelselmodellen. Die moeten nog wat worden aangepast. Het gaat dan niet alleen om de nieuwste informatie, maar ook over de nieuwe opzet: welke objecten komen er in? Er is, bij slechts 32 kaartjes, beperkt ruimte en de uiteindelijke set moet het best mogelijke beeld geven van de verschillende typen objecten en de verschillende banen. Het meest intensief is nu het werk aan het boekje. Samen met professor Henny Lamers zijn we nu bezig om de tekst te vervolmaken. Als de tekst klaar is moet de layout worden gemaakt. Het wordt een mooi boekje!

Deze nieuwsbrief

Als ik zelf deze nieuwsbrief bekijk zie ik dat hij vooral gaat over manen en planeten (ook exoplaneten). Dat zegt misschien iets over mij. Ik ben erg enthousiast over het bezoek van *New Horizons* aan Pluto, afgelopen 14 juli. Ik maak niet voor niets de voortdurend aangepaste **Pluto Special**. Op die manier houd ik mijzelf goed op de hoogte en kan ik er optimaal van genieten.

Tethys

Rode strepen op een ijsmaan van Saturnus

Nieuwe opnamen van Tethys laten opvallende, grillige rode lijnen op het oppervlak zien.

Tethys (diameter 1066 km) bestaat voornamelijk uit ijzen, niet alleen waterijs maar ook bevroren ammoniak, koolmonoxide en dergelijke. Dat weten we omdat de gemiddelde dichtheid erg laag is: 0,98 g/cm³. Dat is lager dan de dichtheid van water!

Net als de meeste andere grote manen in het zonnestelsel heeft Tethys synchrone rotatie, wat betekent dat zijn rotatie- ('dag') en omloopperiode ('maand') gelijk zijn. Bij onze maan is dat ook zo en het komt door de enorme getijdenkrachten van de planeet. Dat houdt ook in dat altijd hetzelfde halfrond in de richting van de beweging is gekeerd. Dat halfrond wordt voortdurend gebombardeerd door helderwitte ijskorreltjes uit de E-ring van Saturnus. En ook voortdurend wordt het 'achterste' halfrond bestookt met geladen deeltjes uit Saturnus' stralings gordels (onderdeel van het magnetisch veld). Dat laatste veroorzaakt chemische veranderingen in het bodemmateriaal, en in deze 'versterkte kleuren' foto's levert dat de gele kleuren op die je links op de foto rechtsonder ziet.

Rode lijnen

Maar alle aandacht gaat dus uit naar die rode lijnen. Ze zijn enkele km breed en enkele honderden km lang. Voor Saturnusmanen zijn ze uniek. Op eerdere foto's zijn ze ook te zien.

Men heeft vooralsnog geen idee wat de lijnen te betekenen hebben. Het kan zijn dat de rode kleur komt van blootgesteld ijs met verontreinigingen, of materiaal (gas) dat uit het binnenste komt, mogelijk uit breuken in het oppervlak (die breuken zelf zijn dan net niet te zien).

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.*

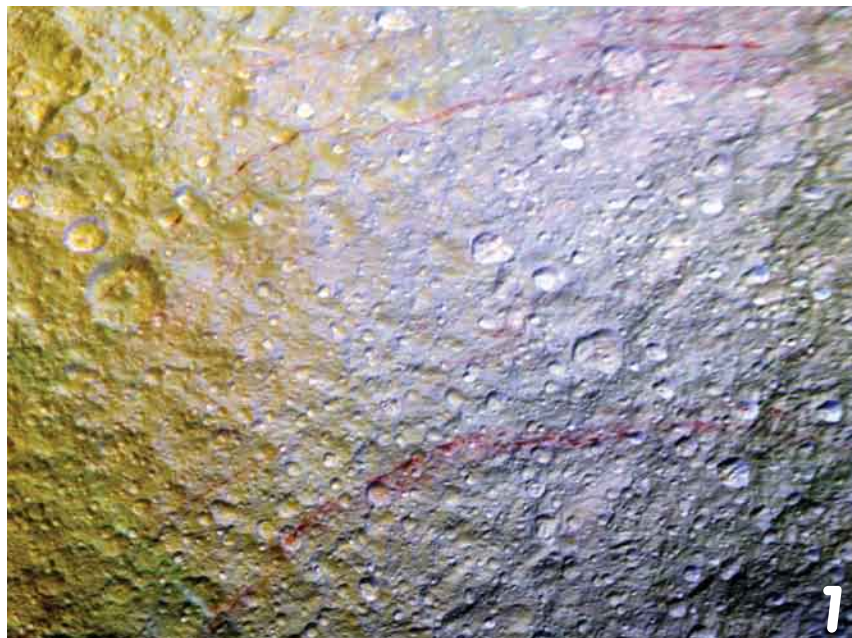
Je kunt je aan- of afmelden via www.walrecht.nl.

Linksonder: deze mozaïek bestaat uit 52 opnamen van de Cassini, die op 11 april 2015 werden gemaakt van ca. 53.000 km afstand. Het hele Saturnusstelsel staat nu zodanig dat de noordelijke halfronden van de planeet en zijn manen verlicht worden door de zon. De foto is met software tot een cilindrische projectie verwerkt.

Tethys is erg helder, met een weerkaatsend vermogen (albedo) van praktisch 100% van het licht, veel meer dan verse sneeuw!

Rechtsonder: opvallend zijn de grillige rode lijnen op het oppervlak, die doen denken aan dergelijke rode lijnen op de Jupitermaan Europa. Je ziet een deel van Tethys van 490 bij 415 km.

Het contrast en de kleuren van de foto's op deze pagina is met behulp van de computer versterkt. De opnamen zijn gemaakt met behulp vier filters (waaronder infrarood- en UV filters).



Elongatie en hoekafstand

We hebben enkele bijzondere situaties met planeten aan de sterrenhemel benoemd. Zie Rob's Nieuwsbrief van juni 2013, pag. 3; en april 2014, pag. 4) voor meer over de beste zichtbaarheid en speciale posities van planeten.

Datum Kerstfeest

De datum 25 december als geboortedatum voor Jezus is in het jaar 525 bedacht door Dionysius Exiguus, toen die in opdracht van de Paus een nieuwe jaartelling bedacht. We vieren het kerstfeest dus altijd op een verkeerde dag! Maar ja, in juni heb je helemaal geen kans op een witte kerst...

Foto's: de Poolse fotograaf Marek Nikodem en een vriend genieten van de samenstand tussen Venus en Jupiter in Bydgoszcz, Polen. Hij zegt: 'Het was een wonderbaarlijke avond'.

© Marek Nikodem.

Sterrengids

De informatie over de samenstanden van Venus, Jupiter en Mars in 2015 komt uit de Sterrengids, een sterrenkunde jaargids.

Zie <http://www.sterrengids.nl/>

Planetenshows in 2015

Vraag van een lezeres

Van een lezeres (en buurvrouw) kreeg ik een vraag over de heldere 'ster' die zij en haar man in juni op vakantie in Bretagne hadden gezien. Ze konden moeilijk geloven dat het om planeten ging. Daarom, én vanwege de fraaie foto's die je op deze pagina ziet, én omdat er nog twee van die 'sterren' komen, een speciaal artikel over dit hemelverschijnsel.

De dans van Venus en Jupiter

Wie eind juni en begin juli na zonsondergang naar het westen keek, zag een prachtige show van de planeten Venus en Jupiter. Aan de hemel kwamen ze steeds dicht bij elkaar, tot ze op 1 juli op minder dan een halve graad van elkaar stonden: een **samenstand** of **conjunctie**. We hebben het hier over de **hoekafstand**, het verschil in de hoek waarin we beide planeten zagen (zie kader) De hoekafstand tussen Venus en Jupiter was op 1 juli 24' (de zon en de maan zijn ca. 30' in diameter). Overigens stond de maan op 20 juni ook dichtbij de twee planeten.

Heldere ster

Wat is hier zo bijzonder aan? Beide planeten kunnen aan de hemel zeer helder zijn.

In helderheid komt Venus aan de nachtelijke hemel als het op één na helderste object, na de maan. Jupiter komt op de derde plaats. Ik moet hierbij wel zeggen dat het om ideale omstandigheden gaat.

Venus stond op 6 juni in haar grootste oostelijk elongatie, wat wil zeggen dat de hoekafstand tussen de planeet en de zon het grootst was. Dat betekent weer dat de planeet het langst te zien is na zonsondergang: tot ruim 3 uur. Dan is het al behoorlijk donker. Op 1 juli was die hoekafstand al afgenomen, maar ging Venus toch nog twee uur na de zon onder.

Drievoudige conjunctie

De conjunctie van 1 juli was de eerste van drie stuks. De tweede was op 31 juli 2015 en op 26 oktober 2015 is de derde.

Drievoudige conjuncties zijn niet heel zeldzaam, ze komen ongeveer elke tien jaar een keer voor. Maar drievoudige conjuncties tussen de twee helderste planeten komen uiteraard minder voor. Astronomen moeten dan altijd denken aan die bijzondere ster uit het verleden.

Ster van Bethlehem

Astronomen zijn geïnteresseerd in de Ster van Bethlehem omdat die ook drie maal te zien was en voorspeld kon worden door de Drie Wijzen. Dat waren astrologen die erg goed bekend waren met de bewegingen van de planeten en zulke voorspellingen konden maken. Er zijn meerdere mogelijkheden maar de meeste sterrenkundigen nemen aan dat deze beroemde 'ster' de drievoudige conjunctie was tussen Venus en Jupiter in de jaren 2 en 3 vóór het begin van de jaartelling, in het sterrenbeeld LEEUW (symbool van de koning van Juda). Op 17 juni van het jaar -2 was de hoekafstand tussen de twee planeten zo klein (6") dat ze leken samen te smelten tot een superheldere 'ster'! Die herdertjes waren dus niet zo stomdronken dat ze midden in de winter 'bij nachte in het veld' lagen: het was zomer! (Zie het kader voor meer over het kerstfeest.) De hoekafstand tussen de planeten in het jaar -2 was 200 maal kleiner dan die van 1 juli 2015. De conjunctie van 1 juli was dus geen 'Ster van Bethlehem' maar wel een mooie samenstand van twee zeer heldere planeten. Die van 31 juli (6,5") en 26 oktober (1") zijn nog wijder. Op 31 juli gaan de twee planeten kort na de zon onder, dus de kans dat je het kunt zien wordt veel kleiner. Bij de derde conjunctie, op 26 oktober, worden Venus en Jupiter vergezeld door Mars en de drie vallen dan binnen een cirkel van 3,5°: uitstekend om met een verrekijker te bekijken!



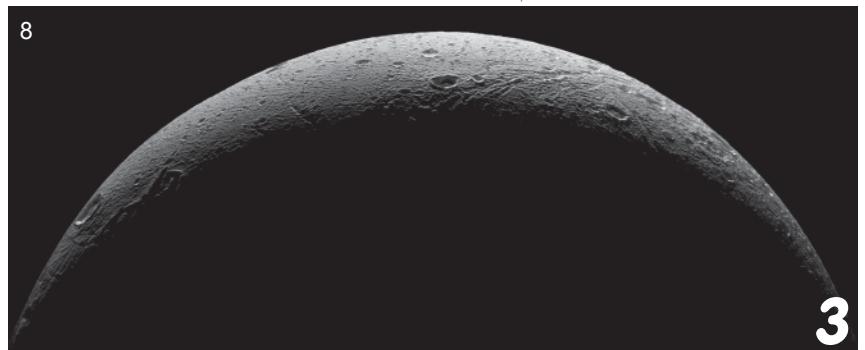
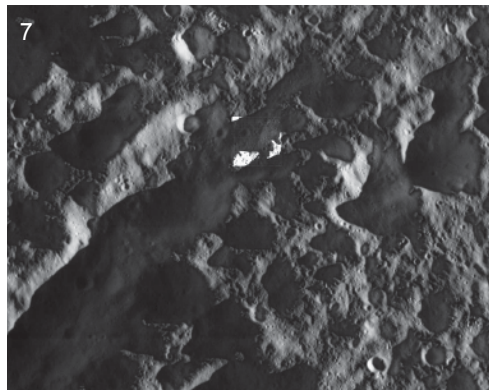
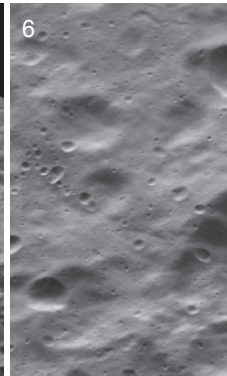
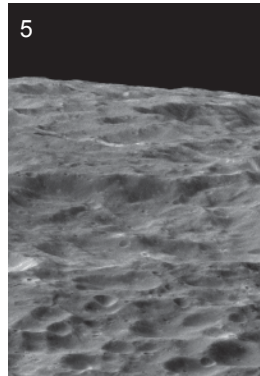
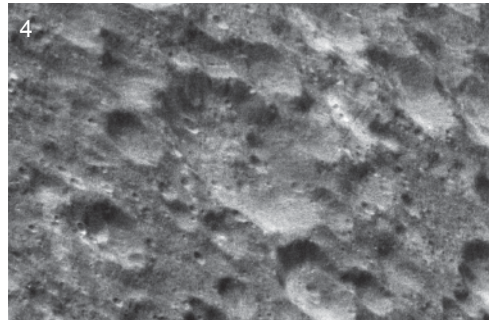
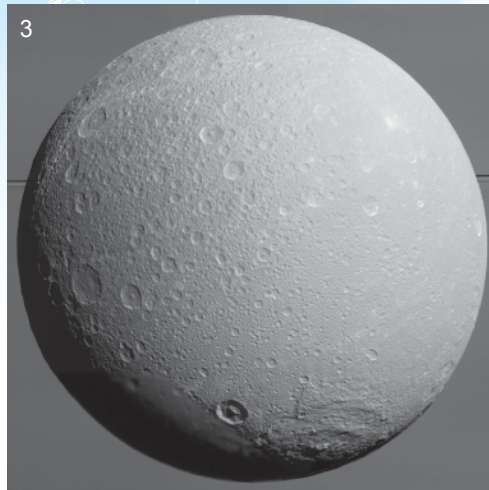
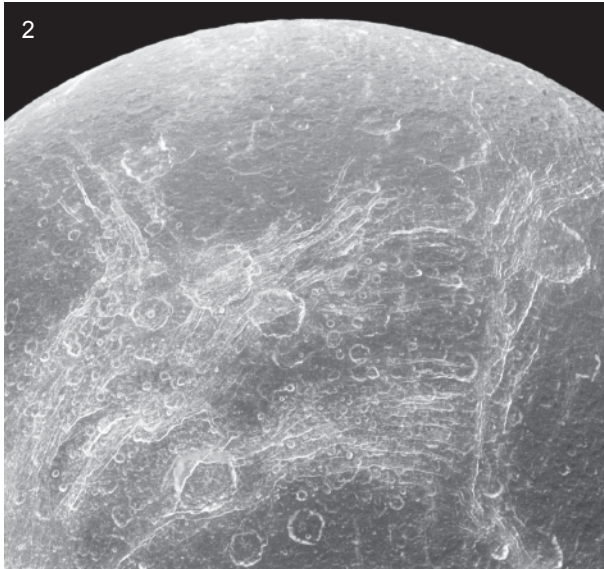
Dione

Laatste close flyby andere Saturnusmaan

Ik had net de tekst op pagina 1 klaar over de ijsmaan Tethys, van Saturnus, toen ik beelden te zien kreeg van Dione. Dione is met 1123 km diameter wat groter dan Tethys, maar heeft een anderhalf maal grotere gemiddelde dichtheid. Dat betekent dat Dione een groter aandeel aan zwaardere materialen (gesteenten?) bevat.

Op 16 juni 2015 passeerde *Cassini* Dione op slechts 516 km van het oppervlak - een *close flyby*. Het was de vierde flyby van de missie. Op 17 augustus gebeurde dat weer, toen op 475 km afstand. Het was de laatste close flyby van Dione die *Cassini* zal maken.

De beelden van beide flyby's zijn erg interessant. Op deze pagina een impressie. De meeste opnamen zijn gemaakt met *Cassini's narrow angle camera (NAC)*, een camera met 'telelens' dus. *Cassini* heeft ook een *wide angle camera (WAC)*, met 'groothoeklens'.



De foto's:

1. Deze foto van 16 juni laat een kraterrijk oppervlak zien. Noord is boven, de lijn links-onder is het ringstelsel.

2. Een eerdere foto, gemaakt op 11 april 2015, laat een oppervlak zien bezaaid met lijnvormige features, die men **chasmata** noemt. Een groot contrast met de ronde inslagkraters die je normaal op manen ziet. Men had het netwerk van lijnen al op Voyagerfoto's (1980-1981) gezien. Toen noemde men het 'whispy terrain': sliertig, piekerig landschap. Het zijn in feite heldere ijsklippen tussen een wirwar van breuklijnen. Ze zijn misschien het gevolg van langdurige getijdenkrachten. Het noorden is boven.

3. *Cassini* nadert Dione op 17 augustus (de foto's hierna zijn ook van die datum). Op de achtergrond Saturnus. Rechtsonder (nabij de zuid-pool) zie je de 350 km grote krater Evander, met meerdere ringen. Het heldere 'wispy terrain' is links te zien, deels in de duisternis.

4. We zien Dione onder een hoek en zien een glooiend landschap, met veel grote en kleine kraters. Ijsmanen hebben ondiepere kraters dan bijvoorbeeld de maan, omdat ijs stroperig is en de kraters in de loop van de vele miljoenen jaren wat zijn ingezakt.

5. In de Saturnusschijn! Het door Saturnus weerkaatste zonlicht wordt door Dione's oppervlak gereflecteerd.

6. Een opname van de WAC (zie hoofdstekst), met natuurlijk een lagere resolutie dan de NAC beelden. Noord is hier beneden.

7. Een gebied bij de terminator: de grens tussen dag en nacht. We zien details die tien maal zo groot zijn als op foto 6.

8. *Cassini* verlaat Dione weer. Dit is een mozaïek van foto's die tussen 59.000 en 75.000 km afstand werden gemaakt.

Topografische kaarten

Op 28 juli kwam NASA met deze topografische kaarten. De bovenste is van twee hemisferen, de linker gecentreerd op 60° OL, de rechter op 240° OL (er is dus maar één lengtesysteem, oosterlengte, van 0 tot 360° (die waarden moeten natuurlijk dezelfde lengte aangeven)). De onderste kaart is een cilindrische projectie met Ceres' equator in het midden. De kleurschaal gaat van donkerblauw (laagste gebieden, 7,5 km onder het gemiddeld peil, 'zeeniveau') tot donkerrood, met de hoogste piek (7,5 boven het gemiddeld niveau) in wit.

Kraters

De kraters op Ceres lijken, qua grootte en diepte, erg op die van Dione en Tethys. Dat zijn twee ijsmanen van Saturnus die ongeveer even groot zijn als Ceres (met 1121 en 1066 km iets groter dan Ceres' ca. 950 km). Het wijst op een korst die grotendeels bestaat uit waterijs. Sommige kraters hebben nu officiële namen, geïnspireerd op goden en godinnen van de landbouw in diverse culturen. De IAU heeft de door het Dawn-team voorgestelde namen goedgekeurd. Meer over die namen elders.

Ceres update

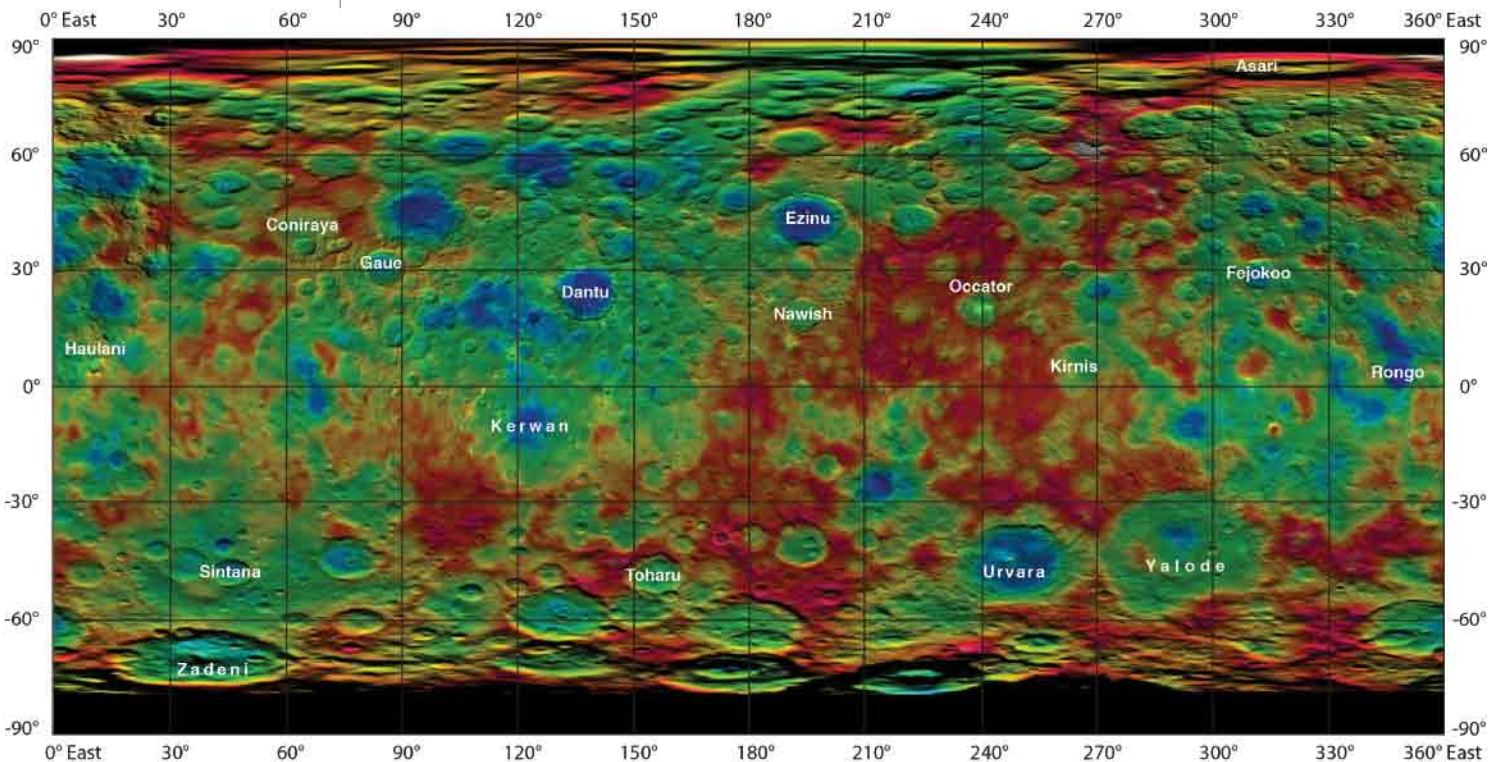
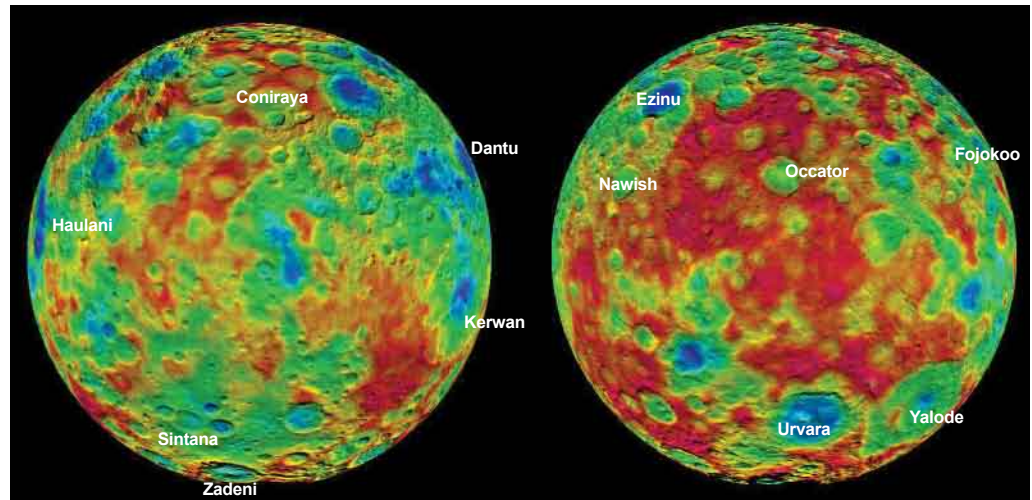
Meer details gefotografeerd

Met alle bijzondere foto's van Pluto en zijn maantjes zou je bijna vergeten dat die andere dwergplaneet (en grootste planetoïde!), Ceres, ook nog steeds wordt bestudeerd. Op 9 mei 2015 begon Dawn af te dalen naar een afstand (hoogte) van 4430 km van Ceres' oppervlak. Zie Robs Nieuwsbrief van juni 2015. In die baan heeft zij het oppervlak van de planetoïde uitgebreid in kaart gebracht met de Framing Camera. Die camera heeft een 150 mm lens (geen zoomlens!), dus hoe dicht Dawn bij Ceres is hoe meer details je kunt zien. Op 30 juni was er een 'anomaly' in het systeem dat de oriëntatie van de sonde regelt. Het probleem zat in de cardanische ophanging van een van Dawn's ionenmotoren. Dawn ging auto-

matisch in de 'safe mode' en meldde dat netjes aan Aarde. Op 2 juli was het probleem verholpen, maar pas na tests gaven de technici op 16 juli aan dat alles weer in orde was.
(vervolgd op pagina 5)

Overzicht Ceres

Op deze pagina's geef ik een beeld van het oppervlak van Ceres, door (een deel van) de detailopnamen te plaatsen. De twee afbeeldingen met topografische kaarten van de dwerg zijn daarvoor de basis. Veel meer hierover kun je zien op een serie platen die ik heb gemaakt en die iedereen gratis kan downloaden. Zie www.walrecht.nl, **Nieuws, Kleurenplaten Ceres en Vesta**.



(vervolg pagina 4)

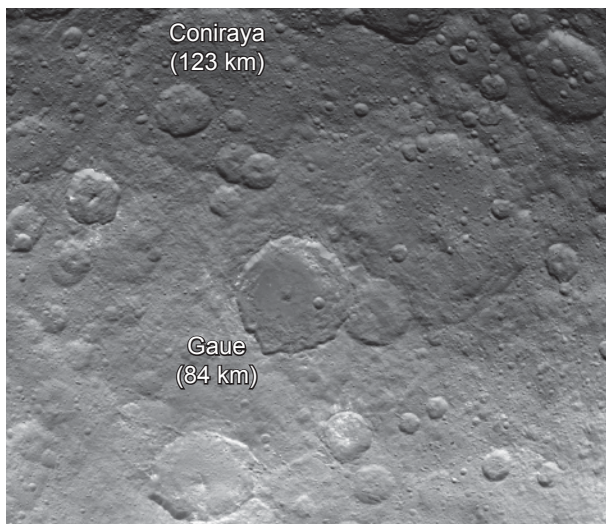
HAMO

Vanaf 17 juli was Dawn bezig om naar haar 'third science orbit phase' te bewegen. Die fase duurde tot 19 augustus toen Dawn op 1470 km hoogte was gekomen. Toen begon de *high altitude mapping orbit* (HAMO). De foto's zullen dus weer meer detail tonen dan de meeste foto's op deze pagina. Foto's worden overigens met één per dag gepubliceerd. In de volgende nieuwsbrief meer over Ceres!



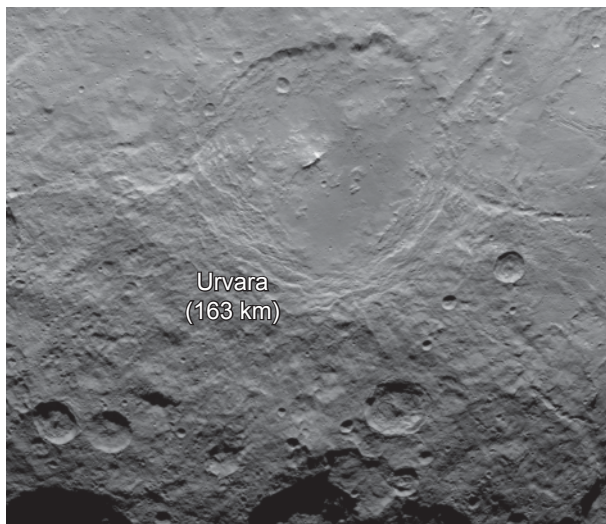
berg
(6 km hoog)

Yalode
(271 km)



Coniraya
(123 km)

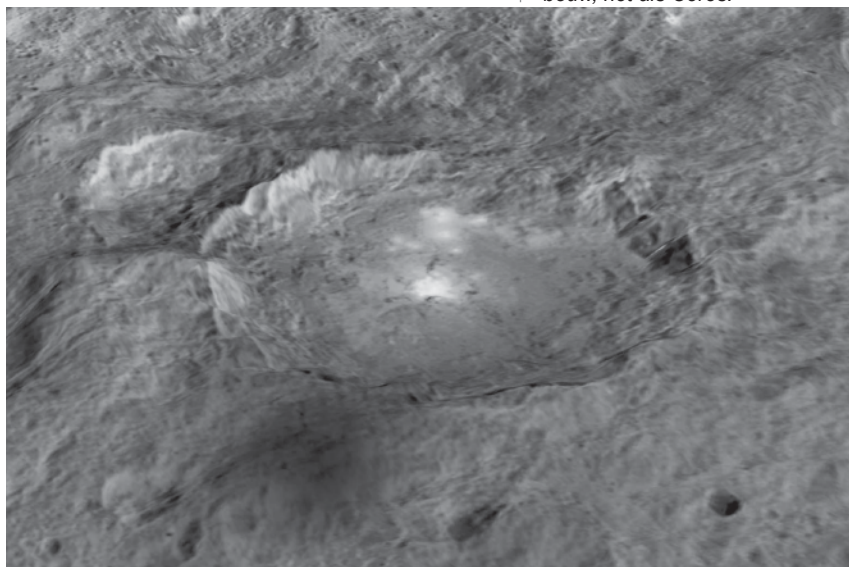
Gaue
(84 km)



Urvara
(163 km)



Zadeni
(129 km)



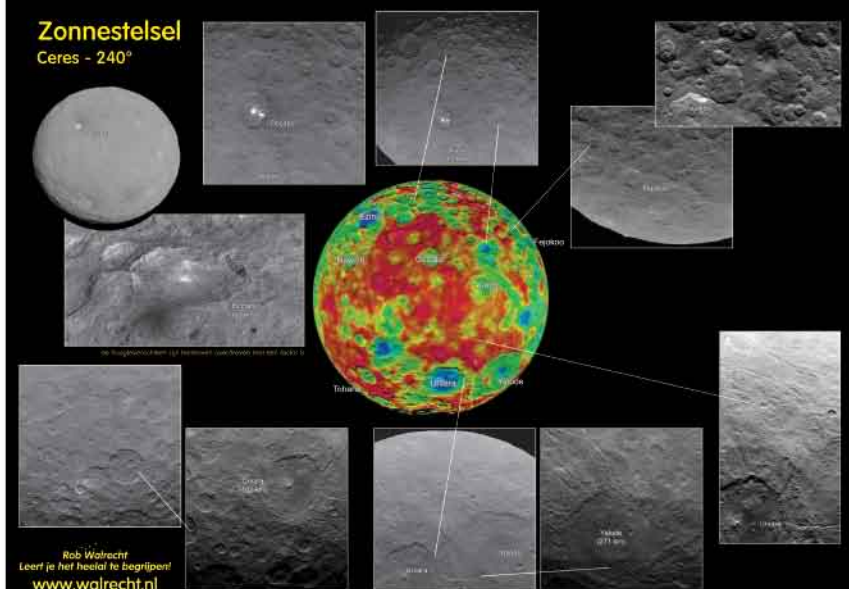
De foto's, van linksomder, met de klok mee:

- de grote krater Urvara, een complexe krater, met terrasterrassen (die zijn ingestort) en een centrale berg;
- kraters Coniraya en Gaue;
- de grote, ondiepe krater Yalode, en de 6 km hoge, 30 km brede berg;
- Zadeni.

- de Eenzame Berg, op 19 augustus gefotografeerd van 1470 km hoogte (tijdens HAMO), dus heel recent. Het is een vreemde berg, zonder puin onderaan de hellingen;

- de beroemde heldere plekken die we al een tijd op Ceres zagen liggen in de krater Occator (92 km);

Een van de kleurenplaten die ik heb gemaakt en die je kunt bekijken op onze site. De namen zijn die van goden en godinnen van de akkerbouw, net als Ceres.



Rob Walrecht
Leert je het heelal te begrijpen!
www.walrecht.nl

Rechtsboven: een 'artist's impression' van de planeet Kepler-452b die draait om een zonachtige ster.

Linksboven: van de 1030 door Kepler gevonden exoplaneten die zijn bevestigd zijn er dertien ongeveer zo groot als de aarde (minder dan twee maar de diameter van onze planeet). Je ziet hier hun relatieve grootten. Je ziet ook de sterren waarbij ze horen: rode, koele M-sterren (rode dwergen), warmere K-sterren en weer warmere G-sterren (zoals de zon).

Linksonder: de grootte van het zonnestelsel en de stelsels van Kepler-452 en Kepler-186 op dezelfde schaal.

Rechtsonder: de pas ontdekte planeet Kepler-452b komt het dichtst bij het Zon-Aarde systeem van alle nu bekende exoplaneten. Verder enkele andere exoplaneten op schaal met de aarde.

Tweelingzus Aarde?

Nieuwe exoplaneten gevonden

Naast dat momenteel onder andere Pluto en Ceres in ons eigen zonnestelsel worden bestudeerd door ruimtesondes gaat het zoeken naar planeten bij andere sterren gewoon door. In juli 2015 werden twee van die exoplaneten ontdekt: Kepler-452b, op 1400 lichtjaar afstand in het sterrenbeeld ZWAAN, en HD 219134b op 21 lj afstand in CASSIOPEIA.

Een andere Aarde

De Kepler ruimtetelescoop is bedoeld om Aarde-achtige planeten bij andere sterren te ontdekken. De telescoop is vernoemd naar de astronoom Johannes Kepler.

Inmiddels heeft het Kepler-team bij zo'n 450 sterren 1030 exoplaneten ontdekt die bevestigd zijn, plus nog meer dan 3000 'kandidaten'. De planeet Kepler-452b (de ster zelf wordt Kepler-452a genoemd) komt van alle ontdekte exoplaneten het dichtst bij de aarde, wat zijn grootte betreft en omdat hij in de leefbare zone



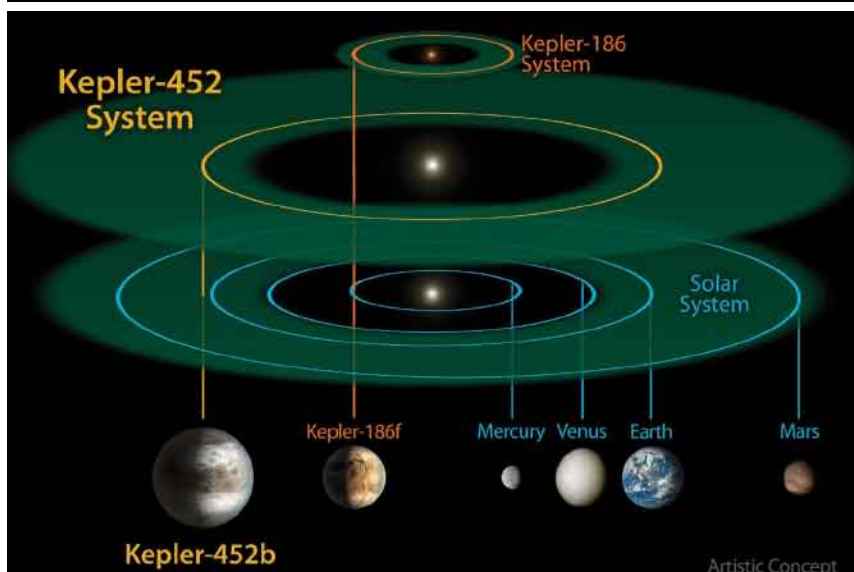
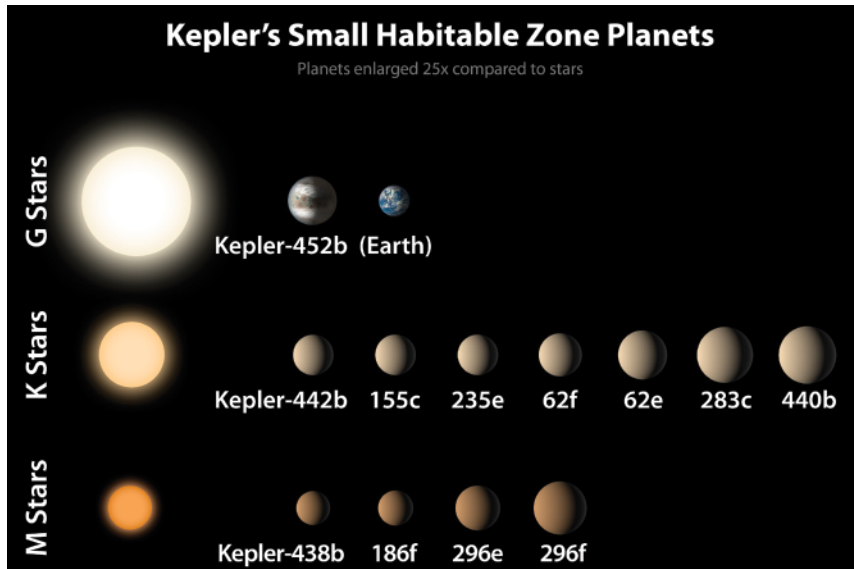
(habitable zone) ligt, de zone waar de afstand tot de ster niet te klein is zodat water er verdampt; en die afstand moet ook niet te groot zijn want dan is water er alleen als ijs te vinden. En vloeibaar water is volgens de wetenschappers noodzakelijk voor het ontstaan van leven! Men zoekt dus feitelijk naar een waterwereld zoals de onze, en geen gloeiendhete Venus of bevroren Mars. Afhankelijk van de grootte en uitgestraalde energie is zo'n leefbare zone smaller of breder, en dichterbij of verder van de ster. Bij rode dwergen, die kleiner en lichter zijn dan de zon (en verreweg het meest voorkomen) ligt die zone dicht bij de ster, bij grote, hete sterren ligt deze ver weg.

Tot nu toe zijn er in leefbare zones dertien exoplaneten gevonden die ongeveer zo groot zijn als de aarde. Men gaat dan uit van een half tot twee maal de diameter van de aarde (die diameters zijn op de enorme afstanden uiteraard niet heel precies vast te stellen).

Kepler-452b

Deze planeet brengt de harten van de planeetjagers in vervoering: de juiste temperatuur binnen de leefbare zone, slechts 60% groter dan onze planeet en bewegend om een ster die erg lijkt op de zon. Het is ook een gele G2 ster met dezelfde spectraalklasse ('kleur') als de zon. Deze ster is echter 1,5 miljard jaar ouder dan de zon (dus 6 miljard jaar oud), waardoor hij heter is. Dat is meegenomen bij het maken van de illustratie rechtsboven.

De kans is groot dat de planeet uit gesteenten en metalen bestaat, zoals de aarde. Daarmee zou Kepler-452b meer lijken op Aarde dan welke



andere exoplaneet die men tot nu toe heeft gevonden dan ook. En dat 20 jaar nadat de eerste planeet bij een andere ster werd ontdekt! Vóór deze ontdekking kwamen andere exoplaneten in aanmerking voor de eer. Kepler-186f, op 500 lichtjaar afstand rond een rode dwerg in de ZWAAN (die 'f' vertelt ons dat het de vijfde planeet van dat stelsel is). Deze exoplaneet is niet meer dan 10% groter dan de aarde en bevindt zich theoretisch in de leefbare zone, zodat er een grote kans is op vloeibaar water op zijn oppervlak. Hij beweegt rond een rode dwerg, die veel koeler en kleiner is dan de zon, met een omlooperperiode ('jaar') van 130 dagen. De ster geeft maar een derde van de energie die de zon ons geeft. Dat maakt dat de planeet eigenlijk aan de buitenrand van de leefbare zone ligt. Als je midden op de dag op die planeet zou staan zou het zo licht zijn als een uur voor zonsondergang bij ons!

Meer telescopen

Kepler is niet de enige ruimtetelescoop waarmee exoplaneten werden of worden ontdekt. De Franse ruimtetelescoop CoRoT werkte van 2007 tot juni 2013, en ook de Hubble Space Telescope helpt het onderzoek. Daarnaast zijn er instrumenten op Aarde die exoplaneten ontdekken, zoals 3,6 m telescopen van de ESO in Chili en van Italië op de Canarische Eilanden. Die laatste twee hebben beide een speciaal instrument, de HARPS (*High Accuracy Radial Velocity Planet Searcher*, een spectrograaf).

Exoplaneet HD 219134b

Een 'nabije' rotsplaneet

Met de Italiaanse telescoop, voorzien van het HARPS instrument, heeft men nu op 21 lichtjaar afstand een rotsachtige planeet ontdekt die ook 1,6 maal zo groot is als de aarde, in het sterrenbeeld CASSIOPPEIA. Het is overigens ook de meest nabije (bevestigde) rotsplaneet buiten het zonnestelsel.

De exoplaneet beweegt om een ster die koeler en kleiner is dan de zon, met een omlooptijd van

slechts 3 dagen! De planeet staat dus heel dicht bij zijn ster en dat betekent dat het er gloeiend heet is. Onleefbaar dus.

Overgang

De planeet HD 219134b is de dichtstbijzijnde die men voor zijn ster langs kan zien schuiven (dat heet een *overgang*, of in het Engels 'transit'). Dat is een mooi extraatje want dat biedt de kans om de atmosfeer en samenstelling van de planeet te bestuderen.

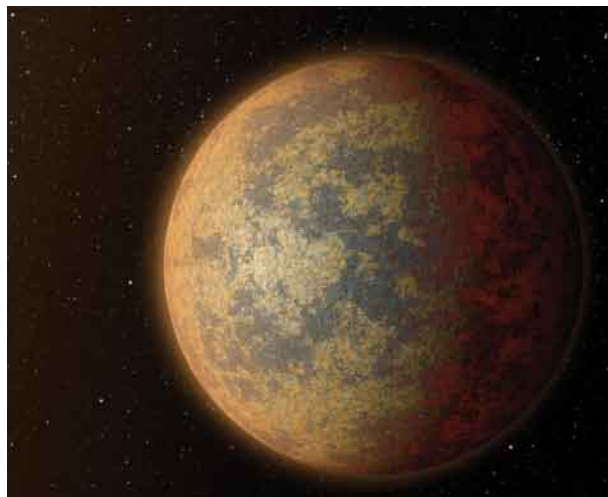
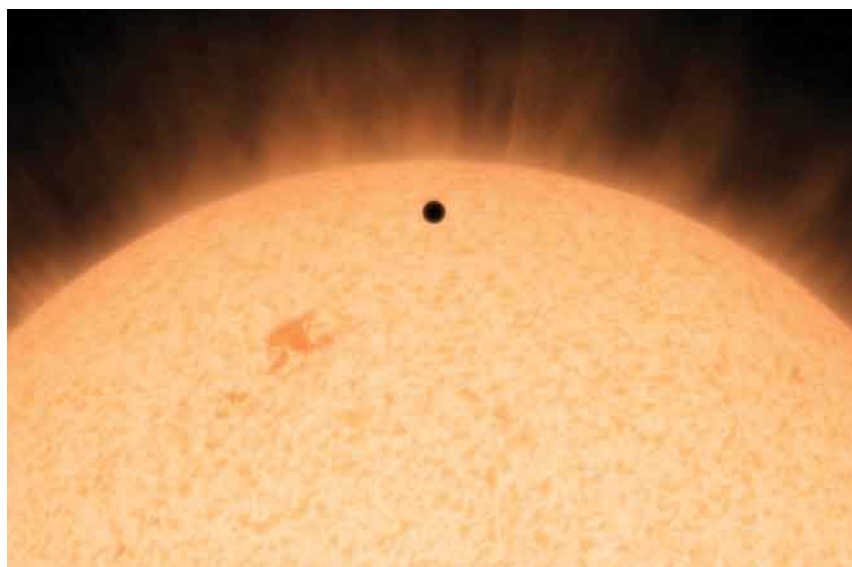
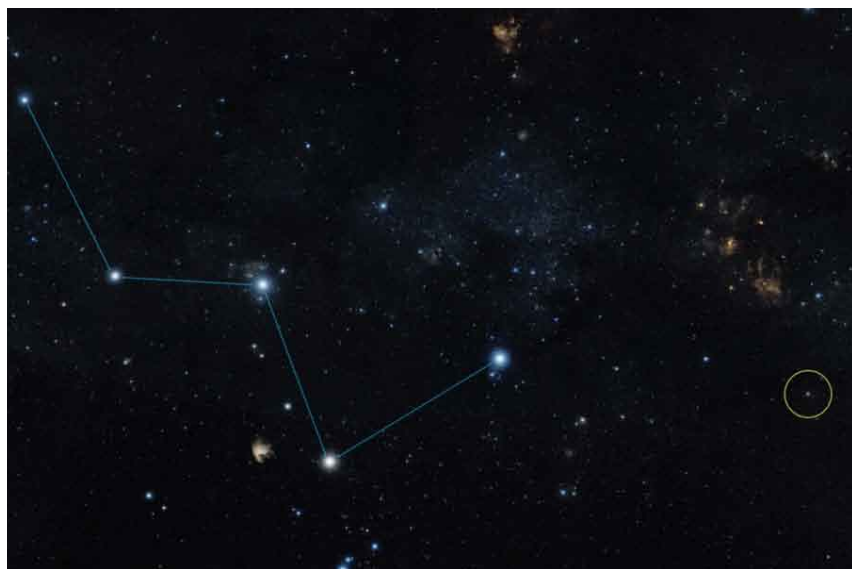
Als een planeet voor zijn ster langs trekt wordt het sterlicht ietsje minder en men kan dat effect meten, wat informatie geeft over de diameter (Kepler doet alléén maar dat, haar enige instrument is een fotometer - lichtmeter).

Moleculen in een eventuele atmosfeer absorberen bepaalde golflengten van het sterlicht, waardoor zwarte lijnen in het spectrum van de ster ontstaan. Die vormen 'vingerafdrukken' van de stoffen in de atmosfeer. Deze techniek is heel belangrijk om in de toekomst potentieel leefbare planeten te onderzoeken en eventuele tekens van leven.

Linksonder: zo zou de pas ontdekte planeet HD 219134b eruit kunnen zien. Het is voor zover we nu weten de meest nabije rotsplaneet buiten het zonnestelsel. Hij is 1,6 maal zo groot als de aarde. Zijn korte afstand tot zijn ster betekent dat het oppervlak deels gesmolten moet zijn en dat er vulkanen voorkomen.

Rechtsboven: de cirkel op deze kaart van het sterrenbeeld CASSIOPEIA geeft de locatie aan van de ster HD 219134. Deze ster kun je op een donkere avond met het blote oog zien. De ster heeft meer planeten, maar geen enkele is leefbaar.

Rechtsonder: zo zou je de planeet voor de ster kunnen zien langstrekken als je op een verder weg gelegen planeet zou staan. We noemen dat een overgang. In 2004 en 2012 waren er zo twee Venusovergangen.



Rechtsboven: de ster WR 124 en de omringende ringnevel M1-67.

Kosmisch paar

Gloeihete ster met een pluim

In de foto hiernaast zie je een heldere ster in een wonderschone nevel. De foto is van de Hubble Space Telescope en stamt al uit 1998. Hij is nu met de nieuwste software bewerkt.

De ster is WR 124 (of Hen 2-427), die met een enorme snelheid van ons af beweegt. De nevel heet M1-67. De objecten liggen 11.000 lichtjaar van ons vandaan, in de BOOGSCHUTTER.

De nevel lijkt op een explosie, en dat klopt wel aardig: het is een *ringnevel*, ontstaan door hete kluiten gas die door de ster met 150.000 km/u worden uitgestoten. De nevel is hooguit 10.000 jaar oud: sterrenkundig gezien een baby! De ster is 8,6 miljoen jaar oud. Ik vroeg professor Henny Lamers, waarmee ik nu een boekje over de Oerknal maak, en hij zei: 'Ik heb ooit onderzoek gedaan naar deze WR-nevel. Hij blijkt heel raar te zijn. De ster vliegt met grote snelheid van ons af. Wat je op de foto ziet is de boeggolf, maar omdat je er precies van achter tegenaan kijkt valt het niet op dat de nevel in feite trechtervormig is.'

WR staat voor *Wolf-Rayet ster*, een type superhete, superheldere sterren dat bekend staat om de heftige uitstoot van massa, in hevige sterrenwinden. Men denkt dat de ster, tien maal groter (in diameter) dan de zon, oorspronkelijk 25 maal zoveel massa had als de zon, maar dat hij daarvan nog maar 9 zonsmassa over heeft. Een slordige jongen dus die dan ook niet lang mee zal gaan.



Het heeft een onregelmatige vorm, net als de Grote Magelhaense Wolk (GMW), een satellietstelsel van de Melkweg. En net als de GMW is het een zogenaamde **starburst galaxy**: *starburst* betekent dat er hevige stervorming is. NGC 1140 is tien maal zo klein als het Melkwegstelsel maar produceert even veel sterren, gemiddeld één zo groot als de zon per jaar. Die stervorming valt hier goed op: de rode wolken zijn gebieden van stof en gas (vooral waterstofgas). Waterstofgas licht rood op onder invloed van de UV straling van jonge, hete sterren. Die jonge, hete sterren zijn blauw van kleur en stofwolken in de buurt reflecteren dat blauwe licht. Ook dat zie je hier goed.

De hevige stervorming heeft uiteindelijk een vernietigend effect op dit kleine stelsel. Als de grootste sterren in NGC 1140 'sterven', en exploderen als supernova's, wordt het gas uit het sterrenstelsel weggeblazen. Daarmee houdt verdere stervorming op. NGC 1140 kan niet lang op deze manier doorgaan!

Linksonder: NGC 1140.

Rechtsonder: de maan op 24 juli 2015. Hij is voorbij eerste kwartier (ca. 66% verlicht).

Het is echter geen normale foto: de kleuren zijn enorm overtrokken. Je ziet dan details van het oppervlak die je in de normale grijze kleuren van de maan niet kunt zien. Het gaat dan om de bodemsamenstelling. De delen die hier blauw zijn vind je voornamelijk in de donkere maanzeeën (*maria*). Die gebieden zijn rijk aan titanium, wat een bewijs is voor vroegere lavastromen. De oranje gebieden zijn juist arm aan titanium. Je ziet goed het verschil duidelijk tussen Mare Serenitatis (de grote oranje-achtige vlek bijna bovenaan) en de daarnaast liggende Mare Tranquillitatis (blauw). De licht oranje delen zijn de oude hooglanden van de maan.

Foto © Giuseppe Petricca.

Geboortegolf

Kosmische babykamer

Hieronder een andere Hubble-foto, nu van het dwergsterrenstelsel NGC 1140, op 60 miljoen lichtjaar afstand (in ERIDANUS).

