

Rob's Nieuwsbrief - 88

over sterrenkunde en het heelal

Het nieuwe boek is in druk!

Een drukke zomer

Mijn zomer bracht (nog) geen vakantie met zich mee: in juli en augustus heb ik vooral gewerkt aan het boek, en daarnaast getracht de normale werkzaamheden (orders, administratie, offertes maken en vragen beantwoorden, boekhouding eerste kwartaal afronden enz.) te blijven doen. En uiteraard moest ik de cursus niet vergeten, die op 14 september weer van start gaat (de 6e editie! Zie kader). Daarvoor zijn genoeg cursisten, maar ik kan er zeker meer gebruiken! Het was wel vervelend dat ik er een keer een bij kreeg, maar dat er daarna twee mensen aangaven er toch van af te zien, terwijl ze de factuur al hadden. Niet leuk natuurlijk. Maar ik heb weer zin in de cursus!

Boek

Het boek *Kleine werelden van het zonnestelsel* heeft toch veel meer tijd in beslag genomen dan ik had gepland – dat bevestigt dat ik een slechte planner ben. Het gaat over de planeten, dwergplaneten en de komeet die sinds 2011 zijn bezocht door aardse ruimteverken- ners. Zie onze website, onder *Nieuws*. Het liep zeker twee maanden uit. Dat kwam vooral doordat de research veel meer tijd in beslag nam. Die projecten zijn zo recent dat de eerste ideeën over verschijnselen (na passages of het in een baan komen van een object) in de loop van die paar jaren al drastisch zijn veranderd. De informatie die ik al had (in mijn nieuwsbrief en de Pluto Special nieuwsbrief van 2015) was goeddeels onbruikbaar, ik moest alles nazoe- ken, in zo recent mogelijke (wetenschappelijke!) publicaties. Daarbij heb ik domweg enkele be- trokken wetenschappers aangeschreven, zoals prof. dr. Jaumann van de Freie Universität Berlin (over prangende vragen die ik had over Vesta en Ceres) en dr. John Spencer, adjunct hoofd- onderzoeker van het New Horizons-project over Pluto en Charon. Verder had ik in maart, toen ik met het hoofdstuk over de 'Rosetta komeet' be- zig was, al advies gekregen van prof. dr. Ewine van Dishoeck, over de moleculen die men bij de komeet had gevonden (zij was bij het onderzoek betrokken), en had ik hulp van geoloog Bert Ver- meersen (over breuken in oppervlakken) en Se- bastiaan de Vet (beide van TU Delft).

De plaatjes

Een andere tijdrovende bezigheid is het maken van uitgebreide illustraties. Ik had de overzichts- plaatjes ('familieplaatje' van het zonnestelsel, de beschreven objecten 'opengewerkt' en dergelij- ke) al in januari-februari gemaakt, als start. Toen ik met Vesta bezig was, waarvan vooral interes- sante foto's zijn van het zwaar beschadigde zui-

delijke poolgebied (daar zijn 2 miljard en 1 miljard jaar geleden grote inslagen geweest, die een gat tot bijna 80 km diepte sloegen – Vesta zelf is 525 km groot!), besloot ik iets toe te voegen. Een deel van de foto's plaatste ik rond een topografische kaart (met hoogten aangegeven in kleuren) van het hele zuidelijk halfrond van Vesta, waarbij ik met lijnen aangaf waar je een foto in kwestie in die kaart kan lokaliseren. Iets dergelijks deed ik later voor de krater Occator op Ceres, en bij Pluto en Charon deed ik dat voor het gehele halfrond dat het best in beeld was gebracht. Die vier pagina's maken was leuk puzzelwerk – ik moest alles wel eerst zelf opzoeken. Dat deed ik met de beschik- bare kaarten en in het geval van Vesta, Ceres en Pluto van globes. Die laatste is kant en klaar, met alle 'kraters, valleien, bergen, vulkanen e.d. al aangegeven. Van Vesta en Ceres heb ik 3D globes laten maken (daarover volgende maand). Die van Vesta had ik al geschilderd, die van Ce- res was nog kaal. Daarop heb ik met viltstift de namen van de kraters opgeschreven, zodat ik alles kon vinden. Het probleem met de kaarten is namelijk dat ze vaak in een mercatorprojectie zijn gemaakt, waarbij de polen de hele onder- en bovenranden van de kaart beslaan. En probeer dan daar maar eens de kraters terug te vinden.

Trots

Eind juli was de eerste opzet klaar, gereed voor de 'redactie', een groep van 14 mensen die de tekst aandachtig lazen en de tik- en taalfoutjes, onduidelijkheden e.d. doorgaven. Op 15 augustus kon ik al die correcties gaan invoeren. Sommige vragen leidden per definitie tot het herschrijven van delen. En gezien het feit dat ik altijd weinig 'wit' heb in mijn boeken (alles gevuld dus), betekende dat steeds veel werk. Op de 19e was dat werk klaar, waarna een van de 'redactieleden', buurman Ad Stolk, het nog eens helemaal doorlas om te zien of het nu foutloos was (wijzigen leidt tot nieuwe fouten).

Op 22 augustus stuurde ik de bestanden voor omslag en binnenwerk naar de drukker, maar er zaten nog vervelende fouten in mijn opmaak (deels door een verkeerde 'zwart' die ik had gebruikt, en nog iets anders – te technisch voor de nieuwsbrief). Donderdag kreeg ik 'sein veilig' en nu is het wachten op de gedrukte exemplaren.

Ik kan zeggen dat ik er erg trots op ben en denk dat ik een uniek boek heb gemaakt, over een bijzondere periode van planetair onder- zoek, het tweede decennium van deze eeuw. En, realiseerde ik me pas recent, het beslaat ook precies de periode dat ik opa ben!

september 2022

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 lesactivi- teiten voor scholen;
- * Nieuws over Rob Walrecht Productions;
- * Speciale aanbiedingen.

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

6e editie van mijn basiscursus

Op 14 september begint mijn uitgebreide basiscursus 'Leer het heelal begrijpen' weer. De cursus bestaat uit 12 lessen, wordt gegeven in Amersfoort en kost € 195,00. Dat is, als we de kosten van het cursus- pakket ervan aftrekken, iets meer dan 10 euro per les! Zie pag. 4 en onze website:

www.walrecht.nl/nl/lezingen-cursussen/cursus-leer-het-heelal-begrijpen.

Hieronder: de voorkant van het nieuwe boek, 'Kleine werelden van het zonnestelsel'.

Het is het verhaal van het de- cennium van indrukwekkende verrichtingen van bijzondere aardse planeetverken- ners, naar de mislukte dwergplaneet Vesta, de 'Rosetta komeet', de kleine, gevaarlijke planetoiden Benu en Ryugu en in 2015 de klap- pers: de dwergplaneten Ceres en Pluto (met zijn grote maan Charon en vier kleine maan- tjes). En in 2019 volgde nog het pas ontdekte, verre ijswe- reldje Arrokoth.

Het boek bevat 48 bladzijden en kost € 19,95.

ISBN 9789077052679.



Hieronder: de eerste foto die werd vrijgegeven is meteen de scherpste en 'diepste' afbeelding van het heelal – het diepst omdat we het diepst in het heelal kijken. Het zal altijd bekend blijven als **'Webb's First Deep Field'**.

Het heelal is zo'n 13,8 miljard jaar oud en we zien op deze foto stelsels zoals die er slechts enige honderden miljoenen jaren na de Oerknal uitzagen. Dan gaat het NIET om de stelsels die je hier goed kunt onderscheiden, in verbluffend detail! Dat is de cluster van duizenden sterrenstelsels die de naam SMACS 0723 heeft gekregen en 'slechts' op 4,6 miljard lichtjaar van ons af staat. Nee, het gaat om stelsels en diffuse features veel verder weg, die we zien doordat de grote cluster, met zijn enorme massa, een gravitatielens vormt. Zo zien we ze versterkt, maar ook vervormd (de bogen).

Wat we zien is een stukje van de hemel, zó klein dat het overeenkomt met wat je ziet van een zandkorrel op armlengte.

De foto links is samengesteld uit beelden in het nabije infrarood, rechts zie je een deel hiervan in midden-infrarood. De heldere blauwe sterren hebben de bekende 'stralen' die komen door de ophanging van de secundaire spiegel. Blauwe 'sterren' zonder die stralen zijn sterrenstelsels.

Webb Telescoop

Verbluffend

De eerste foto's van de James Webb Space Telescope zijn verbluffend van kwaliteit, zelfs veel beter dan verwacht. We gaan veel leren door de Webb telescoop. Wat leven we toch in een mooie tijd – wat de wetenschap betreft dan. De Webb telescoop is gerealiseerd door de NASA, ESA en de Canadese ruimtevaartorganisatie CSA.

De instrumenten

De ruimtetelescoop heeft een spiegel van 6,5 m diameter, die bestaat uit 18 segmenten. In het brandpunt staan de vier instrumenten die de beelden opleveren. Dat zijn:

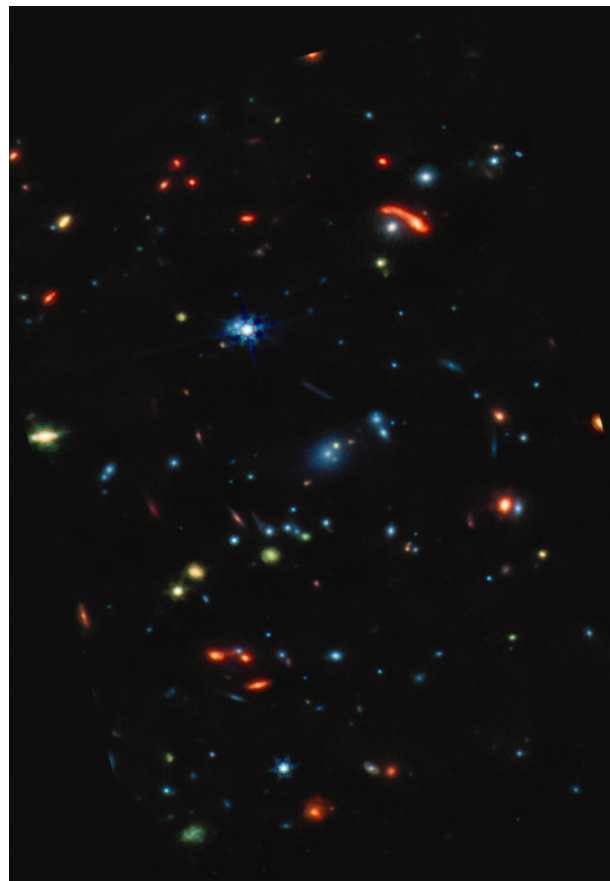
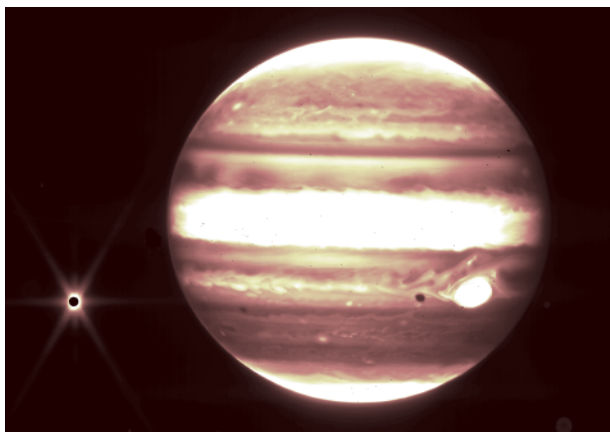
NIRCam (Near Infrared Camera), een infraroodcamera met tien 4 megapixel sensoren, die 'ziet' in een golflengtegebied van het rode deel van het zichtbare licht, van 0,6 μm (micrometer of micron, of 600 nm - nanometer) tot het nabije infrarood (5 μm). Deze camera wordt ook gebruikt voor het richten en scherpstellen van de hoofdspiegelsegmenten.

NIRSpec (Near Infrared Spectrograph), een spectrograaf die hetzelfde gebied onderzoekt als NIRCam (dus 0,6 tot 5 μm) en is gebouwd door de ESA. In de multi-mode stand kan men simultaan honderden individuele objecten in het beeldveld van het instrument waarnemen.

MIRI (Mid-Infrared Instrument), een midden-infrarood camera en spectrometer/camera in één, dat waarneemt in het golflengtegebied van 5 tot 27 μm . Het instrument werkt niet bij temperaturen boven de 6 K.

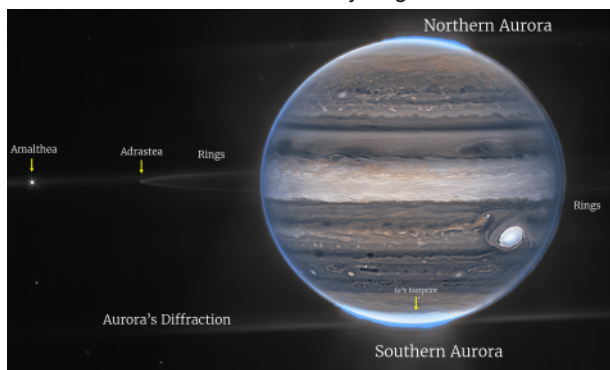
FGS/NIRISS (Fine Guidance Sensor and Near Infrared Imager and Slitless Spectrograph); die eerste wordt gebruikt om de kijkrichting van de telescoop tijdens waarnemingen te stabiliseren. NIRISS is een camera/spectrograaf in het golflengtegebied van 0,8 tot 5 μm .

NIRCam en MIRI hebben coronagraven, bedoeld om sterlicht te kunnen blokkeren. Dat is nodig om zwakke objecten te kunnen zien, zoals exoplaneten en sterschijven.



De Carinanevel

De foto van de Carinanevel, onderaan, toont goed het verschil tussen de Hubble en de Webb - en met de Hubble-foto's waren we al zo blij! De Carinanevel is een zeer actief ster-vormingsgebied. Wat je op de foto ziet zijn jonge, hete (blauwe!) sterren en de wolken waarin sterren zich vormen, in kolomvormige slierten van vaak rond de 10 lj lengte.



Jupiter

Jupiter is meteen al goed in beeld gekomen. Wat op de kunstmatig ingekleurde foto linksboven wit is zijn de delen die het meest reflecterend zijn in infrarood, waarschijnlijk de toppen van de wolken, zoals je boven de Grote Rode Vlek (hier dus wit) goed kunt zien. Zie ook de foto van Jupiter op de vorige pagina.



De 'Cosmic Cliffs'
NGC 3324 in de Carina Nevel
Afstand 7600 lichtjaar
De hoogste pieken zijn ongeveer 7 lichtjaar hoog.



Hubble

James Webb

Stephans Kwintet

Stephans Kwintet, in Pegasus, is een groep van vijf sterrenstelsels die in werkelijkheid een kwartet vormen, op 290 miljoen lj afstand. NGC 7320 (de linkse), ligt op de voorgrond vergeleken met de andere, op slechts 40 miljoen lj. Maar die vier zijn dan ook zeer nauw met elkaar verbonden en zullen ooit samensmelten tot één groot stelsel.

De foto hiernaast is een enorm mozaïek van 1000 Webb-foto's, met 150 miljoen pixels. Je ziet ongekend veel details en dit soort opnamen biedt nieuwe inzichten in hoe interacties tussen stelsels de galactische evolutie in het vroege heelal aandreven. Nauwe groepen stelsels zoals deze kunnen in die eerste honderden miljoenen jaren heel normaal zijn geweest, toen superheet invallend materiaal de energierijke zwarte gaten voedde. Voor dat doel is Stephans Kwintet nog heerlijk 'dichtbij'!

De foto toont wervelende clusters van jonge sterren en 'starburst' gebieden (waar zeer veel stervorming is), staarten van gas, stof en sterren die weggeslingerd zijn door de aantrekkingskrachtswisselwerking. Webb zag zelfs de schokgolven doordat één stelsel door de groep heen dendert (de linker van de twee in het midden).

Het bovenste stelsel heeft een actieve kern, met een superzwaar zwart gat van 24 miljoen zonsmassa's. Het invallende materiaal zorgt voor een lichtproductie gelijk aan die van 40 miljard zonnen! Als een bonus 'kun' je in de achtergrond dui-zenden stelsels zien.

Foto rechtsboven op vorige pagina: een eerdere Webb-foto van Jupiter en zijn maan Europa, gemaakt met het 2,2 micronfilter van de NIRCam.

Linksboven: de opname van Jupiter die in de tekst wordt beschreven.

Linksonder: de nieuwe Webb-foto van de Carinanevel, met de oude opname van de Hubble erboven. Het toont duidelijk het verschil tussen beide telescopen.

Rechtsboven: Stephans Kwintet (hoewel de meest linkse er fysiek niet bijhoort) is een groep stelsels in een hevige interactie met elkaar.

Meer van de Webb Telescope

Hieronder: de exoplaneet Wasp-96b. Wasp-96 is een G8 ster (iets zwaarder en groter dan de zon) op 1150 lj afstand. In 2013 was er een grote gasplaneet bij ontdekt, zo groot, maar half zo zwaar als Jupiter, Wasp-96b. Deze is dus erg ij. Hij heeft een omlooperperiode van slechts 3,4 dagen! Met NISS nam men een overgang waar: als een planeet (voor de waarnemer) voor zijn ster langs trekt. De overgang duurde 6,4 uur en Webb nam het sterlicht waar dat door de planeetatmosfeer ging. Het resulterende spectrum (van 0,6 tot 2,8 μm) tonen de tekenen van waterdamp in de planeetatmosfeer, evenals de kenmerken van wolken en nevel. Vooral de wolken zijn een verrassing.

Linksonder: de Zuidelijke Ringnevel (NGC 3132), is een planetaire nevel op 2000 lj afstand. De ster in het centrum van deze fraaie nevel creëerde de nevel door meerdere golven van gas en stof uit te stoten, toen de ster zijn buitenste gaslagen wegbles. Die ster is niet die je in nabij infrarood ziet, op de foto links (NIR-Cam). Je ziet hem wel rechts (MIRI foto), die voor het eerst de stervende ster laat zien. De heldere ster is in een vroegere fase van evolutie en zal ooit zijn eigen planetaire nevel maken. Maar nu verstoort hij het gas van de nevel, tot prachtige patronen. Het streepje aan de linker kant van de foto's is een verder weg gelegen spiraalstelsel dat we van opzij zien.

Basiscursus sterrenkunde

Een bijzondere en leuke cursus!

Op 14 september gaat mijn bijzondere basiscursus 'Leer het heelal begrijpen' weer van start (zie ook het kader op pag. 1). Dit is echt het leukste dat ik elk jaar doe en bij uitstek de periode dat ik contact heb met mijn klanten. Ik heb, eigenwijs als ik ben, een heel andere cursus sterrenkunde opgezet dan de gebruikelijke. Zo heb ik geen lessen over de geschiedenis van de sterrenkunde of over (ruimte-) telescopen. Daarentegen gaan de eerste vier lessen over de bewegingen en hemellichamen aan de sterrenhemel: sterren en sterrenbeelden komen uitgebreid aan bod, de maan en de zon (dus ook verduisteringen), de planeten. Het zonnestelsel behandel ik feitelijk in 3,5 les, in de andere helft van die ene les leg ik alles uit over materie (zoals atomen, moleculen, ionen en isotopen) en elektromagnetische straling (zoals licht). De laatste lessen gaan over sterren en sterrenstelsels; en de rest van het heelal! De cursus is uniek omdat ik veel gebruik maak van zelfgemaakte schaalmodellen en omdat twee hoogleraren sterrenkunde beiden ook één les geven. Hoogtepunten zijn de lessen met het Planetenpad (reis door het zonnestelsel) en het Sterrenmodel. Er is nu nog plek!

Voyagers, New Horizons en Artemis-1

Nog even enkele korte nieuwtjes. De dag dat ik dit schrijf zou voor het eerst sinds Apollo 17, 50 jaar geleden, weer een (nu nog onbemand) toestel naar de maan gaan: *Artemis-1*. Maar het werd uitgesteld. *New Horizons* is nu op 8 miljard km afstand. Er wordt gezocht naar een nieuw Kuipergordelobject, als volgend doel. En op 20 augustus was het 45 jaar geleden dat *Voyager 2* werd gelanceerd; op 5 september geldt dat voor *Voyager 1*. Beide werken nog steeds. In het najaar komt er een boekje uit over dit unieke project, *Voyagers* (18 pag.) met het verhaal over de techniek en reis van deze verkenners die de vier grote planeten bezochten.

Hemel van september 2022

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 augustus 2022

Eerste kwartier	3 sep, 20:08 u MEZT
Volle maan	10 sep, 11:59 u MEZT
Laatste kwartier	17 sep, 23:52 u MEZT
Nieuwe maan	25 sep, 23:55 u MEZT

Perigeum:	7 sep, 20:19 u MEZT, 364.492 km
Apogeum:	19 sep, 16:43 u MEZT, 404.556 km

	3 sep	28 sep
Zonsopkomst	06:54 MEZT	07:35 MEZT
Zonsondergang	20:22 MEZT	19:24 MEZT

Planeten

In de tabel zie je het sterrenbeeld waarin ze staan en de **rechte klimming** (RA, halverwege de maand) 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	Maagd	12:19 u
Venus	Leeuw/Maagd	10:58 u
Mars	Stier	04:49 u
Jupiter	Vissen	00:20 u
Saturnus	Steenbok	21:29 u
Uranus	Ram	03:04 u
Neptunus	Vissen	23:39 u
Pluto	Boogschutter	19:53 u

De planeten

Mercurius is aan het eind van de maand aan de ochtendhemel te zien. Op 27 augustus is hij in **grootste oostelijke elongatie**.

Venus wordt nu steeds minder goed zichtbaar, in de (nautische) ochtendschemering.

De **buitenplaneten** zijn begin september vanaf middernacht te zien. In volgorde van opkomst zijn dat Saturnus, Neptunus, Jupiter, Uranus en Mars. Dit najaar kunnen we genieten van avonden met veel planeten!

Mars komt als laatste van de rij op, begin van de maand dus rond middernacht, eind van de maand rond 22 u. In de nacht van 8-9 september staat Mars bij de Hyaden, ten noorden van het heldere rode oog van de Stier: Aldebaran. In de nachten van de 15e tot de 17e komt de maan buurten, bij de Pleiaden en Hyaden. De 17e, om 3 u, staat de maan 3° noord van Mars.

Jupiter is op de 26e in oppositie, dus nu goed te zien en erg helder: magnitude -2,9 (4 x zo helder als Sirius). Op de 11e staat de bijna volle maan vlakbij de planeet. De vier **Galileïsche satellieten** (manen) staan op de 19e allemaal oost van Jupiter (vanaf Jupiter gerekend: Europa, Io, Ganymedes en Callisto), op de 22e allemaal west (nu Io, Europa, Callisto, Ganymedes).

Saturnus is die opvallende, heldere gele 'ster' die je rond middernacht grofweg in het zuiden ziet. De geringde planeet was pas, op 14 augustus, in oppositie, en is dus nog steeds goed zichtbaar. Op 8 september komt de bijna volle maan in de buurt.

Uranus komt eind van de avond op en prijkt dan de hele nacht aan de hemel. Uranus nadert oppositie.

Neptunus, is goed te zien, hoog aan de hemel, want hij is op 16 september in **oppositie**. Hij is de hele nacht zichtbaar, west van Jupiter. Gebruik een telescoop.

