

Rob's Nieuwsbrief - 89

over sterrenkunde en het heelal

Boek is uit en cursus start!

Een drukke maand

Het nadeel van uitlopen met een project (zoals mijn nieuwe boek, zie kader), is dat allerlei andere zaken staan te wachten. Veel vakantiegevoel heb ik niet gehad, september was meteen een drukke maand. Naast allerlei zaken die met het boek te maken hebben (promotie e.d; ben ik nog steeds niet mee klaar), gaf ik een gastcollege, begon op 14 september de cursus weer en hadden we op 17 september de officiële presentatie van het boek. Vooral dat laatste kostte de nodige tijd, ook omdat we zelf de catering organiseerden. Deze nieuwsbrief is voor twee maanden, omdat ik zo meer tijd heb voor het volgende boekje, *Voyagers*.

Gastcollege

Net als vorig jaar gaf ik weer een gastles op de Hogeschool Rotterdam. Dat was op 12 september, aan PABO-studenten dus het staat te boek als *gastcollege*. De studenten volgen een 'minor Big History', waarin zo'n beetje alles (geschiedenis, wetenschap) wordt meegenomen. Zij moeten later lesmateriaal maken. Govert Schilling geeft ook zo'n college. Mijn les gaat uiteraard over het zonnestelsel, en vooral over wat je kunt doen om kinderen te leren hoe je onze omgeving moet zien, met schaalmodellen en dergelijke. Verder geef ik een overzicht van het ontstaan en de evolutie van het zonnestelsel. Het is erg leuk om te doen, en het is waarvoor ik mijn cursus ooit opzette: meer begrip van de sterrenkunde op de scholen!

Cursus

Op 14 september was de eerste les van de cursus, de zesde al weer. Ik heb weer een leuke groep mensen, 19 cursisten in totaal. De eerste vier lessen behandel ik de bewegingen aan de sterrenhemel (de hemelmechanica) en andere onderwerpen die te maken hebben met het be-

studeren van de sterrenhemel vanaf de aarde (ook afstandsmaten, banen en hoeken, ook hoekafstanden en schijnbare diameters). Lessen 1 en 2 zijn eigenlijk één grote les, zodat ik in les 2 kan verdergaan waar ik was gebleven. Dat is ook handig omdat de tijd die ik de eerste avond heb voor de les niet steeds dezelfde is: er zit ook een voorstelrondje in, en hoe meer cursisten hoe langer dat 'rondje'.

In deze lessen introduceer ik de planisfeer, omdat het erg leuk is om die te leren gebruiken en de sterrenhemel te gaan verkennen, maar ook omdat ik (bij gebrek aan een planetarium) de planisfeer gebruik om de cursisten te leren hoe de ruimte om ons heen eruit ziet.

Als deze nieuwsbrief uitkomt hebben we les 4 er ook al op zitten; dan gaan we over naar het zonnestelsel.

Feest!

Op 17 september was de officiële presentatie van mijn nieuwe boek, *Kleine werelden van het zonnestelsel*. Het boek gaat over de eerste bezoeken aan een reeks van twaalf kleinere zonnestelselobjecten, van de 490 m grote planetoïde Bennu (zorgde in augustus 2021 nog voor onrust!) tot de bijna 2400 km grote dwergplaneet Pluto. Ik vind de verzamelnaam 'kleine werelden' mooi, deze dekt het prachtig.

Die bezoeken door ruimtesondes waren allemaal in het vorige decennium. Het begon met de aankomst van de sonde *Dawn* bij de op één na grootste planetoïde, Vesta, op 16 juli 2011. Dat was overigens ook 11 dagen nadat ik opa was geworden... Ik realiseerde pas laat, toen het boek al bijna klaar was, dat het boek óók de periode beschrijft dat ik grootvader ben!

Voor de presentatie hadden we een ruimte in het fraaie Groene Huis (in Amersfoort) gehuurd. We deden de catering zelf, om de kosten te drukken. Met hulp van mijn zus Anita en schoondochter

oktober-november
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 lesactiviteiten voor scholen;
- * Nieuws over Rob Walrecht Productions;
- * Speciale aanbiedingen.

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

Linksonder: het leren begrijpen en gebruiken van de planisfeer vormt een belangrijk onderdeel van de cursus. Daarvoor gebruiken we sets met Vragen & Opdrachten.

Midden, onder: hier leg ik uit hoe met de banen en baanvlakken werkt en wat de snijpunten tussen die baanvlakken zijn.

Hieronder: het nieuwe boek, 'Kleine werelden van het zonnestelsel', is nu leverbaar!

Het is het verhaal van het decennium van indrukwekkende verrichtingen van bijzondere aardse planeetverkenners, naar de mislukte dwergplaneet Vesta, de 'Rosetta komeet', de kleine, gevaarlijke planetoïden Bennu en Ryugu en in 2015 de klap-pers: de dwergplaneten Ceres en Pluto (met zijn grote maan Charon en vier kleine maantjes). En in 2019 volgde nog het pas ontdekte, verre ijswereldje Arrokoth.

Het boek bevat 48 bladzijden en kost € 19,95. Te bestellen via walrecht.nl.



Linksboven: ik heet de gasten welkom. Ondanks dat september een erg drukke maand is voor veel mensen, waren er 40 gekomen.

Rechtsboven: boekpresentaties zijn mooie gelegenheden om mijn werk gebruik: het schaalmodel Kleine werelden. Het is ontstaan rond een fraaie aardglobe die je zo kunt bestellen (Sky & Telescope). Deze geeft de aarde op een natuurlijke manier weer, met bergen, troggen, woestijnen en alles, maar zonder landsgrenzen. Er voor zie je zelfgemaakte schaalmodellen van de kleinere planeten en de objecten die ik in mijn boek beschrijf. Met die aardbol kan ik ook aangeven wat op deze schaal de dikte van de atmosfeer is (de dikte van een euromunt), hoe hoog bergen (Mt. Everest een korrel grof zand), hoe diep troggen (ook een korrel grof zand) en de gemiddelde diepte van de oceanen (de dikte van gewoon papier).

Linksonder: het duurde niet lang voordat ik het veel te warm kreeg met dat colbertje. Hier ben ik met een van de schaalmodellen bezig die ik in mijn werk gebruik: het schaalmodel Kleine werelden. Het is ontstaan rond een fraaie aardglobe die je zo kunt bestellen (Sky & Telescope). Deze geeft de aarde op een natuurlijke manier weer, met bergen, troggen, woestijnen en alles, maar zonder landsgrenzen. Er voor zie je zelfgemaakte schaalmodellen van de kleinere planeten en de objecten die ik in mijn boek beschrijf. Met die aardbol kan ik ook aangeven wat op deze schaal de dikte van de atmosfeer is (de dikte van een euromunt), hoe hoog bergen (Mt. Everest een korrel grof zand), hoe diep troggen (ook een korrel grof zand) en de gemiddelde diepte van de oceanen (de dikte van gewoon papier).

Rechtsonder: ik gaf mijn kleinkinderen de eerste officiële exemplaren!

Simone kwam dat goed. Verder hielpen onze zoons Lars en Sven mee én vriend Jean Pierre Grootaerd, die met zijn project 'Sterren schitteren voor iedereen' om arme kinderen (ofwel arme scholen) en kinderen met een beperking in meerdere continenten voorziet van telescopen en andere materiaal (zoals dat van ons).

Waarom dit boek?

Nadat de gasten allemaal binnen waren (ca. 40 familieleden en vrienden) gaf ik een presentatie, waarin ik eerst een overzicht gaf van wat ik tot nog toe gedaan heb. Alles beknopt, maar zelfs dan duurt zo'n overzicht nog even...

Vervolgens beschreef ik niet zozeer het boek inhoudelijk, maar meer het proces van de totstandkoming. Dat begon in 2014, toen ik de brochure *Kleine werelden van het zonnestelsel* maakte, het type product dat ik gratis bij bestellingen voeg om klanten te interesseren voor onze andere producten. Over Vesta en de komeet die in 2014 werd bezocht was toen al het een en ander te vertellen, maar verder was het meer een algemeen overzicht van het zonnestelsel.

Verder koos ik als thema voor mijn nieuwjaarskaart voor 2015 de bezoeken van *Dawn* aan Ceres en die van *New Horizons* aan Pluto en zijn manen. Uiteraard rond foto's van de kleinkinderen (de jongste was toen we de foto maakten een half jaar), die ik zogenaamd naar Ceres

en Pluto aan de hemel liet wijzen.

In 2015 volgde ik die bezoeken natuurlijk nauwgezet, hoewel ik het na de geweldige verkoop van eclipsbrillen (in verband met de gedeeltelijke zonsverduistering van 20 maart 2015) druk had met de ontwikkeling van allerlei nieuwe producten: de nieuwe *Astroset Maan & Planeten*, de basisset en aanvulset van het nieuwe *Zonnestelselmodel* én het nieuwe boek *De Oerknal* en het uitdijend heelal, dat ik samen met prof.dr. Henry Lamers zou maken. Dat kon allemaal door de winst op de brillietjes.

Toen ik begin juli 2015 dacht om aan dat boek te beginnen, kreeg ik een mailtje van Henny, dat hij de 'komende vijf weken op fietsvakantie' zou zijn in Frankrijk... Mijn fout, ik had dat moeten afstemmen. Ik stortte me echter op de foto's van Pluto en de informatie daarbij, en maakte een *Pluto Special* van *Rob's Nieuwsbrief*. Op een bepaald moment dacht ik echter dat het beter zou zijn om een boekje te maken met die titel, *Kleine werelden van het zonnestelsel*. Het na-deel, bleek later, was dat de foto's van Pluto, en dus wetenschappelijke verklaringen, mondjesmaat binnenkwamen. Ik moest nog even wachten met dat boek.



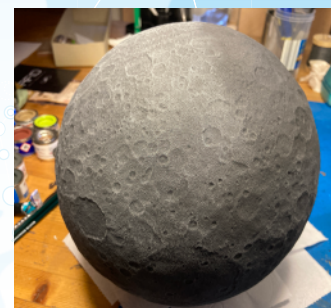
Keuzes...

Er was echter een ander boek dat ik graag wilde maken: *Zelf sterrenkijken*, een waarnemingsprogramma om zelf mee de sterrenhemel te verkennen (met planisfeer, verrekijker en familie/vrienden!). Dat zou boek 6 worden ('B06'). Het is een veel uitgebreidere versie van wat er in mijn boek *Genieten van de sterrenhemel* te vinden is. Aan dat boek ben ik enkele malen begonnen, maar steeds was er iets dat de boel ophield, zoals dringende andere zaken (order voor planisferen bijv.) of ziekte. En ook worstelde ik met mijn eigen, zeer vernuftige format...

Om die reden besloot ik rond de jaarwisseling om B06 even opzij te zetten en te starten met *Kleine werelden*: B07! Ik gooi wel vaker de volgorde door elkaar... *Kleine werelden* is gemakkelijker van opzet. Ik wist welk objecten behandeld moesten worden en de volgorde was niet moeilijk. Het ging erom te bepalen hoeveel pagina's ik per object zou besteden. Dat was wel een dingetje, want met de 32 geplande pagina's binnenwerk kwam dat slecht uit. Dus niet voor het eerst werd een van mijn boeken anderhalf maal groter dan eerst gepland. Dat was echter een goede zet, want nu kon ik toch voldoende aandacht besteden aan al die kleine werelden.

In 2023 ga ik B06 maken, maar eerst komt nog een ander boekje: *Voyagers!* Dat wordt dus B08. Ik maakt dat weer samen met iemand,

in dit geval mijn oudste broer Hans. Hij weet veel van de techniek achter de sondes, en geeft daar ook een lezing over. Zelf beschrijf ik de wetenschappelijke resultaten. Het wordt een boekje van 16 pagina's binnenwerk en moet onze ode worden aan onze grote helden op ruimtesondegebied. Op elk moment kan nu blijken dat de eerste van die 45 jaar oude planeetverkenner de geest geeft, omdat de energiebronnen van beide bijna op zijn (de warmte van radioactief verval van plutonium wordt omgezet in elektriciteit).



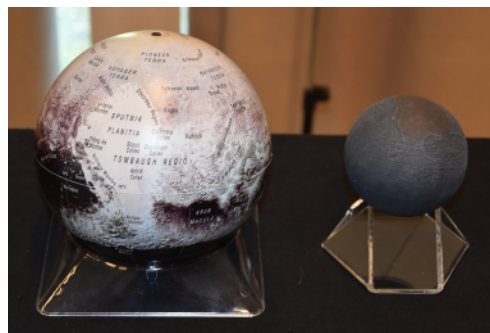
Hierboven: bezig Ceres te schilderen. Met zeer donkergrijs als basis ging ik de features accentueren, door het heel licht met lichtgrijs te 'highlighten'.



Linksboven: ook nog op de foto met Henny Lamers (links) en Jean Pierre Grootaerd.

Linksonder en midden onder: enkele gasten bij de tafel met de schaalmodellen, waaronder alle nieuwe 3D modellen, die ik vlak voor de presentatie nog moest afschilderen.

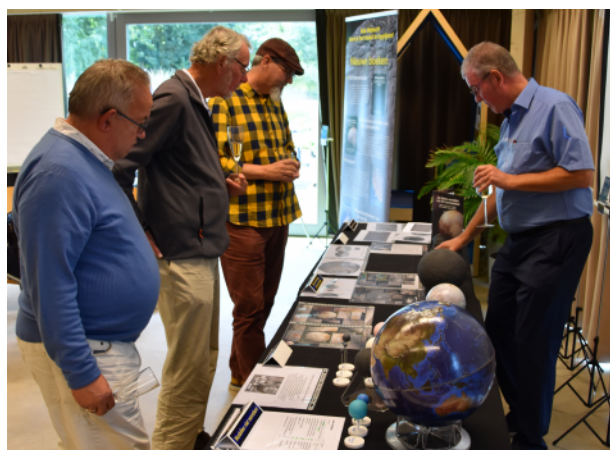
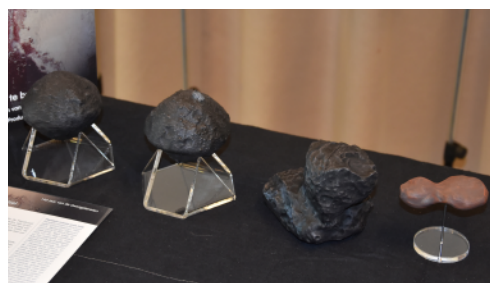
Rechtsonder: het laatste 3D model is van de maan. Dat besloot ik nog te laten maken op de schaal van die fraaie aardglobe - dan zie ze er beide realistisch uit. Mijn maan is erg goed gelukt, vind ik zelf.



Midden, boven: Vesta (links) en Ceres. Vesta had ik al een aantal jaren geleden geschilderd. Ik liet Ceres op dezelfde schaal maken. Die is in een stuk geprint, een bol van 203 mm diameter. Het is een erg dure... Let op de krater ongeveer in het midden van Ceres: Occator, met de lichte vlekken.

Daaronder: ik gebruikte al langer een Sky & Telescope globe van Pluto; ik heb zijn grote maan Charon daar nu aan toegevoegd. De bruinige vlek hoort daar.

Midden, onder: dit zijn de kleintjes, van links naar rechts Benu, Ryugu, de 'Rosetta komeet' en Arrokoth. Deze zijn niet op dezelfde schaal. Ik ga nog een set modellen maken op dezelfde schaal als Ceres en Vesta, maar dan zijn Benu en Ryugu korreltjes fijn zand, de komeet 1 mm en Arrokoth 4,5 mm lang. Er zijn inmiddels twee grote bakken nodig voor al die modellen...



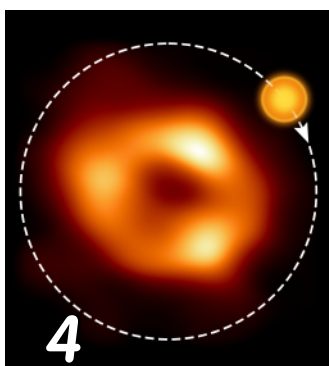
Hete gasbel sjeest rond zwart gat Melkweg

Op 12 mei werd de eerste foto van het superzware zwarte gat in het centrum van het Melkwegstelsel, Sagittarius A* ('A-ster') vrijgegeven (zie het juni-nummer). Nu heeft men met de ALMA, in Chili, de tekenen vastgelegd van een hete bel gas, zo groot als de planeet Mercurius. Deze beschrijft elke 70 minuten een baan om dat zwarte gat: dat is met 30% van de lichtsnelheid!

De waarnemingen werden gedaan tijdens de Event Horizon Telescope campagne, om superzware zwarte gaten in beeld te brengen, en dus ook Sgr A* (zie ook Robs Nieuwsbrief van juni 2022). Voor het kalibreren van de EHT-data gebruikte men de ALMA-gegevens, en tot hun verrassing ontdekten de onderzoekers meer geheimen van het zwarte gat, die alleen verborgen zaten in ALMA-data te zien waren.

Toevallig werden de waarnemingen gedaan kort nadat in het centrum van de Melkweg een uitbarsting ('flare') van röntgenstraling was geweest. Die was opgemerkt door de ruimtetelescoop Chandra en dergelijke flares worden in verband gebracht met zogenaamde 'hot spots', hete bellen gas die zeer snel en dicht om het zwarte gat bewegen. Nieuw is dat men ze nu in radiostraling waarnam, naast röntgen en infrarood. Mogelijk komt dat doordat de hot spots zoveel zijn afgekoeld dat de straling van infrarood naar radiogolflengten is verschoven. De ontdekking helpt ons beter de geheimzinnige en dynamische omgeving van het zwarte gat van de Melkweg te begrijpen. Men wil nu proberen met de EHT de hete gasklonten direct waar te nemen, en nog 'dichter bij het zwarte gat' te komen.

Hieronder: artist impression van de pas ontdekte hete gasbel rond het superzware gat in het centrum van het Melkwegstelsel, of Sagittarius A*, die rond dat zwarte gat sjeest.



Hemel van oktober 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 oktober 2022

Eerste kwartier	3 okt, 2:14 u MEZT
Volle maan	9 okt, 22:55 u MEZT
Laatste kwartier	17 okt, 09:15 u MEZT
Nieuwe maan	25 okt, 12:49 u MEZT

Perigeum:	4 okt, 18:34 u MEZT, 369.325 km
Apogeum:	17 okt, 12:20 u MEZT, 404.328 km
Perigeum:	29 okt, 16:36 u MEZT, 368.291 km

	3 okt	28 okt
Zonsondergang	7:44 MEZT	8:27 MEZT
Zonsondergang	19:13 MEZT	18:19 MEZT

Op 30 oktober, de laatste zondag in oktober, zetten we om 3:00 u (zomertijd of MEZT) de klok terug naar 2:00 (gewone, Midden-Europese Tijd of MET).

Planeten

Zie rechter kolom.

planeet	sterrenbeeld	RA
Mercurius	Maagd	12:24 u
Venus	Maagd/Weegschaal	13:15 u
Mars	Stier	5:33 u
Jupiter	Vissen	0:06 u
Saturnus	Steenbok	21:25 u
Uranus	Ram	3:01 u
Neptunus	Waterman	23:36 u
Pluto	Boogschutter	19:53 u

De planeten

Mercurius is een groot deel van de maand te zien, ongeveer vanaf het einde van de burgerlijke schemering (net na zonsondergang). Op de 8e is hij in **grootste westelijke elongatie**, het beste moment om hem te zien. Op de 6e is Mercurius in **perihelium**.

Venus komt op 22 oktober in **bovenconjunctie** met de zon (als zij aan de andere kant van de zon staat), dus is nu niet te zien.

In deze tijd zijn alle vijf **buitenplaneten**, met een baan buiten die van de aarde, te zien! Van west naar oost zijn dat Saturnus, Neptunus, Jupiter, Uranus en Mars.

Mars komt als laatste van het rijtje op, halverwege de avond, in het NO. Op de 13e is Mars in **oppositie**. Op de 29e, om 7:00 u, staat de maan dichtbij Mars (3° ten zuiden van de planeet).

Jupiter is aan het begin van de avond zichtbaar, het is die zeer heldere 'ster' die je tegen middernacht in het zuiden ziet.

Saturnus is ook al te zien zodra het donker is, grofweg 45° ten westen ('rechts') van Jupiter, en gaat als eerste onder, tegen middernacht.

Uranus is bijna de hele avond en nacht te zien, met een verrekijker of kleine telescoop, ongeveer tussen Jupiter en Mars in (zoek langs de **ecliptica**)

Neptunus is ook bijna de hele nacht te zien, zodra het donker is, met een forse verrekijker (binoculair) of kleine telescoop. Hij staat iets ten westen van Jupiter (in maart-april haalde Jupiter de ijsreus in, maar toen waren beide niet te zien: dat was overdag).

Meteoren: de Orioniden hebben hun maximum rond 20-21 oktober. De maan stoort niet, in de nachten kun je 10-15 meteoren per uur zien.

Hemel van november 2022

Maanfasen november 2022

Eerste kwartier	1 nov, 7:37 u MET
Volle maan	8 nov, 12:02 u MET
Laatste kwartier	16 nov, 14:27 u MET
Nieuwe maan	23 nov, 23:57 u MET
Eerste kwartier	30 nov, 15:37 u MET

Apogeum:	14 nov, 7:40 u MET, 404.921 km
Perigeum:	26 nov, 2:31 u MET, 352.826 km

	2 nov	27 nov
Zonsondergang	7:36 MET	8:19 MET
Zonsondergang	17:09 MET	16:34 MET

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	Maagd/Weegschaal/Slangendr.	15:37 u
Venus	Weegschaal/Slangendrager	15:46 u
Mars	Stier	5:31 u
Jupiter	Vissen	23:57 u
Saturnus	Steenbok	21:26 u
Uranus	Ram	2:56 u
Neptunus	Waterman	23:34 u
Pluto	Boogschutter	19:54 u

De planeten

Mercurius is deze maand niet te zien.

Venus is deze maand niet te zien.

De **buitenplaneten** (zie linkerkolom) zijn allemaal 's avonds te zien (zoek ze langs de **ecliptica**).

Mars komt begin november twee uur na zonsondergang op, eind van de maand verschijnt hij bij zonsondergang, van 9 tot 11 november passeert de maan de Pleiaden, en dan Mars.

Jupiter is meteen na zonsondergang zichtbaar, het is die zeer heldere 'ster' die je later in de avond in het zuiden ziet. Op de 4e komt de maan 3° ten zuiden van Jupiter.

Saturnus is ook al te zien zodra het donker is, grofweg 45° ten westen ('rechts') van Jupiter, en gaat als eerste onder, rond middernacht.

Uranus is ook nog steeds de hele avond en nacht te zien, met een verrekijker of kleine telescoop, ongeveer tussen Jupiter en Mars in. Op de 9e is Uranus in **oppositie**.

Neptunus is ook bijna de hele nacht te zien, zodra het donker is, met een forse verrekijker (binoculair) of kleine telescoop. Hij staat iets verder ten westen van Jupiter dan in oktober - Jupiter beweegt veel sneller langs de hemel.

Ceres, dwergplaneet en de grootste planetoïde, is nu weer te zien, in de Leeuw. De helderheid is rond +9, niet te zien zonder minstens een goede verrekijker. Rond de 7e passeert de kleine wereld de sterrenstelsels M65 en M66, ten westen van de ster Denebola van de Leeuw, beide ongeveer zo helder als Ceres dan is.

Meteoren: de hele maand kun je heldere, oranjeachtige, trage vuurbollen zien, van de **Tauriden**. De Leoniden, die soms heel spectaculair zijn, zijn van 6 - 21 november te zien. Ze hebben hun maximum rond de 14e maar dan stoort de maan begin van de ochtend.

Zonnestelselnieuws

Inslag DART gelukt!

Het is NASA gelukt om de sonde *DART* op de kleine planetoïde Dimorphos in te laten slaan, op 27 september (om 1:14 u). Het doel: te zien of het lukt een gevaarlijke planetoïde (Potentially Hazardous Asteroid), zo uit zijn baan te duwen dat hij in een baan komt waarin hij ongevaarlijk is. Met aardse telescopen volgde men de gevolgen.

Een object van 160 m grootte lijkt niet moeilijk te raken, maar de dubbelplanetoïde Didymos/Dimorphos was op 27 september 11,25 miljoen km van de aarde verwijderd! Deze opzettelijke **kinetische** inslag, met 6,1 km/s, is dus een enorme prestatie (kinetische energie, of bewegingsenergie, is de energie die de combinatie vormt van de massa van een object en de snelheid tijdens de botsing). *DART* was $1.8 \times 1.9 \times 2.6$ m groot en bij de inslag bijna 600 kg zwaar.

Didymos is vijfmaal zo groot als Dimorphos, met een diameter van ca. 780 m - en theoretisch, als ze dezelfde samenstelling hebben, dus ca. 125 maal zo zwaar. Je kunt Dimorphos als een maan van Didymos zien, maar officieel is het een dubbelplanetoïde.

De sonde zelf had alleen navigatiesensors, zoals de 'Sun sensor', een ster sensor (SMART) en een camera met een 20 cm telescoop. Die laatste, DRACO ('Didymos Reconnaissance and Asteroid Camera for Optical navigation') is gebaseerd op de Long Range Reconnaissance Imager' (LORRI) aan boord van de ruimteverkenner *New Horizons* (die waarvan ik al die mooie foto's in mijn nieuwe boek *De kleine werelden van het zonnestelsel* heb gebruikt).

Maar de Europese sonde *Hera*, die over twee jaar wordt gelanceerd, zal begin 2027 bij het dubbelobject aankomen om de effecten (wijzigingen in de baan rond Didymos, analyse uitgestoten materiaal, etc.) grondig te bestuderen.

Er gaan twee mini-sondes mee met *Hera*, zogenaamde CubeSats. 'Juventas' gaat de planetoïden met radar in kaart brengen en de minuscule zwaartekracht meten. 'Milani' maakt spectra in het nabije infrarood en zal stofdeeltjes bij/van de planetoïden onderzoeken.

De laatste foto van DRACO zie je op deze pa-

gina. Het landschap lijkt veel op dat van Ryugu (die ik ook beschrijf in mijn nieuwe boek!), met veel puin op het oppervlak. Didymos heeft dezelfde draaitolvorm als Ryugu en Bennu. Zie onze Links-pagina, voor een video, samengesteld uit vele foto's van DRACO.

Juno scheert langs Europa

Juno onderzoekt al ruim zes jaar Jupiter en zijn grote manen. Op 29 september maakte de sonde een 'close flyby' van de maan Europa, om informatie te vergaren voor de Europa Clipper-missie, die over twee jaar gelanceerd moet worden.

Europa werd erg dicht genaderd, tot 352 km, maar de kortste afstand waarop een geschikte foto werd gemaakt was 1521 km, boven een gebied met de naam Annwn Regio (de ronde, donkere feature rechtsonder is de krater Callanish). Ruimtevaartliefhebbers met gevoel voor Photoshopen, zogenaamde 'citizen scientists', bewerkten de 'raw' opnamen van de JunoCam met dit 'out-of-this-world' resultaat (zie onze Links pagina voor een scherpere foto). Hobbyisten zijn vaak beter met Photoshop dan wetenschappers, of in elk geval hebben ze meer tijd. Zo leveren ze ook weer belangrijke informatie terug aan de wetenschap, want bewerkingen kunnen geheel nieuwe data geven. Op dit 45e rondje om Jupiter werd Juno's omlooperperiode verkort van 43 naar 38 dagen.



Eclips op 25 oktober!

Op 25 oktober is er weer een gedeeltelijke zonsverduistering te zien, een die een kopie lijkt van die van 10 juni vorig jaar! Ook deze eclips is rond het middaguur te zien en de verduistering (de 'hap' uit de zon) is vergelijkbaar van grootte. De verduistering begint om 11:08 u (dan is dus het eerste 'hapje' uit de zon) en het duurt tot 13:03 u. Het maximum van de verduistering is om 12:05 u, als 22% van het zonsoppervlak bedekt is door de maan (de 'hap' reikt tot 33% van de diameter van de zon).

KIJK VEILIG!

Ik kan het nooit genoeg benadrukken: kijk altijd op een veilige manier naar een zonsverduistering, dus met een eclipsbril of speciaal zonnefiltermateriaal; **NOOIT** met CD's, beroete glaasjes of ander middelen! Je leest het in onze brochure 'Veilig de zon waarnemen'. Zie www.walrecht.nl/nl voor eclips-brillen en die brochure.

Linksonder: een foto samengesteld uit de laatste opnamen van *DART*.

Midden, boven: een deel van een foto die Juno maakte tijdens de close flyby van 29 september. Bewerking door Björn Jónsson. Resolutie 1 km per pixel.

Midden, onder: tijdens les 5, als we met het Planetenpad aan de gang gaan. Hier bij het begin, waar de meeste standards staan. Foto Lynnet Frijling.

Rechtsboven: de verduistering van 10 juni 2021 (foto Roel Weijenberg).

Rechtsonder: Webb's eerste foto van Neptunus is de beste van de ringen van de ijsreus sinds 1989! Je ziet diverse smalle ringen en vijf maantjes maar ook zwakke stofbanden.

