

Rob's Nieuwsbrief - 44

over sterrenkunde en het heelal

oktober 2017

Cursus en planisferen

Orders planisferen

Deze nieuwsbrief is weer eens van een normaler formaat, maar dat heeft niet te maken met een gebrek aan leuke informatie. Het is meer een gebrek aan tijd. Veel van deze nieuwsbrief gaat over de cursus en Cassini's 'death ride' door de atmosfeer van Saturnus.

De zomer is wat abrupt afgebroken, lijkt het, maar dat betekent dat de neiging om lekker in de tuin te gaan zitten lezen omdat het te warm is om op mijn kantoor te zitten ook over is...

Inmiddels zijn we ook bezig met diverse orders voor planisferen: 1000 Zweedse (voor het bedrijf Sagitta), 500 voor de volkssterrenwacht Urania in Hove (bij Antwerpen) en 500 eigen druk (de Engelse planisfeer voor 60°NB – die was bijna op!).

Cursus

Verder ben ik vooral bezig geweest met mijn cursus. Het is met tien lessen de meest uitgebreide versie die ik ooit heb gegeven. Voor de inleiding van vier lessen ging het voornamelijk om het in de juiste volgorde zetten van extra onderdelen in de basisstructuur die al klaar was. En ik moest nog wat sleutelen aan dat leuke, bijzondere aspect van deze cursus: de drie sets Vragen & Opdrachten, waarmee de cursisten zelf, klassikaal, aan de gang gaan. Dat is erg leuk om te doen, ook voor mij. In elk geval is alles voor de hele inleiding nu klaar. Op 4 oktober is les 4, de laatste van de inleiding.

Daarna volgen vier lessen over het zonnestelsel, en aan het eind de lessen Sterren (9), en Sterrenstelsels (10). Misschien lijkt het zonnestelsel oververtegenwoordigd (dat kan, het zonnestelsel is, sterrenkundig gezien dan, mijn grote liefde!). Onze naaste omgeving in

het heelal is echter erg belangrijk en in de lessen worden onderwerpen behandeld, zoals de geboorte en evolutie van de zon en het zonnestelsel, die later ook aan bod komen in les 9. Voor de PowerPoint lessen over het zonnestelsel heb ik al het beschikbare materiaal geïnventariseerd: complete lessen en kleinere modules (het gaat in totaal om honderden PowerPoint dia's!). Nu ben ik met het lastigste stukje bezig: de structuur voor die vier lessen over het zonnestelsel (5 t/m 8) opzetten. Het probleem is dat ik zoveel materiaal heb, en allemaal ook al gebruikt in speciale combinaties, voor aparte lezingen. En als die versies nieuw zijn dan de basislessen kan het zijn dat ik daar ook nieuwere plaatjes voor gemaakt heb, of verbeterde dia's... Een uitdaging, waarvoor ik trouwens genoeg tijd heb want de eerste les over het zonnestelsel is pas op 11 oktober.

Les 1

De eerste les was op 13 september. Altijd spannend zo'n start, in een gebouw dat je niet kent, met een sleutel en codes, zoeken naar tafels om al mijn materiaal op kwijt te kunnen... Maar het was erg gezellig en de cursisten en ik hadden de belangrijke eerste ontmoeting. Ik schoot prima op met de inleiding, het eerste stukje over hemelmechanica, maar kon alleen een begin maken met deel 1 van de Vragen & Opdrachten. Een belangrijk begin, want daarin leert men de planisfeer gebruiken.

Les 2

20 september. Het was weer erg gezellig, met tijd voor een grolletje nu en dan, en de meeste cursisten kunnen het (best hoge) tempo prima bijhouden. We hebben de 1e set V&O groten-deels gedaan en verder heb ik verteld over

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.

Begin van de herfst

Nog even over het begin van de herfst. Dan heb ik het natuurlijk niet over de meteorologische herfst, die voor de statistiek op 1 september begint. Het begin van de herfst wordt echter bepaald door de sterrenkunde, en dit jaar was het op 22 september.

De herfst begint als de zon precies op het snijpunt van de ecliptica (de 'zonsweg') en de hemelequator staat, een zogenaamd equinoctium (Engels: equinox), in het Nederlands **nachtevening**, omdat dag en nacht dan even lang zijn. Dat komt weer omdat de zon dan ook precies boven de evenaar op Aarde staat. De nachtevening in de herfst is twee maal op 22 en dan twee maal op 23 september. Waarom dat verschil? Dat komt door onze kalender. Het jaar duurt ongeveer 365 dagen en 6 uur. Met die 6 uur kunnen we niet zoveel dus sparen we ze op tot schrikkeldagen. Daardoor begint de herfst elk jaar 6 uur later dan het jaar ervoor, tot een jaar waarin een schrikkel dag is toegevoegd. Dan begint het weer opnieuw. In 2017 begon de herfst om 20:02 u. Tel daarbij 6 uur en je ziet dat in 2018 de herfst vroeg op 23 september begint!

Linksonder: ik leg hier de planisfeer uit. De foto heeft iets grappigs, want op de achtergrond zie je mij in dezelfde houding en situatie, maar dan ruim vijf jaar eerder.

Rechtsonder: hier bezig om een cursist (buurman Klaas!) iets uit te leggen over de planisfeer.

De foto's van mij op deze en de volgende pagina zijn gemaakt door cursist Nikita Nomikos.



Nieuwe gasreuzen

De nieuwe Jupiter en Saturnus in mijn grote schaalmodel van het zonnestelsel (schaal 1:475 miljoen) zijn nu in de laatste fase: het maken van de standaards. Dit schaalmodel is te groot voor een planetenpad, ik gebruik het vooral om de afmetingen van alle zonnestelselobjecten van minstens 800-900 km diameter met elkaar te kunnen vergelijken.

De oude piepschuim bollen zijn erg beschadigd (zie de Jupiter op de tweede foto rechts). Een vriend van mijn oude sterrenkondeclub in Den Helder, Johan Kragten, schilderde de nieuwe gasreuzen. Voor de ringen maakte ik een 60 cm grote illustratie, bestaande uit 400 bredere en kleinere ringen, op basis Cassini-foto's. Die ringen zijn dus exact op schaal!

De twee nieuwe modellen liggen nu bij de firma Mateloos in Amersfoort, die mooie kunststof standaards gaat maken, inclusief een voor de ringen van Saturnus. Dat is een lastige klus, omdat die ringen precies rond de planeet moeten komen, en op de juiste hoogte, en ook nog eens goed te vervoeren moeten zijn (het moet dus niet te volumineus zijn). Het gaat allemaal heel mooi worden en ik zal ze in oktober voor het eerst echt gebruiken.

Linksonder: bezig in een klaslokaal van de GSG Guido.

Rechtsboven: hier leg ik de hemelcoördinaten uit.

Daaronder: hier zie je o.a. de oude Jupiter en Saturnus, en Jupiter vertoont deuken.

Daaronder: de nieuwe gasreuzen.

Rechtsonder: de nieuwe ringen voor Saturnus zijn super-nauwkeurig getekend!

afstandsmaten (km, AE, lichtjaar), hoeken en banen. Dat klinkt misschien niet zo spannend, maar deze informatie is nodig in meerdere van de volgende lessen en de cursisten waren erg enthousiast.

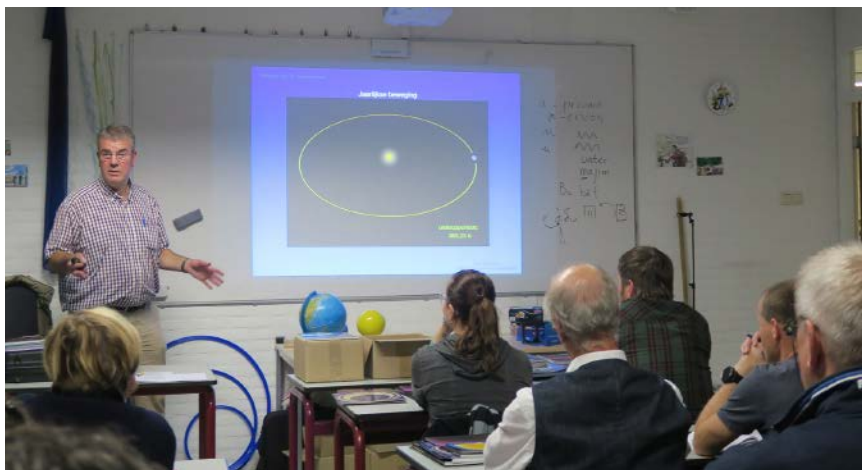
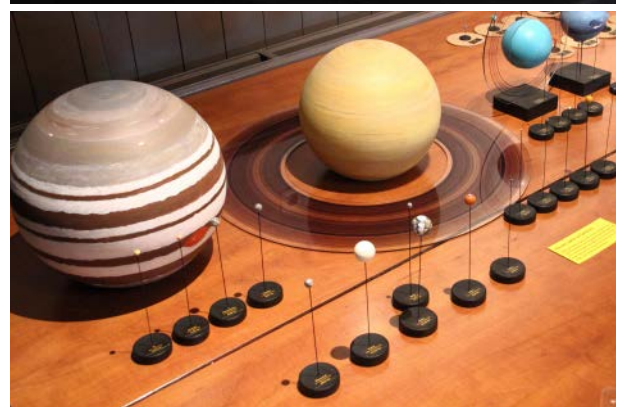
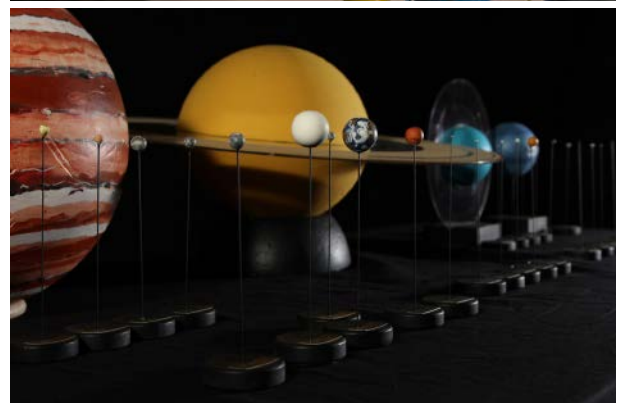
Een enkeling heeft moeite met het gebruik van de planisfeer, tijdens het klassikaal doen van de Vragen & Odrachten. Dat is wel jammer, want de planisfeer (en daarmee het leren herkennen van de sterrenbeelden en sterren) is een belangrijk deel van het plezier in de sterrenkunde dat ik de mensen zo gun. Daarom gaf ik op 23 september een extra lesje aan enkele cursisten, en op 2 oktober nog een keer. Het behandelen van de V&O neemt veel tijd in beslag, ook vanwege de grootte van de groep natuurlijk. Het is overigens gebruikelijk bij deze lessen (ook in mijn cursus 'Doe meer met je planisfeer') om een deel van die V&O als 'huiswerk' mee te geven. Zo belangrijk en leuk als ze zijn, ik moet natuurlijk ook voldoende aandacht aan de theorie kunnen besteden.

Tijdens het opruimen na de les realiseerde ik me hoeveel mensen mij na afloop van de les een hand kwamen geven en vertelden dat ze zo genoten hadden. Dat is best bijzonder, al na de tweede les (van de tien)! Dat maakt me erg blij en geeft me veel energie voor de andere lessen!

Les 3

Wederom erg gezellig (ik kan het niet anders omschrijven) en productief: we konden het hele programma voor deze avond afronden, hoewel ik de laatste vraag van de Vragen & Odrachten als huiswerk heb meegegeven.

De onderwerpen van de avond waren de bewegingen van de maan (maanfasen, verduisteringen, libraties), de bewegingen van de planeten, de hemelcoördinaten (de 'geografische lengte en breedte' van de sterrenhemel) en uiteraard Set 2 van de Vragen & Odrachten.



Einde van Cassini

Sonde nu één met planeet

De planeetverkenner Cassini is niet meer. Na een reis van bijna 20 jaar, waarvan 13 jaar en 2,5 maand rond het stelsel van Saturnus, stopte haar signaal op 15 september, om 13 u 55 m en 46 s. De sonde kwam steeds dieper in de atmosfeer van Saturnus. Door de krachten die daarmee gepaard gingen konden haar stuur-raketten vanaf dat moment niet meer haar stand corrigeren, zodat de hoofdantenne niet meer naar de aarde kon worden gericht. Het toestel ging tuimelen en binnen minuten was het uiteengevallen, gesmolten en verdampt. Het is nu één met de planeet die ze zo trouw had onderzocht!

Afscheid van Titan

Een laatste bezoek aan Titan, op 13 september, zorgde voor de laatste grote koerscorrectie: een enkeltje richting Saturnus. De instrumenten bestudeerden voor het laatst de op één na grootste satelliet van het zonnestelsel, waarna 55 minuten aandacht werd besteed aan de actieve maan Enceladus, en vervolgens nog een laatste keer aan Titan. Daarna werden ook het poollicht op Saturnus, de ringen en diverse kleine manen nog één maal onder de loep genomen. Ook de plek waar Cassini haar einde zou ontmoeten werd in beeld gebracht.

Laatste beelden en onderzoek

Dit waren de laatste beelden die eerst werden opgeslagen in de datarecorder vóór ze op 14

september werden verzonden naar de aarde, 83 lichtminuten verder en met ruim 124.000 bits per seconde. Het duurde bijna 11 uur voordat alle data binnen was. Het Deep Space Network ontving, zoals gebruikelijk, elke bit.

Al maanden eerder had men commando's naar Cassini gestuurd om de manier van verzenden op dit moment te veranderen: niet meer vanaf de datarecorder, maar rechtstreeks van Cassini's instrumenten! Steeds dichterbij naderde ze de atmosfeer van de geringde planeet, en ze verstuurde unieke informatie over de samenstelling van die atmosfeer, het magnetisch veld en deeltjes in haar omgeving. De onderzoekers van het Radio Science team maakten gebruik van de naar Aarde gezonden signalen om de ionosfeer van de planeet te onderzoeken.

En toen viel het signaal weg. Een spectaculair einde van een spectaculaire missie!

Linksboven: een artist impression van het laatste deel van Cassini's reis.

Linksonder: een overzicht van de laatste flyby's van Saturnus.

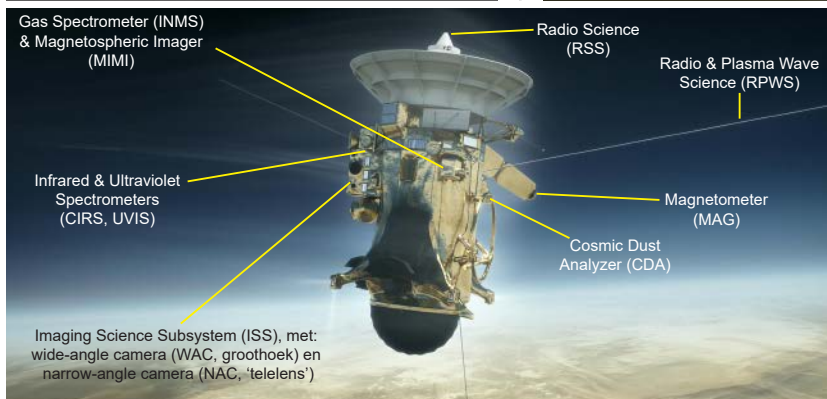
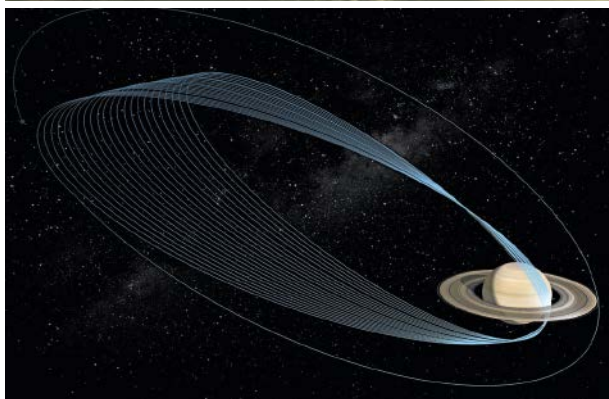
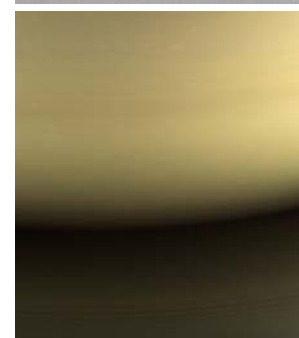
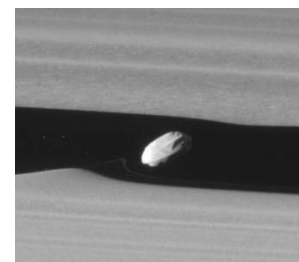
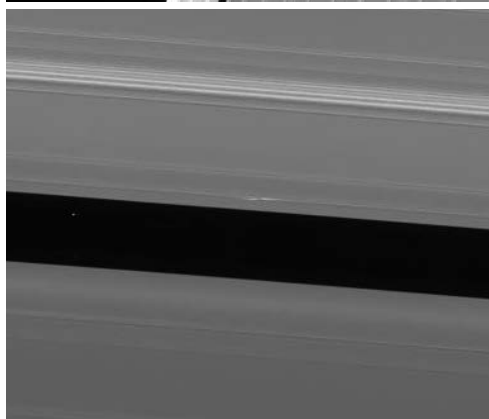
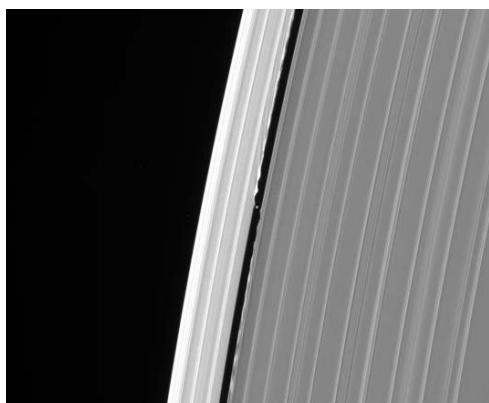
Midden, boven: het maantje Daphnis (8 km), midden in de Keeler Gap, de donkere 'lijn' in de A-ring. Het maantje (zie ook hieronder) veroorzaakt golven aan de randen van de gap (een smalle scheiding in de ringen). De foto werd op 13 september gemaakt, van 782.000 km afstand. Het was een van de laatste foto's van Cassini.

Midden, onder: het witte streepje boven de Encke Gap is een 'propeller', een verstoring van het materiaal in de A-ring, veroorzaakt door zeer kleine maantjes (een paar honderd m groot).

Hieronder: Daphnis, met de golven die het kleine maantje veroorzaakt in de ringen.

Daaronder: de allerlaatste foto van Cassini toont de plek waar ze uren later in de atmosfeer zou vergaan.

Rechtsonder: Cassini, met alle instrumenten.



De foto's:

1. Van hoog boven het noordelijke halfrond van Saturnus zien we zijn noordpool, met de intrigerende 'hexagon' en de 'bullseye'-achtige wervelstorm in het centrum. De kleine Mimas (396 km) is ook te zien, rechtsboven. Mimas is een middelgrote maan, groot genoeg om onder zijn eigen zwaartekracht een bolvorm te hebben gekregen. Foto 27 maart 2017, van 993.000 km.

2. De turbulente wolken met stormgebieden rond Saturnus' noordpool (in de zon omdat het er zomer is), gemaakt op de dag dat Cassini haar eerste 'plunge dive' tussen ringen en planeet maakte (26 april 2017, 267.000 km).

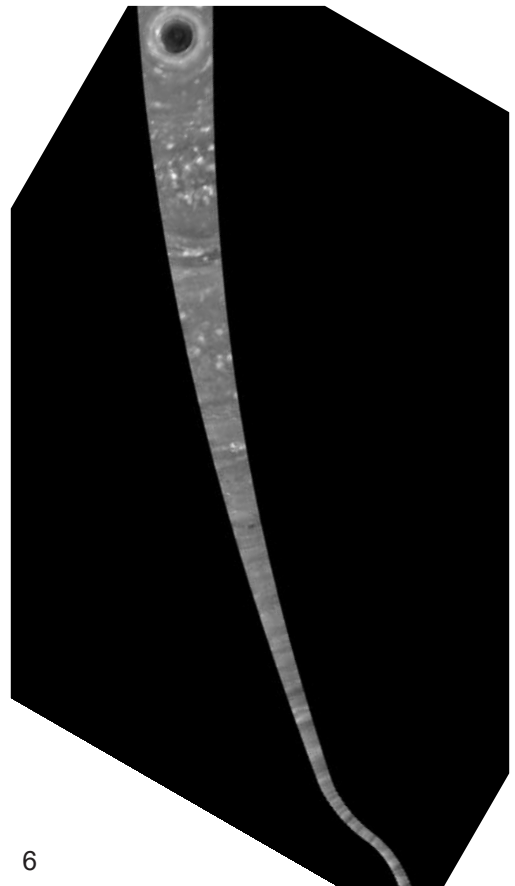
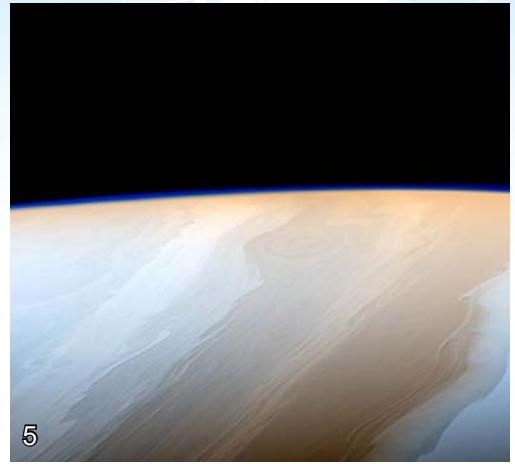
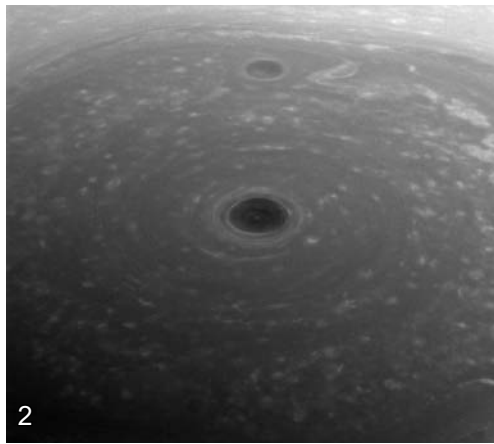
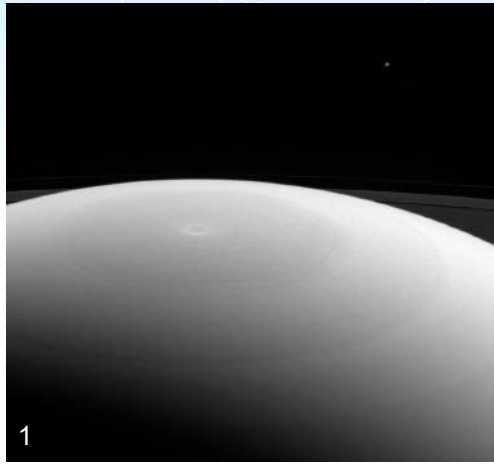
3. Dageraad op Saturnus, met de ijzige ringen als een donkere band op de voorgrond (31 maart 2017, 1 miljoen km).

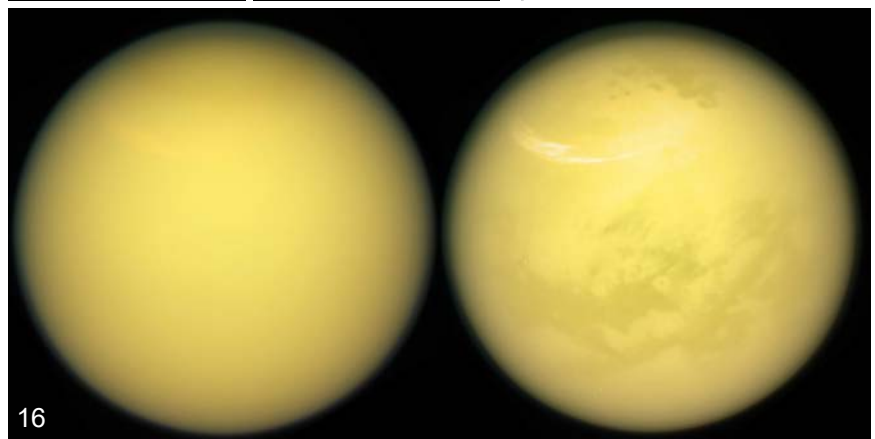
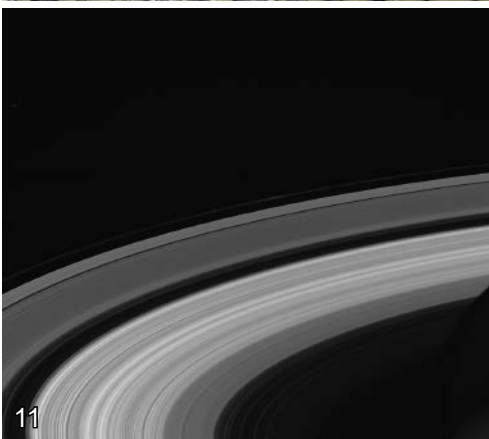
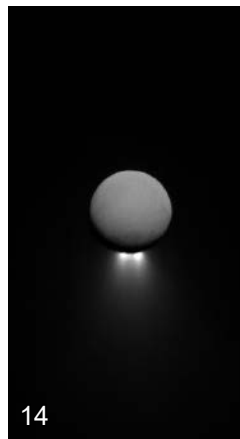
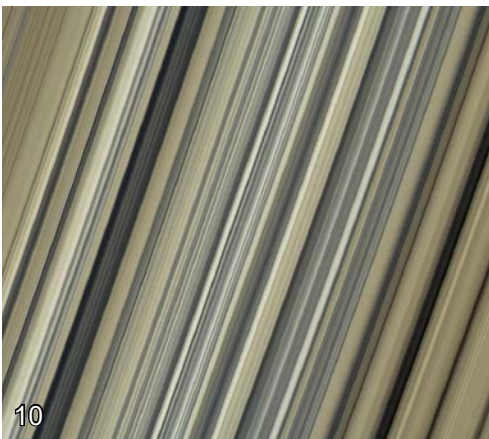
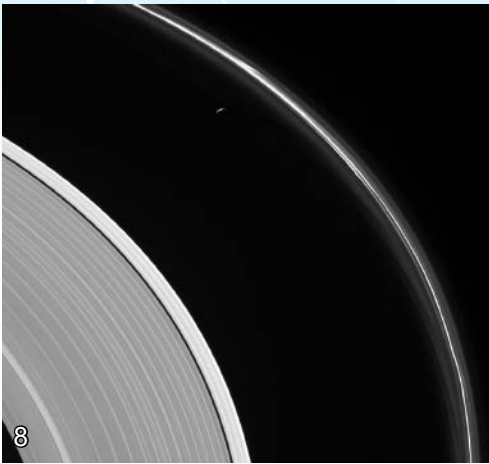
4. De verlichte horizon van de planeet, met de ringen op de achtergrond. Lastig te zien op een print is de nevel laag vlak boven, en los van, de wolken (16 juli 2017, 1,25 miljoen km).

5. Wolken op Saturnus lijken op de streken van een kosmisch penseel, dankzij de golvende wijze waarop de gassen in de atmosfeer elkaar beïnvloeden. Dat komt doordat naburige wolkenbanden verschillende snelheden en richtingen hebben, naar gelang hun breedtegraad. Dat leidt tot turbulentie op de raakvlakken en de golvende structuur. Je ziet ook hier de vage nevel laag boven de wolken, hier blauw van kleur (18 mei 2017, 1,2 miljoen km).

6. Een mozaïek van 137 foto's, gemaakt tijdens de eerste 'dive' van Cassini, op 26 april 2017. Je ziet een grote strook van de atmosfeer van de planeet, met bovenaan de vortex rond de noordpool, daaronder de begrenzing van de 'hexagon', de zeskantige jet stream op wat zuidelijkere breedten; en daaronder banden met wervelende wolken op breedten tot ca. 18° noord. De gekromde 'staart' van de mozaïek komt doordat Cassini toen van stand veranderde, om de antenne in de bewegingsrichting te plaatsen en zo als bescherming te dienen tegen inslaande ringdeeltjes. Hoogte 72.400 tot 8374 km.

7. Een van de laatste foto's van Cassini toont het noordelijke halfrond en de ringen (13 september 2017, 1,1 miljoen km).





8. Prometheus is hier nog juist zichtbaar, vlakbij de smalle, zwakke en sliertige F-ring. Het is ook het maantje van 86 km diameter die de structuur van de F-ring bepaalt. We zien maar een deel van het maantje verlicht door de zon (13 mei 2017, 1,1 miljoen km).

9. Voorbij de ringen zien we Tethys, een van de grotere manen van Saturnus (1066 km), aan de nachtkant verlicht door 'Saturnusschijn', zonlicht weerkaatst door de planeet (13 mei 2017, 1,2 miljoen km).

10. Dit is het middelste deel van de B-ring. Het zijn de scherpste foto's (hoogste resolutie) ooit gemaakt van een deel van de ringen. De kleuren zijn natuurlijk, hoewel je de beige kleur van de ringen door een telescoop niet ziet, ook omdat Saturnus een vergelijkbare kleur heeft. Omdat de ringen vooral uit waterijsdeeltjes bestaan, die we als wit zien, is deze kleur nog niet verklaard en het onderwerp van intens debat tussen de wetenschappers. Hopelijk geven de laatste foto's van de ringen later uitsluitsel. De ringetjes in het centrum van de foto zijn elk ca. 40 km breed, met bredere banden van 300-500 km breedte. Ook het verschil in helderheid tussen de ringetjes en ringen is nog niet verklaard. (6 juli 2017, 76.000 km).

11. De ringen, gefotografeerd op 13 september 2017, van 1,1 miljoen km afstand.

12. De maan Enceladus (504 km) is zeer interessant vanwege zijn actieve oppervlak en waterijspluimen (zie hieronder; 1 augustus, 181.000 km).

13. Enceladus gaat onder achter Saturnus' horizon (13 september, 1,3 miljoen km van de maan).

14. Op 13 april 2017 maakte de (vervolg op volgende pagina)

planeetverkenner deze foto van de actieve Enceladus, waarop de intrigerende waterijs 'jets' aan de zuidpool te zien zijn. Afstand 808.000 km.

15. Japetus, de yin-en-yang maan. Door Cassini kon men het eeuwenoude mysterie van de twee gezichten oplossen. Het is het gevolg van een combinatie van stof uit de ruimte dat op het oppervlak valt, gevolgd door een migratie van waterijs van het donkere (dus warme!) deel naar de koude, heldere delen van het oppervlak (30 mei, 2,5 miljoen km).

16. Twee foto's van Titan tonen hoe de grote satelliet zijn oppervlak liet zien. Cassini had meerdere instrumenten die door de nevel van koolwaterstoffen, die Titan omringd, konden 'kijken'. Alle Cassini-opnamen zijn gemaakt met behulp van filters, waarmee men kleurenfoto's kan samenstellen, maar waarmee men ook specifieke golfengten kan benadrukken. Links een combinatie van opnamen met rode, groene en blauwe spectraalfilters; voor de afbeelding rechts heeft men het rode filter vervangen door een infraroodopname. Je kijkt nu deels door de nevel heen (986.000 km).

Hieronder: Cassini had ook alle planeten gefotografeerd, behalve Mercurius en Neptunus. Op 25 augustus is dat met Neptunus (en zijn grootste maan, Triton!) goedge maakt. De afstand is 4,38 miljard km.

Midden: Space without space.

Linksonder: Saturnus gefotografeerd vanaf Pic du Midi.

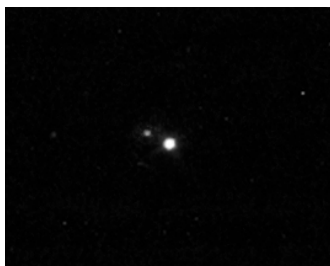
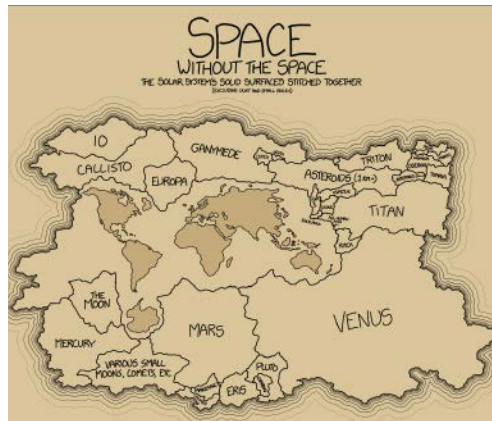
Divers

Saturnus vanaf de aarde

Met al die prachtige Cassini-opnamen zou je bijna vergeten dat we vanaf de aarde ook steeds fraaiere foto's kunnen maken van verre planeten. De techniek schrijdt voort. Deze foto werd op 11 juni 2017 gemaakt op het Pic du Midi Observatoire, door onder anderen Damian Peach en onze landgenoot Emil Kraaikamp. Saturnus was bijna in oppositie.

Space without space

We kennen allemaal de plaatjes waarin de afmetingen (diameters) van de hemellichamen met elkaar worden vergeleken. In mijn boeken en Rob's Nieuwsbrief kom je ze ook tegen. Maar wat nu als je van alle vaste oppervlakken in het zonnestelsel een afbeelding zou maken? Iemand (ik kan niet achterhalen wie) heeft berekend hoe groot de oppervlakken zijn, en al die oppervlakken 'aan elkaar genaaid' voor de onderstaande kaart. Heel leuk en informatief! Wat meteen opvalt is dat de aarde duidelijk het grootste zonnestelselobject met een vast oppervlak is. Venus komt uiteraard op de tweede plek. Mars, Mercurius en de zeven grote satellieten in het zonnestelsel (Maan, Io, Europa, Ganymedes, Callisto, Titan en Triton) komen dan. De middelgrote manen staan rechtsboven, de dwergplaneten (Pluto enz.) vind je onderaan, terwijl kleine objecten als kometen en planetoiden als groep meegenomen zijn. Ceres en Vesta staan links naast de planetoiden maar Pallas (ongeveer zo groot als Vesta) mis ik. Zie de website <https://xkcd.com/1389/>.



Hemel van oktober 2017

Overzicht

De informatie hieronder is afkomstig uit de **Sterren-gids**, een jaargids met o.a. de hemelverschijnselen per dag. Een must voor liefhebbers: www.sterren-gids.nl/.

Maanfasen oktober 2017

Volle maan	5 okt, 20:40 u MEZT
Laatste kwartier	12 okt, 14:26 u MEZT
Nieuwe maan	19 okt, 21:12 u MEZT
Eerste kwartier	28 okt, 00:22 u MEZT

Perigeum: 9 okt, 07:55 u MEZT, 366.855 km
Apogeum: 25 okt, 04:26 u MEZT, 405.154 km

NIEUW!	3 okt	28 okt
Zonsopkomst	7:44	8:28
Zonsondergang	19:12	18:18

Op 29 oktober gaat de normale tijd in (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	-
Venus	Leeuw/Maagd	12:18 u
Mars	Leeuw/Maagd	11:50 u
Jupiter	Maagd	-
Saturnus	Slangendrager	17:30 u
Uranus	Vissen	1:39 u
Neptunus	Waterman	22:53 u

De planeten

Mercurius is op 8 oktober in bovenconjunctie met de zon, dus niet te zien (hij staat in de richting van de zon, en ook nog eens erachter).

Venus is een 'morgenster', hoewel de hoekafstand met de zon afneemt. In de tweede helft van de maand komt Venus minder dan 2 uur voor de zon op, maar ze blijft goed te zien. Op 18 oktober staat ze dicht bij de maan (smalle sikkkel).

Mars is ook aan de ochtendhemel te zien, boven O-ZO. De eerste drie weken wordt hij vergezeld door de veel helderdere planeet Venus, op 5 oktober staan ze slechts 1° van elkaar verwijderd. Op 17 oktober staat hij 3° van de maan verwijderd.

Jupiter is op 26 oktober in conjunctie met de zon, dus deze maand niet zichtbaar.

Saturnus staat 's avonds laag in het ZW. Op de 24e staat de smalle maansikkkel vlakbij (3°).

Uranus is op 19 oktober in oppositie, perfect voor waarnemingen. Bekijk hem met een verrekijker of telescoop.

Neptunus is 's avonds te zien, maar alleen met een telescoop.