

Rob's Nieuwsbrief - 71

over sterrenkunde en het heelal

Eindelijk bezig!

Cursus

De cursus gaat nu zeker door, want ik heb het minimum aantal cursisten van 15 gehaald. Of beter: ik heb er al 19! Ik moet nu dus een oplossing vinden om meer cursisten te kunnen toelaten. Dat is nu even spannend.

Begonnen met schrijven

Het is een rustige maand, wat orders (en verhuizingen...) betreft. Dus eindelijk tijd om met mijn nieuwe boek aan de gang te gaan. Ik ben er rond 18 juni mee begonnen, maar toen was het weer al snel te heet om werken...

Het gaat *Zelf sterrenkijken* heten en wordt een leidraad bij het zelf waarnemen van de sterrenhemel in de vier seizoenen.

Twaalf hoofdstukken voor de seizoenen

De opzet is om elk seizoen in tien pagina's te behandelen, steeds met een inleidende pagina die een kaart van de sterrenhemel bevat en negen pagina's beschrijving van de sterrenhemel. Die vier kaarten zijn gemaakt door Wil Tirion, mijn gewaardeerde collega en leermeester. Daarna komen er drie kleine hoofdstukken per seizoen, steeds van drie pagina's: twaalf hoofdstukken over de seizoenen in totaal.

In de drie hoofdstukken per seizoen behandel ik uiteraard wat je ziet aan de sterrenhemel, maar ook andere leuke onderwerpen, zoals de soorten deep-sky objecten (nevels, sterrenstelsels enzovoorts), sterrenkundige begrippen, de mythologie achter de sterrenbeelden en meer.

Om bepaalde onderwerpen, zoals de dag en het jaar, goed uit te kunnen leggen komen er enkele inleidende hoofdstukken aan het begin. Ook de natuurkunde en evolutie van sterren worden in zo'n hoofdstuk beschreven, om daar later dieper op in te kunnen gaan.

Het lastigste in de beginfase van het schrijven van dit boek is de juiste weg te vinden: wat behandel ik precies waar? Om een voorbeeld te geven: ik ben begonnen met het seizoenshoofdstuk 'Lente 1', over de Grote en de Kleine Beer, de Poolster en de aardrotatie. De dag en de aardrotatie worden natuurlijk al behandeld in het inleidende deel, maar ik wil het verband tussen de Poolster en de beweging die je in de loop van de tijd kunt zien ook bij de seizoenen behandelen. Het zijn namelijk complete verhalen. En dat alles zonder informatie te veel dubbel te noemen. Een heel proces, zeker bij 30°C in de schaduw.

En toen moest Rob's Nieuwsbrief weer gemaakt worden! Erg leuk, hoewel ik veel té veel leuk nieuws heb voor dit kleine dubbelnummer.

Lichtende nachtwolken

Spektakel boven Londen

De foto op deze pagina toont de skyline van Londen met daarboven een bijzonder verschijnsel: lichtende nachtwolken. Deze foto is extra bijzonder, omdat lichtende nachtwolken normaal gesproken zo ijl zijn dat ze niet boven een fel verlichte miljoenenstad te zien zijn. Gewoonlijk moet je op een donkere plek zijn om ze te zien.

In de mesosfeer

Lichtende nachtwolken zijn de hoogste wolken in de atmosfeer, op een hoogte van 76 tot 85 km, in de mesosfeer.

Ze bestaan uit zeer fijne ruimtestofdeeltjes, 'meteorïdenstof', bedekt met waterijs van vleugjes waterdamp die in de zomer tot die hoogte stijgen. Die ijskristalletjes zijn erg klein, in de orde van 0,1 micron. De wolken komen vlak na zonsondergang of vlak voor zonsopkomst tevoorschijn, als de zon onder is, maar dicht genoeg onder de horizon (maximaal 6°) dat het zonlicht de mesosfeer nog bereikt. Dat gebeurt in de periode van ongeveer 21 mei tot 23 juli: dan komt de zon niet meer dan 18° onder de noordelijke horizon! Daardoor wordt het in die periode in het noorden niet helemaal donker. We noemen dat de grijze nachten, en het is het best te zien op de Waddeneilanden, omdat er op de Noordzee geen kassen en steden zijn waarmee je het kunt verwarren.

Lichtende nachtwolken zie je voornamelijk op breedte tussen 50° en 70°. Ze zijn normaliter vaal blauw, doordat de ozonlaag het rode deel van het zonlicht absorbeert en dus blauw doorlaat. Onderzoek wijst uit dat methaanemissie voor meer waterdamp zorgt en zo de bestaande lichtende nachtwolken versterkt.

juli-augustus 2020

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.

Aanbiedingen Astrosets

Speciaal voor ouders die twijfeld proberen hun kinderen bezig te houden hebben we deze aanbiedingen:

Nieuw: Astroset Jeugd

Dit is een eenvoudigere astroset, speciaal voor jongeren, met de bouwplaten van de draai-bare sterrenkaart, de zonnewijzer en het kwadrant, de basisset van het Zonnestelsel-model en het boek *Genieten van de sterrenhemel*. Nu voor € 39,95 (15% korting).

Set 1 - Boek en planisfeer

Deze set bestaat uit het boek *Genieten van de sterrenhemel* en de *Planisfeer* (PLN-NL) en kost € 24,90.

Hieronder: op 21 juni maakte Phil Halper in Londen deze schitterende foto van lichtende nachtwolken, die ondanks de helder verlichte stad te zien waren. Foto © Phil Halper.



De vlinder

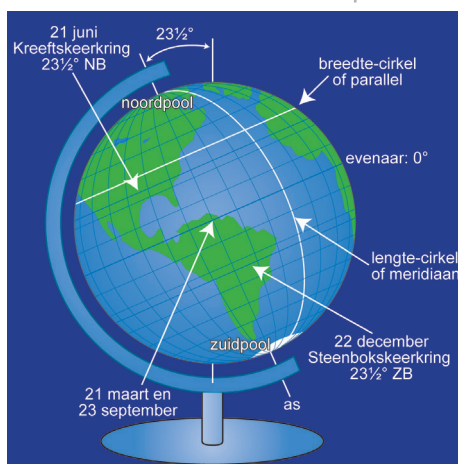
Rechtsonder zie je NGC 6302, beter bekend als de Butterfly Nebula (Vlindernevel), die op zo'n 3800 lj afstand ligt, in de richting van het sterrenbeeld Schorpioen. Het is een planetaire nevel, de restanten van een stervende ster die 200 jaar geleden zijn buitenste gaslagen afstootte. Die ster was vóór dat moment 5 zonsmassa's zwaar. Nu is er een witte dwerg over (eigenlijk een gloeiende sintel) van 0,64 zonsmassa. De rest van zijn massa zit onder andere in die fraaie nevel! In die 200 jaar is de nevel met bijna 1 miljoen km/u uitgedijd tot 1 lj van de witte dwerg: een diameter van 2 lj is de helft van de afstand Zon - Proxima Centauri (de dichtstbijzijnde ster vanaf de zon). Het gas van de nevel is ook erg heet: 20.000°C.

De oppervlaktetemperatuur van de witte dwerg is meer dan 250.000°C, zodat hij ook niet opvalt in gewone opnamen: bij deze temperatuur schijnt het sterretje in UV. Het is een van de heetste sterren die we kennen. De 'zandloper' vormige structuur van de nevel, met twee 'lobben', is buitengewoon ingewikkeld, met snelle veranderingen in de jets en gasbellen die uit het centrum van de nevel weggeblazen worden, 'ionisatiemuren', knopen en scherpe randen aan de lobben. Rond de dwerg is een equatoriale schijf van gas en stof, die mogelijk de uitstroom die 'zandloper' of vlindervorm heeft gegeven.

Linksonder: de aardglobe met parallellen en meridianen.

Rechtsboven: de maximale hoogten van de zon tijdens zonnenvendes en nachteveningen.

Rechtsonder: de Vlindernevel.



De langste dag!

De zomerzonnenvende

Zaterdag 20 juni, om 23:44 u MEZT (onze zomertijd) was het de **zomerzonnenvende**. Dat betekent dat bij ons de zon het hoogst aan de hemel kwam (in Utrecht tot 61,5° boven het zuiden) en dat het de langste dag van het jaar was: 16 uur en 44 minuten! De nacht was dus maar 7 u en 16 m lang.

Overigens golden die gegevens voor 20 én 21 juni, want het moment van de zonnenvende zit praktisch op de grens. En de dagen ervoor en erna is de daglengte ook niet erg verschillend. Maar goed, wat is er precies aan de hand tijdens de zomerzonnenvende?

Alsmar rondjes

De aarde draait om zijn as, elke dag een rondje, en die as is (voor ons in elk geval) altijd gericht op de poolster (feitelijk de hemelnoordpool). Maar de aarde beweegt ook om de zon, één baantje per jaar. Je weet dat een aardglobe altijd scheef staat. Dat is niet voor de lol: de aardas is écht geheld, 23,5° t.o.v. de lijn loodrecht op de aardbaan. Daardoor kennen we **seizoenen**: in onze zomer staat de zon boven het noordelijke halfrond, in onze winter boven het zuidelijke (bij de mensen op het zuidelijke halfrond is dat precies andersom: die viëren kerst met een barbecue op het strand).

Loodrecht boven de aarde

De momenten in het jaar die van belang zijn, zijn de momenten dat de zon loodrecht boven een vaste breedte op aarde komt. We hebben de aarde onderverdeeld in allerlei cirkels en die met dezelfde geografische breedte noemen we **parallellen**, omdat die parallel lopen met de grootste van die cirkels: de evenaar. De evenaar heeft als breedte 0°. Op twee momenten komt de zon loodrecht boven de evenaar, zodat het zonlicht de bodem van een diepe put kan bereiken: op 20/21 maart (het begin van de lente) en 22/23 september (begin van de herfst). Die momenten noemen we **nachteveningen**: de dag en nacht zijn dan op de hele aarde even lang. Zo'n moment noemen we ook een **equinox**.

Zonnenvendes en keerkringen

Na het lente-equinox komt de zon steeds hoger, dat is je vast opgevallen de laatste maanden. De dagen worden dan ook steeds langer. De hoogste breedte die de zon bereikt is 23,5°. Hij staat dan loodrecht boven de Kreeftskring - en dat was dus 20 juni. Dat woord 'keerkring' zegt het al: het is de kring (breedte-cirkel) waar de zon zijn noordelijke beweging stopt en weer 'keert', ofwel teruggaat. We noemen het daarom ook de **zonnenvende**: 'wenden' bete-

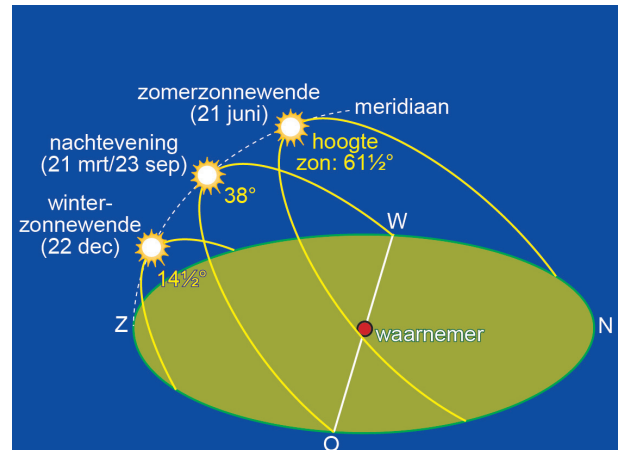
kent ook 'keren'. Let op: het is natuurlijk niet de zon die beweegt, maar onze ervaring. Daarna komt de zon weer minder hoog aan de hemel, worden de dagen weer korter, en de nachten dus langer, tot die weer even lang zijn: de herfst-equinox.

Rond 21/22 december komt de zon boven de Steenbokskring (23,5°ZB) en op de breedte van Utrecht (52°NB) niet hoger dan 14,5°. We hebben dan de winterzonnenvende, met de kortste dag en de langste nacht. Hierna gaan de dagen weer 'lengen'.

Tijden voor sterrenkundige verschijnselen worden altijd in **Universal Time (UT)** gegeven, een tijd die gelijk is aan Greenwich Mean Time (GMT), en 1 uur voorloopt op onze MET, 2 uur op onze MEZT (zomertijd).

Meer over hemelmechanica

Het vakgebied van de sterrenkunde dat de bewegingen aan de sterrenhemel bestudeert en verklaart is de hemelmechanica. Meer over de hemelmechanica vertel ik in mijn cursus 'Leert het heelal begrijpen', die op 9 september begint - met minder cursisten vanwege de 1,5 m regel...



Leert je



Mars-rover gaat op pad!

Lancering Perseverance op 20 juli

De nieuwe Marsrover is klaar voor de lancering. Die staat nu gepland voor 20 juli, om 15:15 u onze tijd. De rover wordt gelanceerd met een Atlas V-541 raket, vanaf Space Launch Complex 41 op Cape Canaveral. Het voertuig is gebaseerd het ontwerp van Curiosity (Mars Science Laboratory), inclusief het landingssysteem. Op 18 februari 2021 moet hij op Mars landen, in de krater Jezero. Deze krater is 45 km in diameter en ligt op de westelijke rand van de Isidis Planitia, een vlakke net ten noorden van de Marsequator. De krater ligt zo'n 3000-3500 km van de Gale krater, waar Curiosity rondrijdt.

Keuze Jezera krater

NASA koos die krater omdat men denkt dat er in het gebied ooit water stroomde: het was een rivierdelta. Jezera is een museum van het natte verleden van Mars. Meer dan 3,5 miljard jaar geleden stroomden rivieren over de kraterrand, om zo een meer te vormen. Er zijn bewijzen te zien van door het water meegevoerde kleimineralen. Mogelijk leefden er microben in dat meer en als dat zo was kan men daarvan misschien overblijfselen vinden in de oude meerbodem – nu een kale vlakke. Daarin gaat de rover verder dan de ruim acht jaar oudere Curiosity. Men wil bestuderen hoe het gebied ontstond en zich ontwikkelde, en dus ook of er ooit leven was. Perseverance gaat voor dat doel onder andere Marsstenen en -bodem materiaal verzamelen voor onderzoek.

Ingenuity Mars Helicopter

Perseverance gaat niet alleen: een kleine helikopter reist de ruim 500 miljoen km lange reis

mee. Het is een heel bijzonder ding, een 'technology demonstrator': zoiets is nog niet eerder geprobeerd. Het is erg nuttig om de geologie van boven te bekijken.

Ingenuity is niet groot en slechts 1,8 kg zwaar. De kern is een soort doos, gevuld met de computers, camera's, accu's (die zijn 273 g) en dergelijke. Maar Ingenuity heeft (in eerste instantie natuurlijk opgevouwen) landingspoten en twee (tegen elkaar in draaiende) rotors, beide 1,2 m lang. Alles bij elkaar is Ingenuity zo'n 49 cm hoog. Dat maakt het lastig om het ergens in de rover op te bergen! De beste plek bleek op de buik van Perseverance. Er is op een vlakke ondergrond 67 cm ruimte onder de rover, maar het systeem om de chopper te ontplooiën gebruikt daarvan 5 cm... Dan blijft er nog 13 cm over! En zo moet Perseverance ongeveer twee maanden rondrijden, tot men een 'vliegveldje' van 10 x 10 m heeft gevonden dat zo vlak mogelijk is, dus zonder grote keien, en dat goed in de gaten kan worden gehouden door de rover, op een parkeerplek 100 m verderop. Dan wordt het beschermende schild van de helikopter geworpen en rijdt de rover naar het vliegveldje. Ongeveer zes dagen later, als de helikopter en rover teams bepalen dat alles er goed uitziet, laten ze Ingenuity op de bodem zakken, op zijn pootjes. Als dat goed gaat (13 cm!) rijdt de rover weg. En dan het vliegen... Met een joystick gaat natuurlijk niet op die afstand. Ingenuity doet alles autonoom! Elke vlucht duurt maximaal 3 minuten en er is maximaal één vlucht per dag (kennelijk omdat de accu dan weer moet worden opgeladen). Hij vliegt tot maximaal 10 m hoog en over maximaal 300 m afstand. En de 'lucht' is 50 maal zo ijl als bij ons! Echt Ingenieus!

Ondertussen op Mars...

*Curiosity gaat wel eens sterrenkijken. Op 5 juni richtte de rover zijn Mastcam (camera) 75 minuten na zonsopgang op de hemel en maakte hij dit panorama met Aarde en Venus. Zie de foto hieronder. Je ziet ze als kleine stipjes door de afstand maar ook omdat de atmosfeer in deze tijd van het jaar erg stoffig is. Maar waarschijnlijk zijn ze bij deze resolutie niet te zien; zie daarom de **Links**-pagina. Normaal gesproken zouden het heldere 'sterren' zijn. De fotosessie was bedoeld om de helderheid van de schemering te meten, die nu vanwege al dat stof erg groot is. Op Aarde merk je zoiets na een grote vulkaanuitbarsting. Onderaan op de foto zie je Tower Butte, in het gebied waar Curiosity al ruim een jaar aan het werk is. Een 'butte' is een losstaande heuvel met zeer steile (tot verticale!) wanden.*

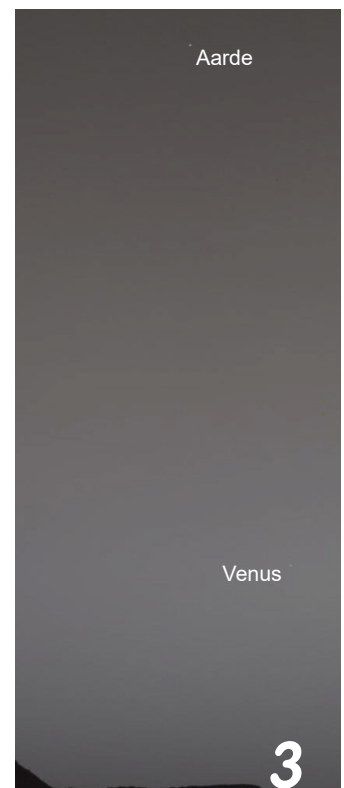
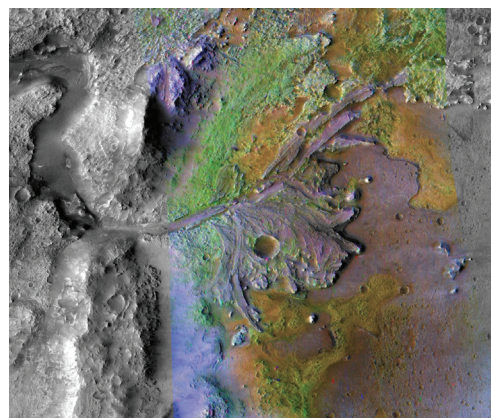
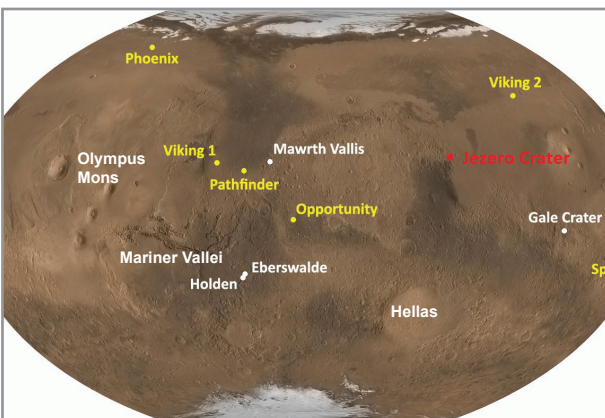
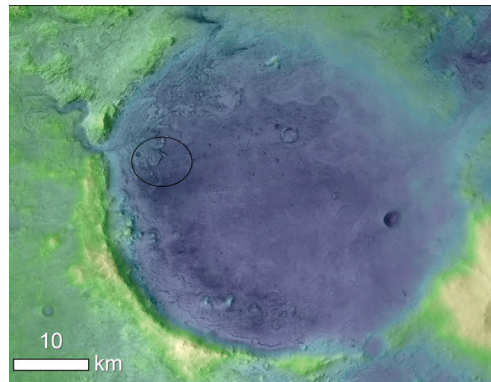
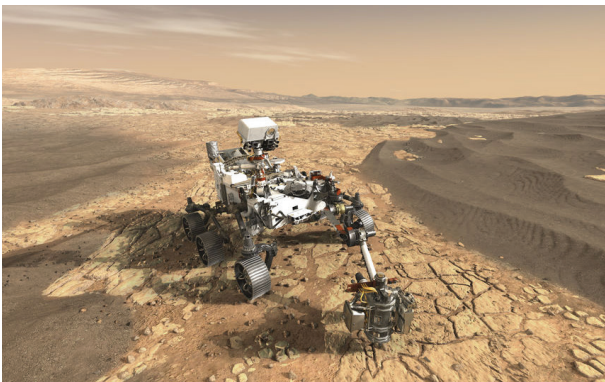
Linksboven: Perseverance in actie (artist's impression).

Linksonder: een 'globe' van Mars, met landingsplaatsen van landers. Jezero Crater in rood. Hellas Planitia is een 1500 km groot, 9 km diep inslagbekken.

Rechtsboven: Jezera krater, waar in het westen het gebied ligt waar Perseverance landt.

Rechtsonder: uitvergroting van dat gebied. Je ziet de stromen die er lopen, en sedimenten.

Hieronder: de Curiosity opname van de aarde en Venus.



Higgsdeeltje

Op 4 juli is het al weer acht jaar geleden dat het CERN aankondigde dat het Higgsdeeltje was waargenomen – dus dat het echt bestond. Op de Nikhef-site vertelt Ivo in vijf korte presentaties meer over het deeltje: www.nikhef.nl/focusblokken/.

Nóg meer lees je in ons boekje (B04) **Higgs gevonden - Compleet overzicht van de bouwstenen van de materie**, dat een paar maanden na de ontdekking uitkwam en in 2018 is vernieuwd. Het bestaat uit drie delen: een beknopt overzicht van wat we op school over de natuur- en scheikunde leerden; een inleiding in de deeltjesfysica; en uiteraard alles over het higgsdeeltje: de theorie, deeltjesversnellers en de jarenlange speurtocht naar het higgsboson.

Het boekje kost € 9,95 en is via onze website te bestellen.

Onderaan: het sterrenstelsel NGC 5709, in een nieuwe Hubble-opname, die het in volle glorie laat zien. We zien geen fraaie spiraalarmen omdat we het stelsel van opzij zien. Amerikanen noemen het de Knife Edge Galaxy. Alsof je tegen de rand van een bord aankijkt. Wel zie je enorme wolken gas en stof (de donkere delen) en sterren (de heldere delen, met name de centrale bult: de kern). Het stelsel staat op 50 miljoen jl in de Draak. Foto Hubble.

Rechtsboven: op deze opname zie je de Bat Nebula vanuit de middelste van drie heldere sterren rechtsboven. Linksboven zie je een soortgelijk fenomeen vanuit een andere jonge ster komen. Foto Hubble.

De vleermuis flappert

Schaduw verradt planeetvormingsschijf

Schaduwen op Aarde mogen mysterieus en dreigend zijn, maar in de ruimte kunnen ze informatie leveren die je anders niet zou kunnen weten. In 2018 nam de Hubble de jonge ster HBC 672 waar in de Serpens Nevel (in de Slang), een stervormingsgebied op 1300 lj afstand. De infraroodopname toont het schaduwen spel van die ster dat een **protoplanetaire schijf** verradt: een schijf van gas en stof en zich vormende planeten. Deze blokkeert het heldere sterlicht en de schaduw valt op een verder weg gelegen stervormingswolk. Die donkere schaduw wordt de Bat Shadow genoemd, vanwege zijn vleugelachtige vorm. Het sterlicht dat in het verlengde van de schijf beweegt werpt een schaduw, een beetje als een vlieg op de muur die van opzij wordt beschenen met een zaklamp. Het bijzondere is dat de protoplanetaire schijf zelf té ver weg is om in beeld te worden gebracht, zelfs voor de Hubble (de nieuwe James Webb Space Telescope kan meer zien, in infrarood want deze werkt alleen in dat golflengtegebied; de lancering staat voor maart 2021 gepland, maar is al vaker uitgesteld).

Groot

De schaduw is erg lang, 200 maal de diameter van het zonnestelsel. Het licht heeft daarom even nodig (45 dagen!) om de afstand af te leggen tot de rand van de schaduw. Men heeft berekend dat de (proto-)planeet ongeveer zo ver moet staan van de ster als de aarde van de zon. De schijf is relatief dik: 20% van de diameter. Doordat de wolk nog samentrekt, gaat deze steeds sneller roteren. Dat is de Wet van Behoud van Impulsmoment, bekend van de kunstschaatsster die een pirouette maakt en dan haar armen naar haar lichaam brengt. Het gevolg is dat de schijf dunner wordt (en dan trouwens weer groter wordt, zoals de pizza die Mario rondslingert).

Astronomen namen de nevel 13 maanden lang waar, met diverse filters. Ze combineerden oude en nieuwe foto's en ontdekten zo bij toeval (en tot hun verrassing) dat de Bat Shadow lijkt te 'flapperen'!

Pringle-vormig

Dat kan komen doordat de schijf niet mooi vlak is, zoals de ringen van Saturnus, maar kromgetrokken als een 'pringle' (chips; geen sponsor overigens). Men vermoedt dat dat door een planeet komt die is ingebed in de ring maar met een baanhelling ten opzichte van het vlak van de ring; en die planeet trekt aan de schijf en vervormt deze. De roterende schijf toont afwisselend een 'lip' naar beneden en een naar boven (dus twee pieken en twee dalen), en naarmate de afstand tot de ster groter wordt neemt de hoek van de kromming toe. Dat zou het flapperen verklaren. Hoe dat kan en wat het effect is zie je in een animatie die je op onze **Links**-pagina vindt.



Meer zonnestelselnieuws

Pluto misschien anders gevormd

We kennen de dwergplaneet Pluto als een ijskoude wereld (-230°C aan de buitenkant). Men denkt al langer dat de ijsmantel uit vloeibaar water bestaat: een 100 tot 200 km diepe, ondergrondse zoutwaterocean. Dat zout is opgelost uit de gesteenten van de kern. Eerst even schoolnatuurkunde: water zet uit als het bevriest.

De gangbare hypothese is dat Pluto 4,5 miljard jaar geleden ontstond uit samenklonterende brokjes, brokken en rotsblokken van koud materiaal (vooral waterijs). Dat proces noemen we **accretie**. Door verval van radioactieve isotopen kwam er daarna warmte vrij waardoor Pluto smolt en **differentieerde** in een dichte kern van gesteenten, een mantel van waterijs en een harde korst van diverse ijzen (naast waterijs ook methaan- en kooldioxide-ijz). Daarna koelde Pluto langzaam af. Dit wordt het 'koude start' scenario genoemd, en het moet gepaard gegaan zijn met vroege krimp en daarna uitzetting toen de radioactieve deeltjes uiteengevallen waren en Pluto kouder werd. Dat had effect op de korst, die vol breuken moet zijn gekomen. Dergelijke breuken, met valleien omzoomd door heuvelruggen (een soort horsten en slenken) zijn te zien op opnamen van New Horizons.

Warme start?

De oudste delen van Pluto's oppervlak vertonen echter geen duidelijke tekenen van uitzetting. In juni 2020 meldden onderzoekers tevens dat computermodellen wijzen op een 'warme start', met een snelle, heftige (dus warme) vorming van Pluto. De vormingswarmte zou snel verdwenen zijn, waardoor Pluto's ijskorst snel groeide, een proces dat enige tijd werd onderbroken toen de warmte van radioactief verval de belangrijkste warmtebron werd. Door het uitzetten ontstonden heel geleidelijk de breuken.

Een warme start kan al binnen 30.000 jaar zijn begonnen als de accretie snel ging. Pluto heeft dus mogelijk al bijna vanaf het begin

een oceaan! Dat sluit aan bij de resultaten van computersimulaties van de vorming van de KBO's (Kuiper gordel objecten) door het samenklonteren van kleine deeltjes (centimeters tot meters), én zou impliceren dat ondergrondse oceanen voor grote KBO's heel gewoon en ook nog stokoud zijn! En dat betekent dat ze ooit 'leefbaar' waren, dat ze leven konden bevatten. De onderzoekers wijzen er wel op dat New Horizons slechts één halfrond van Pluto gedetailleerd kon fotograferen, en dat aan de toen donkere kant zeer oud terrein kan zijn met grootschalige expansiebreuken.

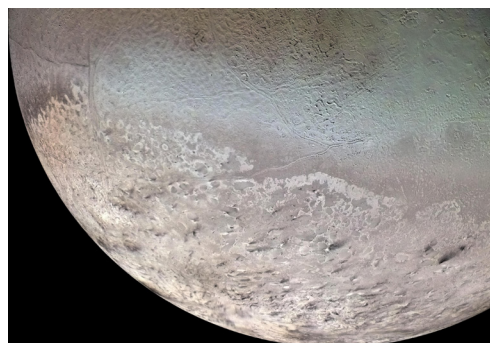
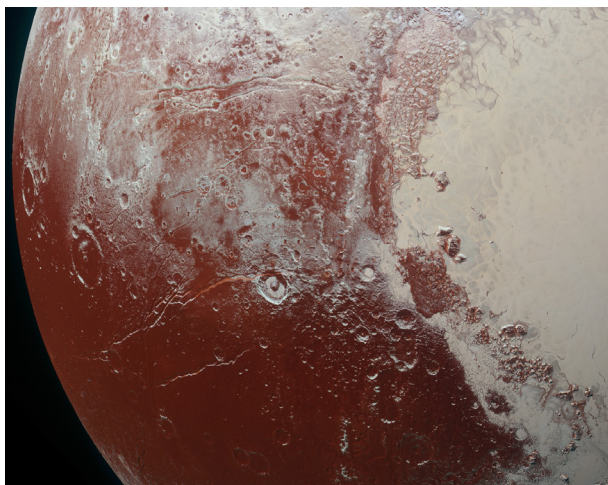
Plan missie naar Triton

Op 25 augustus 1989 had Voyager 2 zijn 'closest approach' (dichtste nadering) met de buitenste planeet, Neptunus. Ik volgde dat natuurlijk op de voet (zie kader).

Het was het enige bezoek van een ruimtesonde aan Neptunus en nog steeds het laatste bezoek aan een ijsreus. De foto's waren schitterend en de Voyager leverde veel antwoorden op, maar ook veel vragen. Vooral Triton, de grootste maan van Neptunus, maakte indruk. Men had een saaie, ijzige wereld verwacht, maar het bleek een van de spectaculairste van het Voyager-project! Een magistrale afsluiting ervan.

Je ziet op Triton, waarvan slechts 40% in beeld kwam, enorme donkere ijspluimen van ijsdeeltjes die uit het oppervlak spoten, tot hoog in de dynamische atmosfeer met stikstofsneeuw. Verder een intrigerend, jong ijslandschap dat kennelijk keer op keer was vernieuwd. Maar met welk materiaal, en waar kwam dat vandaan? Hoe kan een wereld die 30 maal zo ver weg van de zon is als de aarde, met 1/900e van het zonlicht dat wij ervaren en waar het -235°C is, warm genoeg zijn om zo actief te zijn?

Op mijn verjaardag kreeg ik een soort cadeautje: een persbericht over een voorstel voor een nieuwe NASA-missie die deze mysteries moet gaan ontrafelen. De sonde heet *Trident*, naar de drietandige speer van de Romeinse zee-god Neptunus. Het is een van vier voorstellen voor nieuwe missies, waarvan er over een jaar maximaal twee worden gekozen. Onderzoek van Triton zal ons begrip van het zonnestelsel enorm vergroten. Meer over de Trident-missie als het voorstel werkelijkheid wordt!



De maan Triton

Triton is met 2700 km de kleinste van de zeven grootste manen van het zonnestelsel. Triton is een apart geval. Zo beweegt hij in de verkeerde richting (retrograde) om de planeet, en die baan is met 23° ook nog eens erg geheld voor een satelliet. Dat betekent dat hij niet rond Neptunus kan zijn ontstaan. Triton kwam vermoedelijk uit de Kuiper gordel en is later ingevangen door de ijsreus. Hij wordt ook gezien als een soort grote broer van Pluto (2377 km groot).

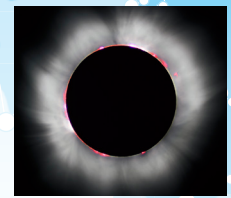
Een ander bijzonder kenmerk van Triton is diens ijle atmosfeer. De ionosfeer, de laag in een atmosfeer die bestaat uit geladen deeltjes, is tienmaal actiever dan die van andere satellietatmosferen. Ionosferen worden normaliter opgewekt door zonne-energie, maar zo ver van de zon moet het een andere oorzaak hebben.

Planetaire liefde

Al sinds 1978, toen ik met mijn broer Aad een eerste Planetenpad maakte, is het zonnestelsel mijn grootste liefde – op sterrenkundig gebied dan. Met de Stichting Cosmogram, die ik vooral samen met mijn broer Hans runde, maakten wij diaries over vooral de Space Shuttle-vluchten én het planeetonderzoek. Ik maakte de meeste begeleidende boekjes maar voor de Voyager 2 passages van Uranus (1986) en Neptunus had ik daarvoor mijn vriend en oud-collega Govert Schilling gevraagd. Hij was in beide gevallen aanwezig op het vluchtleidingscentrum van NASA/JPL toen de eerste beelden binnenkwamen! Ik kreeg ook het NASA-boekje 'The Voyager Neptune Travel Guide' van hem, dat sindsdien tussen mijn NASA boeken prijkt.

Linksonder: de bekende foto van Pluto, die New Horizons op 15 juli 2015 maakte. Je ziet bovenin en onder het midden breuklijnen die vermoedelijk zijn ontstaan door uitzetting van de dwergplaneet. Op 15 juli 2020 is Pluto in oppositie: hij staat dan het dichtstbij dit jaar! Nog altijd 4,946 miljard km...

Rechtsonder: Triton, gefotografeerd door Voyager 2 op 25 augustus 1989. Je ziet de donkere pluimen (geisers) en bovenin het 'kantaloep' terrein, mogelijk bellen 'warm' ijs dat naar het oppervlak is gekomen.



De naam corona?

Ik wist het niet, maar Govert Schilling vertelde het in Op1: de naam corona kwam omdat onderzoekers in de jaren '60 het virus met de elektronen-microscop op de corona van de zon (zie foto rechts) vonden lijken, met al zijn uitstulpingen.

Perseïden

Elk jaar rond 12 augustus (van half juli tot 24 augustus) kunnen we de vallende sterren zien van de beroemde meteorenzwerm Perseïden. De zwerm wordt zo genoemd omdat het punt aan de hemel waaruit alle meteoren lijken te vertrekken – de radiant - in het sterrenbeeld Perseus ligt. De meest geschikte nachten om ze te zien zijn 11, 12 en 13 augustus. Het maximum is op 12 augustus in de middag of avond. Je hebt dan de grootste kans om meteoren te zien, bij helder weer 40-60 per uur. In de nacht kan de maan, in het laatste kwartier, storen; kijk dus niet in die richting. Ga naar een donkere plek, met tuinstoelen met ligstand... en een planisfeer natuurlijk. Op de [Links-pagina](#) een animatie over herkomst van de Perseïden.

Weer een komeet

Ik heb al een aantal keren geschreven dat er een mooie komeet op komst was, en elke keer vielen de fragiele ijsballen uit elkaar door de zonnehitte voordat ze echt mooi konden worden. En nu is er weer een in aantocht: komeet NEOWISE (C/2020 F3, ontdekt op 27 maart). Die zou half juli goed te zien kunnen zijn aan de avondhemel. Op 3 juli is zijn perihelium (dichtste nadering van de zon), op 45 miljoen km; op 23 juli is zijn dichtste nadering tot de aarde: 103 miljoen km. 'Ja, hoor...!', hoor ik je denken.

Eind juni is de komeet in vier dagen tijd acht maal zo helder geworden, hij was begin juli, al helderder dan magnitude +2,0 (zo helder als Pollux van de Tweelingen!). Hoopgevend zou je zeggen, maar het kan ook betekenen dat ook deze komeet door de zon te grazen wordt genomen. Toch zijn veel deskundigen positief, zij denken dat de komeet stabiel is. Driemaal is scheepsrecht?

Rechtsonder: de Perseïden in 2015. Vlak boven de horizon zie je Capella. Foto Brad Goldpaint (Goldpaint Photography).

Hemel van juli

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 juli 2020

Volle maan	5 jul, 6:44 u MEZT
Laatste kwartier	13 jul, 1:29 u MEZT
Nieuwe maan	20 jul, 19:33 u MEZT
Eerste kwartier	27 jul, 14:33 u MEZT

Apogeum:	12 jul, 21:27 u MEZT, 404.199 km
Perigeum:	25 jul, 7:02 u MEZT, 368.361 km

	4 jul	29 jul
Zonsopkomst	5:26 MEZT	5:57 MEZT
Zonsondergang	22:02 MEZT	21:34 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	Tweelingen	6:31 u
Venus	Stier	4:53 u
Mars	Vissen/Walvis (...)/Vissen	0:48 u
Jupiter	Boogschutter	19:33 u
Saturnus	Steenbok/Boogschutter	20:03 u
Uranus	Ram	2:31 u
Neptunus	Waterman	23:27 u
Pluto	Boogschutter	19:42 u

**) De declinatie is niet nodig omdat planeten altijd in de buurt van de ecliptica kunnen worden gevonden. Ik neem de RA's voor het midden van de periode.*

De planeten

Mercurius is 22 juli in **grootste westelijke elongatie** en goed te zien vroeg in de ochtend. Je ziet hem het best van 24 juli tot 5 augustus. Op de 28e komt hij 1,5 u vóór de zon op. Gebruik een verrekijker.

Venus is nu 'morgenster' en staat verder weg van de zon (en veel helderder) dan Mercurius. Ze komt nu steeds vroeger op. Op de 12e komt ze op 1° van de ster Aldebaran (Stier).

Mars is in de tweede helft van de nacht te zien als een heldere oranje 'ster' in het grensgebied van de Vissen en de Walvis (dat is géén sterrenbeeld van de dierenriem!). Hij komt nu elke dag vroeger op en geleidelijk hoger aan de hemel te staan. De aarde haalt de rode planeet nu langzaam in, in haar snellere baan, en de afstand met Mars neemt daardoor snel af. Op 14 oktober is Mars dan in oppositie. Op de 11e is de maan vlakbij, op 2°, maar ze zijn dan onder. Kijk de ochtend ervóór of erna.

Jupiter is op 14 juli in oppositie, maar hij komt dan niet hoger dan ca. 18° boven de horizon. Hij staat slechts 6° of 7° van Saturnus. Op de 5e staat de maan op 3°.

Saturnus is op 20 juli in oppositie en daarvoor geldt hetzelfde als voor Jupiter.

Uranus wordt beter zichtbaar, vanaf 3 uur 's nachts met een verrekijker of kleine telescoop in het oosten. Hij staat ten oosten van Venus en Mercurius.

Neptunus is vanaf 2 uur te zien met een forse verrekijker of kleine telescoop. Hij staat ten westen van de veel helderdere Mars.

Hemel van augustus

Maanfasen augustus 2020

Volle maan	3 aug, 17:59 u MEZT
Laatste kwartier	11 aug, 18:45 u MEZT
Nieuwe maan	19 aug, 4:42 u MEZT
Eerste kwartier	25 aug, 19:58 u MEZT

Apogeum:	9 aug, 15:50 u MEZT, 404.659 km
Perigeum:	21 aug, 12:57 u MEZT, 363.513 km

	4 aug	29 aug
Zonsopkomst	6:05 MEZT	6:45 MEZT
Zonsondergang	21:26 MEZT	20:35 MEZT

Planeten

Voor de planeten geven we het sterrenbeeld waarin ze deze maand of maanden staan, plus de **rechte klimming** (RA, zie linker kolom) waarmee je de locatie van de planeet op de planisfeer kan opzoeken.

planeet	sterrenbeeld	RA
Mercurius	Tweelingen/Leeuw	9:14 u
Venus	Stier/Tweelingen	6:41 u
Mars	Vissen	1:36 u
Jupiter	Boogschutter	19:54 u
Saturnus	Boogschutter	20:11 u
Uranus	Ram	2:33 u
Neptunus	Waterman	23:25 u
Pluto	Boogschutter	19:39 u

Perseïden

Rond 12 augustus kunnen we vallende sterren zien: de beroemde meteorenzwerm Perseïden. Zie kader.

De planeten

Mercurius is eerst nog 's morgens vroeg te zien, maar na een week staat hij al te dicht bij de zon: op 13 augustus in het planeetje in **bovenconjunctie**.

Venus is een schitterende morgenster, in het oosten dus. Ze komt al meer dan 3 uur voor de zon op. De grootste westelijke elongatie is op de 13e. De 15e komt de maan op 3° ten noorden van Venus.

Mars is nu al erg helder (magnitude -1) en een groot deel van de nacht te zien. Hij komt steeds vroeger op, van even na middernacht begin augustus tot rond 23 u eind van de maand. op de 9e, rond 12 u, komt de maan binnen 1° van de planeet. Bekijk de samenstand de nacht ervóór of erna.

Jupiter en **Saturnus** zijn helder en bijna de hele avond en nacht te zien, maar ze komen (in Utrecht) niet hoger dan 16°-17° boven het zuiden. Ze staan nu 8° van elkaar. Uiteraard is Jupiter de helderste. Op de 2e komt de maan op 2° van Jupiter.

Uranus is begin van de maand vanaf 1 u en aan het eind om 23 u met een verrekijker of kleine telescoop te zien. Hij staat ten oosten van Mars.

Neptunus komt begin van de maand rond middernacht op. Aan het eind zie je de planeet vanaf 22 u en hij staat rond 2 u in het zuiden. Hij staat ten westen van Mars. Gebruik een forse verrekijker of een kleine telescoop om hem te zien.

