

Rob's Nieuwsbrief - 66

over sterrenkunde en het heelal

februari 2020

Nieuwe cursussen en aanvulling Zonnestelselmodel!

Kalm aan en rap een beetje

In twee maanden is er veel gebeurd, hoewel het met het boek nog steeds niet opschiet. Steeds te veel andere dingen te doen. Het belangrijkste 'nieuws van de zaak' is dat we drie nieuwe producten uitbrengen en dat ik in 2020 **twee cursussen** geef: een 'gewoon' weer in het najaar maar ook een in het voorjaar. Ook nu richt ik me op zowel docenten van het basis- en voortgezet onderwijs, als gewone liefhebbers. Dat is een heel plezierige combinatie gebleken en inhoudelijk is er geen verschil.

Naast het werk dat een ondernemer nu eenmaal in januari heeft, ben ik de laatste weken bezig geweest met de aanvulling op het **Zonnestelselmodel** en een geheel nieuw Engels Zonnestelselmodel van twee sets! Het gaat dus om drie nieuwe producten. Zie verder.

Tenslotte heb ik ook veel gesleuteld aan de website, die onlangs is vernieuwd. Er zijn helaas nog problemen mee, maar ik heb bijvoorbeeld de informatie over de cursus nu veel duidelijker in het menu staan. In 2017 kon ik dat alleen maar even kwijt onder 'Nieuws'. Dat paste ik bij volgende edities aan, zodat ik elke keer alle links op de website en in de persberichten moest aanpassen. Dat hoeft nu niet meer. Goed, bekijk de website maar weer eens. Tips zijn welkom!

In twee maanden is er natuurlijk ook weer het nodige gebeurd op wetenschappelijk gebied, zoals de plotselinge helderheidsafname van Betelgeuze (Orion), terwijl ik ook de conjunctie (samenstand) van de gasreuzen Jupiter en Saturnus, op 21 december, ga behandelen.

LET OP: op 27 februari staat Venus vlakbij de maan. Venus is dan helder genoeg om overdag te zien, maar lastig te vinden. De maan helpt dus een handje! Zie de 'Sterrenhemel van'.

Cursus 2019 volbracht!

De cursus van 2019 zit er dus weer op. Het was weer erg leuk, met een assertieve groep. Ik heb altijd een erg dubbel gevoel na de cursus: fijn dat het weer tot een goed einde is gebracht, maar jammer dat het afgelopen is.

Zoals gebruikelijk stonden in december alleen de lessen van de beide hoogleraren, Ed van den Heuvel en Henny Lamers, op het programma. Het is heerlijk om die mannen aan het werk te zien, met onvoorstelbaar veel kennis, humor en een overtuigende, heldere stijl. Ze hebben dan ook beiden zeer veel ervaring met lesgeven. Zij voegen iets toe wat ik niet kan: wetenschap in actie! Zo nodig maken ze ter plekke, in de les, schattingen en berekeningen om een vraag te beantwoorden, hoewel ze de cursisten niet overstelpen met formules. Ik vind het nog steeds een grote eer dat zij mij steeds helpen. Het maakt de cursus alleen al om die reden erg bijzonder! En doordat ik al een inleiding gaf, kunnen zij er alles uit halen. Op 11 december gaf prof. Van den Heuvel weer Les 11, over compacte sterren en zwaartekrachtgolven (zie onder *Cursussen in 2020*). Ed is theoretisch sterrenkundige (of theoreet zoals hij dat zelf noemt). Hij lardeert zijn verhaal met anekdotes uit al die jaren dat hij actief is, en dat alles met veel humor.

Een week later was Henny weer de hekkensluiter, met zijn les over de Oerknal en het uitdijend heelal, over hoe men een eeuw geleden ontdekte dat er buiten de Melkweg vele andere sterrenstelsels zijn en dat al die stelsels van ons wegluchten. Henny legt dan ook op een erg inzichtelijke manier uit waarom je daaruit niet mag afleiden dat WIJ in het centrum van het heelal zijn - dat denken aliens in andere stelsels namelijk ook...

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.

Boekje De Oerknal

In 2015 schreven Henny Lamers en ik het boekje **De Oerknal en het uitdijend heelal - Zoeke naar het begin van alles**. Het boekje is een aanvulling op mijn serie *Genieten van de sterrenkunde*. Het 3e deel daarvan, **Genieten van het heelal**, bevat maar weinig over de oerknal, dat gaat meer over de evolutie van sterren en is een inleiding over sterrenstelsels. De boekjes vinden altijd gretig aftrek tijdens Henny's les. Logisch, want zijn les loopt gelijk aan het boekje én hij kan het ook nog eens signeren! Je kunt het boekje bestellen, het kost € 12,95.

Linksonder: prof. Ed van den Heuvel in actie tijdens zijn les over compacte sterren.

Midden, onder: een week later gaf prof. Henny Lamers zijn les over de Oerknal en het uitdijend heelal.

Hieronder: de nieuwe, extra aanvulset voor het Zonnestelselmodel komt binnenkort uit. Zie meer daarover elders in deze nieuwsbrief.



Extra aanvulset

De nieuwe set (zie links onder) bevat 24 kaartjes, voor deze objecten en onderwerpen: banen rond de zon, planeetringen, de komeet Encke, de trojaan 2012 TK7, Near Earth Asteroid Apophis, de 6e dwergplaneet Hygiea, de planetoïde Pallas, de klassieke KBO 2002 MS4, de klassieke KBO Varuna, de klassieke KBO Arrokoth ('Ultima Thule'), de plutino 2003 AZ84, de plutino Ixion, de centaaur Pholus, de centaaur 2012 DR30, de ijsdwerf 2001 YH140 (res), de ijsdwerf 1999 CD158 (res), de SDO 2004 XR190, de SDO 1996 TL66, de SDO 2013 FY27, de ijsdwerf 1995 TL8 (Det), de ijsdwerf 2013 SY99 (Det), de hypothetische Planet Nine, planetenstelsel TRAPPIST-1 (twee kaartjes).

Linksonder: de kaartjes van de nieuwe, extra aanvulset, met nog meer leuke objecten en onderwerpen.

Rechts onder: het achterblad van de nieuwe set. Daarop onder andere een manier om het op een goedkope manier op te zetten: met knijpers op stokken!

Kortom: ik had het gemakkelijk en kon zelf weer wat bijleren, ook al zag ik deze lessen voor de derde maal. Ik heb weer genoten! Na afloop kwamen veel cursisten mij de hand schudden. Dat is altijd prettig, maar ook erg leuk is te horen waarom mensen de cursus zo gewaardeerd hebben. Ik hoorde precies al die elementen die ik bewust in mijn cursus heb ingebouwd: de duidelijke opbouw en goede keuze van de onderwerpen, de diepgang en het goede tempo, de inzichtelijke illustraties en schaalmodellen, maar ook de ontspannen sfeer en gezelligheid. Ik kreeg ook weer complimenten over mijn duidelijke spreekstijl. Uiteraard waren er ook weer tips om de cursus nog weer beter te maken.

Twee cursussen in 2020!

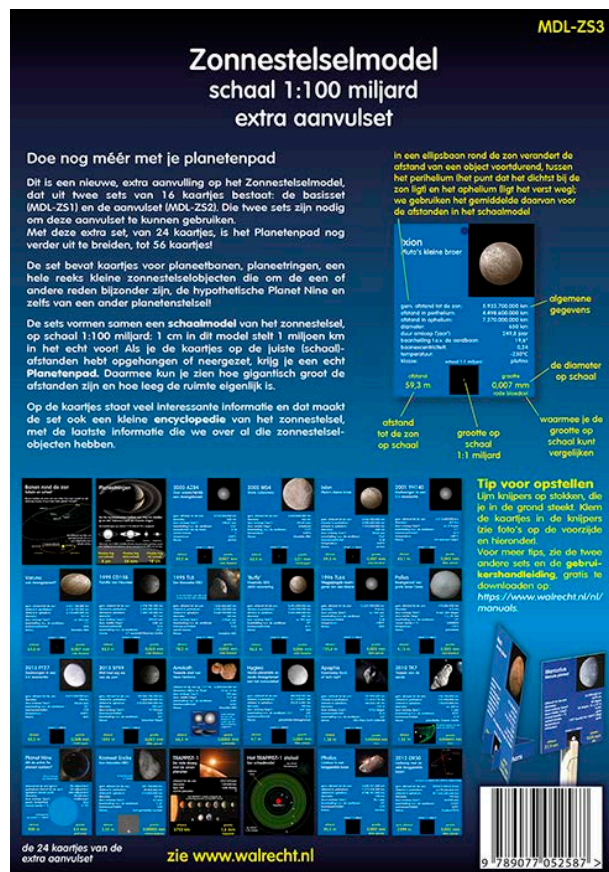
Dit jaar geef ik dus twee cursussen. De eerste daarvan is in het voorjaar en verschilt van de gebruikelijke cursus omdat deze op zes zaterdagdagen wordt gegeven, met steeds twee lessen per dag. Dat is natuurlijk wel pittig, ook voor mij, maar biedt mensen die van verder komen ook de kans mee te doen. Het is immers beter om voor twee lessen van Groningen naar Amersfoort te rijden, qua reistijd en -kosten, dan voor één. Daarbij komt dat men voor de lessen op woensdag meer kans heeft in de file te staan als de afstand groter is. Het is wel spannend want ik heb deze opzet alleen gebruikt tijdens de pilots, in 2012-2014, toen ik mijn cursus net klaar had voor docenten. Het is hoe dan ook spannend of ik – nu voor twee cursussen – weer voldoende cursisten heb. De voorjaarscursus begint op 14 maart en duurt tot en met 18 april. De professoren heb ik

iets anders ingedeeld, zodat ze de tweede les van een dag geven: prof. Ed van den Heuvel geeft op 11 april zijn les over compacte sterren (neutronensterren en zwarte gaten) en wat zwaartekrachtgolven ons daarover vertellen na mijn eigen les 'Sterren' (les 9). Prof. Henny Lamers geeft op 18 april zijn les 'de Oerknal en het uitdijend heelal' na mijn les 10, over de Melkweg en andere sterrenstelsels, en het heelal. Op deze manier kan ik hun 'colleges' inleiden, zodat zij ook verder kunnen gaan dan anders zou kunnen. Nu hopen op voldoende cursisten. De cursus in het najaar is weer gewoon op de woensdagavonden, beginnend op 9 september en duurt tot 16 december (drie dagen is er geen les). Je vindt uiteraard al die informatie en meer op onze website, links in het hoofdmenu.

Nieuwe kaartjes ZS model

Ontwikkelingen Zonnestelselmodel

Misschien ken je ons Zonnestelselmodel (ik kort dat af tot ZS model). Dat is een schaalmodel op schaal 1:100 miljard, dat bestaat uit kaartjes met alle nodige informatie. Ik gebruik in mijn werk veel zelfgemaakte 3D schaalmodellen, waaronder ook een in die schaal. De eerste uitvoering daarvan stamt uit 1980, maar uiteraard is het nu veel mooier. Het is nu mijn



'kleine schaalmodel van het zonnestelsel, wat ik heb er ook een van 1:10 miljard en een op 1:475 miljoen.

In 2000-2001 begon ik aan een serie zelfbouw producten. Ik had toen al de zelfbouw draaibare sterrenkaart (1985) en zelfbouw zonnwijzer uitgebracht, en kreeg plotseling inspiratie voor andere zelfbouw instrumenten en modellen. Een daarvan was wat nu de Astroset Maan en Planeten is, bestaande uit een Tafelplanetarium (om de bewegingen van Zon, Aarde en de andere planeten te leren begrijpen) en een Aarde-Maan model (idem voor de bewegingen van de maan en de maanfasen e.d.).

Een ander model was de hemelglobe, een structuur om een bol te symboliseren, met daarop aangegeven de hemelcoördinaten (rechte klimming en declinatie, zie 'De hemel van...' op de achterste pagina) en andere informatie. De structuur bestaat uit twee horizontale ringen die in elkaar passen, onder een hoek van 90°, zodat ze een open bol vormen. Dat betekent dat er bij druk van dit model grote ongebruikte ruimten zouden overblijven. Dat kan een kleine zelfstandige zich natuurlijk niet veroorloven... Op basis van mijn kleine 3D schaalmodel van het zonnestelsel maakte ik kaartjes voor de zon en de planeten, zodat die ruimte nuttig werd gebruikt... en ik nóg een model erbij had.

Die hemelglobe was (en is nog) te moeilijk om in karton te maken. Ook de Astroset Maan en Planeten was te duur en te bewerkelijk om uit te brengen.

Eerste uitvoering

In 2003 bracht ik het Zonnestelselmodel uit als set van 16 kaartjes, voor de zon, de (toen nog)

negen planeten, de maan, de Voyagers, kometen, de toen pas ontdekte ijsdwerf Quaoar en een voor sterren in de buurt ('En verder...').

In de loop van de tijd werd dit schaalmodel meer en meer achterhaald – en het raakte langzaam maar zeker op. Dat duurde wel lang, want niemand begreep wat je ermee kon: mijn uitvoering gaf daar nauwelijks informatie over. Ik moet gedacht hebben dat anderen ook wel het grote nut ervan zouden inzien...

Het is echter een vrij duur product om te laten drukken en stansen, dus begin 2015 zag het er niet zo goed uit. Maar toen kwam de gedeeltelijke zonsverduistering van 20 maart 2015, met als gevolg een enorme run op eclipsbrillen – en wij hadden die! Daarna hadden wij het geld om de Astroset Maan en Planeten én het nieuwe zonnestelselmodel uit te brengen (en ook het boekje De Oerknal en het uitdijend heelal).

Twee sets + één

Sinds 2003 had ik al vaak nieuwe, extra kaartjes ontworpen, voor interessante objecten die pas waren ontdekt, en ook een voor Pluto als dwergplaneet. Die wilde ik ook verwerken in de nieuwe opzet, zodat er een basisset (MDL-ZS1) en een aanvulset (MDL-ZS2) kwam, beide van 16 kaartjes. Die twee sets zijn zo goed uitgedacht dat alle belangrijkste objecten en alle objecten die bepaalde klassen en gebieden in het zonnestelsel vertegenwoordigen erin zitten. Dat was een behoorlijke klus, maar ik ben er nog steeds erg content mee. Alleen... Sinds 2015 heb ik ook weer extra kaartjes ontwikkeld, voor weer nieuwe objecten of objecten die ik een goede toevoeging vond. Dat leidde tot een set van 24 kaartjes die binnenkort

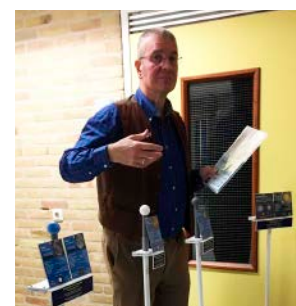
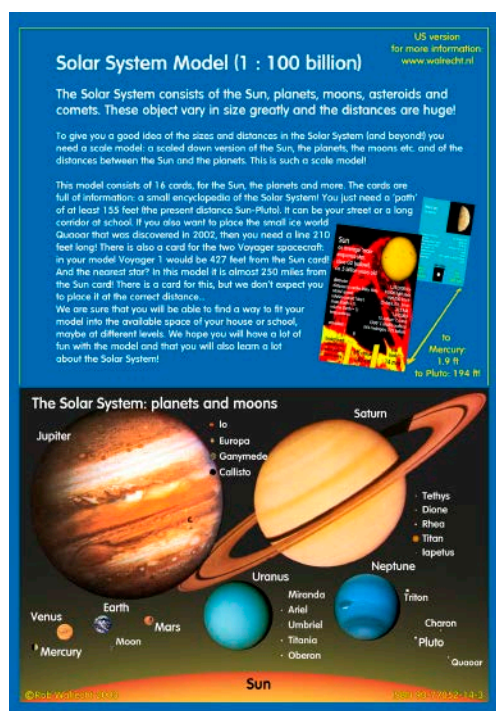
Linksonder: de voorkant van het Solar System scale model 'US Version', met informatie in mijlen, inches, Fahrenheit e.d., kwam ook in 2003 uit. Het liep helemaal niet!

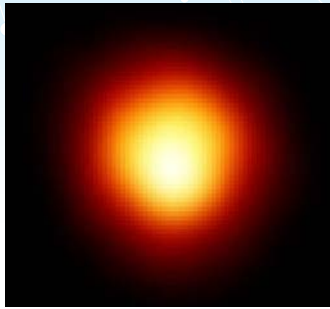
De Nederlandse versie zag er identiek uit, liep ook niet geweldig, maar was in 2015 toch op. Dat ze niet zo goed liepen kon komen door het voorblad, dat nauwelijks informatie gaf over wat je ermee kon doen. Het moet het leukste ontwerp zijn dat ik ooit heb gemaakt. In 2015 heb ik dat goedge maakt, denk ik. Je bent nooit te oud om te leren!

Midden, onder: ik gebruik het schaalmodel van de kaartjes zelf erg intensief, onder andere in mijn cursussen. Daarom heb ik een stevige opstelling gemaakt, met de kaartjes (altijd de laatste versies!), waarop eventueel ook de 3D modellen kunnen worden geplaatst. Dat laatste is meer werk, dus dat doe ik meestal niet. Op de foto van Kees Noort zie je de paaltjes.

Wel heb ik in 2019 een extra toevoeging gemaakt om de acht planeten beter te markeren (de gekleurde bolletjes op de foto van Frans Cornelis, hieronder).

Rechtsomder: voor kaartjes die te ver weg staan om serieus geplaatst te worden (voor mij vanaf ruim 100 m) heb ik dit bord gemaakt. Dat moet ik wel herinrichten, met al die nieuwe kaartjes!





Boven: Betelgeuze op een foto van de Hubble Space Telescope, uit 1996.

Hieronder: de planetoïde én zesde dwergplaneet Hygiea (zie Rob's Nieuwsbrief van november) is ook vertegenwoordigd in de extra aanvulling voor het Planetenpad.

Linksonder: de nieuwe Engels-talige basisset zal uit 32 kaartjes bestaan, identiek aan de basisset en aanvulset van het Nederlandse Zonnestelselmodel.

Midden, onder: het was wel passen en meten om product-informatie én alle afbeeldingen van de kaartjes op het achterblad te krijgen. Maar het is gelukt!

Hygiea
Vierde planetoïde en zesde dwergplaneet van het zonnestelsel



gem. afstand tot de zon: 469.962.937 km
afstand in perihelium: 417.109.871 km
afstand in aphelium: 522.816.003 km
diameter: 434 km
duur omloop ('jaar'): 5,57 jaar
baanhelling t.o.v. de aardbaan (°): 3,8°
baanexcentriciteit: 0,11
klasse: planetoïde/dwergplaneet

schaal 1:1 miljard:

afstand 4,7 m
grootte 0,004 mm
dikte spijnsel

**The Solar System Scale Model:
Your Own Planetary Path!**
basic set

A scale model made of cards,
and a concise encyclopedia of the Solar System in one!

The Solar System Scale Model helps you to comprehend the huge distances between the Sun and the planets, dwarf planets and rocky stars.



the 24 cards of the supplement
see www.walrecht.nl/en

uitkomt, als MDL-ZS3. Die wordt overigens in een kleine oplage geprint (niet gedrukt zoals de andere sets, zie ook hieronder). Dat heeft te maken met het gebrek aan opslagruimte in het magazijn en de kosten, maar ook omdat ik toch blijf veranderen...

Ook Solar System scale model

In 2003 bracht ik het Zonnestelselmodel ook in het Engels uit (met metrische informatie) en een voor de VS, met inches, mijlen, Fahrenheit en dat soort antieke maten (zie foto op pag. 3). Die laatste heeft nooit wat gedaan, ik heb praktisch de gehele oplage van 1000 sets nog staan... De Engelse deed het iets beter, maar we gaan beide sets nu dumpen (bij voorkeur voor scholen). Op onze website staan nog steeds gratis extra kaartjes (en een nieuwe voor Pluto), maar alleen de allerbelangrijkste. In 2015 hebben wij om die reden geen Engelse versies uitgebracht, maar het idee bleef wel, zeker nu wij contact hebben met het Engelse bedrijf Curious Minds dat onze artikelen in het VK verspreidt.

In 2019 had ik al een begin gemaakt met de Engelse vertaling van de kaartjes, uitgaande van een basisset van 32 kaartjes en een 'supplement' van 24 kaartjes. De sets worden in kleine oplage geprint (niet in offset gedrukt zoals de bestaande sets). Dat is wel relatief duurder, maar het valt mee.

Het wachten is nu op het correctiewerk en dan printen maar! Dan hebben wij er drie nieuwe producten bij. Lees daar meer over op onze website, onder 'Onze producten en folder' en bij de informatie op de bestelpagina.

MDL-SS2
Solar System Scale Model
scale 1:100 billion
supplement

Make your Planetary Path complete!

This supplement of 24 cards is an expansion set for your Solar System scale model, that consists of the basic set MDL-SS1 (32 cards). That set is required to use this supplement. With this additional set, your Planetary Path can be expanded to 56 objects and subjects!

Together the sets form a complete scale model of the Solar System on a scale of 1:100 billion. 1 cm in this model represents 1 million km in reality! When you have placed or hung the cards of the right located distances, you get a wonderful Planetary Path, which shows you the relative distances within the Solar System and the emptiness of space.

The set contains cards for planetary orbits, planetary rings, a whole series of small solar system objects that are special for some reason, the hypothetical Planet Nine and even from another planetary system!

The cards contain a lot of interesting information and so they also form a concise encyclopedia of the Solar System, with the latest information that is available.

Tips for placing
Identify your home 'solar' star/dwarf that is at least 50 metres long, and preferably more: 100 m is best. Put this card on the ground. Then, using the cards or glass them, using the smallest star/dwarf (see below), put it a much more fun to put them in the street or on a lawn. To make the distance between the cards, use the clothes pegs for holding the cards, that you stick in the ground. Use the pictures on the front side. For more information and tips see the book set and the User Manual, which you can download for free at: <http://www.walrecht.nl/en/Answers>

using the clothes pegs glued to a stick in the ground

using the planetary star/dwarf

the 24 cards of the supplement
see www.walrecht.nl/en

9 789070 526002

Wat is er met Betelgeuze?

Gaat de rode superreus supernova?

Betelgeuze, van het prachtige sterrenbeeld Orion, is opeens veel (licht-) zwakker geworden. Staat deze zware ster op het punt te ontploffen, in een enorme supernovaexplosie?

En wat zouden de consequenties zijn voor de sterrenhemel, en voor mijn planisferen?

Orion

Orion is misschien wel het mooiste sterrenbeeld, en is nu tegen middernacht prachtig te zien in het zuiden. Het sterrenbeeld is genoemd naar de belachelijk sterke jager uit de Griekse mythologie. De sterren Betelgeuze (dat is Arabisch voor 'schouder van de reus!') en Bellatrix vormen de schouders, Saiph en Rigel de knieën. Om zijn middel zijn riem: de Gordel van Orion (de heldere sterren Alnitak, Alnilam en Mintaka), met daaraan zijn zwaard (de Orionnevel is daar onderdeel van). Betelgeuze en Rigel zijn ongeveer even ver van de Gordel verwijderd en de helderste. Hoewel...

Zwakker geworden

Sinds oktober is de superreus zwakker aan het worden, van de in helderheid 11e ster aan de hemel (de zon is voor ons de helderste natuurlijk) tot nummer 21 of zelfs 22 eind januari. Voor de liefhebbers, hij ging van magnitude 0,5 in oktober (helderder dan Aldebaran die aan de hemel in de buurt staat) tot 1,5 in januari: iets helderder dan Bellatrix! Wat is er aan de hand?

Betelgeuze is een relatief oude ster, een enorme superreus (of 'hyperreus'), 950 maal zo groot als de zon. In mijn Planetenpad, waarin de zon zo groot is als een knikker, is Betelgeuze 13 m! Die grootte is gemiddeld, want rode superreuzen variëren in helderheid: het zijn variabele (of veranderlijke) sterren. Ze worden groter en krimpen dan weer.

Dat proces wordt veroorzaakt doordat deze sterren instabiel zijn. In een stabiele (hoofdreeks-) ster zoals de zon houden de energie die in de kern door fusie wordt gevormd en de enorme zwaartekracht elkaar in evenwicht. Als de brandstof oprakt valt de energie weg maar de zwaartekracht blijft gelijk. Voordat het op is hapert de kerncentrale wel: de ster zet uit en koelt af, waardoor hij groter en ijler wordt en daardoor donkerder (roder); dan gaat de ster weer krimpen en wordt hij aan de buitenkant compacter (dichter) en daardoor warmer en lichter, lichter rood of oranje. In die fase zit Betelgeuze.

Als hij definitief door zijn brandstof heen is stort de ster in elkaar en explodeert hij in een gigantische supernovaexplosie. Er blijft dan een neutronenster of zwart gat over, en na enige tijd zal een fraaie nevel zichtbaar worden: een supernovarestant.

Dood van een ster

Al decennia denkt men dat hij misschien al binnen 1000 jaar (astronomisch gezien érg kort) aan het eind is. Wat is de kans dat Betelgeuze 'supernova gaat'?

Prof. Ed van den Heuvel, een vermaard deskundige op dat gebied, zegt: 'Dit soort rode superreuzen is altijd een beetje variabel. De heel diepe convectieve mantel [waarin gas opstijgt door convectie, RJW] van een rode reus of superreus is niet helemaal stabiel en kan dus een soort heel langzame pulsaties, of quasi-pulsaties vertonen. Als het echte pulsaties zijn dan hebben ze een duidelijke goed bepaalde periode, zoals bij de Lang-Periodieke Variabelen; dat zijn rode reuzen die mooi regelmatige perioden van honderden dagen hebben; als ze quasi-periodiek zijn, zoals waarschijnlijk bij Betelgeuze, dan zijn die variaties erg onregelmatig, zonder dat er een duidelijke periode in te vinden is. Het idee dat de huidige verzwakking van Betelgeuze een aanloop naar een supernova zou zijn lijkt me nogal vergezocht. Die supernova kan nog wel meer dan honderdduizend jaar duren voor Betelgeuze. Je kunt aan de buitenkant niet zien in welk stadium van evolutie zijn binnenste is.'

Historie

Inderdaad is het ook niet voor het eerst dat Betelgeuze gek doet. De eerste die, in 1836, schreef dat de ster variabel is was John Herschel (zoon van William). In 1837 en 1839 merkte hij dat Betelgeuze helderder was dan Rigel. Daarna volgde een rustige periode van tien jaar, maar in 1849 ontdekte hij een andere korte cyclus (periode), met een helderheidspiek in 1852. Later zagen anderen ongewoon hoge maxima en daarentegen weer kleine variaties van 1957 tot 1967. In 1933 en 1942 was zijn grootste helderheid magnitude 0,2, in 1927 en 1941 was deze 1,2. Die helderheidsvariatie zal de oorzaak zijn dat Johann Bayer de ster in zijn sterrenatlas Uranometria

(1603) als helderste aanduidde, door de letter 'alfa': *Alfa Orionis* (de helderste sterren hebben ook een Griekse letter, gevolgd door de tweede naamval – genitief – van de Latijnse sterrenbeeldnaam). Blijkbaar was Betelgeuze toen zelfs helderder dan de magnitude 1,2 van Rigel. Het kan zijn dat Betelgeuze binnenkort weer helderder gaat worden, misschien wel helderder dan Rigel of zelfs Sirius!

Wat als Betelgeuze wel 'supernova gaat'?

Ster dat Betelgeuze wel aan zijn eind is en explodeert, dan is dat dé sterrenkundige gebeurtenis van de eeuw: hij wordt dan zo helder dat hij midden op de dag te zien is! Daarna verdwijnt hij uit zicht, en zal Orion nooit meer hetzelfde zijn!

Dat heeft ook gevolgen voor alle projectieplanetaria in de wereld, én voor mijn planisferen. Als Betelgeuze een supernova wordt zal dat natuurlijk best veel interesse opleveren voor de sterrenkunde en mijn planisferen. Dat zal misschien erg goed zijn voor de zaken, maar... Al mijn planisferen – ook die ik nog in voorraad heb, in 22 uitvoeringen (in 8 talen en voor breedten van 65° NB tot 45° ZB) – zijn dan op slag verouderd! Het vervangen van de voorraad zou best aantrekkelijk zijn: de laatste jaren heb ik veel verbeterd en verfraaid, maar niet alle modellen zijn al volgens die nieuwe ontwerpen. De investering in een compleet nieuwe voorraad zou echter wel heel erg kostbaar worden. Maar het zal wel een supernova-explosie in een glas water zijn.

Effect op planisferen

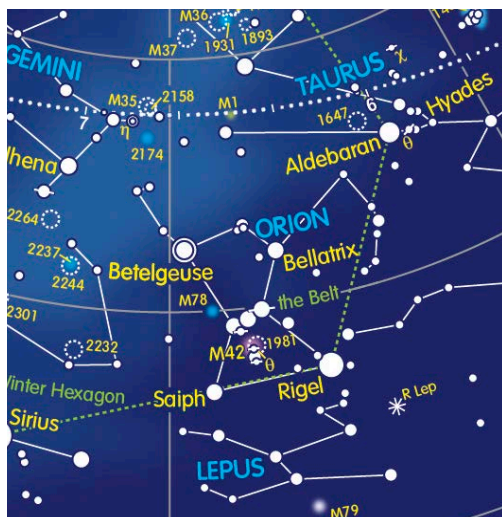
Ik vond het wel leuk om in de planisfeer eens aan te geven wat het effect zou zijn. Ik heb een drietal plaatjes gemaakt van mijn planisfeer met Betelgeuze (zie de plaatjes en de tekst rechts). Als variabele ster krijgt hij een rond vlakje voor zijn grootste en een voor zijn kleinste helderheid; daarom de twee cirkels in elkaar.



Oud sterrenstof gevonden

In de Nieuwsbrief van Zenit stond het verhaal over de Murchison-meteoriet (zie foto hierboven), die in 1969 bij Murchison (Victoria, Australië) neerkwam. Men heeft daar nu tientallen minuscule deeltjes gevonden, die ouder zijn dan het zonnestelsel. Het zijn stofdeeltjes van 5 tot 6 miljard jaar oud en afkomstig van een supernovaexplosie: het zijn **sterrenstofjes**! De leeftijd kwam men te weten door te bepalen hoe lang die deeltjes waren blootgesteld aan kosmische straling. Daardoor zijn de atomen veranderd tot andere elementen (isotopen) en die nieuwe elementen kan men bepalen. Mogelijk waren de sterren die destijds explodeerden verantwoordelijk voor de vorming van het Zonnestelsel. Abonneren op de Nieuwsbrief van Zenit kan via <https://zenitonline.nl/nieuwsbrief/>.

Onder: een serie plaatjes van mijn (Engelse) planisfeer met daarop Betelgeuze in verschillende stadia. **Links** zoals in de planisfeer nu, op basis van zijn eerdere helderheden; **midden** de situatie nu, met een veel zwakkere ster; **rechts:** maanden nadat Betelgeuze is geexplodeerd is er niets meer te zien. De planisfeer gaat er dan zo uitzien, met het symbool voor een interessant object dat niet met het oog of verrekijker te zien is.



Snelheid en soort zonnwind

Er zijn twee soorten zonnwind: de 'slow' (bij de aarde 300-500 km/s) en de 'fast' zonnwind (bij ons 750 km/s). Maar niet alleen de snelheid verschilt. De slow versie heeft een temperatuur van zo'n 10.000°C, is tweemaal zo dicht als de fast, en grilliger. Qua samenstelling lijkt het op de corona. De fast zonnwind is 80.000°C en lijkt op de fotosfeer van de zon. New Horizons mat een afname van 6-7% t.o.v. de snelheid bij ons.

Hieronder: de eerste Europese Marsrover, Rosalind Franklin, is onderdeel van het ExoMars programma, van de ESA en Roscosmos, met sinds 2016 de Trace Gas Orbiter (hier ook te zien) en de lander Schiaparelli (mislukt in 2016; zie Nieuwsbrief 36, pag. 9). De orbiter werkt nog steeds, als communicatiesatelliet bij Mars.

Linksonder: de Curiosity (links) en de Mars 2020 rover vergeleken. Curiosity is 8 jaar ouder, maar voor de nieuwe rover is zoveel mogelijk 'geleend' van de Curiosity.

Rechtsonder: Rosalind Franklin rover tijdens de rijtests.



Divers nieuws

Zonnwind vertraagt inderdaad

New Horizons heeft bevestigd dat de zonnwind afremt naarmate deze verder van de zon komt (zie kader). Dat heeft men vastgesteld met het Solar Wind Around Pluto (SWAP) instrument aan boord van de sonde. Eerder toonden de Voyagers dat al aan. Die vertraging begint op ongeveer 4 AE van de zon (600 miljoen km) en blijft doorgaan terwijl het verder van de zon beweegt en daar interstellair materiaal oppikt (voorbij Pluto is de afname 6-7%). Uiteindelijk botst de zonnwind met de interstellaire materie en remt daardoor abrupt af: de termination shock ('eindschok'). Het wordt ook sterk verhit. De Voyagers 1 en 2 zijn al voorbij die termination shock, maar momenteel ligt deze waarschijnlijk lang niet zo ver weg als toen de Voyagers die in 2013 (Voyager 1) en 2018 passeerden. Dat komt door de relatief inactieve zon (het zonneminimum): de zonnwind is minder krachtig terwijl de kosmische straling uit de interstellaire ruimte gelijk is gebleven. Als de zon weer actiever wordt zal de instellaire materie (en dus de eindschok) weer verder weg geduwd worden door de zonnwind, wellicht tot het gebied van 84-94 AE (12,5 tot 14 miljard km), waar de Voyagers hem aantoonde. New Horizons instrumenten zijn moderner dan die van zijn illustere voorgangers, dus dat zal ons nog meer leren over dat verre gebied. De verkenner is nu de enige in het gebied waar de zonnwind heerst, voorbij de baan van Mars, en dus de enige sonde die de interactie tussen zonnwind en interstellaire materie meet. New Horizons is nu bijna 7 miljard km van de zon.

Sterrennacht en Nachtwacht!

In het novembernummer vertelde ik dat de Nederlanders een naam mochten bepalen voor de ster HAT-P-6 en zijn planeet HAT-P-6 b. Mijn favorieten hebben het niet gehaald (Nijntje en Moeder Pluis gelukkig ook niet), de ster moet het voortaan doen met de naam *Sterrennacht*, zijn planeet luistert vanaf nu naar de

naam *Nachtwacht*. Beide zijn vernoemd naar beroemde schilderijen van Nederlandse meesters. Eerder had men uit 6100 suggesties vijf setjes geselecteerd. In 100 landen waren dergelijke competitie, voor 100 andere ster/planeet combinaties, en daaraan deden 420.000 mensen mee.

Sterrennacht is een F-dwergster (geel-wit), 1,3 maal zwaarder en 1,5 maal groter dan de zon, op ruim 900 lichtjaar afstand (in de richting van Andromeda). Nachtwacht is een hete Jupiter, maar een in een retrograde baan. Dat laatste is bijzonder. De planeet is iets zwaarder maar 33% groter dan Jupiter: zijn gemiddelde dichtheid is 0,45 g/cm³. Dat komt doordat de planeet is uitgezet door de hitte: hij staat op 8 miljoen km van zijn hete ster!

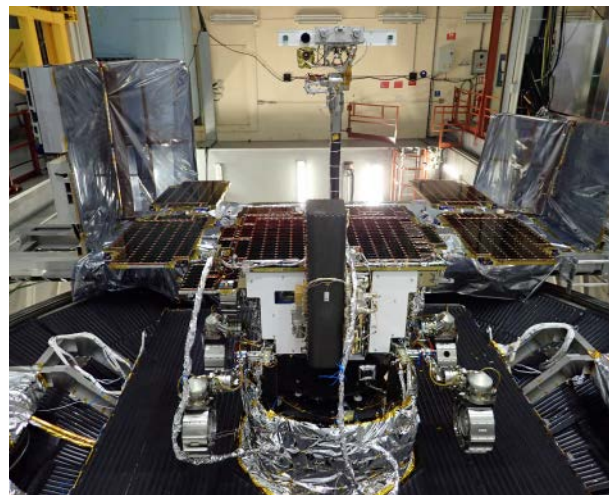
Selectie namen Mars 2020

In diezelfde nieuwsbrief schreef ik ook over de actie om een naam te bedenken voor de nieuwe Mars rover, die komende zomer gelanceerd zal worden. Een competitie, gehouden onder Amerikaanse scholieren (4 tot 18 jaar), leverde een selectie op met negen fraaie namen: *Endurance*, *Tenacity*, *Promise*, *Perseverance*, *Vision*, *Clarity*, *Ingenuity*, *Fortitude*, *Courage*. Daaruit kun je nu kiezen.

De rover heeft in december zijn eerste rij-test gehad – en is geslaagd! De rover moest in een 'clean room' heen en weer rijden en om zijn as draaien. De volgende keer dat het 1000 kg zware voertuig dat doet zal op de Marsbodem zijn! In juli of augustus wordt hij gelanceerd.

ExoMars – Rosalind Franklin rover

Over Marsrovers gesproken. Onze Europese Rosalind Franklin rover, onderdeel van de ESA-Roscosmos ExoMars missie, heeft de temperatuur- en vacuümtests afgerond, bij Airbus in Toulouse. De rover werd daarbij verhit en afgekoeld om de temperaturen na te bootsen die het voertuig in de ruimte zal ondergaan: tot -120°C in de ruimte, en -50°C op Mars. Daar-



naast moet hij functioneren bij minder dan 1% van de aardse luchtdruk en in een atmosfeer die rijk is aan kooldioxide. De lancering is gepland in een 'launch window' van 26 juli tot 11 augustus. Een window is de situatie dat de aarde juist gepositioneerd is om een sonde zo zuinig mogelijk bij, in dit geval, Mars te krijgen. Ik neem aan dat dit window dus ook voor Mars 2020 geldt. De Rosalind Franklin rover (genoemd naar een pionier op het gebied van DNA-onderzoek) moet op 19 maart 2021 bij Mars aankomen. Het is de eerste Europese Marsrover!

Solar Orbiter lancering

De Solar Orbiter (SolO), een ander Europees project, zal naar het er nu uitziet op 8 februari worden gelanceerd. SolO moet nauwkeurige metingen verrichten aan de binnenste heliosfeer en de daar beginnende zonnwind (dat is ook het begin van de heliosfeer). Verder zal de sonde nabije waarnemingen doen van de poolgebieden van de zon, wat vanaf de aarde moeilijk te doen is. Het doel is de vraag te beantwoorden: 'Hoe creëert en beheerst de zon de heliosfeer?'. Zie ook het november-nummer.

Conjunctie Jupiter en Saturnus

Op 21 december van dit jaar is er een bijzonder fenomeen te zien: een nauwe samenstand (of conjunctie) van Jupiter en Saturnus. Noteren dus!

Dit wordt serieus een zeldzame gebeurtenis. Conjuncties tussen de twee gasreuzen komen wel vaker voor (ongeveer om de 20 jaar), maar ze komen nu tot slechts 0,1° van elkaar aan de hemel! De laatste keer dat zoiets gebeurde was in juli 1623. Overigens is de volle maan aan de hemel ongeveer 0,5° in diameter, dat geeft een idee van hoe nauw deze conjunctie is. Aanvullend op de fraaie tekeningen van Wil Tirion in de Sterrengids 2020 (pag. 98, te koop in de winkel of via uitgever Stip Media) heb ik voor

de gelegenheid mijn planisfeer even aangepast (linksonder). Het grote rondje is Jupiter, het kleine Saturnus, en je ziet ze op 4 dagen: 6, 16, en 26 december (volgens de data in de Sterrengids) en 21 december (door mij afgeleid). Zo kun je ze gemakkelijk vinden - als dat nodig is. Overigens is Jupiter dan ruim tien maal zo helder als Saturnus.

Het plan is om nog een speciale brochure uit te brengen over conjuncties, ook de beroemde uit de historie (de Ster van Bethlehem was mogelijk een conjunctie van Jupiter en Venus!).

Vuurbol!

Op 21 januari stortte een brokstuk uit de ruimte op de aarde, met het bijbehorende lichtspektakel toen het in de dampkring verbrandde door de wrijving met de lucht: een **meteoor**. Soms exploderen ze en dan noemen we het een vuurbol. Men schat het object dat de atmosfeer binnendrong (de **meteoroïde**) op tientallen cm tot 1 m. De meteoor was helderder dan Venus – en die is nu behoorlijk helder (in het westen te zien, vlak na zonsondergang).

Dagelijks valt er zo naar schatting 54 ton puin op Aarde, waaronder interplanetaire stofdeeltjes, meteoroïden en planetoïden ('meteoroïden' van meer dan 1 m grootte). Zelfs vuurbollen zijn honderden malen per jaar te zien. Je moet alleen geluk hebben om op het juiste moment op de juiste plek te zijn. Chris Small uit Bude in Cornwall, Engeland, was een van minstens zes mensen die die mazzel hadden, en Chris had ook nog eens een camera bij zich. Hij is ervaren maar hij zegt: 'I've never seen anything quite like that before!'. 'It lit up the entire coast almost as bright as daytime for a few seconds. There were beautiful green and blue colours.' De blauwgroene kleur wordt afgegeven door zuurstofmoleculen die door de hitte van de wrijving geïoniseerd worden. Het is dezelfde kleur en oorzaak als die bij poollicht te zien is.

Landelijke Sterrenkijkdagen

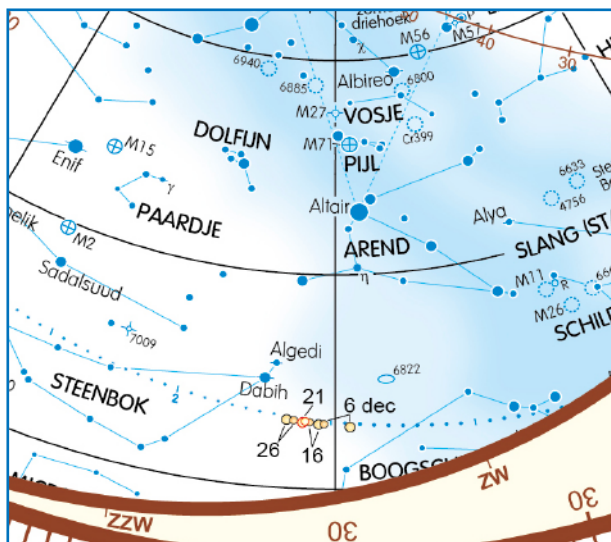
Op 28 en 29 februari en 1 maart vinden de 44e Landelijke Sterrenkijkdagen plaats. Je kunt dan bij tientallen sterrenwachten en sterrenkundeclubs in Nederland een blik in het heelal werpen door een echte telescoop. Zie www.sterrenkijkdagen.nl.

De eerste Landelijke Sterrenkijkdagen waren in 1976, toevallig ook het jaar dat ik amateur-astronoom werd.

Linksonder: een stukje van mijn Planisfeer voor waarnemers, met daarin aangeven de loop van de planeten Jupiter en Saturnus, in december van dit jaar. Het grote rondje is voor Jupiter, het kleine voor Saturnus, en het extra heldere bolletje is de positie van de conjunctie.

Rechtsomder: de vuurbol die op 21 januari boven Cornwall te zien was. Foto Chris Small.

Hieronder: een artist impression van SolO bij de zon.

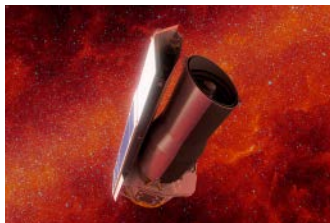


Lezingen over technologie

Mijn broer Hans Walrecht heeft een veel interessante lezingen op zijn repertoire, die gemeen hebben dat ze met historische technologische ontwikkelingen te maken hebben: de ontwikkeling van de straal- en raketmotor, en de elektronische oorlogsvoering (en Enigma en Ultra) in de Tweede Wereldoorlog, iconische vliegtuigen als de Spitfire en de Dakota, de stoommachine, de zeer populaire lezing 'Beelden uit de ruimte' en veel meer. Hij geeft ze voor musea, clubs en sterrenwachten in het hele land. Interesse? Zie: www.hanson-line.eu/lezingen/.

Hieronder: de Spitzer was een van de iconische ruimtetelescopen die ons zoveel leerden. **Onderaan:** het centrale deel van de Melkweg, in de Boogschutter, gemaakt met het HAWK-I instrument op de VLT. Dat maakt gebruik van diverse golflengten in het nabije infrarood zodat je door het stof heen kijkt en je sterren ziet die normaal verscholen zijn. Foto ESO.

Rechts: de twee zonnevlekken van de volgende zonnecyclus, op een ingekleurd magnetogram van de Solar Dynamics Observatory (SDO, NASA). De inzet toont één zonnevlek in licht.



Einde Spitzer

Op 30 januari stuurde de 17 jaar oude Spitzer Space (infrarood) Telescope haar laatste signalen naar de aarde. De ruimtetelescoop heeft inmiddels onvoldoende energie om de waarnemingen voort te zetten. De missie komt dus aan zijn eind, maar niet nadat Spitzer de ontdekking van de aarde-achtige exoplaneet TOI-700 d (wat afgelopen week bekend werd gemaakt) bevestigde. Tot het eind actief!

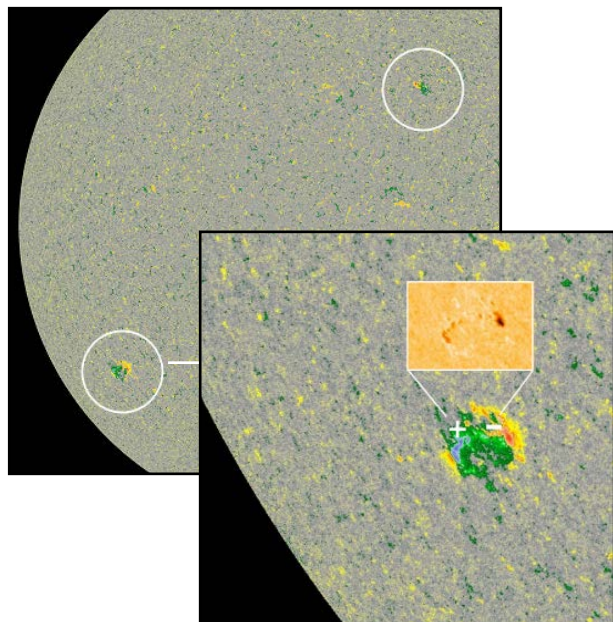
Spitzer (lancering 2003) was een van de grote ruimtetelescopen van NASA, met de Hubble (1990), Chandra X-ray Observatory (1999) en Compton Gamma Ray Observatory (1991). De Compton verbrandde in 2000 gecontroleerd in de dampkring nadat de gyroscopen het hadden begeven. De Hubble wordt in april 30! Ook Chandra doet het nog steeds prima.

Spitzer was ontworpen om 'the cold, the old and the dusty' te bestuderen, wat in infrarood het beste gaat. Zo onderzocht de telescoop de verste sterrenstelsels, maar ook exoplaneten, bruine dwergen ('mislukte sterren') en koude materie tussen de sterren. Samen met de Hubble onderzocht Spitzer het verste sterrenstelsel tot nu toe, op 13,4 miljard lichtjaar afstand: toen had het heelal nog maar 5% van zijn huidige leeftijd. In mijn cursus maak ik veelvuldig gebruik van de beelden van Spitzer.

Twee zonnevlekken van Cyclus 25

Zonnecyclus 25 komt er echt aan. Op 24 december waren opeens twee zonnevlekken van de nieuwe cyclus te zien, een op het noordelijk en een op het zuidelijk halfrond. We weten dat ze bij de nieuwe cyclus behoren omdat de magnetische polariteit anders is dan die van de oude cyclus 24. Simpel gezegd: ze zijn omgekeerd! De zon zit in een zeer diep minimum,

met geen of nauwelijks zonnevlekken (wat effect heeft op de heliosfeer, zie pag. 6). Dat heeft tot discussies geleid over een mogelijk nieuw minimum, zoals het Maunder Minimum in de 17e eeuw (van 1645 tot 1715). Toen waren er tientallen jaren nauwelijks zonnevlekken te zien (een duizendste van het normale aantal) en was het klimaat veel kouder. Uit die tijd stammen de schilderijen van Hollandse meesters met ijsstafereeltjes. Zo'n 'Kleine IJstijd' zou volgens sommigen kunnen terugkeren (zou een uitkomst zijn nu) in 2020-2030, maar dat wordt inmiddels niet meer echt serieus genomen. Het magnetisch veld van de zon is bezig om op de normale manier te keren en de zon zal dus ook langzaam weer actiever worden. Het zonnemaximum wordt in 2025 verwacht.



Aarde-achtige planeet ontdekt

Exoplaneet TOI 700 d

Op 16 januari waren er 4108 planeten bekend bij andere sterren dan de zon, of exoplaneten. De TESS (zie kader) heeft daar haar eerste aarde-achtige planeet aan toegevoegd, de derde planeet bij de ster TOI 700. Dat is een rode dwerg (M dwerg) op 101,4 lj afstand, in het sterrenbeeld Dorado ('Goudvis'), en de helderste ster waarbij planeten in de leefbare zone zijn gevonden. Die leefbare zone is het gebied rond een ster waar het warm genoeg is dat water aan het oppervlak van een planeet vloeibaar kan zijn. De grootte en massa van de ster zijn 0,4 maal die van de zon, en de buitenkant van de ster is iets meer dan 3000°C. Planeten krijgen altijd een volgnummer vanaf 'b'; dit is de derde planeet bij deze ster en die krijgt dan de code 'TOI 700 d'. De planeet is slechts een van enkele planeten die tot nu toe in de leefbare zone rond een ster zijn ontdekt. Drie daarvan vinden we rond de ster TRAPPIST-1 (zie Rob's Nieuwsbrief 52) en andere door Kepler gevonden werelden.

Laatste daad Spitzer

De Spitzer Space Telescope (zie pag. 8) kon op verzoek van het TESS-team de diameter en de status van de leefbare zone van de planeet bevestigen, en tevens helpen modellen te maken van de diverse mogelijke omstandigheden op de planeet, om toekomstige waarnemingen te ondersteunen.

In 11 maanden van waarnemingen zag men geen sterrenvlammen, hevige uitbarstingen zoals je bij rode dwergen vaker ziet. Proxima Centauri is erg actief wat dat betreft en dat maakt de kans op leven op zijn planeet erg klein. Voor TOI 700 d is het dus een goed teken! Dat maakt de planeet zéér interessant!

Drie planeten

TOI 700 heeft dus minstens drie planeten. De binnenste, TOI 700 b, is iets groter dan de aarde, maar heeft een omlooperperiode ('jaar') van slechts 10 dagen. De middelste is 2,6 maal zo groot en 7,5 maal zo zwaar als de aarde,

waarschijnlijk een gasplaneet (een 'mini-Nep-tunus'), met een baan van 16 dagen.

TOI 700 d is de buitenste van de drie en de enige in de leefbare zone. Hij is 20% groter dan de aarde – zo'n 15.000 km in diameter dus – en 1,7 maal zwaarder. Zijn omloop duurt 37,4 dagen en hij ontvangt 86% van de energie die de aarde van de zon krijgt. Alle drie de planeten zijn gesynchroniseerd, wat betekent dat van elk de omloop- en rotatieperiode gelijk is – net zoals bij de maan. Eén kant van elk van de planeten baadt dus altijd in sterlicht, terwijl het aan de andere kant altijd nacht is.

Klimaatmodellen

Verder onderzoek moet uitwijzen of 'b' en 'd' rotsachtige planeten zijn, en de middelste een gasplaneet. Later onderzoek moet dan bepalen of de planeten atmosferen hebben en als dat zo is, waaruit die bestaan. Zolang men nog niet voldoende weet is men bezig computermodellen te ontwikkelen, op basis van 20 potentiële (klimaat) omstandigheden, en voorspellingen op te stellen over de oppervlaktetemperaturen en -drukken die geschikt zijn voor de leefbaarheid van de planeet. De synchrone rotatie van de planeet betekent echter dat de wolkenformaties en windpatronen totaal anders zouden zijn dan die op Aarde. Eén simulatie gaat uit van een planeet met een oceaan en een dichte atmosfeer die gedomineerd wordt door kooldioxide – zoals Mars in zijn jonge jaren. In dat model blijkt de sterkte bedekt door een dikke laag wolken. Een ander model toont TOI 700 d als wolken- en oceaanloze versie van de aarde, waar winden vanaf de nachtkant naar een punt direct tegenover de ster waaien. Zal me een storm opleveren.

Spectroscopisch onderzoek van een eventuele atmosfeer, waaruit de samenstelling zal blijken, zal bepalen welk model het meest klopt met de waarnemingen. Maar zoals een van de onderzoekers zegt: 'It's exciting because no matter what we find out about the planet, it's going to look completely different from what we have here on Earth.'

Quadrantiden

In de vroege morgen van 4 januari kon je een fraaie show met tientallen meteorieten zien: de jaarlijkse 'sterrenregen' van de Quadrantiden. De tijdopname linksonder werd gemaakt door de Griekse amateurastronoom Constantine Emmanouilidi. Er zijn veel meteorieten op te zien (bekijk het op het scherm). Hij telde er 125 per uur op het hoogtepunt van de **meteorenzwerm**. Meteorenzwermen worden genoemd naar het sterrenbeeld waaruit ze lijken te komen, maar het sterrenbeeld Quadrant bestaat helemaal niet! Nou, niet meer. Het is het sterrenbeeld Quadrans Muralis ('Muurkwadrant'), dat Jérôme Lalande in 1795 bedacht tussen de Draak en de Ossenhoeder. Op het oog een leeg gebied (de paar helderste sterren zijn van magnitude 5,5). Niet met het blote oog te zien, dus een sterrenbeeld van niks. In 1922 viel het dan ook af voor de uiteindelijke lijst van 88 sterrenbeelden die de IAU (zie pag. 10) toen bepaalde. Het is dus een 'obsoleet' sterrenbeeld!

TESS

De Transiting Exoplanet Survey Satellite is een ruimte-telescoop ontworpen om de hele sterrenhemel af te speuren op zoek naar exoplaneten, vooral aarde-achtige planeten rond nabije sterren (die kunnen gemakkelijker worden bevestigd met andere ruimte-telescopen en telescopen op Aarde). Dat gebeurt met de transitiemethode, waarbij het licht van sterren regelmatig wordt gemeten: 'dipjes' in het sterlicht wijzen op planeten. TESS werd op 18 april 2018 gelanceerd en is de opvolger van de Kepler (zie Nieuwsbrief nr. 55, pag. 10) maar bestrijkt een 400 keer zo groot gebied. TESS moet 20.000 nieuwe exoplaneten gaan ontdekken.

Linksonder: de Quadrantiden op 4 januari 2020, gefotografeerd door Constantine Emmanouilidi, in Rodokipos, Griekenland. **Hiernaast:** de planeet TOI 700 d en zijn ster. Een ster krijgt altijd de 'a', maar die wordt nooit gebruikt. Dit is een 'artist impression', kunst dus feitelijk, gemaakt door Martin Kornmesser, een op dit gebied bekende 'space artist' (graphic designer). Credit ESA/Hubble).



Cursus begint 14 maart!

De nieuwe cursus begint al op 14 maart. Ik heb wel meer cursisten nodig om het door te laten gaan!

Deze cursus van 12 lessen is voor de verandering op de zaterdagdagen, met twee lessen per dag. Het gaat dus om zes zaterdagdagen, van 14 maart tot en met 18 april. Handig voor mensen die van verder weg komen en/of de files zat zijn. De reis-kosten worden ook lager.

Mocht je familieleden, vrienden, collega's weten die interesse hebben in sterrenkunde, geef het dan door!

Tweede planeet Proxima?

Nog geen 3½ jaar na de ontdekking van een planeet bij de dichtstbijzijnde ster, Proxima Centauri (zie Rob's Nieuwsbrief 34, pag. 9) denkt men nu een tweede planeet gevonden te hebben bij deze rode dwerg. De planeet is op dezelfde manier gevonden als Proxima b, door spectra van de ster (genomen tussen 2000 en 2017) te bestuderen: een planeet laat zijn ster heen en weer wiebelen, en dat zie je in het sterlicht (Doppler spectroscopie). Men houdt nog een slag om de arm, Proxima is een erg actieve ster, met heftige sterrenvlammen, en daarbij verandert óók de lichtintensiteit.

Als de planeet bestaat zal hij minstens zesmaal zo zwaar zijn als de aarde, een 'super-aarde', hoewel niet zeker is of het een rotsplaneet is. Hij staat 30 maal verder weg dan Proxima b, ongeveer zo ver van de ster als Mars van de zon. Daar is het koud: onder de -200°C. Hij ligt dus ver buiten de leefbare zone. De omlooperperiode is 5,2 jaar.

Men denkt dat super-aardes dicht bij een ster worden gevormd, rond de vorstlijn, waar stoffen als water, ammoniak en koolmonoxide bevroren. Deze planeet staat echter veel verder weg en speurwerk heeft geen zware planeet opgeleverd die dicht bij de zon staat, en Proxima c heeft kunnen wegslingeren. Meer onderzoek is nodig, en het liefst een foto, om de planeet te kunnen bevestigen. Men wacht met smart op de 39 m Extremely Large Telescope van de ESO, die over vijf jaar 'first light' ziet.

Hiernaast: artist impression van het Proxima-stelsel. De afstanden moet je negeren.

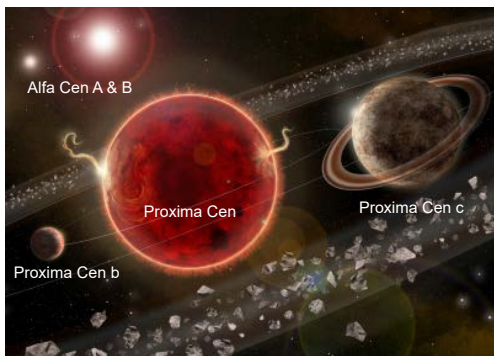
Gala van de Sterrenkunde

Een bijzonder feest

Op 17 december 2019 was het Gala van de Sterrenkunde, in de Stadsgehoorzaal in Leiden. Het was ter ere van 100 jaar IAU (International Astronomical Union), de organisatie voor de bevordering van de internationale samenwerking en coördinatie op astronomisch gebied. De IAU heeft zo'n 11.000 leden. Het was ook ter ere van 20 jaar NOVA, de Nederlandse Onderzoekschool voor Astronomie (NOVA), een uniek nationaal samenwerkingsverband van de vier Nederlandse universiteiten.

Op het gala gaf de top van de Nederlandse astronomie acte de présence met een leuk programma waarin werd teruggeblikt maar vooral ook werd vooruitgekeken naar de grote openstaande vragen in de sterrenkunde. Mensen als de hoogleraren Ed van den Heuvel (Henny Lamers moest een college geven...), Heino Falcke en Amina Helmi en ESA-astro-naut André Kuipers waren er, en Marja en ik – wel achterin natuurlijk. Govert Schilling was er (wij kwamen beiden uiteraard heel ver tijdens een quiz) en de koning kwam ook nog even langs. De presentatie is in handen van de Leidse hoogleraar Ewine van Dishoeck (de huidige directeur van de IAU) en de hoofdredacteur van Jim Jansen van New Scientist (de organisator). Het was heel bijzonder om erbij te zijn, ook al had ik geen benul toen ik kaartjes bestelde: ik dacht dat het om een aantal interessante lezingen ging.

Het was erg leuk om professor Kees de Jager weer eens te spreken, de nestor van de Nederlandse sterrenkunde. Je ziet hem hieronder met Ewine van Dishoeck. Kees de Jager is kras: in april wordt hij 99 en hij is nog heel actief. Of beter: hij is nog zo goed omdat hij zo actief is!



Hemel van februari 2020

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 februari 2020

Eerste kwartier	2 feb, 2:42 u MET
Volle maan	9 feb, 8:33 u MET
Laatste kwartier	15 feb, 23:17 u MET
Nieuwe maan	23 feb, 16:32 u MET

Perigeum: 10 feb, 21:28 u MET, 360.461 km
Apogeum: 26 feb, 12:34 u MET, 406.278 km

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	Steenbok/Waterman	22:40 u
Venus	Waterman/Vissen	0:09 u
Mars	Slangendr/Boogschutter	17:39 u
Jupiter	Boogschutter	19:07 u
Saturnus	Boogschutter	19:51 u
Uranus	Ram	2:03 u
Neptunus	Waterman	23:14 u

De planeten

Mercurius is de eerste weken te zien, van 5 tot 16 februari tot ruim 1,5 uur na zonsondergang boven het ZW. Op de 10e is hij in zijn **grootste oostelijke elongatie**. Daarna komt de planeet dicht bij de zon en is hij niet meer te zien.

Venus is nog steeds 'avondster' en schittert in het ZW. In de 2e helft van de maand gaat zij 4 uur na de zon onder. De 27e komt zij 7° ten noorden van de maan (conjunctie). Het leuke is dat Venus overdag te zien is en met de maan als referentie (en mooi weer) moet dat lukken!

Mars is 's ochtends laag in het ZO te zien. De afstand tot de aarde neemt af (hij is 13 oktober in oppositie). Op de 18e is Mars in conjunctie met de maan, op 3° ten oosten daarvan.

Jupiter is 's ochtends vroeg laag in het ZO een opvallende verschijning. Hij wordt steeds beter te zien omdat de hoekafstand met de zon toeneemt.

Saturnus komt ook weer tevoorschijn en staat 's morgens rond 7 uur laag in het ZO. Op de 20e is Saturnus in conjunctie met de maan, op 2° ten noorden ervan.

Uranus staat begin van de maand in de vroege avond hoog aan de hemel en is met een verrekijker te zien. Eind van de maand zien we hem 's avonds in het ZW, vlakbij Venus, en gaat hij rond middernacht onder.

Neptunus kun je begin van de maand nog zien met een forse verrekijker of telescoop, ook in de buurt van Venus. Halverwege de maand verdwijnt hij in de avondschemering.