Verslag vergadering Vendelinus van 14 april 2018

We hadden twee jarigen te vieren, Erik en Rosa. Zij bezorgden ons dat wat we allen lusten: taart!

Het zonnestelsel **RUDI**

De manen van Neptunus

De eerste maan, Triton (Neptunus I), werd ontdekt door William Lassell (1799-1880) in 1846, net zeventien dagen na de ontdekking van Neptunus zelf. De enige op dat moment gekende maan van Neptunus werd niet benoemd voor vele decennia. Hoewel de naam Triton, naar de zoon van de Griekse God van de zee Poseidon (geïdentificeerd met de Romeinse God Neptunus), in 1880 werd voorgesteld door Camille Flammarion (1842-1925) in zijn boek *Astronomie Populaire*, werd zij niet algemeen gebruikt tot het midden van de 20e eeuw, en werd voor vele jaren beschouwd als 'onofficieel'. In de astronomische literatuur werd de maan eenvoudigweg aangeduid als "satelliet van Neptunus". Later werd de tweede maan, kort na de ontdekking in 1949, Nereid (Neptunus II) genoemd door zijn ontdekker Gerard P. Kuiper (1905-1973). De Nereïden waren de vijftig dochters van Nereus en Doris.

De derde maan S1981 N1, later in 1991 Larissa (Neptunus VII) genoemd naar een geliefde van Poseidon, werd voor het eerst door Harold J. Reitsema , William B. Hubbard , Larry A. Lebofsky en David J. Tholen in 1981 waargenomen. De astronomen observeerden een dichte benadering van een ster bij Neptunus, op zoek naar ringen vergelijkbaar met die rond Uranus die vier jaar eerder werden ontdekt. Als er ringen aanwezig waren, zou de helderheid van de ster enigszins afnemen net voor dichtste nadering van de planeet. De helderheid van de ster viel slechts één maal enkele seconden weg, het geen betekende dat het te wijten was aan een maan in plaats van een ring. Er werd echter sceptisch gereageerd door de astronomische gemeenschap, en men wachtte op een bevestiging.

Er werden verder geen andere manen gevonden tot de ruimtesonde Voyager 2 langs Neptunus vloog in 1989. Voyager 2 herontdekt Larissa en ontdekten vijf nieuwe binnenste manen:

> Neptunus III ontdekt in 1989 door Richard J. Terrile: Naiad, naar de Griekse waternimfen Naiaden

Neptunus IV ontdekt in 1989 door Richard J. Terrile: Thalassa, naar de Griekse zeegodin, dochter van Aether and Hemera

Neptunus V ontdekt in 1989 door Stephen P. Synnott: Despina, naar de dochter van Poseidon en Demeter

Neptunus VI ontdekt in 1989 door Stephen P. Synnott: Galatea, naar één van de Nereïden, geliefde van de Cycloop Polyphemus

Neptunus VIII ontdekt in 1989 door Stephen P. Synnott: Proteus, naar de van gedaante verwisselende Griekse zeegod.

Op 16 Sep 1991 koos de IAU voor de nomenclatuur voor deze nieuw ontdekte manen bij Neptunus namen in overeenstemming met de eerste twee keuzes door ze te benoemen naar Griekse zeegodheden (IAUC5347).

In 2001 werden twee onderzoeken met behulp van grote telescopen op de grond uitgevoerd en werden er vijf extra buitenste manen gevonden, waardoor het totaal op dertien kwam. Opvolgingsonderzoeken door twee teams in 2002 en 2003 konden opnieuw alle vijf van deze manen observeren, en ze kregen op 3 Feb 2007 de volgende namen (IAUC8802):

Neptunus IX ontdekt in 20002 door Matthew J. Holman: Halimede, naar één van de Nereïden

Neptunus X ontdekt in 20003 door Scott S. Sheppard: Psamathe, naar één van de Nereïden

Neptunus XI ontdekt in 20002 door Matthew J. Holman: Sao, naar één van de Nereïden

Neptunus XII ontdekt in 20002 door Matthew J. Holman: Laomedeia, naar één van de Nereïden

Neptunus XIII ontdekt in 20002 door Matthew J. Holman: Neso, naar één van de Nereïden

Een zesde kandidaat maan werd ook gevonden in het onderzoek van 2002, maar werd daarna uit het oog verloren. In 2013 publiceerde een team van astronomen onder leiding van Mark R. Showalter van het SETI Institute in het Sky & Telescope-magazine dat ze een voorheen onbekende veertiende maan hadden ontdekt op foto's genomen door de Hubble Space Telescope gedurende de periode 2004-2009. De nog naamloze veertiende maan wordt op dit moment geïdentificeerd als S2004 N1.

Tijdens de passage van de ruimtesonde Voyager 2 in 1989 werden er ook foto's gemaakt van de manen van Neptunus. Op de maan Proteus draagt slechts één krater de naam Pharos, naar het eiland waar Proteus regeerde. Verder zijn er enkel op Triton namen als volgt toegekend aan de verschillende oppervlaktekenmerken:

Holtes: zijn genoemd naar watergeesten uit diverse wereldculturen, met uitsluiting van deze uit de Griekse en Romeinse mythologie, bv Ukupanoy Cavus, naar de Hawaïaanse haaiengod

Kraters: zijn genoemd naar watergeesten uit diverse wereldculturen, met uitsluiting van deze uit de Griekse en Romeinse mythologie, bv Vodyanoy, naar een Slavische watergeest

Lange, smalle, ondiepe depressies: zijn genoemd naar heilige waterlopen, bv Yenisey Fossa, naar de rivier in Siberië

Donkere vlekken: zijn genoemd naar watergeesten uit diverse wereldculturen, met uitsluiting van deze uit de Griekse en Romeinse mythologie, bv Namazu Macula, naar de vis die volgens de Japanese mythologie aardbevingen veroorzaakt

Onregelmatig kraters of caldera's: zijn genoemd naar heilige waters en zeemonsters uit diverse wereldculturen, met uitsluiting van deze uit de Griekse en Romeinse mythologie, bv Leviathan Patera, naar het Hebreeuws zeemonster dat de Aarde ondersteund

Laagvlaktes: zijn genoemd naar waterrijke gebieden in verschillende mythologieën, met uitsluiting van deze uit de Griekse en Romeinse mythologie, bv Ryugu Planitia, naar het Japanees onderwater drakenpaleis

Hoogvlaktes: zijn genoemd naar legendarische eilanden met uitsluiting van deze uit de Griekse en Romeinse mythologie, bv Cipango Planum, naar het legendarische eiland beschreven door Marco Polo

Parallelle voren en richels: zijn genoemd naar heilige rivieren uit diverse wereldculturen, met uitsluiting van deze uit de

Griekse en Romeinse mythologie, bv Leipter Sulci, Noorse rivier

Planetoïden*

* Andere gangbare namen voor planetoïden zijn: asteroïden, kleine planeten

Johann Elert Bode (1747-1826) stelde in 1772 dat een onontdekte planeet zou kunnen bestaan tussen de banen van Mars en Jupiter. Dit op basis van de Titius-Bode-regel, een empirische formulering, in 1766 voor het eerst voorgesteld door Johann Daniel Titius (1729-1796) na het observeren dat er een regelmatig patroon in de halve grote assen van de banen van de bekende planeten bestond, die werd ontsierd door de grote kloof tussen Mars en Jupiter. Het patroon voorspelde dat de ontbrekende planeet een baan moet hebben met een halve grote as in de buurt van 2,8 astronomische eenheden (AE). William Herschel's ontdekking van Uranus in 1781 in de buurt van de voorspelde afstand (19,6 AE) voor de volgende lichaam voorbij Saturnus, gaf meer geloof in de wet van Titius en Bode. Franz Xaver von Zach (1754-1832), redacteur van het *Monatliche Correspondenz*, stuurde in 1800 verzoeken tot vierentwintig ervaren astronomen (ook wel de "hemelse politie" genoemd) met de vraag dat ze hun inspanningen zouden willen combineren en te beginnen aan een methodische zoektocht naar de verwachte planeet.

Eén van de geselecteerde astronomen was Giuseppe Piazzi (1746-1826), een katholieke priester aan de Academie van Palermo, Sicilië. Nog voor hij zijn uitnodiging om bij de groep aan te sluiten had ontvangen, ontdekte hij 1 Ceres op 1 Jan 1801. Hij was op zoek naar "de 87 ster van de catalogus van de Zodiacale sterren van Nicolas-Louis de Lacaille (1713-1762)" (Observations sur 515 étoiles du Zodiaque, postuum gepubliceerd in Ephémérides van 1763), maar vond dat " het werd voorafgegaan door een andere ". In plaats van een ster, had Piazzi had een bewegende ster-achtig object, waarvan hij eerst dacht dat het een komeet was, gevonden. Piazzi heeft 1 Ceres in totaal 24 keer waargenomen, de laatste keer op 11 Feb 1801, toen een ziekte zijn observaties onderbrak. Hij meldde zijn ontdekking slechts in twee brieven aan zijn collega-astronomen, zijn landgenoot Barnaba Oriani van Milaan en Johann Elert Bode van Berlijn. Deze ontdekking werd gepubliceerd in het september 1801 nummer van het Monatliche Correspondenz.

Tegen die tijd was de schijnbare positie van 1 Ceres veranderd a.g.v. de baanbeweging van de Aarde, en was te dicht bij de zon voor de andere

astronomen om Piazzi ontdekking te bevestigen. Tegen het einde van het jaar zou 1 Ceres weer zichtbaar moeten zijn, maar na zo'n lange tijd was het moeilijk om de exacte positie te voorspellen. Carl Friedrich Gauss (1777-1855), toen 24 jaar oud, ontwikkelde een efficiënte methode om de baan te kunnen bepalen. In slechts een paar weken voorspelde hij het pad van Ceres en zond zijn resultaten naar von Zach. Op 31 Dec 1801, konden von Zach en Heinrich W.M. Olbers (1758-1840) 1 Ceres terug vinden in de buurt van de voorspelde positie. Piazzi had oorspronkelijk de naam Cerere Ferdinandea voor zijn ontdekking voorgesteld, naar Ceres de Romeinse Godin van de landbouw waarvan de mythe werd verondersteld te zijn ontstaan in Sicilië en waar ook de oudste tempel stond, en naar Koning Ferdinand van Sicilië, maar "Ferdinandea" werd door de andere landen niet geaccepteerd en dus geschrapt.

Drie andere objecten werden ontdekt in de komende jaren: 2 Pallas in 1802 ontdekt door Heinrich Wilhelm Olbers (1758-1840) en genoemd naar de alternatieve naam Athena voor de Griekse Godin van de wijsheid, moed, inspiratie, beschaving, recht en rechtvaardigheid, wiskunde, kracht, oorlog strategie, de kunst, kunstnijverheid en bekwaamheid, 3 Juno ontdekt in 1804 door Karl Ludwig Harding (1765-1834) en genoemd naar de Romeinse Godin Juno beschermer en de speciale adviseur van de staat, en 4 Vesta ontdekt in 1807 door Heinrich Wilhelm Olbers (1758-1840) en genoemd naar de maagdelijke Romeinse Godin van huis en haard. Ze bevonden zich alle op een gelijkaardige afstand van de zon en waren veel kleiner dan de tot dan toe gekende planeten of zelfs manen, maar toch werden ze in die tijd nog als planeten beschouwd. Na acht jaar van vruchteloze zoekopdrachten, werd door de meeste astronomen aangenomen dat er niet meer waren en staakten ze eventuele verdere zoekopdrachten. Karl Ludwig Hencke (1793-1866) begon echter te zoeken naar meer asteroïden in 1830. Vijftien jaar later, in 1845, vond hij 5 Astraea, de eerste nieuwe planetoïde in 38 jaar, en genoemd naar de maagdelijke Griekse Godin van onschuld en zuiverheid. Hij vond ook 6 Hebe in 1847, minder dan twee jaar later, en op voorstel van Carl Gauss genoemd naar de Griekse God van de jeugd. Hierna begonnen meerdere astronomen met de verdere zoektocht en ten minste één nieuwe planetoïde werd daarna jaarlijks ontdekt. Naarmate er meer en meer werden ontdekt, werden ze al snel ontdaan van hun planetaire status.

In 1851 waren er 15 bekende asteroïden, op één na alle met hun eigen symbool net zoals de normale planeten. De symbolen werden echter steeds

complexer als het aantal objecten groeide en sommige astronomen vonden dit te moeilijk. Dit probleem werd in 1851 aangepakt door Benjamin Apthorp Gould (1824-1896) en Johann Franz Encke (1791-1865), die voorstelden asteroïden te nummeren in de volgorde van de ontdekking en dit nummer te plaatsen in een cirkel als het symbool voor de asteroïde, zoals ⑯ voor de zestiende asteroïde Psyche, in 1852 ontdekt door Annibale de Gasparis (1819-1892) en genoemd naar het personage uit *Cupido en Psyche* , een verhaal oorspronkelijk uit de *Metamorphoses* geschreven in de 2de eeuw na Christus door Lucius Apuleius Madaurensis (of Platonikos). Deze praktijk werd al snel gekoppeld aan de naam zelf in een officiële nummer-naam aanduiding en in de late jaren 1850, was de cirkel vereenvoudigd door haakjes, "(16) Psyche", die makkelijker te zetten was. Psyche kreeg echter wel nog een iconisch symbool. 20 Massalia (Grieks-Romeinse naam voor de Franse havenstad Marseille), ook ontdekt in 1852 door Annibale de Gasparis, was de eerste asteroïde die geen iconisch symbool ontving. 37 Fides (naar de Romeinse Godin van de loyaliteit), in 1855 ontdekt door Karl Theodor Robert Luther (1822-1900), was de laatste asteroïde die nog een iconisch symbool ontving. In de 1854 editie van de Berliner Astronomisches Jahrbuch werden de nummers voor het eerst gepubliceerd en werd aan Astraea het nummer 1 toegekend. Dit werd in de editie van 1855 verbeterd naar het nummer 5. De asteroïden Ceres tot Vesta werden pas met hun nummers 1 tot 4 gepubliceerd in de editie van 1867.

Planeet	**Symbool**	**Planetoïde**	**Symbool**	**Planetoïde**	**Symbool**
Zon	☉	1 Ceres	⚳	13 Egeria	
Maan	☾	2 Pallas	⚴	14 Irene	
Mercurius	☿	3 Juno	⚵	15 Eunomia	
Venus	♀	4 Vesta	⚶	16 Psyche	
Aarde	⊕	5 Astraea	⚷	17 Thetis	
Mars	♂	6 Hebe		18 Melpomene	
Jupiter	♃	7 Iris		19 Fortuna	

Saturnus	♄	8 Flora	⚘	26 Proserpina	
Uranus	♅	9 Metis		28 Bellona	
Neptunus	♆	10 Hygeia	⚕	29 Amphitrite	
		11 Parthenope		35 Leukothea	
Pluto	♇	12 Victoria		37 Fides	

Vanaf 1891 was Max Wolf (1863-1932) pionier in het gebruik van astrofotografie voor het ontdekken van asteroïden, door korte strepen op lange belichte fotografische platen op te sporen. Dit verhoogde sterk de snelheid van detectie in vergelijking met eerdere visuele methoden: Wolf alleen ontdekt zo 248 planetoïden terwijl er slechts iets meer dan 300 waren ontdekt tot dan, beginnend met 323 Brucia, genoemd ter ere van Catherine Wolfe Bruce (1816-1900), een bekende patrones van de wetenschap van de astronomie, die $ 10.000 heeft gedoneerd voor de bouw van de telescoop gebruikt door Wolf.

In eerste instantie volgde de namen gegeven aan kleine planeten, hetzelfde patroon als de andere planeten: namen uit de Griekse of Romeinse mythen, met een voorkeur echter voor vrouwelijke namen. Met de ontdekking van Carl Gustav Witt (1866-1946) in 1898 van het eerste lichaam dat de baan van Mars kruiste, werd een andere keuze passend geacht en 433 Eros werd gekozen, naar de Griekse God van de liefde. Hiermee begon een patroon van vrouwelijke namen voor de objecten met normale banen in de planetoïdegordel en mannelijke namen voor de objecten met ongebruikelijke banen.

Naarmate meer en meer ontdekkingen werden gedaan door de jaren heen werd dit systeem uiteindelijk erkend als ontoereikend en werd een nieuwe bedacht.

De eerste asteroïde die een niet-mythologische naam werd gegeven was 20 Massalia in 1852, vernoemd naar de Griekse naam voor de stad Marseille. De eerste geheel niet-klassieke naam die werd gegeven was 45 Eugenia, ontdekt in 1857 door Hermann Goldschmidt (1802-1866) en genoemd naar de keizerin Eugénie de Montijo, de vrouw van Napoleon III. Gedurende enige tijd werden

alleen vrouwen (of vervrouwlijkte) namen gebruikt; Alexander von Humboldt (1769-1859) was de eerste man die 1858 een asteroïde naar hem noemde na zijn ontdekking van 54 Alexandra. Deze onuitgesproken traditie duurde tot in 1892 toen 334 Chicago ontdekt door Max Wolf werd genoemd naar een stad. Naarmate het aantal asteroïden begon op te lopen in de honderden, en uiteindelijk in de duizenden, begonnen ontdekkers steeds meer frivole namen te geven. De eerste hiervan waren 482 Petrina en 483 Seppina, in 1902 vernoemd naar honden van de ontdekker Max Wolf. Er was hier echter weinig controverse over tot in 1971, bij de naamgeving van 2309 Mr Spock (de naam van de kat de ontdekker James B. Gibson). Hoewel de IAU vervolgens koosnaampjes als bronnen verbood, werden excentrieke namen voor asteroïden nog steeds voorgesteld en aanvaard, zoals 4321 Zero, 6042 Cheshirekat, 9007 James Bond, 13.579 Allodd en 26.858 Misterrogers. Een goed gevestigde regel is dat, in tegenstelling tot de kometen, planetoïden niet mogen worden genoemd naar hun ontdekker(s). Een manier om deze regel te omzeilen door de astronomen bestaat uit de hoffelijkheid van het benoemen van hun ontdekkingen achter elkaar uit te wisselen. Een uitzondering op deze regel is 96.747 Crespodasilva, die is vernoemd naar zijn ontdekker, Lucy d'Escoffier Crespo da Silva, omdat ze kort na de ontdekking in 1999 stierf op de leeftijd van 22 jaar.

Momenteel is binnen de IAU het Committee for Small Body Nomenclature (CSBN) verantwoordelijk voor het aanwijzen en benoemen van de kleine planeten. Wanneer een nieuw object ten minste twee nachten wordt waargenomen en niet kan worden geïdentificeerd met een bestaand hemellichaam, worden aan kleine planeten in eerste instantie een voorlopige aanduiding van de vorm 2001 KX76 toegekend (het eerste deel is een jaar, het tweede deel definieert een volgorde van de ontdekking in dat jaar). Als er genoeg waarnemingen zijn verkregen van dezelfde kleine planeet om de baan te kunnen berekenen, krijgt het object een definitief opeenvolgend nummer zoals bijvoorbeeld (28978) 2001 KX76. Meestal na ten minste vier oppositiewaarnemingen.

Nadat de definitieve nummeraanduiding is toegewezen, wordt de ontdekker in de gelegenheid gesteld om een naam, die door de IAU wordt aanvaard, voor te stellen. Dit gebeurt na een waarnemingsinterval van 2 tot 3 maanden. Zo kozen de ontdekkers van bijvoorbeeld (28978) 2001 KX76 de naam Ixion en nu wordt deze planetoïde aangeduid met 28.978 Ixion. De naam wordt officieel na de bekendmaking ervan in het Minor Planet Circular met een korte uitleg van de betekenis ervan, i.d.g. is Ixion koning van de Lapithen in de Griekse mythologie een strijdlustig bergvolk in Thessalië – ze werd ontdekt in 2001 tijdens de Deep

Ecliptic Survey van op de Cerro Tololo Inter-American Observatory. Dit kan ook een paar jaar na de eerste waarneming, of in het geval van "verloren" asteroïden, kan het enkele tientallen jaren duren voordat ze weer gespot worden en uiteindelijk een definitieve aanduiding krijgen. Als een kleine planeet tien jaar naamloos blijft nadat het een definitieve aanduiding heeft gekregen, wordt het recht om een naam te geven ook toegekend aan andere observeerders die verschillende verschijningen van het object hebben gedetecteerd, aan degenen wier waarnemingen hebben bijgedragen om de baan uitvoerig te bepalen, of aan vertegenwoordigers van het observatorium waar de officiële ontdekking werd gedaan. Het CSBN heeft het recht om een kleine planeet zelf te benoemen wanneer het definitief toegewezen nummeraanduiding aan het lichaam een geheel veelvoud is van duizend.

De afgelopen jaren werden door geautomatiseerde zoekopdrachten vele duizenden nieuwe asteroïden ontdekt waardoor het CSBN de officieel naamgeving beperkt tot maximaal twee namen per ontdekker om de twee maanden. Zo zijn aan de overgrote meerderheid van de asteroïden die momenteel ontdekt zijn en een definitief aanduidingsnummer hebben gekregen, nog geen formele namen toegewezen.

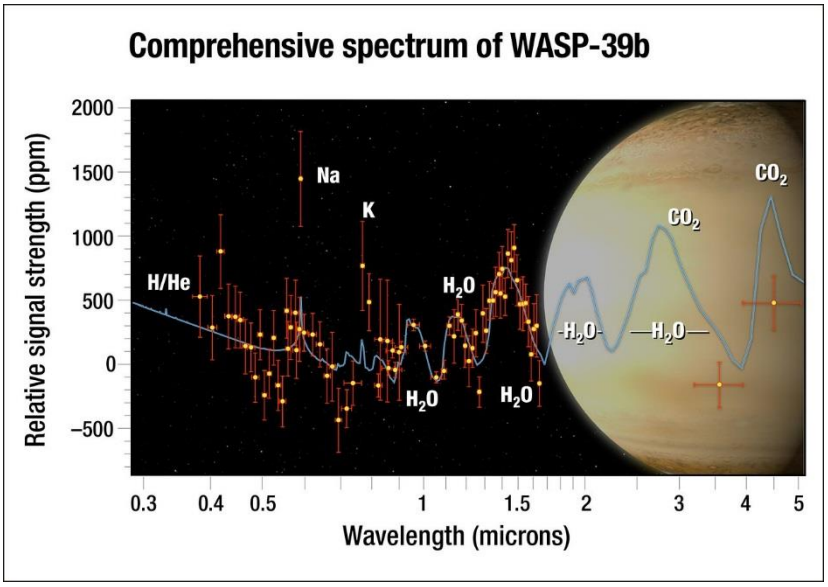
Onder IAU regels moeten namen uitspreekbaar zijn, ten minste in sommige talen toch, bij voorkeur één woord (bijvoorbeeld 5535 Annefrank), hoewel uitzonderingen mogelijk zijn (bijvoorbeeld 9007 James Bond), en vanaf 1982 zijn beperkt tot een maximum van zestien karakters, inclusief spaties en streepjes. Letters met diakritische tekens worden geaccepteerd, maar worden in het Engels meestal weggelaten in het dagelijks gebruik. 4090 Říšehvězd, genoemd naar een Tsjechisch populair sterrenkundetijdschrift, is een asteroïde met de meest diakritische tekens (vier). Militaire en politieke leiders zijn niet geschikt, tenzij ze gedurende ten minste 100 jaar dood zijn. Namen van gezelschapsdieren worden ontmoedigd, maar er zijn enkele uit het verleden. Namen van mensen, bedrijven of producten die alleen bekend voor hun succes in het bedrijfsleven worden niet geaccepteerd, evenals citaten die op reclame lijken. En de namen mogen niet beledigend zijn.

Kort nieuws (en soms iets langer) **TONY**

1 Twee zware hete exoplaneten

De planeet WASP-39b draait rond een ster op 700 lichtjaar. Ze draait in 4 dagen in een gebonden rotatie rond de ster. Daardoor bedraagt de temperatuur van de dagzijde een 750 °C.

De HST en de Spitzer telescoop hebben de atmosfeer van de planeet gedetailleerd waargenomen. Opvallend hierin is de grote hoeveelheid water, driemaal meer dan op Saturnus.



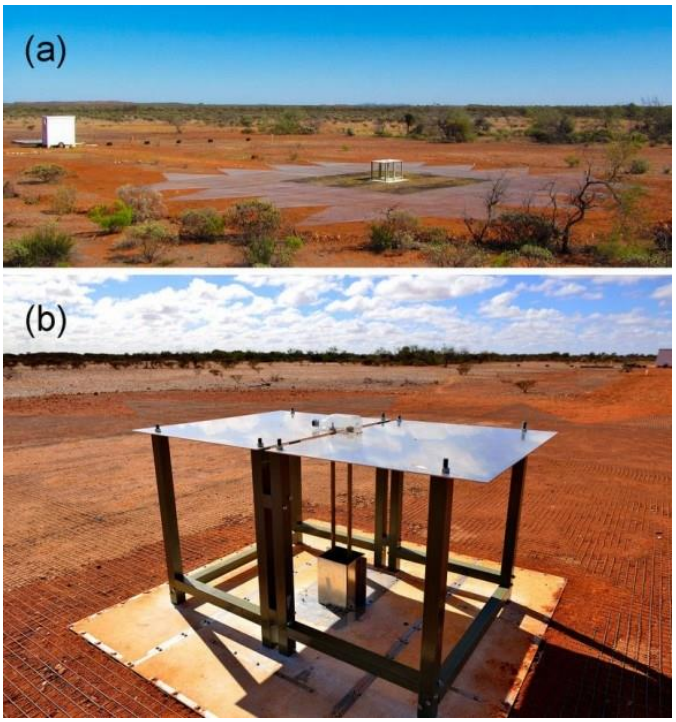
De planeet kan niet op die afstand van de ster gevormd zijn. Het water (ijs) moet op grotere afstand zijn aangebracht.

Waarnemingen van de zeer hete exoplaneet WASP-18b (afstand 325 lichtjaar) wijzen uit dat je de atmosfeer van een hete reuzenplaneet eerder moet bekijken als die van een ster.

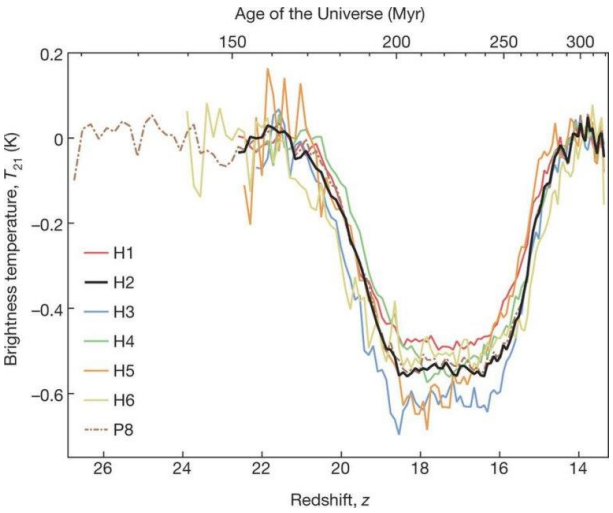
WASP-18b is tienmaal zo zwaar als Jupiter en draait in 23 uur (!) rond de ster, ook in een gebonden rotatie en dit maakt dat de dagzijde een temperatuur van liefst 2600 °C heeft. In het spectrum komt haast geen water, wel een absorptielijn van CO alsook een emissielijn van CO voor. In de stratosfeer bevindt zich heet CO, in de troposfeer koeler CO.

2 De gloed van de eerste sterren waargenomen

Met een “reusachtige” telescoop werd bij een frequentie van 78 MHz de gloed van de eerste sterren waar genomen. De EDGES-antenne bevindt zich in West-Australië.



Toen, na de Dark Ages, de eerste sterren verschenen, waren dit zeer zware sterren, kortlevend en sterke UV-stralers. Door die straling werd het gas, voornamelijk waterstof, aangeslagen. Die aangeslagen atomen zorgden voor absorptie van fotonen van de kosmische achtergrondstraling.



Dit zorgde voor een dip in de waarnemingen. Maar de gemeten temperatuur (de dip is tweemaal dieper dan voorspeld) is lager dan aangegeven door het λCDM-model.

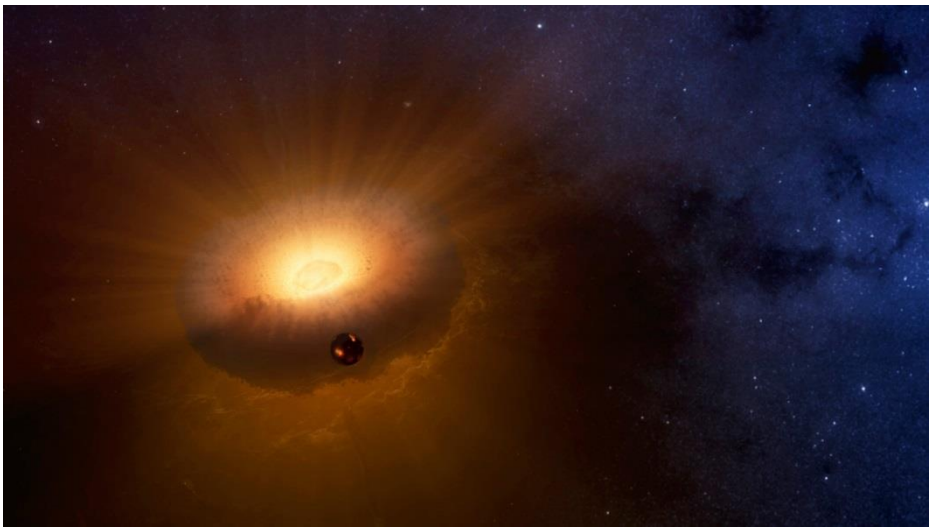
In een eerste reactie werd dit toegeschreven aan een niet-gravitationele interactie tussen de baryonen en lichte deeltjes koude donkere materie. Nu

blijkt echter dat geen enkel model van deeltjes donkere materie kan voldoen als verklaring van die lagere temperatuur.

3 Nieuwe opvatting over het ontstaan van het aarde-maan systeem

Volgens de Theia-hypothese botste de prille aarde met een Marsachtig object waarbij een hoop gesmolten rotsachtig materiaal in een baan om de aarde kwam, dat nadien condenseerde tot de maan.

Maar de maan erfde de samenstelling van de aarde en geen gemengde samenstelling aarde-Theia. Vandaar een nieuwe hypothese: synestia (van syn = samen en Hestia, de godin van het haardvuur en de architectuur.



Zeer vroeg werd de jonge planeet aarde vermorzeld door een grote inslag. Er vormde zich een hete, snel ronddraaiende ‘donut” van verdampt gesteente. Iets naast het centrum bevond zich een kleine hoeveelheid gesmolten materiaal, de groeikern van de maan. Tijdens het afkoelen van synestia condenseerde het verdampte gesteente en begon dit naar het centrum te ‘regenen’. Een deel kwam op de groeikern terecht, de maan, het grootste deel verzamelde zich in het centrum = de aarde. In dit scenario is de maan dus eerst gevormd.

Maar Theia geeft zich nog niet gewonnen. Greenwood van de Open University en collega’s hebben de zuurstofsamenstelling van maangesteenten vergeleken met basaltgesteenten uit de diepe oceanen op aarde.

Vloeibaar water verandert de hoeveelheid van verschillende zuurstofisotopen. Is het water na de botsing aangevoerd, dan moeten aardse gesteenten een

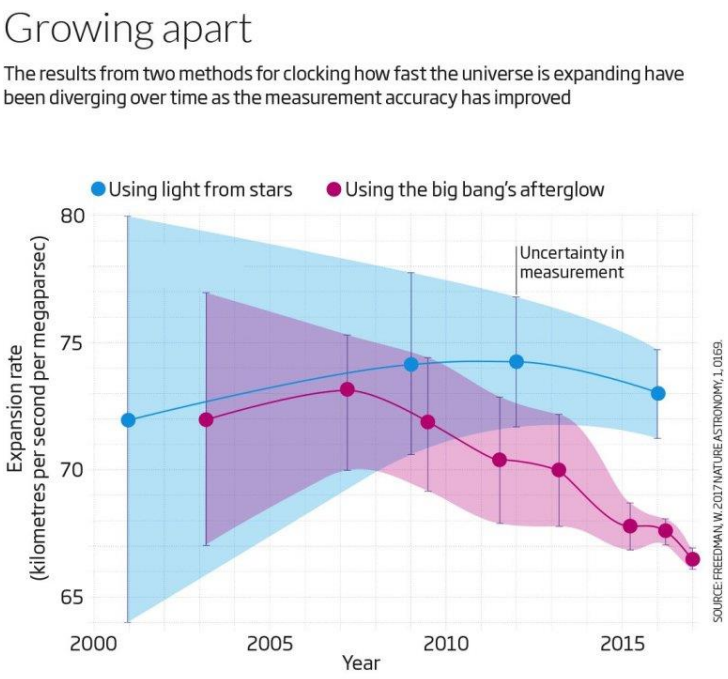
duidelijk verschil vertonen met die van de maan. En dit is nu niet het geval! Op aarde moet ten tijde van de botsing reeds veel water aanwezig geweest zijn.

4 Wie heeft gelijk: Planck of de HST?

De hubbleconstante is uiterst belangrijk in de kosmologie en nu hebben astronomen een probleem.

Met de HST werd de waarde hiervan bepaald met behulp van supernovae van het type Ia en van cepheïden: H_o = 73,48 km/s/Mpc.

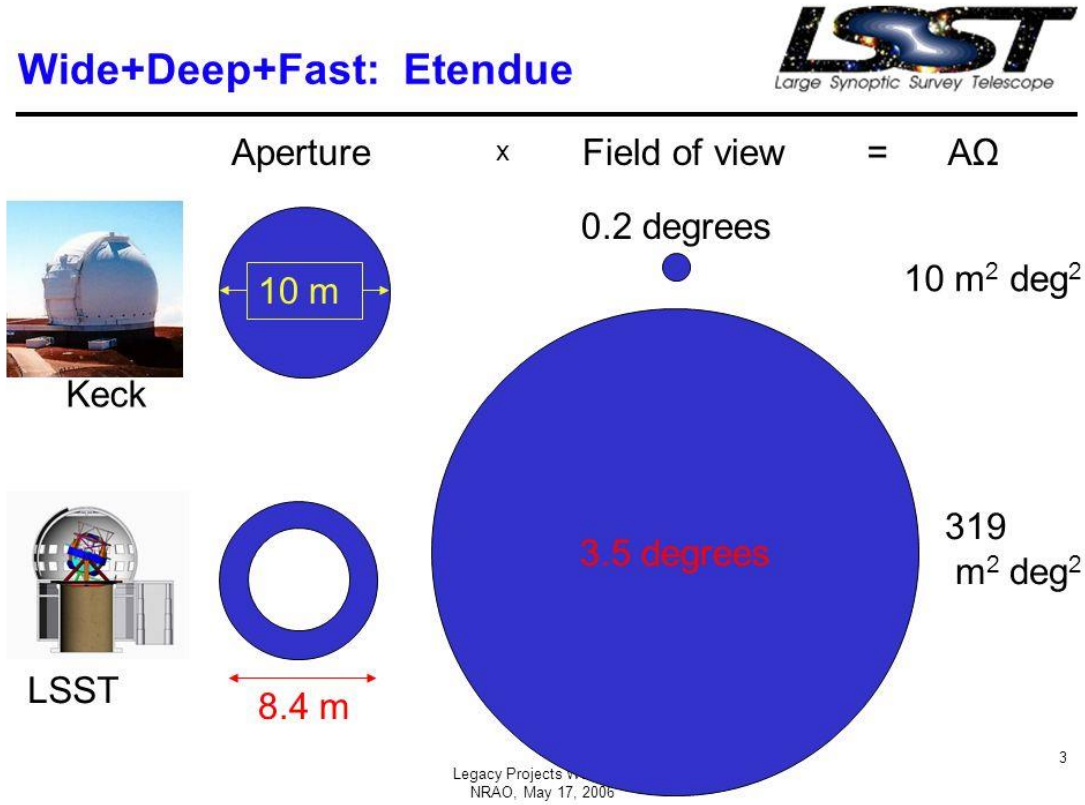
De Plancksatelliet vertrok van de kosmische achtergrondstraling en kwam uit op: H_o = 67 – 69 km/s/Mpc.



Zoals je uit deze grafiek kan opmaken werden de verschillen, ondanks de grotere nauwkeurigheid, tussen beide methodes groter en groter. Met de kosmische achtergrondstraling vertrekt men van bij het begin en gaat men in de tijd vooruit naar het heden. De HST vertrekt van het heden, stelt een afstandsladder op en gaat zo verder naar het verleden.

Men hoopt dit verschil op te lossen door supernovae Ia in een zeer ver verleden te registreren en dit via lenswerking. Met de nog te bouwen LSST (Large Synoptic Survey Telescope) hoopt men een 1000 SN van het type Ia te kunnen waarnemen. De spiegel van de LSST heeft een diameter van 8,4 m en een breed gezichtsveld (7 volle manen op een rij). De telescoop neemt de hele

zichtbare hemel waar in drie nachten en dat levert per dag een 30 TB aan data op.



Verder hadden we het nog over het “gravitatie-gevecht” tussen de Grote Magelhaanse Wolk en de Kleine Magelhaanse Wolk. En over een 3D-kaart van een deel van het vroege heelal.