

Rob's Nieuwsbrief - 49

over sterrenkunde en het heelal

mei 2018

Herdruk 'Higgs gevonden'

Rotmaand

April begon voor ons heel vervelend, met het overlijden van onze lieve kater Pollux op de 3e, en de ziekte van zijn broertje Castor. Niet alleen was hij ernstig ziek en zaten we weken in onzekerheid (en hem viermaal daags moesten dwangvoeren!), hij miste natuurlijk ook zijn broer, die hij al zijn hele leven als maatje had. Tot 18 april was het helemaal niet zeker dat we hem zouden kunnen behouden, maar vanaf die dag ging het rap beter. Hij ging weer zelf eten, elke dag beter, en werd wat rustiger. En ook zijn 'eigen dingetjes' kwamen een voor een weer terug. Het weekend erna hadden voor het eerst het gevoel dat Castor weer de oude was. We zijn erg blij.

Business

Wat de orders betreft, zowel zakelijke als particuliere, is het nog steeds erg stil, maar er komen wel weer leuke aanvragen voor informatie binnen, van gerenommeerde organisaties in onder andere de VS, Groot-Brittannië en eigen land. Dergelijke projecten kunnen lang duren voor het tot realisering komt, maar het is toch erg plezierig.

Ik moet nu nodig aan de gebruikershandleiding en bouwstructies voor de Astroset Maan en Planeten werken. Deze is er wel al, maar ik wil deze nog steeds uitbreiden en aanvullen met meer illustraties en foto's. Als hij klaar is in de nieuwe vorm, maak ik daar een Engelse vertaling van, want de twee modellen in deze

astroset bevatten niet heel veel tekst. Ze zijn dus prima door anderstaligen te gebruiken, met wat hulp van de handleiding.

Higgs gevonden in herdruk

Verder komt in mei de tweede druk uit van ons boekje *Higgs gevonden. Compleet overzicht van de bouwstenen van de materie*. De eerste oplage (2012) is schoon uitverkocht. Inmiddels is er meer nauwkeurig bekend over het Higgs-deeltje. Ook mijn eigen deel over de bouwstenen van de elementen (atomen, moleculen, ionen, isotopen en meer) is verbeterd, en mijn Periodiek Systeem der Elementen (het overzicht) is weer helemaal up-to-date, nu vier van de allerzwaarste elementen hun naam hebben gekregen.

Cursus

Volgende maand ga ik serieus reclame maken voor mijn cursus, maar de eerste aanmeldingen zijn binnen. Schroom niet in wetenschap geïnteresseerde familie en vrienden, zeker die in het onderwijs, op deze bijzondere cursus te wijzen! Op de website, onder Nieuws, vind je meer informatie.

Ondertussen moet ik organisatorisch wat zaken regelen (dat is weinig werk) en blijf ik voortdurend aanpassingen aanbrengen in de lessen. Een mooie nieuwe, zeer illustratieve opname of nieuwe ontwikkelingen in de sterrenkunde of het planeetonderzoek moet ik natuurlijk verwerken in de lessen!

Feestfoto Hubble van Lagunenevel

Ter gelegenheid van de 28e verjaardag van de Hubble (zie kader) is er een foto (linksonder) uitgebracht van de Lagunenevel, of M8. Dit is een stervormingsgebied op 5000 lj afstand, in de richting van het sterrenbeeld Boogschutter. De nevel is veroorzaakt door de enorme straling en krachtige sterrenwinden van elektrische geladen deeltjes van Herschel 36 (zie cirkel op foto M8 rechts). Het is een zware en zeer licht-

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.

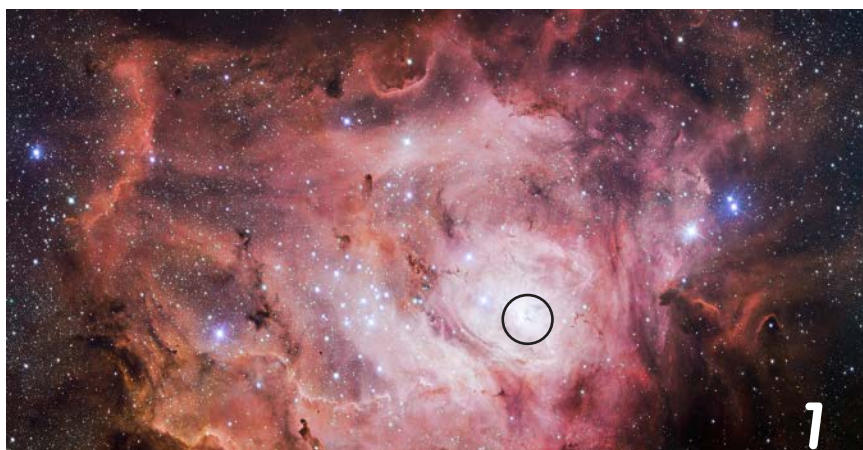
Je kunt je aan- of afmelden via www.walrecht.nl.

Hubble jarig

Op 24 april was het 28 jaar geleden dat de Hubble Space Telescope werd 'uitgezet' door de Space Shuttle Discovery. De resultaten waren in eerste instantie teleurstellend, omdat de hoofdspiegel verkeerd was geslepen (ook al was het de meest nauwkeurig geslepen telescoopspiegel ooit): het verschil was 2,2 micrometer (dat komt neer op een fout van 1 mm op 240 km). Dat was echter in dit geval voor een aantal experimenten catastrofaal, totdat astronauten een correctiespiegel hadden aangebracht. Na het uitfaseren van de Space Shuttles kan de Hubble niet meer worden gerepareerd of gemoderniseerd. De iconische ruimtetelescoop zal dus uiteindelijk aan zijn eind komen, maar ons tot die tijd nog veel fraaie beelden van het heelal tonen! Hubble's opvolger, de James Webb Space Telescope, zal op infrarood-golflengten waarnemen en visueel dus geen verbetering zijn.

Linksonder: een gebied van ongeveer 4 lj breed in M8, de Lagunenevel.

Rechtsonder: de hele Lagunenevel, met in de zwarte cirkel de locatie van Herschel 36.



Linksonder: nogmaals de foto van de vorige pagina (links, zichtbaar licht) en daarnaast een in infrarood. Beelden in zichtbaar licht kunnen gephotoshopt worden om details naar voren te halen, zodat foto's van hetzelfde object erg verschillend kunnen zijn. In infrarood zie je duidelijk meer sterren, omdat ze de gas- en stofwolken eromheen verwarmen, hoewel de meeste sterren die je hier ziet verre achtergrondsterren zijn. De ster Herschel 36 is in infrarood nog helderder dan in zichtbaar licht!

Toch zijn er delen die de Hubble niet kan 'zien'. De grillige donkere wolkjes zijn Bok-globules, plekken waar het gas en stof samenpakt om sterren en waarschijnlijk ook planeten te vormen.

Rechtsboven: de planetaire nevel NGC 2440, op een foto van de Hubble van 6 februari 2007. Blauw correspondeert met helium, blauwgroen met zuurstof, rood met stikstof en waterstof.

Rechtsonder: duinen op Mars bij ondergaande zon.

Reis naar Lagunenevel

Op onze website, onder Links, kun je een animatie vinden waarin je naar de Lagunenevel 'vliegt'.

Daar staat ook een animatie van foto's van de Europese Rosetta komeetsonde, die een paar jaar rond de komeet 67P/Churyumov-Gerasimenko cirkelde. Je ziet stofdeeltjes voorbij snellen. Erg indrukwekkend! Zie ook de afbeelding rechtsboven, waarop enkele deepsky objecten zijn aangegeven.

krachtige O-ster, die nog maar een miljoen jaar oud is (32 zonsmassa's en 200.000 maal de lichtkracht van de zon; temperatuur steroppervlak: 40.000°C).

De UV-straling en sterrenstormen van de ster hebben de gas- en stofwolken in de buurt 'gebeeldhouwd' tot wat je ziet, feitelijk door een gat te branden in de oorspronkelijke grote wolk. In de donkere 'olifantslurven' van materiaal rond de invloedssfeer van de ster heen bevatten delen die dicht (compact) genoeg zijn om de erosie door het UV-licht lang genoeg te weerstaan. Daar worden nu sterren geboren.

Divers nieuws

Marsduinen

Deze foto van de Mars Reconnaissance Orbiter is al ruim vier jaar oud, maar ik vond hem indrukwekkend genoeg voor Rob's Nieuwsbrief. Het is een opname van de HiRI-SE camera, een hoge resolutiecamera die gebruikt maakt van een 50 cm reflector (een telescoop!), de grootste aan boord van een planeetsonde. Hiermee kunnen op het Marsoppervlak objecten gescheiden worden die kleiner zijn dan een meter. Je ziet een gebied van 1,5 km, dat bestaat uit een duinenveld in een krater op het zuidelijke halfrond. De zon staat slechts 5° boven de horizon, wat de spectaculaire schaduwen veroorzaakt. De winter komt eraan en delen van de duinen zijn bedekt met een ijslaag. Foto NASA.

Fraaie planetaire nevel

Planetaire nevels hebben niets met planeten te maken maar zijn de buitenste gaslagen die 'lichte' sterren (tot 10 zonsmassa's) aan het eind van hun 'leven', na het rode reuzenstadium, met hoge snelheid uitstoten. De zon heeft nog 5 miljard jaar te gaan. Van de ster blijft een klein, zeer heet en daarom wit object over dat

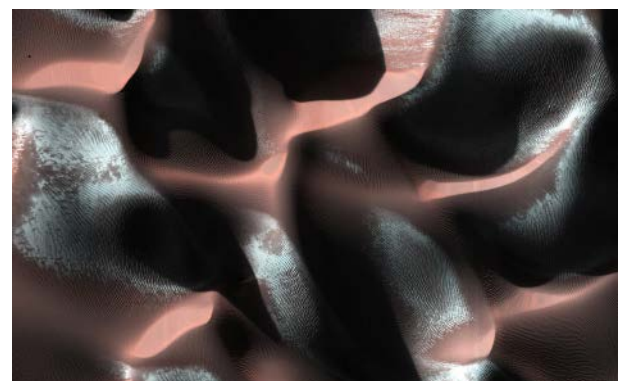
(meestal) zo groot is als de aarde: een witte dwerg: de witte punt in het centrum. Planetaire nevels behoren tot de fraaiste deep-sky objecten. NGC 2440, op 4000 lj afstand van de aarde en in de richting van het sterrenbeeld Voorstevens, is geen uitzondering. De centrale ster, met de code HD62166, is misschien wel de heetste witte dwerg: oppervlaktetemperatuur is 200.000°C! Aan het zonsoppervlak is het 'slechts' 5500°C. Door de intense straling van de uitgebrande ster gaat dat gas oplichten. Het dode sterretje (hij heeft geen kernfusie meer) is ook 1100 maal zo helder als de zon, heeft een massa van 0,6 zonsmassa's en is wel driemaal zo groot als de aarde.

De chaotische vorm (twee lobben!) van deze planetaire nevel is ongewoon en wijst op periodieke uitbarstingen, waarbij het gas steeds in een andere richting is uitgestoten. Donkere stofwolken vormen lange slierten die van de witte dwerg af wijzen.

Donkere materie

Een team van sterrenkundigen onder leiding van de Nederlandse professor Pieter van Dokkum heeft een sterrenstelsel ontdekt dat bijna geen donkere materie bevat. Dat gebrek lijkt juist het bestaan van donkere materie te bewijzen!

De astronomen fotograferden vanuit New Mexico het vreemde sterrenstelsel NGC 1052-DF2 (op 60 miljoen lj) met een zelfgemaakte telescoop bestaande uit ruim 40 sterke foto-



lenzen. Dat is een relatief erg simpele maar ook goedkope telescoop, die niet heel scherpe beelden oplevert, maar wel beelden zonder veel achtergrondruis. Daardoor kon men nieuwe sterrenstelsels ontdekken.

NGC 1052-DF2 is zo groot als het Melkwegstelsel maar doordat het 200 maal zo weinig sterren bevat en dus extreem lichtzwak is zag men hem eerder over het hoofd. Op zich niet ongewoon, zulke sterrenstelsels bleken altijd donkere materie te bevatten. Van Dokkum: 'De ontdekking is relevant omdat sommige wetenschappers aannemen dat donkere materie niet echt bestaat, maar wordt veroorzaakt doordat zwaartekracht anders werkt op grote afstanden. Dergelijke theorieën konden tot nu toe de waarnemingen verrassend goed verklaren, maar ze hebben wel de aanname dat alle stelsels donkere materie moeten bevatten. Dit stelsel heeft dat niet, en dit is dus een eerste direct bewijs dat alternatieve zwaartekracht-theorieën niet werken voor sterrenstelsels.'

Niemand weet wat donkere (of onzichtbare) materie is, we weten alleen dat sterrenstelsels te snel rondraaien in verhouding tot hun massa, en die laatste wordt bepaald op basis van de zichtbare materie. Maar het nu waargenomen stelsel roteert niet te snel. 'Alle massa komt van de sterren en gaswolken in het stelsel. Er lijkt geen ruimte te zijn voor donkere materie', aldus Van Dokkum. Dit resultaat heeft belangrijke gevolgen voor het de nieuwe gravitatie-theorie van de theoretisch fysicus Erik Verlinde, die voorspelt dat alle sterrenstelsels 'schijnbare donkere materie' moeten hebben. *Persbericht Nederlandse Onderzoekschool voor Astronomie (NOVA).*

Kolossale cluster van jonge sterrenstelsels

Twee teams van wetenschappers hebben met ALMA (zie vorige nieuwsbrief) en het Atacama Pathfinder Experiment (APEX), beide in de Atacamawoestijn van noord-Chili, diep in het heelal gekeken, tot 1,5 miljard jaar na de oerknal (zie kader). Zij zagen het begin van

kolossale opeenhopingen en botsingen van jonge, zeer actieve ('starburst') sterrenstelsels. Die vroege systemen van sterrenstelsels worden gezien als het bouwmechanisme van de grootste structuren in het heelal: clusters van sterrenstelsels.

Het leverde een bijzondere ontdekking op: men dacht dat dit soort ontwikkelingen pas 3 miljard jaar na de Big Bang begon, maar dat was dus veel vroeger!

Het gaat om de protocuster SPT2349-56, waarvan het licht aan zijn lange reis begon toen het heelal nog maar 10% was van zijn huidige leeftijd. De starburst sterrenstelsels die hier met elkaar samensmelten, en de enorme stervorming die daarvan het gevolg is, maken dit het meest actieve gebied in het jonge heelal dat ooit is waargenomen: er worden hier duizend sterren per jaar 'geboren', tegen één per jaar in het Melkwegstelsel.

De foto toont mogelijk zo'n 24 stelsels, in twee groepen, met een onderlinge afstand die vergelijkbaar is met die tussen de Melkweg en de Magelhaense Wolken (160.000-200.000 lj). Dat is erg dicht bij elkaar. Maar het werkelijke aantal actieve stelsels is mogelijk driemaal zo groot.

De huidige computermodellen geven aan dat zulke zware protocusters veel langer nodig hebben om te evolueren, en kloppen dus blijkbaar niet! De nieuwe ontdekkingen zullen bijdragen die modellen te verbeteren.

'Hoe deze groep van sterrenstelsels zo snel zo groot kon worden is nog een raadsel. Het ontstond niet gedurende miljarden jaren, zoals astronomen verwachtten. De ontdekking biedt de mogelijkheid te bestuderen hoe zware stelsels samenkwamen om enorme clusters te vormen', aldus Tim Miller, een van de onderzoekers.

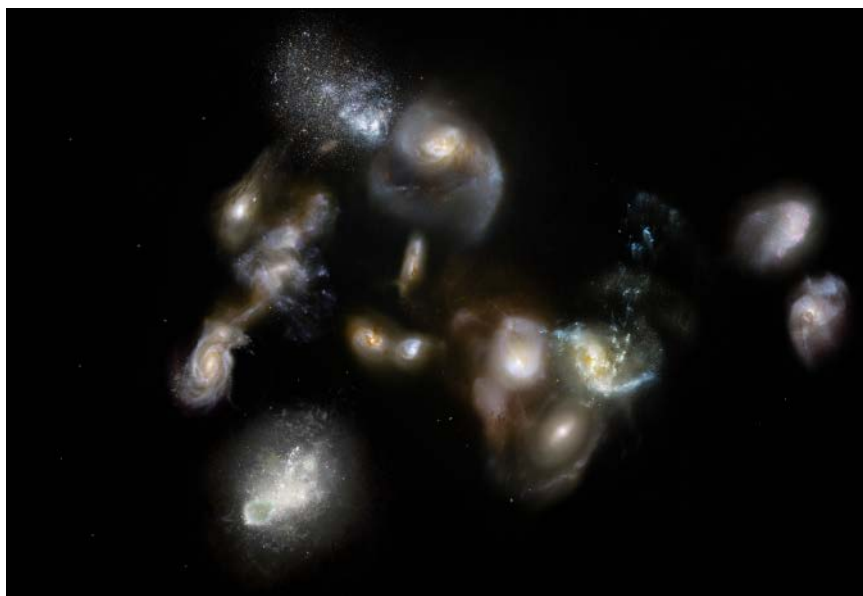
Terugkijken in de tijd

Je moet altijd bedenken dat je, als je naar de sterrenhemel kijkt, terugkijkt in de tijd. Zelfs het licht, het allersnelste dat er is, heeft tijd nodig om afstanden te overbruggen. De maan zien we zoals zij er ruim een seconde geleden uitzag, het zonlicht doet er iets minder dan 8,5 minuut over, het licht van de ster Sirius 8,6 jaar, dat van Wega 25 en het licht van de Andromedanevel (M31, een buurstelsel) 2,5 miljoen jaar! M31 zien we dus zoals het er 2,5 miljoen jaar geleden uitzag! Toen klommen onze chimpansee-achtige voorouders net uit de bomen in Afrika om de savanne te gaan verkennen.

Het heelal is 13,8 miljard jaar oud, dus de oudste straling (licht) die we kunnen waarnemen is ook zo oud. Als we iets zien op 12,3 miljard lichtjaar afstand, is het dus 1,5 miljard jaar na de Oerknal verzonden!

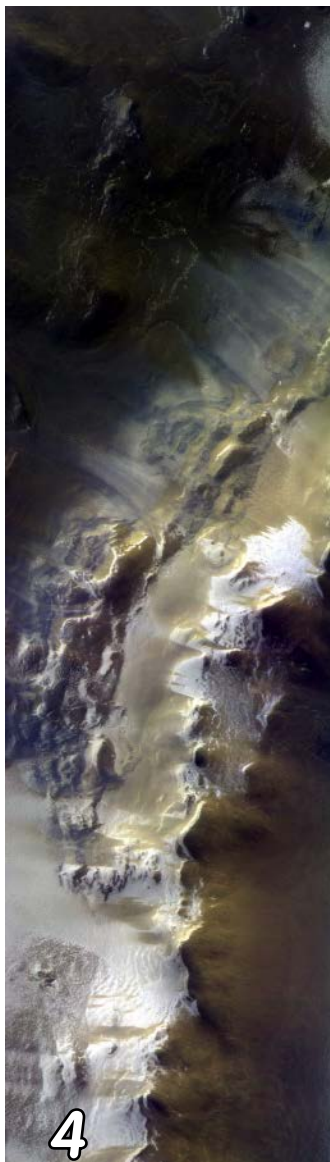
Linksonder: sterrenstelsel NGC 1052-DF2, dat een gebrek lijkt te hebben aan donkere materie. Foto: Hubble.

Rechtsonder: een artist impression van de cluster van sterrenstelsels SPT2349-56, waarin stelsels in het vroege heelal samensmelten, met enorme stervorming als gevolg. Dergelijke fusies zijn waargenomen met de ALMA- en APEX-telescopen in Chili, en tonen aan dat de vorming van clusters, de grootste structuren in het heelal, veel eerder begon dan men eerder dacht.





Hierboven: de blauwe planeet, Uranus, gefotografeerd door Voyager 2, in januari 1986. Men weet nu dat de wolken-toppen waterstofsulfide bevatten, zoals men al langer vermoedde. **Linksonder:** een 35 km lang stuk van de krater Korolev, die dicht bij de noordpool van Mars ligt (zie de andere foto). Foto ESA/Roscosmos/CaSSIS. **Midden, onder:** hier zie je een groter deel van het Marsoppervlak in dat gebied, met links een deel van de noordpool. De groter krater rechtsboven is Korolev (84,2 km). Deze ligt op 73,3° noord. De herkomst is mij onbekend.



Luchtje aan Uranus

Nee, het gaat niet om de komische uitspraak van de naam, maar men heeft na tientallen jaren onderzoek eindelijk kunnen aantonen dat er in de wolken-toppen van de planeet waterstofsulfide zit (H_2S , vroeger ook zwavelwaterstof genoemd: wat in stinkbommetjes en rotte eieren zit!). Dat geeft aan dat de ontstaansgeschiedenis en evolutie van Uranus (en waarschijnlijk ook Neptunus) heel anders is dan die van Jupiter en Saturnus, die geen H_2S boven hun wolken hebben. Des te meer reden om de kleinere reuzen geen gasreuzen te noemen maar ijsreuzen: ze bevatten relatief weinig gas (waterstof en helium), maar veel 'ijzen' (water, ammoniak en methaan). De ontdekking werd gedaan met een nabij-infrarood spectrometer op de 8 m Gemini North telescoop op Mauna Kea.

ExoMars

De ExoMars Trace Gas Orbiter (TGO) kwam in oktober 2016 in een baan op 400 km hoogte rond Mars, waar zij ook de Schiaparelli lander losliet (die helaas crashte; zie nieuwsbrief dec 2016 - jan 2017). Het doel van het Europees/Russische ExoMars-project is het zoeken naar actieve geologische of biologische activiteit op de rode planeet. Het gaat dan om 'trace gases': gassen waarvan de dampkring zeer kleine percentages bevat. De foto linksonder is de eerste die is vrijgegeven door ESA en toont een 35 km lang deel van de krater Korolev, die dicht bij de noordpool ligt (zie foto midden, onder). Het heldere materiaal is waterijs. Het is een beeld dat uit drie opnamen bestaat, door verschillende filters, die op 15 april 2018 werden gemaakt. Dit soort opnamen moeten meer inzicht geven in de kringlopen van kooldioxide en water op Mars, door bijvoorbeeld de 'trace gas' bronnen te kunnen herkennen.

Een wolkenloos Europa

ESA bracht op 27 april een fraaie opname uit van een wolkenloos Europa, gemaakt van beelden van de Europese Sentinel-3A satelliet. Ik heb hiervoor niet genoeg ruimte meer, maar je vindt de foto op de 'Links' pagina van onze website www.walrecht.nl (linksonder in menu). Die website gaat er trouwens binnenkort anders uitzien want hij wordt vernieuwd!



Hemel van mei 2018

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 mei 2018

Laatste kwartier	8 mei, 04:09 u MEZT
Nieuwe maan	15 mei, 13:48 u MEZT
Eerste kwartier	22 mei, 05:49 u MEZT
Volle maan	29 mei, 16:20 u MEZT

Apogeum:	6 mei, 3 u MEZT, 404.457 km
Perigeum:	17 mei, 23 u MEZT, 363.776 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	Vissen/Stier	niet zichtbaar
Venus	Stier/Tweelingen	5:14 u
Mars	Boogschutter/Steenbok	20:00 u
Jupiter	Weegschaal	15:03 u
Saturnus	Boogschutter	18:37 u
Uranus	Vissen	1:51 u
Neptunus	Waterman	23:09 u

De planeten

Mercurius komt vlak vóór de zon op en is daarom niet te zien.

Venus is een fraaie 'avondster' en gaat ruim twee uur na de zon onder.

Mars vind je 's morgens laag in het ZZO en komt elke dag vroeger op, waarbij hij ook steeds helderder wordt. Op 6 mei is hij in samenstand met de maan, 2° zuiden ervan.

Jupiter is op 9 mei in oppositie, wat het ideale moment is om de reuzenplaneet te bekijken. Hij is de hele nacht te zien. Bij **oppositie** staat de aarde precies tussen de zon en de planeet in. Dat betekent dat de planeet rond middernacht zichtbaar is, als het het donkerst is, en ook nog eens het dichtst bij de aarde staat.

De **grote manen van Jupiter** zijn nu natuurlijk ook mooi te volgen. Deze vier satellieten, Io, Europa, Ganymedes en Callisto, variëren in grootte van iets kleiner dan onze Maan (Europa) tot groter dan Mercurius (Ganymedes). Ze werden in 1610 ontdekt door Galileo Galilei, de eerste die een telescoop op de sterrenhemel richtte, en worden daarom wel de *Galileïsche satellieten* genoemd.

Saturnus komt nu steeds vroeger op, en is in de tweede helft van de nacht zichtbaar. Op 4 mei is de planeet in conjunctie met de maan, die dan 2° ten zuiden van de geringde planeet komt.

Uranus is deze maand niet zichtbaar.

Neptunus is eind mei rond 4 uur 's nachts in het OZO te zien, zij het met moeite, én met een kijker.