

Rob's Nieuwsbrief - 84

over sterrenkunde en het heelal

april 2022

De Vervolgcurcus: GEWELDIG!

De unieke cursus is gestart

Op 2 maart ging de Vervolgcurcus 'Verdiep je verder in het heelal' van start. Zoals je eerder kon lezen in mijn nieuwsbrieven is het mij gelukt om een dreamteam van sprekers een of meer lessen te laten geven. Ik houd mij in, voor de leesbaarheid, en ga dus niet steeds vertellen hoe geweldig de sprekers zijn, ook al zijn ze dat wel. Over Ed van den Heuvel, Henny Lamers en Govert Schilling kun je ook in mijn eerdere nieuwsbrieven lezen, over de 'nieuwe' sprekers (in mijn cursussen) vertel ik iets meer. Op mijn Facebook pagina meer over de lessen.

Les 1 - De geboorte van sterren

Henny Lamers opende de cursus, voor de verandering (mijn basiscursus sluit hij altijd af). Zijn les ging over de geboorte van sterren. Zoals gebruikelijk had hij weer een zeer helder, zeer informatief verhaal, met een goede, logische opbouw. Ik heb er zelf ook veel van geleerd, vooral op het gebied van het vóórkomen van moleculen in de gaswolken waaruit sterren en planeten ontstaan.

Les 2 - Zwaartekracht, relativiteit en meer

Ed van den Heuvel had een lange titel bedacht voor zijn les: 'Zwaartekracht, relativiteitstheorie, zwarte gaten, alternatieven voor zwaartekracht'. Dat zijn nogal wat gewichtige onderwerpen en ik heb met bewondering gekeken hoe hij dat allemaal op zo'n rustige en overzichtelijke manier duidelijk maakt – in dit geval mét formules, want het is wel een vervolgcurcus! Hij had besloten om het gedeelte dat hij niet kon behandelen door te schuiven naar zijn tweede les, waardoor hij optimaal gebruik kan maken van de tijd die hij ervoor heeft.

Les 3 - Bouwstenen voor leven in de ruimte

Heel bijzonder vind ik het dat ik Ewine van Dishoeck heb kunnen 'strikken' voor een les in deze cursus, met de titel 'Bouwstenen voor

leven in de ruimte'. Zij is hoogleraar en wereldberoemd pionier in de moleculaire astrofysica, of wel astrochemie: het onderzoek naar de mate waarin de elementen voorkomen, de chemische reacties die optreden in het heelal en de daaruit gevormde verbindingen en ionen. Het vormt een overlappingsgebied van de scheikunde en astronomie.

Ik had het onderwerp eerst als 'astrobiologie' op mijn lijstje staan, maar dat klopt niet: daarvoor moeten we toch eerst elders leven vinden! Haar passie is de speurtocht naar water en de waterkringloop in de ruimte. Water wordt gezien als een voorwaarde voor het vóórkomen van leven (accenten op de o's, in dat andere zijn anderen beter). Dus zij vraagt zich af: Waar komt het water van de rivieren vandaan? En kan er leven zijn op andere planeten?

Het was een geweldige les, met een overvloed aan informatie; ik ga de video nog een paar keer bekijken.

Les 4 - Het onzichtbare heelal

Govert Schilling gaf op 23 maart de les 'Het onzichtbare heelal', over donkere materie en donkere energie – in mijn terminologie 'donkere meuk'. Dat woord 'donker' gebruiken astronomen voor alles dat we niet waarnemen en dus niet kennen.

Ik had hem al gevraagd voor de les 'Exoplaneten en de speurtocht naar leven', die hij 18 mei zal geven, maar hij opperde deze mogelijkheid – hij heeft pas het boek *De olifant in het universum* uitgebracht, over donkere materie. Dus werden het gewoon twee lessen!

Het was een les zoals we van Govert mogen verwachten, met de opbouw van een spannend verhaal (wat het ook is natuurlijk) en met humor en flair gebracht. Hij besteedde vooral aandacht aan donkere materie, omdat daar meer over is te vertellen. Het laatste deel van de les ging over donkere energie, waarvan we helemaal weinig meer weten dan dat het er moet zijn.

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.

Astrosets

In onze webshop verkopen we een aantal sets eigen artikelen, over de sterrenhemel of het zonnestelsel, of speciaal voor de jeugd, enz. Deze sets zijn goedkoper dan de losse delen! Zie deze pagina: www.walrecht.nl/nl/bestellen/boeken-posters-en-andere-producten/speciale-sets-en-producten.

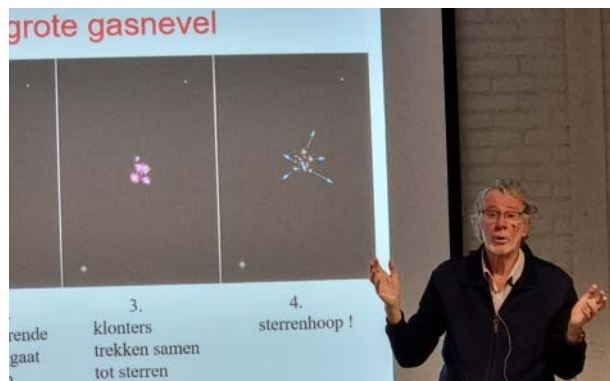
Aanbieding boek Ed

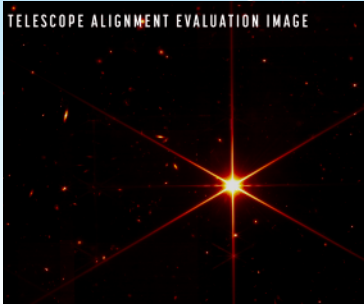
Het mooie boek *'De Wonderbaarlijke eenheid van het heelal'*, van prof. Ed van den Heuvel, is nu in prijs gehalveerd: van €39,99 nu voor €20,00! Zie de informatie op onze home page (walrecht.nl).

Linksonder: Henny Lamers trapte de cursus af met zijn les over de geboorte van sterren.

Midden, onder: de video's van de lessen worden gemaakt door Mario van IJzendoorn; hij maakte deze foto van Ed van den Heuvel en mij.

Hieronder: Mario maakte ook deze foto van Ewine van Dishoeck en mij. Klein detail: op mijn gilette draag ik het speldje van Rosetta, dat ik kreeg bij de ESA persbijeenkomst in augustus 2014 (in Space Expo). De resultaten van Rosetta's twee jaar durende onderzoek van de komeet 67P/C-G waren een belangrijk onderdeel van Ewine's les





Webb ziet scherp!

De James Webb (sommigen zeggen 'Just Wonderful') Space Telescope heeft de uitlijningsfase van de 'fine tuning' afgerond, zoals de foto van 11 maart laat zien: de ster is scherp. Alle onderdelen van het systeem werken volgens verwachting - of beter.

Het duurt nog wel enkele maanden voor Webb echt aan het werk gaat en een nieuwe kijk op het heelal gaat bieden, maar de unieke optiek werkt! Men wilde scherpstellen op een ster (zie foto hierboven) met de uiterst onromantische 'naam' 2MASS J17554042+6551277, ter evaluatie van de uitlijning. De optiek van de Webb en NIRCam (Near InfraRed Camera) zijn echter zo gevoelig dat je ook sterren en sterrenstelsels op de achtergrond ziet. Er is een roodfilter gebruikt om het visuele contrast optimaal te krijgen.

Linksonder: een artist impression van de puinwolk rond de ster HD 166191, die ontstond na een botsing tussen twee planetesimalen, van het formaat van onze planetoïde Vesta.

Rechtsonder: nog een artist impression, nu van hoe enorm verschillend exoplaneten zouden kunnen zijn.

Nieuws

Puinwolk botsing in andere planetenstelsel

Men weet vrij zeker dat heftige botsingen in het vroege zonnestelsel alle werelden in ons stelsel vormden, lieten groeien of uiteen lieten spatten. Maar niemand was er natuurlijk bij. De enige manier om de hypothese te bewijzen is om hetzelfde te zien gebeuren, bij andere stelsels.

De 'gepensioneerde' infraroodruimtetelescoop Spitzer, een van de grote vier ruimtetelescopen van NASA, levert nog altijd ontdekkingen op, en aanwijzingen voor hoe frequent objecten bij andere sterren worden vernield bij botsingen. Eerdere bewijzen van Spitzer voor dit soort botsingen leverden niet veel details op over de 'smashups', zoals de grootte van de betrokken objecten. Nu heeft men de eerste echte waarnemingen van een puinwolk van zo'n botsing die voorbij de ster, HD 166191, langs trok en daarbij het sterlicht blokkeerde (een *overgang*, of *transit*). De ster is van de F-klasse, 33% zwaarder (dus ook wat heter dan de zon) en 60% groter dan de zon.

Gekoppeld aan de bekende grootte en helderheid van de ster kon men het formaat en de vorm van de wolk vlak na de inslag bepalen, een schatting maken van de grootten van de betrokken objecten en de snelheid bepalen waarmee de wolk zich verspreidde. De wolk blijkt langgerekt, driemaal zo groot als de ster, maar slechts een deel ervan trok voor de ster langs: de wolk is mogelijk honderdmaal zo groot als de ster! Dat betekent dat de objecten die botsten van het formaat van Vesta (ruim 500 km groot) moeten zijn geweest. Een deel van het materiaal verdampte bij de botsing, door de energie (hitte). Verder kwam er een kettingreactie van botsingen tussen de fragmenten van de eerste botsing, wat heel veel stof opleverde. De wolk groeide en verspreidde zich binnen maanden over het stelsel.

HD 166191 is met een leeftijd van 10 miljoen jaar erg jong, in een fase waarin het stof dat

Moleculen tussen de sterren

- Meer dan 240 verschillende moleculen gevonden
- Huis, tuin en keuken moleculen
 NH_3 , H_2O , H_2CO , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$,
- Exotische moleculen
 HCO^+ , N_2H^+ , HC_3N ,

(zeldzaam op Aarde, maar niet in de ruimte)



tijdens zijn vorming overbleef is samengeklonterd tot planetesimalen: de bouwstenen van latere planeten. Dat moet gebeuren door catastrofale botsingen. Om die aan te tonen gebruikte men meer dan 100 waarnemingen uit de periode 2015-2019, in de verwachting daar de bewijzen te vinden. Planetesimalen zijn veel te klein om te kunnen zien, maar de wolken puin, gruis en stof na botsingen zijn enorm – en goed te zien in infrarood. In 2019 was de wolk zoveel verspreid dat hij niet meer de ster versluisde, maar Spitzer 'zag' tweemaal zoveel stof in het systeem dan vóórdat men de wolk voor het eerst zag. Al die informatie leert ons weer meer over de vorming van planeten.



5000 exoplaneten!

De eerste bevestiging van een **exoplaneet**, dus een planeet bij een andere ster (of beter: een pulsar, een speciaal type neutronenster) dan de zon, was in januari 1992. Men vond er zelfs twee planeten, en twee jaar later een derde.

Nu, dertig jaar later en na een batch van 65 nieuwe objecten, is het aantal van 5000 bevestigde exoplaneten overschreden. Ruimte-telescopen van de NASA, met name *Kepler*, hebben hierin een groot aandeel gehad.

Onder de ruim 5000 planeten vinden we werelden van allerlei grootte en samenstelling: van rotswerelden kleiner dan de aarde tot gasreuzen 'waarbinnen' Jupiter zou kunnen verdwalen. Ook zijn er planeten die hun baantjes trekken om twee sterren, of rond de restanten van dode sterren. Die ruim 5000 planeten vormen echter een fractie van de waarschijnlijk honderden miljarden planeten in het Melkwegstelsel. Wij kunnen ze alleen in 'de buurt' van de aarde ontdekken.

Elk van die exoplaneten is een bijzondere, nieuwe wereld, waarvan we nog alles moeten leren. Wij kennen al langer rotsplaneten in twee groepen (de grotere Aarde en Venus in de ene, de kleine Mars en Mercurius in de andere), gasreuzen (Jupiter en Saturnus) en ijsreuzen (Uranus en Neptunus). Men dacht dat dat een vrij normale samenstelling zou zijn, maar het tegendeel is waar. Hoewel planeten zo groot als de aarde redelijk veel voorkomen, zijn ons formaat gas- en ijsreuzen zeldzaam in andere stelsels en vinden we er juist *super-Aardes* (grotere rotsplaneten) en *mini-Neptunussen*.

Ook de samenstelling van het zonnestelsel is kennelijk uniek, want in andere stelsels vind je 'hete Jupiters', gasreuzen in banen die dicht bij hun ster liggen zodat de planeten gloeiend heet zijn. Kennelijk moeten we ons idee van het ontstaan en de evolutie van het zonnestelsel bijwerken.

Het onderzoek gaat door, met de Transiting Exoplanet Survey Satellite (*TESS*), die werd gelanceerd in 2018. Deze doet nu de ene na de andere ontdekking. Maar straks gooit de *Webb* ruimtetelescoop zijn 'gewicht' in de strijd. Die kan het licht van de atmosferen van exoplaneten onderzoeken en de gassen 'lezen' die daarin zitten. Dat geeft informatie over de mogelijke leefbaarheid van een planeet. En er zijn meer ruimtetelescopen in de maak om exoplaneten te onderzoeken, en uiteindelijk misschien ergens leven te ontdekken. Wat leven wij toch in een spectaculaire tijd!

Fluwelen Marskrater

De schitterende foto hieronder heeft iets fluweligs, en ook van iets uit 'Heel Holland Bakt'. Het is een 4 km grote krater op Mars, in het noordpoolgebied van Vastitas Borealis. De krater is deels gevuld met waterijs, dat je ook op de noordelijke hellingen ziet. Het beetje zonlicht dat die gebieden gedurende het jaar krijgen is onvoldoende om het ijs te laten verdampen (**sublimeren**). Het contrast met het rode oppervlak van Mars is duidelijk (hoewel de kleuren natuurlijk overdreven zijn). Het donkere, bijna verschroeid ogende materiaal van de kraterrand is waarschijnlijk van vulkanische oorsprong (als basalt). Het omliggende terrein is ijsvrij, maar wel gevormd door winden. In delen is het helderdere ijzeroxide zo weggeblazen, waardoor de donkerdere onderlaag is bloot gekomen.

Het is een opname van de ESA/Roscosmos *ExoMars Trace Gas Orbiter* (*TGO*). Het wrange is dat ESA nu het contact verbroken heeft met het Russische Roscosmos, om bekende redenen. *TGO* kwam in 2016 bij Mars en begon in 2018 vol met de missie. Naast mooie foto's levert de Marsverkenner de beste inventarisatie ooit op, van de gassen in de Marsatmosfeer en brengt het waterrijke locaties van het oppervlak in kaart.

40 jaar na Zeiss Planetarium

In het februari-nummer schreef ik al dat het toen 40 jaar geleden was dat we voor het eerst met het team van het toenmalige Zeiss Planetarium Amsterdam bij elkaar kwamen. Op 21 april is het 40 jaar geleden dat het planetarium officieel werd geopend, om 15:00 uur, door Prinses Juliana. In de *Zenits* van april en mei lees je daar meer over.

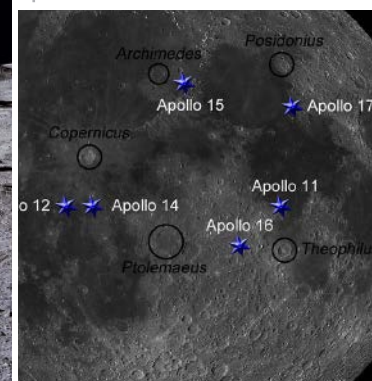
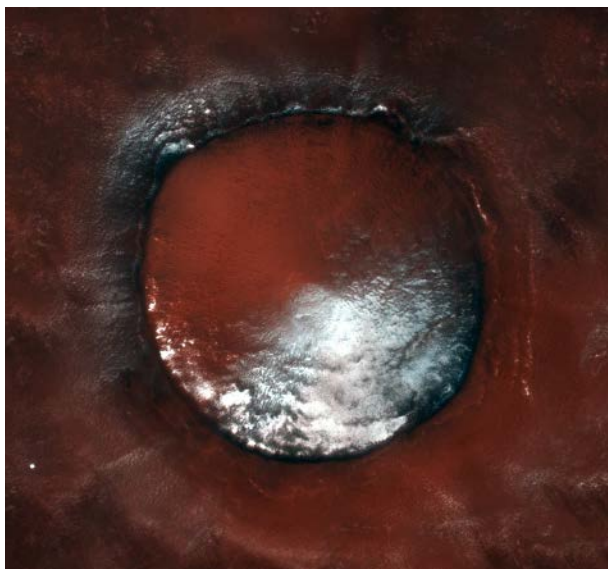
50 jaar Apollo 16

Op 16 april 1972 werd Apollo 16 gelanceerd, de tiende bemande Apollo en de vijfde die op de maan zou landen. Het was ook de tweede 'J-missie', met een langer verblijf op de maan, een nadruk op wetenschappelijk onderzoek en een 'rover voor de deur' (de Lunar Roving Vehicle). Aan boord waren Commandeer John Young (een van mijn helden), Lunar Module Pilot Charles Duke en Command Module Pilot Ken Mattingly. De landing was in de Descartes Hooglanden, een gebied dat men wilde onderzoeken omdat werd verwacht dat het een vulkanische oorsprong had; dat bleek niet te kloppen. De LM landde op 21 april op de maan, waarna Young en Duke 71 uur op het oppervlak waren. Ze maakten drie maanwandelingen (EVA's: extra-vehicular activities), met een gezamenlijke duur van 20 uur en 14 minuten. Ook reden ze 26,7 km met de rover en verzamelden zij 96 kg maanmonsters (inclusief de 12 kg zware Big Muley, de grootste die tijdens het Apollo-project zijn verzameld). Op 27 april kwam men veilig terug op Aarde.

Linksonder: de foto van de 4 km grote krater op Mars, gemaakt op 5 juli 2021.

Hiernaast: een iconische foto: John Young saluëert de vlag terwijl hij een sprongetje maakt.

Hieronder: de locaties van de Apollo-landingen. De Apollo 11 landde bijna op de equator.





Boekje Kleine Werelden

Het nieuwe boek 'Kleine werelden van het zonnestelsel' vordert, langzaam maar gestaag. Na de inleidende hoofdstukjes heb ik drie 'kleintjes' nu behandeld: de planetoiden Bennu en Ryugu en de 'Rosetta komeet' (zie foto), waaraan prof. Ewine van Dishoeck in haar les veel aandacht besteedde (dat ik die week werkte aan het hoofdstuk over Rosetta is puur toeval, maar wel prettig: ze heeft zelfs een belangrijk stukje geredigeerd!). Ik heb het daarna eerst even enkele (zonnige!) dagen rustig aan gedaan en daarna de nieuwsbrief geschreven. Het volgende hoofdstuk gaat over de eerste 'grote': Vesta.

Gevolgen Russische oorlog

De sancties tegen Rusland hebben ook gevolgen voor de ruimtevaart. Hoewel het werk met het ISS nog gewoon doorgaat, is de ExoMars Rosalind Franklin rover missie, die dit jaar gelanceerd zou worden (met een Soyuz raket), nu uitgesteld. ExoMars is een samenwerkingsproject van ESA met het Russische Roscosmos.

Rechts: Ingenuity op zijn 'vliegveldje'. Het helikoptertje heeft nu 23 succesvolle vluchten gemaakt en in totaal ruim 5 km afgelegd (in bijna 43 minuten).

Onderaan: de rover kijkt terug naar zijn sporen op Mars, op 17 maart 2022, Sol 381 (de 381e dag van de missie op Mars). Zie ook onze Links-pagina.

Perseverance & Ingenuity

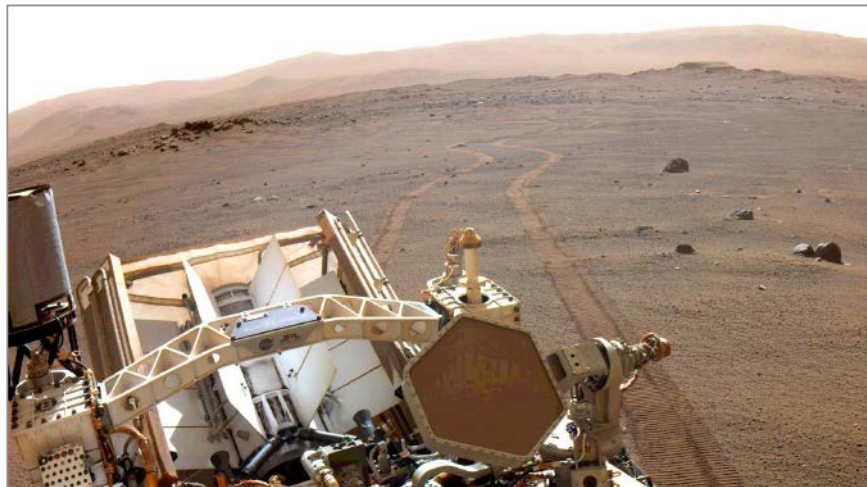
Ingenuity vluchten 21 tot en met 23

Na het opschorten van de vluchten in december en januari, vanwege een naderende stofstorm in de Jazero krater, maakte Ingenuity vijf vluchten, waarvan twee in februari. Op 10 maart (vlucht 21), 20 en 24 maart waren er ook vluchten. NASA heeft inmiddels de vluchten uitgebreid tot en met september 2022. Naast wetenschappelijk onderzoek zullen ook de technische mogelijkheden van het helikoptertje worden getest.

De 21e vlucht was de eerste naar een positie nabij een lager deel van de oude rivierdelta in de krater (over het gebied 'Séltah'), als verkenner voor Perseverance. Ik begrijp dat het in stappen gaat, de andere twee vluchten in maart zijn nodig om er te komen. Op de 21e vlucht legde het ding ruim 374 m af, op 10 m hoogte, en vloog het 129 seconden. Op vlucht 22 was de afstand slechts 70,4 m van de geplande ca. 350 m (101 s). Vlucht 23 was 358 m lang en ook 129 s, en bevatte een scherpe bocht om een grote heuvel te ontwijken.

Minder dan een jaar geleden wist men niet of een helikopter zou werken op Mars, nu is men al bezig met wat Ingenuity kan doen voor Perseverance's tweede science campagne. Ter voorbereiding kreeg Ingenuity software upgrades, waarbij de voorgeprogrammeerde maximumhoogte van 15 m wordt geschrapt. Men durft nu dus meer. Ingenuity kan inmiddels ook de snelheid veranderen tijdens de vlucht.

Ondertussen zit Percy natuurlijk ook niet stil, het onderzoek gaat door maar leuke plaatjes trekken meer de aandacht: op Sol 381 (de 381e dag van de missie), bij ons 17 maart 2022, kieke de rover zijn eigen wielsporen.



Hemel van april 2022

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 april 2022

Nieuwe maan	1 apr, 08:24 u MEZT
Eerste kwartier	9 apr, 8:48 u MEZT
Volle maan	16 apr, 20:55 u MEZT
Laatste kwartier	23 apr, 13:56 u MEZT
Nieuwe maan	30 apr, 22:28 u MEZT

Apogeu:	7 apr, 21:11 u MEZT, 404.438 km
Perigeu:	19 apr, 17:13 MEZT, 365.143 km

	1 apr	26 apr
Zonsopkomst	7:15 MET	6:20 MET
Zonsondergang	19:13 MET	20:56 MET

Planeten

In de tabel zie je het sterrenbeeld waarin ze staan en de **rechte klimming** (RA, halverwege de maand) waarmee je de locatie van de planeet in de buurt van de ecliptica kan opzoeken. De **declinatie** is dan niet echt nodig.

planeet	sterrenbeeld	RA
Mercurius	Vissen/Ram/Stier	20:05 u
Venus	Steenbok/Waterman/Vissen	19:04 u
Mars	Steenbok/Waterman	19:06 u
Jupiter	Waterman/Vissen	22:48 u
Saturnus	Steenbok	22:18 u
Uranus	Ram	2:34 u
Neptunus	Waterman	23:31 u
Pluto	Boogschutter	19:58 u

De planeten

Mercurius wordt in de tweede helft van de maand weer zichtbaar, aan het eind van de avondschemering.

Venus is juist steeds slechter te zien, aan de ochtendhemel. Ze komt weer dicht bij de zon. Op de 27e is de maan in samenstand met de maansikkel en Jupiter, maar ze staan te laag om goed te zien.

Mars is ook een ochtendverschijning maar hij is (nog) slechter zichtbaar dan Venus. Op 5 april komt Mars vlak langs Saturnus, op 18 boogminuten (0,3°) ten zuiden van de geringste planeet. Het is de nauwste passage sinds 1978! Let op: het is wat we zien aan de hemel, Saturnus staat gemiddeld 1,2 miljard km verder dan Mars! Bekijk de samenstand tussen 6 uur en zonsopkomst. Op de 26e is de maan vlakbij, laag boven de horizon.

Jupiter wordt eind van de maand weer zichtbaar.

Saturnus is in de ochtendschemering te zien en komt eind van de maand al vóór het begin van de nautische schemering op. Dat betekent voorlopig nog niet dat hij goed te zien is. Op de 25e is de maan vlakbij, laag boven de horizon.

Uranus kun je de eerste helft van de maand, aan het begin van de avond, nog zien met een verrekijker of (kleine) telescoop. Daarna is hij voorlopig niet zichtbaar.

Neptunus is nu niet te zien.

De **maan** staat op 5 april, als smalle maansikkel, in de Stier, tussen de Pleiaden en de Hyaden in. Op 9 april, als het Eerste Kwartier is, staat de maan in lijn met Pollux en Castor van de Tweelingen. Op de 20e, na 1 uur, is de maan vlakbij de rode ster Antares, van de Schorpioen.

Meteoren

Op 22 april is rond 21:00 u het maximum van de meteorenzwerm (of 'sterrenregen') Lyriden. Het is beter om deze tussen middernacht en ca. 4 uur te bekijken (dan komt de maan op).