Rob Walrecht
Leert je het heelal begrijpen!

Robs Nieuwsbrief – 123

over sterrenkunde en het heelal

maart 2026

Stilte voor de storm

Nieuwe cursus bijna van start!
De nieuwe cursus voor gevorderden, 'De sterrenkunde in 2026', gaat op 4 maart van start. En wat betreft het aantal aanmeldingen is het zeker al een succes: de teller staat als ik dit schrijf op 47! En het geweldige sprekersteam dat ik weer heb garandeert dat de lessen weer een succes worden.
Overigens is de basiscursus 'Leer het heelal begrijpen' weer ingepland voor het najaar (zie kader); veel van de deelnemers aan 'De sterrenkunde in 2026' hebben eerst de basiscursus gevolgd.

Planisferen
De nieuwe productie 'run' waarover ik in de vorige nieuwsbrief schreef gaat voort. Van de 9500 planisferen waren slechts 1500 maatwerk (voor drie klanten; die zijn al geleverd), de rest is bedoeld om de voorraden aan te vullen. Vooral van de bekende vierkante PLN-NL was de voorraad eng laag, maar er zijn er 4000 in productie. Als alle planisferen gemonteerd zijn (dat doen wij zelf; we hebben een extra 'persapparaat' besteld om de holnieten goed te plaatsen), zijn de belangrijkste Engelse en Nederlandse modellen in het nieuwe full colour ontwerp. Alleen moet de kleine oude voorraad wel eerst op natuurlijk… Een bijkomend probleem is: waar laat ik het allemaal!!

Lezingen en workshop
Op 7 en 18 maart geef ik mijn lezing 'Kleine werelden van het zonnestelsel', resp. in het Nationaal Ruimtevaart Museum in Lelystad en op de volkssterrenwacht Copernicus in Overveen.
Op28 maart geef ik een workshop voor een bijzonder kunstproject, Steelhenge, in een Yurt in Amsterdam. Het wordt een mix van een korte versie van mijn 'Doe meer met je planisfeer' les, en mijn nieuwe lezing 'Zelf sterrenkijken in de winter'. Die laatste wordt ook het format voor de lezingen over de andere seizoenen.

Artemis-project

Artemis II lancering op 6 maart gepland
De lancering van Artemis II is nu gepland op 6 maart, afhankelijk van de werkzaamheden aan het lanceerplatform, de analyse van de test data en de uitkomst van de 'Flight Readiness Review' die eerst zal plaatsvinden.
Artemis II wordt de eerste missie waarbij astronauten naar de maan gaan sinds 1973, hoewel er nog geen landing zal zijn. Het is een testvlucht (net als Apollo 10), vóór men met Artemis III daadwerkelijk op de maan gaat landen. De vier astronauten gingen op 20 februari in quarantaine, iets dat normaliter 14 dagen duurt.
De laatste tests zijn 'wet dress rehearsals', de generale repetities van de lancering, waarbij de raket wordt getankt, de bemanningscapsule wordt gereedgemaakt en de countdown wordt gestart – maar dan zonder de echte lancering. De eerste wet dress rehearsal, op 2 februari, bracht meerdere problemen aan het licht met zowel het SLS als het Orion-ruimtevaartuig, waaronder lekkage van waterstof (de brandstof). De tweede test verliep geheel naar wens. Overigens is de SLS qua brandstof te vergelijken met de Space Shuttle: de hoofdraket gebruikt vloeibare waterstof en zuurstof, de twee 'booster' raketten gebruiken vaste brandstof (net als een vuurpijl…).
De astronauten zijn Reid Wiseman, Victor Glover en Christina Koch, samen met de Canadees Jeremy Hansen van CSA (Canadian Space Agency). Begin maart vliegen ze naar Kennedy Space Center. De lancering is van een van de twee lanceerplatforms die beroemd zijn geworden in de Apollo-tijd en de latere Space Shuttle missies: Launch Complex 39B.

Artemis?
Waar komt die naam Artemis vandaan? Artemis is een godin uit de Griekse mythologie, een van de twaalf goden van het Griekse Pantheon én is de tweelingzus van Apollo. Ze werd het eerst geboren en hielp daarna haar moeder bij de geboorte van Apollo.

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**.*

De basiscursus

Op 9 september begint mijn uitgebreide basiscursus 'Leer het heelal begrijpen' voor de 10e keer! Je kunt je al opgeven! Geef het vooral ook door aan vrienden en familieleden die het heelal en de sterrenkunde ook interessant vinden. De cursus bestaat uit 12 lessen, is in Amersfoort en kost € 250,00.
*Zie: **www.walrecht.nl/nl/lezingen-cursussen/cursus-leer-het-heelal-begrijpen**.*

Steelhenge
Dit is een kunstproject van een ex-cursist, Maik ter Veer, waarmee hij 'sterrenverhalen wil verzamelen en delen. Zo moet het een nieuwe plek zijn voor ontmoeting en verbinding. Wat ook deels de functie is van een Henge volgens mij'. Het is op het Stenen Hoofd, aan het IJ in Amsterdam.
Meer over Steelhenge: https://steelhenge.nl.

***Linksonder**: de Artemis II SLS raket met het Orion-ruimtevaartuig staan hier op 10 februari verticaal op de mobiele 'launcher 1' op Launch Complex (LP) 39B van NASA's Kennedy Space Center in Florida.*
***Midden, onder**: de bemanning van Artemis II (op de voorgrond), afgebeeld met hun trainingsteam, na voltooiing van hun laatste simulatie voorafgaand aan de quarantaine (dat was op 20 februari 2026).*

Magneetveld Uranus
Voyager 2 toonde in januari 1986 aan dat het magnetisch veld van Uranus erg vreemd is. Uranus ligt fysiek op zijn kant, dus zijn rotatieas ligt bijna in het vlak van de ecliptica (de aardbaan). Dat is mogelijk bij een zeer heftige botsing met een ander groot object gebeurd. De manen en ringen bewegen ook loodrecht op het baanvlak van Uranus.
Het magneetveld, dat een flink eind buiten het centrum van de planeet ontstaat, is 59° gekanteld ten opzichte van die rotatieas. Dit betekent dat het magneetveld asymmetrisch is: de magnetische veldsterkte varieert van 0,1 tot 1,1 Gauss (Aarde 0,3-0,6 G).

Uranus - ringen en manen
De teller staat wat de manen van Uranus betreft nog altijd op 27. Vier zijn middelgroot, tussen ca. 1160 en 1580 km groot. Miranda is een zeer interessant maantje van 472 km, met een oppervlak dat erg te lijden had onder effecten van geologische activiteit, wat aangeeft dat het inwendige ervan relatief warm is. De andere maantjes zijn veel kleiner.

***Linksonder**: voor het eerst heeft een internationaal team van astronomen de verticale structuur van de bovenste atmosfeer van Uranus in kaart gebracht en ontdekt hoe de temperatuur en geladen deeltjes variëren met de hoogte over de planeet. De lichte vlekken op de collage hieronder zijn stormgebieden, denk ik. Foto: ESA/Webb, NASA.*
***Rechtsboven**: de staart van Mercurius'. Foto Steven Bellavia, 3 december 2025, Virginia.*
***Rechtsonder**: zo zag Voyager 2 Uranus op 24 januari 1986: als een egale blauwe bol.*

Zonnestelsel

Uranus' atmosfeer in kaart gebracht
Uranus en Neptunus hebben een speciaal plekje in mijn hart, misschien door de spectaculaire flyby's van de Voyager 2, respectievelijk in 1986 en 1989.
Men heeft nu voor het eerst de verticale opbouw van de bovenste atmosfeer van Uranus in kaart kunnen brengen, in drie dimensies. Dat laat zien hoe de temperaturen en geladen deeltjes op de ijsreus met de hoogte variëren. Met behulp van het NIRSpec instrument van de Webb ruimtetelescoop bekeek men de planeet gedurende één volledige rotatie, ofwel één Uranus-dag (zie onze Links pagina voor een time-lapse video van alle beelden van de NIRSpec). Daarbij werd een zwakke gloed waargenomen, hoog boven de wolken. De resultaten bieden een nieuw venster op hoe de ijsreuzen energie (warmte) in hun bovenste lagen distribueren.

Ionosfeer
Het gaat dan om de ionosfeer, die tot 5000 km boven de wolken loopt en waar de atmosferische deeltjes geïoniseerd raken en sterk gaan interacteren met het magneetveld van Uranus. Deze unieke gegevens bieden het meest gedetailleerde beeld tot nu toe van waar de aurora's van de planeet ontstaan, hoe ze worden beïnvloed door het ongewoon gekantelde magnetische veld en hoe de atmosfeer van Uranus de afgelopen drie decennia is blijven afkoelen (door zijn seizoenen), tot nu gemiddeld zo'n -150°C. De metingen tonen aan dat de temperaturen pieken tussen 3000 en 4000 km, terwijl de ionendichtheid zijn maximum bereikt rond 1000 km. Dat onthult duidelijke variaties in de tijd die verband houden met de complexe structuur van het magnetische veld. Men vond twee poollichtbanden nabij Uranus' magnetische polen (zie kader).
Dit onderzoek helpt de ijsreuzen beter te begrijpen, door een beeld te krijgen van hun energiebalans.

Komeetstaart Mercurius
Het klinkt wel gek: Mercurius als de grootste komeet? Maar de kleine planeet laat een 24 miljoen km lange pluim van gas achter in zijn baan, veroorzaakt door de zon. Dat werd in de jaren '80 al voorspeld maar pas in 2001 ontdekt. De bron is Mercurius' superijle atmosfeer, waar atomen door de lichtdruk van de zonnestraling worden weggeduwd, de ruimte in. Het belangrijkste atoom daarbij is natrium, dat het zonlicht sterk verstrooit en de staart gelig doet lijken. De staart is zo'n 16 dagen vóór het perihelium van de planeet het helderst. De foto is gemaakt met een filter dat een smalle band ziet rond de frequentie van 589 nm – die van natriumlicht.

Titan geen mondiale oceaan?
Een recente her-analyse van de Cassini-data door onderzoekers van NASA's JPL wijst uit de Saturnusmaan mogelijk geen mondiale oceaan van zout water heeft maar lagen van ijsbrij met geïsoleerde 'pockets' van vloeibaar (zout) water. Titan is de grootste maan van Saturnus en de tweede in grootte van het zonnestelsel.
Die enorme ondergrondse zoutwateroceaan was juist een belangrijke ontdekking door Cassini in 2008. Nieuw onderzoek van die data geeft echter aan dat het allemaal ingewikkelder is. Titans inwendige bestaat waarschijnlijk uit ijs met lagen ijsbrij en kleine 'pockets' van water dat nabij de kern is opgewarmd. Het onderzoek laat zien hoe belangrijk de planetologische data-archieven zijn.

New Horizons
Op 19 januari 2006 werd New Horizons (foto hiernaast) gelanceerd, om ons alle geweldige foto's en feiten te leveren over Pluto en zijn grote maan Charon (en de kleine vier maantjes). De sonde was onlangs dus al 20 jaar onderweg, om de Kuipergordel te verkennen. Een extra object, nu Arrokoth genoemd, werd op 1 januari 2019 gepasseerd en nu zoekt men naar een volgend doel!

Curiosity ziet 'Spinnenwebben' van nabij

Het Curiosity-panorama onderaan toont een heuvelachtig landschap dat er vanuit een baan om de planeet uitziet als een spinnenweb. Het bevat aanwijzingen over de geschiedenis van water op Mars vroeger. Het gebied ligt op Mount Sharp, de 5 kilometer hoge berg die de rover beklimt.

De Marsrover heeft de afgelopen zes maanden een gebied verkend dat rijk is aan zogenaamd 'boxwork': kilometerslange lage richels van 1 tot 2 meter hoog met zandige holtes ertussen die gevuld zijn met erwtvormige 'knobbeltjes'. Men denkt dat grondwater ooit door grote breuken in het gesteente stroomde en mineralen achterliet, toen miljarden jaren geleden het grondwater opdroogde. Deze mineralen versterkten vervolgens de gebieden die uitgroeiden tot richels, terwijl minder harde delen zonder minerale versterking uiteindelijk door de wind werden uitgehold. Maar de knobbeltjes liggen hier niet in de buurt van breuken, en dát begrijpt men nog niet.

Dat betekent dat er in dit deel van de rode planeet veel later nog grondwater stroomde dan wetenschappers hadden verwacht. En dat roept weer nieuwe vragen op over hoe lang microbieel leven miljarden jaren geleden op Mars had kunnen overleven, voordat rivieren en meren opdroogden en een ijskoude woestijnwereld achterlieten.

Geisers en spinnen

Als het Marsoppervlak in de lente opwarmt kan het ondergrondse kooldioxide-ijs plotseling explosief sublimeren, omdat gas veel meer volume inneemt dan ijs (zie ook Nieuwsbrief 112). Er ontstaan dan gasgeisers die zand en stof meesleuren en uitstrooien over het oppervlak, als donkere 'waaiers'. Bijzonder voor het noordelijk halfrond is dat, als het ijs rond bepaalde geisers is gesublimeerd, er littekens in het Marsstof overblijven: grillige scheuren of troggen in de bodem. Het ziet er vanuit de ruimte uit als enorme spinnenpoten (zie de foto uit september 2009).

Langer nat

De aarde heeft ook boxwork-richels, die zelden hoger zijn dan een paar centimeter en meestal worden gevonden in grotten of droge, zanderige omgevingen. Men wilde de Marsformaties van dichtbij bekijken en meer gegevens verzamelen, maar dat vormde een echte uitdaging voor de rover-bestuurders.

De rover, een voertuig ter grootte van een SUV van 900 kg, bevindt zich op miljoenen km afstand, waar het over de toppen van richels moest rijden die niet veel breder zijn dan de rover zelf. Bij het afdalen kon de rover slippen of moeilijk draaien in het zand. Voor de onderzoekers is ontrafelen van het enorme netwerk van belangrijk: elke laag

***Linksboven**: de foto van de 'spinnenwebben' op Mars, uit september 2019. Foto: MRO, Mars Reconnaissance Orbiter.*
***Linksonder**: het panorama dat Curiosity op 26 september 2026 nam met de Mastcam; het bestaat uit 179 foto's.*
***Hieronder**: Curiosity ontdekte tijdens het verkennen van de 'boxwork' formaties, op 21 augustus 2025, deze erwtvormige 'knobbeltjes', die werden gevormd door mineralen die achterbleven toen het grondwater op Mars miljarden jaren geleden opdroogde. Verrassend genoeg werden deze knobbeltjes niet gevonden in de buurt van centrale breuken, maar langs de wanden van een richel en in de holtes ertussen. Het witte vlakje rechts geeft een 2 cm breed stukje aan. Curiosity maakte de foto's van deze structuren.*
***Rechtsonder**: Mars-geisers in werking (artist impression Ron Miller).*

BUITENAARDS

Geen zonnevlekken!
Van 22 tot en met 25 februari waren er geen zonnevlekken te zien. Aan alles komt een eind, dus ook aan Zonnecyclus #25, maar zo ver is het nog lang niet hoor! De 26e waren er weer zonnevlekken. Maar die paar zonnevlekloze dagen laten wel zien dat het zonnemaximum, met vier jaar onafgebroken zonneactiviteit, voorbij is en dat we nu afstevenen naar een zonneminimum rond 2030.

Buitenaards - Govert
Op de website staat: 'Al eeuwenlang probeert de mens antwoord te vinden op de vraag hoe uniek het leven op aarde is. Niemand weet hoe het leven is ontstaan, maar de kosmos is zo onvoorstelbaar uitgestrekt in ruimte en in tijd dat het haast ondenkbaar is dat de aarde de enige 'levende' planeet is. In ons eigen zonnestelsel richt de speurtocht zich vooral op de planeet Mars, maar sinds we weten dat de meeste andere sterren in het heelal ook door planeten worden vergezeld, is de vraag naar het bestaan van buitenaards leven extra actueel. En hoe groot is dan de kans dat daar andere intelligente beschavingen tussen zitten?'

***Hieronder**: het SDO-beeld van de zon op 24 februari, zonder zonnevlekken. Zie tekst hierboven.*
***Midden, boven**: Govert aan het werk in zijn geweldige show 'Buitenaards' in het AFAS Theater in Leusden.*
***Midden, onder**: Govert had gevraagd of hij mijn grote schaalmodel van het zonnestelsel kon gebruiken. Natuurlijk! Maar ik ben er wel zo zuinig op dat ik het zelf wilde opstellen en afbouwen. Het is te waardevol voor mij en mijn werk. Hier houdt hij het model van de aarde vast (het bolletje tussen die twee 'sterren' boven zijn hand. De aarde was een prominent deel van de show.*

van de berg is gevormd in een ander tijdperk van het oude, veranderende klimaat van Mars. Hoe hoger Curiosity komt, hoe meer het landschap tekenen vertoont van het opdrogen van water in de loop der tijd, met af en toe natte periodes waarin rivieren en meren terugkeerden. 'Het feit dat we boxwork zo hoog in de berg zien, geeft aan dat het grondwaterpeil erg hoog moet zijn geweest', aldus Tina Seeger van Rice University, een van de wetenschappers die het onderzoek naar de boxwork leidt. 'Dus het water dat nodig was om leven in stand te houden, kan veel langer beschikbaar zijn geweest dan we dachten.' Curiosity neemt bodemmonsters die het ook analyseert. Ergens in maart zal Curiosity de boxwork-formaties achter zich laten. Het hele gebied maakt deel uit van een laag op Mount Sharp die rijk is aan zoute mineralen, sulfaten genaamd, die ontstonden toen het water op Mars opdroogde. Het team van Curiosity is van plan om deze sulfaatlaag het komende jaar nog vele kilometers verder te onderzoeken en meer te leren over hoe het klimaat van de oeroude Rode Planeet miljarden jaren geleden veranderde..

Buitenaards!

Goverts spectaculaire sterrenkundeshow
Op 24 februari gaf mijn collega Govert Schilling zijn show 'Buitenaards', in het AFAS Theater in Leusden. Het is een 2 uur durend spektakel, vol prachtige podium-brede beelden, leuke attributen en experimentjes en indrukwekkende (live!) muziek door Bas Bons. Ik kan niet even een samenvatting geven, zelfs daarvoor was het te indrukwekkend. Maar het begint en eindigt met het leven op Aarde, de enige planeet waarvan we zeker weten dat zij leven bevat; kostbaar leven, dat we moeten beschermen – tegen onszelf. Dat is zijn feitelijk belangrijkste boodschap. Op 26 september geeft Govert de show weer! Het is een aanrader, ook voor niet al te jonge kinderen (van 8 jaar).

Hemel van maart 2026

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 maart 2026

Volle maan	3 mrt, 12:38 u MET
Laatste kwartier	11 mrt, 10:39 u MET
Nieuwe maan	19 mrt, 02:24 u MET
Eerste kwartier	25 mrt, 20:18 u MET

Apogeum: 10 mrt, 14:43 u MET, 404.384 km
Perigeum: 22 mrt, 12:40 u MET, 366.857 km

	2 mrt	27 mrt
Zonsopkomst	7:23 MET	6:26 MET
Zonsondergang	18:21 MET	19:05 MET

Op 20 maart (15:46 u MET), begint de **astronomische lente**; dat is de **lente-equinox**, of **nachtevening**: dag en nacht zijn dan even lang.
Op 29 maart gaat de **zomertijd** (MEZT) in.

Planeten en Pluto
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/Waterman	22:41 u
Venus	Vissen/Ram	0:41 u
Mars	Waterman	22:47 u
Jupiter	Tweelingen	7:04 u
Saturnus	Vissen	0:15 u
Uranus	Stier	3:42 u
Neptunus	Vissen	0:07 u
Pluto	Steenbok	20:32 u

Mercurius is nu niet te zien; hij staat op 7 maart in **benedenconjunctie**, ofwel tussen ons en de zon in.
Venus wordt weer een fraaie 'avondster', die na zonsondergang aan de westelijke hemel schittert. De 8e staat ze in conjuctie met Saturnus, die op 1° linksonder haar is te zien.
Mars is nu niet te zien.
Jupiter blijft opvallend, hoog aan de avondhemel omdat de ecliptica daar erg hoog ligt. Na sinds 11 november een tijdje **retrograde** ('terugwaarts') te hebben bewogen gaat hij sinds een maand weer oostwaarts, in de normale (**prograde**) richting. De gasreus staat in de Tweelingen, in de buurt van Castor en Pollux
Saturnus is nog even te zien, in de schemering en met een verrekijker. Hij is op de 25e in **conjunctie** met de zon, en dan niet zichtbaar.
Uranus blijft te zien, tot middernacht en met een verrekijker, nog steeds in de buurt van de Pleiaden en ten westen van Jupiter.
Neptunus is op 22 maart in *conjunctie* met de zon dus nu niet te zien.
Maan: op 3 maart is er een maansverduistering, maar die is in Europa niet zichtbaar.
Op de 20e vertoont de maan een smalle sikkel: voor 3% verlicht! Probeer het asgrauwe schijnsel te zien: het donkere deel van de maan wordt verlicht door 'aardschijn'. Misschien zie je Venus ook nog. Op de 22e staat de maan vlakbij (W van) de Pleiaden.
Mijn boek 'Zelf sterrenkijken'
Ik krijg wel eens de vraag waarom ik de sterrenhemel niet verder beschrijf, maar daarvoor heb ik dit nieuwe boek geschreven.

Sterrenkunde

NEOWISE ontdekt postuum instortende ster
De NEOWISE-missie (van 'Near-Earth Object Wide-field Infrared Survey Explorer') is een infrarood-ruimtetelescoop die in 2009 werd gelanceerd als WISE (het laatste deel), die nu een tweede leven heeft. Het doel was om infraroodopnamen te maken van 99% van de sterrenhemel, met minimaal acht opnamen van elk positie voor een hogere nauwkeurigheid. Dat deed hij vanuit een baan op 525 km hoogte. In 2011 raakte de vloeibare waterstof voor de koeling van de telescoop op en werd de telescoop in 'winterslaap' gebracht. NEOWISE verbrandde op 2 november 2024 in de dampkring, nadat hij 40% van de hemel had afgespeurd naar gevaarlijke objecten.

Mysterie mislukte supernova
De NEOWISE-archieven hebben nu iets interessants opgeleverd: sterrenkundigen hebben het mysterie van een 'mislukte' supernova ontrafeld en bieden daarmee een ongekend gedetailleerd inzicht in hoe een zwart gat kan ontstaan uit een 'klein vlammetje' in plaats van vuurwerk.
Het gaat om de ster M31-2014-DS, in M31 dus op ruim 2,5 miljoen lj. De stervende ster, van 13 tot 20 zonsmassa, explodeerde niet als een supernova, maar doofde uit en liet een wolk van heet gas en stof achter. De ster vlamde in 2014 plotseling op maar was tegen 2023 in zichtbaar licht juist ruim 10.000 maal zwakker geworden. Men concludeerde dat de sterk toegenomen infraroodhelderheid werd veroorzaakt doordat de ster zijn buitenste lagen afstootte toen zijn binnenste kern aan het einde van zijn leven geen brandstof meer had. Omdat het grootste deel van het stermateriaal niet door de te zwakke schokgolf naar buiten kon worden geduwd, stortte het onder de immense zwaartekracht ineen en veranderde in een zwart gat.
Men heeft inmiddels een andere zware ster gevonden die mogelijk hetzelfde lot ondergaat. Dit onderzoek kan dus helpen om een algemeen mechanisme te vinden waarmee zwarte gaten ontstaan uit stervende sterren die langzaam opgaan in een wolk van heet gas en stof.

We komen dichter bij de Oerknal!
De JWST heeft de grenzen van het zichtbare heelal weer verder geduwd. Hij bevestigde zijn eerdere foto's van het stelsel met de code MoM-z14 (zie kader), en dat een roodverschuiving vertoont van 14,44 (die 'z14'). Dat betekent dat het licht ruim 13,5 miljard onderweg was, en dat we het stelsel zien zoals het was toen het heelal 280 miljoen jaar oud was! Zie de foto.
MoM-z14 is een van de groeiende groep verrassend heldere stelsels in het vroege heelal – 100 maal zo helder als theoretisch was voorspeld. Die groeiende kloof tussen theorie en observatie met betrekking tot het vroege heelal leidt tot boeiende vragen. De antwoorden kunnen komen van de oudste populatie sterren in de Melkweg (Populatie II). Een klein deel van die sterren vertoont een hoge concentratie stikstof, wat ook te zien is in Webb-beelden van sommige vroege sterrenstelsels, waaronder MoM-z14. In die oeroude sterren zien we enkele van dezelfde kenmerken als in die stokoude sterrenstelsels (met Pop. III sterren), zoals die ongebruikelijke stikstofverrijking.
Doordat MoM-z14 slechts 280 miljoen jaar na de oerknal bestond, was er volgens de gangbare ideeën niet genoeg tijd voor de generaties sterren om zoveel stikstof te produceren. Mogelijk waren er in de dichte omgeving van het vroege heelal superzware sterren die in staat waren meer stikstof te produceren dan wat wij in de buurt zien. Het stelsel vertoont ook tekenen van het verdwijnen, in het vroege heelal, van de dikke, oeroude waterstofnevel in de ruimte eromheen. Dat is de **reïonisatie**, de periode waarin de eerste sterren ontstonden en met hun UV-straling het neutrale waterstofgas ioniseerde ('reïonisatie' omdat alles in het vroege heelal ook al geïoniseerd was). Dit is het moment waarop het heelal helder werd en het sterlicht na miljarden jaren Webb en ons kon bereiken. Door de JWST en MoM-z14 kan men de tijdlijn van *reïonisatie* verder in kaart brengen.
Het wachten is op de Nancy Grace Roman Space Telescope (lancering misschien in september), die het aantal heldere, compacte, chemisch verrijkte vroege sterrenstelsels enorm zal vergroten.

Mars-rover gebruikt AI
Ook Perseverance is natuurlijk actief. De rover is 9 jaar jonger dan Curiosity, die andere zeswielige 'Marsterreinwagen'.
Men heeft Percy nu 2,5 uur langs de rand van de Jezero-krater laten rijden 'op AI' met beeldherkenningsmogelijkheden om een veilige route over het oppervlak van Mars te nemen zonder tussenkomst van mensen. De demonstratie was op 8 en 10 december, onder leiding van het JPL, en maakte gebruik van generatieve AI om routepunten voor Percy te creëren, een complexe besluitvormingstaak die normaal gesproken handmatig wordt uitgevoerd door de technici.
De beelden van de navigatiecamera's werden gecombineerd met gegevens van de rover en in een virtuele 3D-omgeving geplaatst, wat resulteerde in de video die je op mijn Links-pagina vindt.

MoM?
Dat staat voor het 'Mirage or Miracle' onderzoek, waarvoor de Webb wordt gebruikt om vroege sterrenstelsels te identificeren. De naam verwijst naar het debat over de vraag of deze onverwacht heldere, vroege sterrenstelsels echt zijn ('miracles') of data-foutjes ('mirages').

***Linksonder**: artist impression van de dikke schil van gas en stof die zware ster M31-2014-DS (in M31) uitstootte nadat hij door zijn brandstof heen was. In het centrum gaat het instorten van de hete, dichte bal gas door, waarbij het zwarte gat verder wordt gevoed. Credit: Keith Miller, Caltech/IPAC - SELab.*
***Hieronder**: een van de stelsels in dit beeld is MoM-z14, en de locatie ervan. De sterren zien je door de zes stralen: het kenmerk van Webb-opnamen. Credits: NASA, ESA et.al.*