Rob Walrecht
Leert je het heelal begrijpen!

sic itur ad astra

# Robs Nieuwsbrief – 120

*over sterrenkunde en het heelal*

november 2025

## Nieuwe cursus

**Planisferen en cursussen**
Het is de laatste weken weer bar druk met van alles, onder andere met een ingewikkelde productie 'run' van planisferen. Op dit moment gaat het om elf modellen.
November is verder een echte cursusmaand voor mij, want naast mijn eigen basiscursus (zie hieronder) ben ik 31 oktober ook begonnen met een serie van vijf lessen van een cursus aan de HOVO (Hoger Onderwijs voor Ouderen) in Den Bosch. Die cursus heeft als onderwerp 'De evolutie van het zonnestelsel en sterren', en loopt bijna synchroon met de lessen van mijn basiscursus.

**HOVO-cursus**
Die laatste lessen heb ik wat aangepast voor de HOVO-cursus, onder andere omdat ik nu geen schaalmodellen kan meenemen en gebruiken; daar is gewoon geen tijd voor. De HOVO-groep is ook erg gezellig.
Ik was erg op dreef. Te goed zelfs. Omdat ik niet wist waar ik precies zou uitkomen (ik dacht dat ik precies op tijd moest stoppen voor de volgende docent/groep, maar dat was niet zo) had ik de dia's van de eerste twee lessen van de basiscursus hier achter elkaar gezet. De lessen voor de HOVO zijn 1,5 uur lang, mijn eigen lessen 1,75 uur. Maar omdat ik het Planetenpad niet kan inzetten, kan ik van mijn les 'Ontdekking van het zonnestelsel' maar een uur inzetten. Ook van de laatste les, over sterren, valt het schaalmodel-gedeelte weg, en zo kan ik alles prima kwijt in de vijf lessen.

Maar… dan moet je niet erg uitlopen. Ik was zo bezig met lesgeven dat ik vergat om halverwege de dia's te stoppen, zodat ik de rest in de tweede les kan doen. De cursisten vonden het prima, hoewel enkelen de ogen niet open konden houden (het was begin van de middag), en werkte gestaag mijn programma af. Dat klinkt erg als… mij. Maar men was erg blij met de les, en daar gaat het om.

**Basiscursus**
Het is altijd erg plezierig om deze cursus te geven, ook omdat deze helemaal uitontwikkeld is en ook helemaal in mijn systeem zit ingebakken. Het is weer een leuke groep mensen, en interactief: de vragendichtheid is erg hoog. Dat is op zich leuk maar het betekent dat ik de lessen niet altijd helemaal kan afronden. En elke les borduurt verder op de vorige lessen.
In oktober waren er drie lessen, waaronder de leukste én fysiek zwaarste: les 5, 'Ontdekking van het zonnestelsel' met het inspirerende Planetenpad. Ik plan die les altijd vlak voor de Herfstvakantieperiode (twee weken), zodat ik een beetje kan bijkomen.
Les 6 kreeg ik niet helemaal af en dat zette druk op les 7, over materie, straling en de zon, omdat ik de gemiste inleiding over de zon wel wilde inhalen. Maar die les ging perfect op tijd klaar!

*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****.*

## Voorjaarscursus

*Ik wil in het voorjaar van 2026 weer een cursus voor gevorderden organiseren, hoewel ik (nog) geen thema heb bedacht. Of misschien wel: ik wil sprekers uitnodigen om over de nieuwste ontwikkeloingen in hun vakgebied te praten, en een blijk in de toekomst te geven. Later meer!*

***Linksonder****: een creatieve foto van het begin van mijn Planetenpad - bij de deur zie je nog net de opstelling van 'de Zon'; links zie je het goudgele bolletje van Jupiter. Om de belangrijkste objecten naast de zon, de acht planeten, ook op afstand zichtbaar te maken heb ik daar gekleurde bollen op geplaatst. Foto: Klaas Dalhuisen.*
***Midden, boven****: een onderdeel van les 6 is een verhaal over de aarde. Door een fraaie aardglobe van Sky & Telescope, waarop de aarde puur fysiek is afgebeeld (dus met bergketens, woestijnen en troggen, geen grenzen) kreeg ik destijds het idee: daar kan meer mee! Want ook van de aarde kun je een schaalmodel maken, zeker met zo'n globe. Ik heb dus berekend wat bijvoorbeeld de dikte van de atmosfeer is op basis van die globe (de dikte van een euromunt). Ik heb ook de andere planeten gemaakt op deze schaal (behalve van Venus, want die is een cm kleiner dan de aardglobe), de drie grootste planetoïden, Pluto en Charon en Eris.*
***Midden, onder****: hier zie je duidelijk het lange 'pad' dat ik in de school kan gebruiken voor het Planetenpad. We zijn hier op ongeveer 60 m van de 'Zon' en achter mij gaat het nog een kleine 40 m door. Die ca. 100 m is net voldoende om de belangrijkste zonnestelselobjecten te tonen. Foto: Klaas Dalhuisen. Meer foto's elders.*

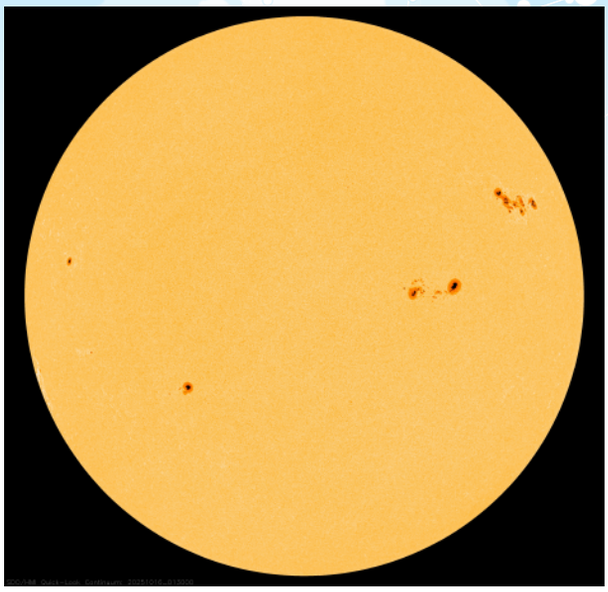
***Cyclus 25***
*De zon heeft een gemiddeld 11-jarige cyclus (deze varieert van 7 tot 17 jaar) wat zijn activiteit betreft. Het gaat dan om het magneetveld van de zon, of beter gezegd de magneetvelden, want dat worden er veel in tijden van activiteit. Dat magneetveld wordt eens in de 11 jaar 'gereset', zodat het kort qua vorm een simpel magneetveld is zoals dat van de aarde. Daarna raakt het steeds meer verward doordat de zon een gasbol is, en de rotatiesnelheid aan zijn equator hoger is dan die op hogere breedten. De activiteit begint altijd op één halfrond (dat was nu het noordelijke) en gaat na het maximum op het andere door: de polariteit van de magneetvelden draait om. In mijn boek* ***Genieten van het zonnestelsel*** *heb ik dat uitgebreid beschreven.*
*Het gaat om Cyclus 25, ofwel de 25e sinds men dat ging bijhouden: de eerste was die van 1755 tot 1766.*

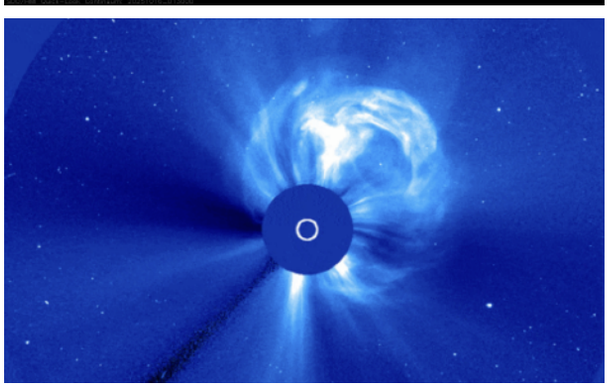
***Linksonder****: een protuberans, op 12 oktober gefotografeerd door de Franse astronoom Francois Rouviere. De protuberansen lijken hier wat op enorme bomen. Als een protuberans instabiel wordt en openbarst verdwijnt het 'bos'. Hij maakte ook de foto in H-alfa, van bovenaf, de foto rechtsonder.*
***Rechtsboven****: opname van de zon op 16 oktober. Let op de zonnevlekkengroep 4246 rechtsboven: daaruit kwam een week later een enorme CME, de op twee na snelste ooit gemeten! Als 4246 toen naar de aarde was gekeerd, had dat veel ellende kunnen geven.*
***Daaronder****: een foto van de uitbarsting die de CME opleverde (foto's SOHO).*
***Rechtsonder****: op 12 oktober fotografeerde Francois Rouviere deze protuberans van boven.*

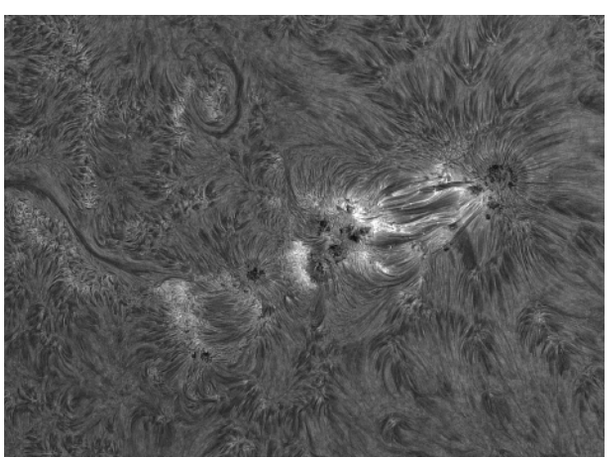
# De zon

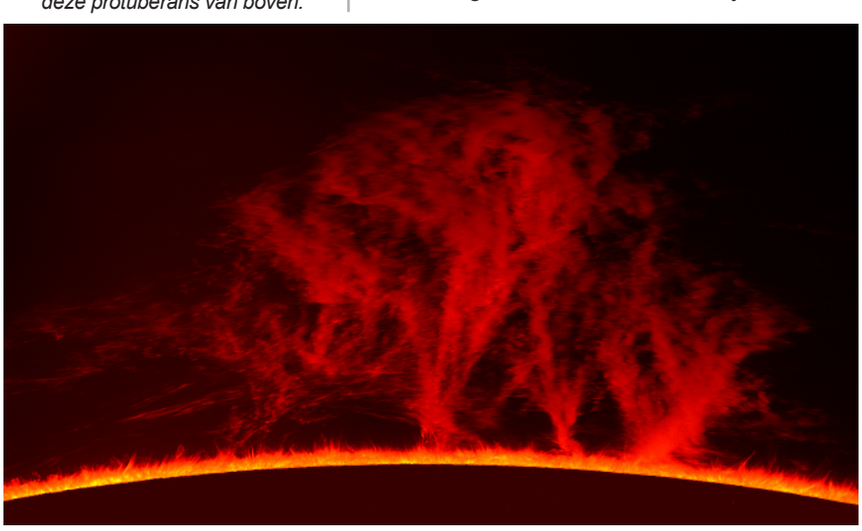
**Activiteit**
De zon was in oktober in zijn maximum (van de zonneactiviteit), maar de piek (die een jaar geleden begon) duurt nog wel even (sommige voorspellen dat het in 2026 doorgaat). Dat betekent dat de zon actief is, met vele zonnevlammen en coronal mass ejections (CME's, of plasmawolken). De heftigste van deze *cyclus* was op 22 oktober, toen een enorme uitbarsting aan de achterkant van de zon. Die kwam vermoedelijk uit zonnevlekkengroep 4246, die een week eerder onze kant op gericht was! De explosie was ongewoon heftig én snel: de CME ging met 2474 km/s door de ruimte (het raakte Venus op de 23e). Er zijn er twee geweest waarvan we weten dat die sneller gingen, in september 2017 (2600 tot 3300 km/s, door een X8 zonnevlam) en augustus 1972 (2850 km/s). We kunnen zulke metingen alleen doen sinds de ruimtevaart zonneobservatoria mogelijk maakte.
Als deze CME onze richting uit was gegaan, hadden we bijna zeker een uitzonderlijk sterke geomagnetische storm ('zonnestorm') ervaren, met mogelijk schade aan onze elektriciteitscentrales, communicatie en satellieten. We zijn mogelijk door het oog van de naald geslipt!
Eind oktober leek de zon rustig maar uit het **coronale gat**, waar de magnetische veldlijnen van de zon de ruimte in verdwijnen (dus daar geen lussen vormen), kan sterke zonnewind komen. De zonneactiviteit leidde eind oktober tot poollicht, maar met het Hollandse weer…
Begin november kwam een reeks grote zonnevlekken tevoorschijn aan de westkant van de zon, die 5 november veel CME's de ruimte in slingerden, waarvan drie richting de aarde.

**Protuberansen**
Protuberansen zijn enorme wolken van geconcentreerd, relatief koel (waterstof) plasma, die de magnetische veldlijnen volgen en meestal weer terugkeren naar de zon. Ze zijn rood, omdat het waterstofgas, ingevangen in de magnetische lussen, rood (H-alfa) licht uitzendt.
Dit komt omdat de verhitte atomen zoveel energie krijgen dat de elektronen naar een hoger niveau worden gebracht, verder van de kern het proton in dit geval). We zeggen dat de atomen **aangeslagen** zijn. De atomen willen terug naar de **grondtoestand** en daarbij zenden ze het teveel aan energie uit als rood (H-alfa) licht-**foton**. Het is dezelfde kleur en heeft dezelfde oorzaak als de rode kleur van stervormingsgebieden, zoals de Orionnevel.









# Kometen

**Drie!**
Er zijn nu drie kometen die de aandacht trekken: C/2025 A6 (Lemmon), C/2025 R2 (SWAN) en 3I/ATLAS. C/2025 R2 (SWAN) is een lang-periodieke komeet, ontdekt op 11 september 2025. Met een verrekijker met 50 mm grote lenzen (7x50 bijvoorbeeld) is hij nu bij ons te zien (mag. 6,7), niet ver van de komeet C/2025 A6 (Lemmon), die ik hierna beschrijf. SWAN beweegt zuidelijker dan die komeet, ging eind oktober ten zuiden van Altair (sterrenbeeld Arend/Adelaar) door en begin november is hij in de Slangendrager. De komeet heeft nu een periode van ca. 787 jaar, na de passage van de zon zal dat ca. 757 jaar zijn. Zijn perihelium (punt in zijn baan dat het dichtst bij de zon ligt, in dit geval op 75 miljoen km van de zon) was op 6 september, en op 20 oktober kwam de komeet het dichtst bij de aarde, op 40 miljoen km.

**3I/ATLAS – een 'alien' ruimteschip?**
Dit is de derde interstellaire komeet die we kennen (daarom die '3I'); hij komt dus uit een ander planetenstelsel. Dat weten we door zijn hyperbolische baan: die wijst op een oorsprong buiten het zonnestelsel. Hij wordt actiever nu hij de zon nadert, maar hij blijft op grote afstand van de aarde, en wordt niet helder genoeg om zonder telescoop te zien. En als hij op zijn helderst is staat hij te dicht bij de zon.
Op 30 oktober kwam hij het dichtst bij de zon, op 210 miljoen km, dus net binnen de baan van Mars. Hij zal begin november op zijn helderst zijn, maar wij zien hem dan natuurlijk niet. Zonne-ruimtetelescopen als SOHO kunnen/konden hem wel 'zien', zoals op 24 oktober.
Astronomen bestuderen de grootte en fysische eigenschappen van de komeet natuurlijk zoveel als ze kunnen: met de Hubble en Webb telescopen, de VLT, TESS, Swift, SPHEREx, de twee Mars rovers, de Mars orbiters MRO, Mars Express en ExoMars, Europa Clipper, Lucy, Psyche, Parker Solar Probe, PUNCH, SOHO en Juice. (Leuk om deze ruimtetoestellen eens te googelen!) Op deze manier krijgen we het beste beeld van een interstellaire komeet tot nu toe. Uiteindelijk verlaat het ding ons zonnestelsel weer. De komeet werd rond 1 juli 2025 ontdekt met behulp van NASA's ATLAS (*Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System*) survey telescoop in Chili. Op 'precovery' waarnemingen was hij al op 14 juni 2025 te zien.

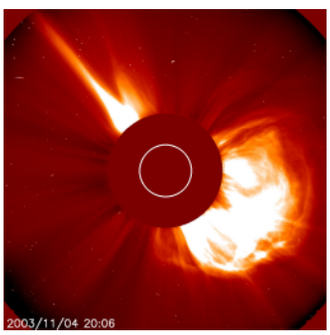
**Wat weten we al over de komeet?**
De komeetkern is uitzonderlijk rijk aan kooldioxide en bevat een klein deel waterijs, waterdamp, koolstofmonoxide en carbonylsulfide (formule COS). Met de VLT kon men aantonen dat 3I/ATLAS ook cyanidegas en 'nikkeldamp' uitstoot, zoals 'onze' kometen dat ook doen. De (grove) locatie van zijn oorsprong is onzeker, maar kan wijzen op een leeftijd van 7 miljard jaar: veel ouder dan het zonnestelsel!

**Ruimteschip?**
Vanaf de ontdekking zijn er nieuwsberichten geweest dat de komeet een buitenaards ruimteschip zou zijn. Op 16 juli 2025 al publiceerde de bekende astrofysicus prof. Avi Loeb een paper waarin hij dat suggereert, op basis van 'afwijkende' eigenschappen: 'zijn ongewone grootte, gebrek aan identificeerbare chemische verbindingen en onwaarschijnlijke baan'. Verder zou de komeet 'zich verstoppen' achter de zon. Andere astronomen maakten meteen gehakt van Loeb's ideeën en vooral van zijn 'bewijzen'. Er is een brede consensus in de astronomische wereld dat het hier om een komeet gaat, een die gewoon bij de zon zichtbaar was. Loeb is bekend van zijn voorlichting aan leden van het Amerikaanse parlement, over UAP's (Unidentified Aerial Phenomena). Hij dacht ook dat de eerste bevestigde interstellaire komeet, 'Oumuamua, alien was. Hij denkt dat de Messias een alien zal zijn die op Aarde zal komen.

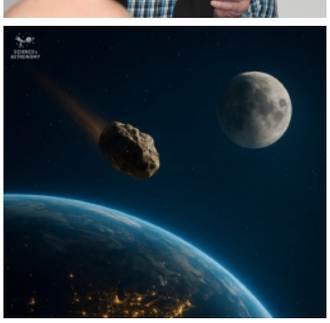
**C/2025 A6 (Lemmon)**
Deze komeet wordt nog steeds helderder, en

***Sterkste zonnevlam***
*De sterkste zonnevlam in het tijdperk van de ruimtevaart was 22 jaar geleden, op 4 november 2003. De zonnevlek waaruit deze kwam was (gelukkig) van de aarde afgericht, want het ging waarschijnlijk om een X45 zonnevlam! Deze was in eerste instantie niet te meten omdat de sensoren van de GOES satellieten 11 minuten lang verzadigd raakten, zodat de metingen bleven steken op 17.4, maar hij moet veel sterker geweest zijn, omdat de diepe radio-blackout radioverbindingen op de korte golf langdurig onmogelijk maakte. Daaruit concludeerde men dat het ook hier om een X45 moet zijn gegaan! Dat werd later bevestigd door andere waarnemingen. Het zou een tweede 'Carrington event' zijn geworden (op 1 september 1859), wat een X45 moet zijn geweest, hoewel sommigen die op een X80 (!) schatten.*

***Linksonder**: de komeet C/2025 A6 (Lemmon), op 25 oktober 2025 gefotografeerd door Corné Ouwehand, een van de fotografen die graag verhalen vertelt met foto's van bijvoorbeeld kometen. De foto's komt hier niet echt goed uit de verf; op mijn Links pagina kun je hem beter zien. © Corné Ouwehand.*
***Midden, onder**: de opname die Michael Jäger maakte, ook op 25 oktober, toont een wirwar aan satellietsporen. Met dank aan ene 'EM' ('Enge Man'? Ja, in feite wel). © Michael Jäger*
***Rechtsonder**: de X45 zonnevlam die 22 jaar geleden uitbarstte. De röntgensensor van de NOAA GOES-12 satelliet raakte al snel verzadigd. Deze opname is van de SOHO, met de Large Angle and Spectrometric Coronagraph (LASCO). SOHO staat voor Solar and Heliospheric Observatory.*



***Linksboven**: ik vertel in les 6 over de aarde op schaal, met het eerste **Kleine Werelden** schaalmodel. Dat is gemaakt op basis van een prachtige aardglobe van Sky & Telescope, een die lijkt op hoe de aarde er vanuit de ruimte uitziet. De andere modellen heb ik zelf gemaakt, maar van Mars kwam later een klein model globe van S&T die precies goed was. Die andere Mars ligt hier ergens...*
***Linksonder**: een artist impression van de planetoïde 2025 TP5 bij de aarde en de maan. Credit: Sciende & Astronomy.*
***Midden, boven**: een foto waar dat hele schaalmodel op staat. Links de bolletjes voor de totale hoeveelheid water in de oceanen en alle lucht in de dampkring - op dezelfde schaal als de aarde. Het verbaasde de cursisten dat we zo weinig water hebben, terwijl 70% van de aarde met oceanen is bedekt. Maar op deze schaal is de gemiddelde oceaandiepte die van een vel papier. Zie ook de camera waarmee ik alle lessen film, voor mensen die een les missen en dergelijke. Ik heb de presentatie van dat schaalmodel voor het eerst geheel gefilmd, maar ik had de camera niet goed ingesteld: mijn hoofd staat er nauwelijks op.*
***Midden, onder**: in les 7, onder andere over straling, kregen we bezoek van Luuk Post, die infraroodapparatuur verkoopt en het wilde demonstreren in de pauze. Dat is altijd heel verhelderend. Je ziet mij thee drinken, visueel (links) en in infrarood (op het scherm).*



was rond de 23e al van ongeveer mag 4, maar het is een komeet, dus wazig; een verrekijker is wel nodig. Op de 27e bevond de komeet zich in het westen, net onder de Kop van de Slang (rond 15:45 u rechte klimming). Hij beweegt zich naar de Slangendrager, waar hij 2 november de sterrenbeeld lijn kruist, en daarna onder de bolvormige sterrenhopen M10 en M12 door beweegt, richting het ZW.
Veel mensen hebben fraaie foto's gemaakt van de komeet. Ik had contact met de fotograaf Corné Ouwehand, die prachtige foto's maakt. Hij had ze toen nog niet van deze komeet, die stuurde hij de dag erna. Opvallend is dat er ook satellietsporen op staan.

**De komeet en Starlink**
De mensen die de komeet C/2025 A6 (Lemmon) hebben gefotografeerd zagen met afgrijzen op hun fraaie foto's een wirwar van strepen. Dat zijn de sporen van de satellietjes van de stinkend rijke, superhobbyist met een IQ dat slechts wordt gebruikt om nóg meer geld binnen te slepen. Inderdaad: Elon Musk. Op zijn persconferentie over Starlink, in 2020, achtte hij de kans op storing van astronomische waarnemingen 'zero'… Musk heeft er nu al 9000 gelanceerd, en dat moeten er uiteindelijk 42.000 worden! Daarnaast is Amazon ook met zijn plan om 3200 satellieten te lanceren, en bouwt China twee andere 'megaconstellaties', van 13.000 en 15.000 van die krengen. Een ramp voor de sterrenkunde, hoewel men al manieren vindt om met kortere belichtingen tussen de satellieten in te fotograferen. Dat werkt nu nog.

# Een nieuwe Chelyabinsk?

**Een 'near-hit'**
Op 13 oktober werd de kleine planetoïde 2025 TP5 ontdekt, 16 m in diameter. Dat was twee dagen vóór deze de aarde passeerde – op 97.000 km afstand, ongeveer een kwart van de afstand tot de maan. Niet echt een 'near-miss' (wat trouwens een vreemde Engelse uitdrukking is, 'near-hit' is beter). Een dag later passeerde het rotsblok (het bestaat vooral uit gesteenten, weinig metalen) de maan, op 75.000 km afstand, zodat het een vrij zeldzame dubbele flyby was.
Het is een Apollo-planetoïde, een bekende familie van planetoïden waarvan er ruim 21.000 rondzwerven in het binnenste zonnestelsel. Daar kunnen ze de aardbaan kruisen. Zo'n 10% ervan is potentieel levensgevaarlijk.
2025 TP5 was dus geen gevaar, ook de komende eeuw niet. Maar als het rotsblok in de atmosfeer was gekomen zou dat het effect hebben van een kleine kernexplosie, zoals we in 2013 zagen boven de stad Chelyabinsk in Siberië (zie de nieuwsbrieven uit dat jaar). Het voordeel van deze passage is dat men de snelle waarschuwingssystemen kon testen en versterken, en de inslagrisico-modellen kan verbeteren.

# Nieuws New Horizons

**Veel ijsdwergen roteren verkeerde kant op**
*New Horizons* is de ruimtesonde die in juli 2015 langs Pluto en zijn manen scheerde, wat een schat aan informatie opleverde over de ooit negende planeet en andere dwergplaneten en ijsdwergen in de Kuipergordel. Later bezocht de sonde het kleine, rode dubbelobject Arrokoth ('de sneeuwpop'), maar hij deed ook onderzoek op afstand, met de telecamera. Uit dat onderzoek blijkt nu dat objecten in die verre Kuipergordel zich 'vreemd' gedragen: ze neigen de verkeerde kant op te roteren!

**Retrograde rotatie is niet normaal?**
Bijna alle planeten en andere zonnestelselobjecten roteren in dezelfde richting als waarin ze om de zon bewegen, dus 'van boven' bekeken tegen de wijzers van de klok in. Venus is een uitzondering, die staat feitelijk op haar kop: de planeet is kennelijk ooit, bij een enorme botsing, ca. 180º gekanteld. De planeet heeft een **retrograde** rotatie. Zonnestelselobjecten kunnen ook retrograde om de zon bewegen, maar dat zijn per definitie kleine objecten die later in die banen zijn gekomen. Men gaat er vanuit dat de planetaire schijf waaruit ooit alle werelden rond de zon ontstonden in het begin heel ordelijk was, met redelijk ronde, weinig gehelde prograde (dus 'normale') banen. Door interacties van de jonge planeten met elkaar en met kleinere objecten werden de banen op een heftige manier beïnvloed, zodat de banen en rotatierichtingen veranderden.

**Dubbelobjecten**
Simon Porter is een planetoloog. Hij onderzocht de *New Horizons*-data van zeven kleine ijsdwergen in de Kuipergordel. Het resultaat dat die voor een belangrijk deel retrograde roteren kwam als een verrassing: 'Dit is niet wat ik verwachtte, maar het is wel cool'.
*NH* is hiervoor belangrijk want vanaf de aarde zijn deze objecten zo klein, zwak en ver dat men er nauwelijks veel informatie over kan krijgen. De ruimteverkenner is echter dichter bij die objecten en beweégt door de ruimte zodat de invalshoeken van het zonlicht voortdurend veranderen, net als de schaduwen. Het werk was voor Porter niet gemakkelijk, hij kon geen bestaande computermodellen voor bijvoorbeeld de vormen van planetoïden gebruiken. Daarom gebruikte hij Arrokoth, met zijn twee 'lobben' Weeyo en Wenu als drie aparte vormmodellen. Hij vond dat vier van de Kuipergordelobjecten 'contact binaries' (dubbelobjecten) lijken te zijn, net als Arrokoth. Het gaat dan om 63% van de waargenomen objecten en dat is meer dan eerste schattingen van ongeveer 10-25% contact binaries!

**Kiss**
Verder ontdekte hij dat de meeste van die groep *retrograde* roteren, dus de verkeerde kant op. Porter denkt dat in de verre Kuipergordel de onderlinge botsingen tussen kleine, lichte objecten niet heftig waren, maar juist heel 'vriendelijk', als een 'kus'. Dat is vermoedelijk ook gebeurd met

Pluto en zijn grote maan Charon. Waarom dat bij die kleintjes een retrograde rotatie kon opleveren is nog onduidelijk. Het onderzoek maakt wel duidelijk dat de vorming van dubbelobjecten in dat verre gebied van het zonnestelsel heel normaal is.
Dit onderzoek kan grote gevolgen hebben voor de planeetvormingsmodellen die men gebruikt. Het nieuwe Vera C. Rubin Observatory, dat in juni in actie kwam, kan straks meer inzicht leveren over het verre zonnestelsel. Die staat weliswaar op de aarde maar is zó gevoelig en nauwkeurig dat het de helderste Kuipergordelobjecten kan waarnemen.

***De Rode Spin-nevel***
*De grote planetaire nevel NGC 6357, of Red Spider Nebula. De centrale ster, een witte dwerg, is ingebed in die vlekkerige roze stofnevel maar op de resolutie van de nieuwsbrief niet te zien (ga daarvoor naar onze Links pagina).*
*Het opvallende rode licht dat uit het gebied komt en het nabije stof verlicht wijst op heet stof dat in infrarood straalt – en daarmee naburig stof opwarmt. Uit het centrum komen ook twee enorme lussen van moleculair gas, die je diagonaal door het beeld ziet lopen (hier blauw gekleurd; bedenk dat alle infraroodgolflengten van de samensteller van dit visuele beeld een kleur toegekend hebben gekregen, en die zie je hier). Die lussen beslaan het hele beeld, van hoek tot hoek. Het enorme aantal heldere (hier) witachtige sterren is door de dunne stoflagen heen te zien.*

***C-type planetoïden***
*De koolstofhoudende (C-type) planetoïden maken het grootste deel uit van de bekende planetoïden (ca.75%) en in de buitenste delen van de Planetoïdengordel is hun aandeel nog groter. Ze bestaan voornamelijk uit koolstofrijke gesteenten, waaronder klei, silicaten, carbonaten en organisch materiaal (organische moleculen), en sommige bevatten ook veel waterijs en andere vluchtige stoffen. Deze planetoïden zijn erg donker, zo zwart als kool, door de koolstofverbindingen op het oppervlak. Deze samenstelling is ook die van de koolstofhoudende meteorieten die we op Aarde vinden, en die meteorieten worden dan ook gezien als brokstukken van de C-type planetoïden. Ze zijn echter erg zeldzaam. De gemiddelde dichtheid van dit type planetoïde is 1,7 g/cm3, erg laag voor objecten in het binnenste zonnestelsel, zodat men verwacht dat vele in feite uit los puin bestaan – puinhopen dus. Maar die porositeit maakt ook dat ze de reis door onze dampkring zelden overleven. De grootste C-type planetoïde is 10 Hygiea, hoewel de grootste planetoïde, Ceres, als een speciale C-planetoïde wordt gezien.*

***Boven**: een artist's impression van een ijsdwerg in de verre Kuipergordel. Credit: Kop Aritmatsi.*
***Links**: de planetaire nevel NGC 6357, de Red Spider nevel; zie kader hierboven en de hoofdtekst op pagina 6.*

***Planetaire nevel, witte dwerg***
*Planetaire nevels ontstaan als lichte sterren zoals de zon aan hun einde komen. Ze stoten dan hun buitenste lagen de ruimte in, terwijl een klein, gloeiendheet en daardoor wit sterretje ter grootte van de aarde overblijft: een* ***witte dwerg****. Dat hete sterretje zendt ultraviolet licht uit dat het afgestoten materiaal ioniseert, dat daardoor gaat gloeien (de nevel). Het is een korte fase in het leven van een kleine ster als de zon, en duurt hooguit enkele tienduizenden jaren voor je er niets meer van kunt zien.*

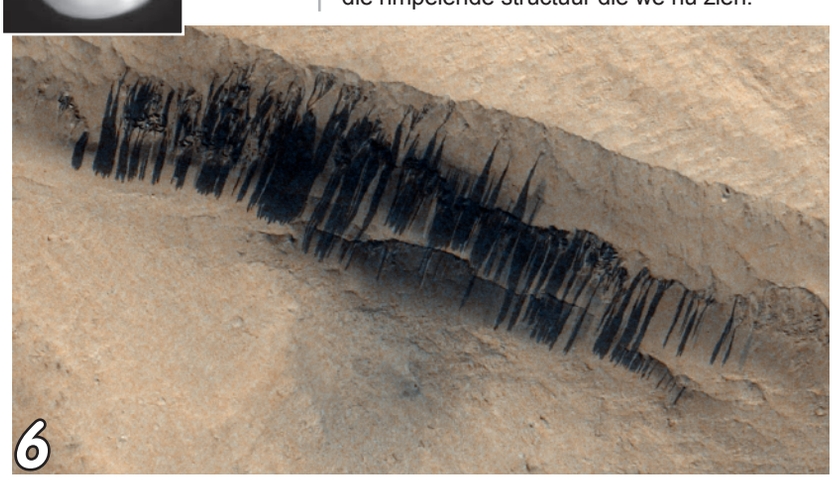
***Honderden vegen op Mars***
*De inslag van een meteoriet op de rand van Apollonaris Mons op Mars veroorzaakte honderd nieuwe 'strepen' op het Marsoppervlak, in de vorm van stoflawines op de hellingen van deze oude vulkaan. Deze strepen ontstonden toen lagen fijn stof plotseling van steil terrein afgleden. Men kon bepalen dat de inslag plaatsvond tussen 2013 en 2017. Het is een zeer zeldzaam verschijnsel. Deze nieuwe informatie helpt ons beter te begrijpen wat er zo op Mars gebeurt. ESA's ExoMars Trace Gas Orbiter (TGO) beweegt al negen jaar om de rode planeet om inzicht te krijgen in het verre verleden van de planeet en de potentiële bewoonbaarheid ervan.*

***Linksboven****: op deze foto van Hygiea, van 28 oktober 2019, lijkt de planetoïde bolvormig te zijn, wat het een zesde dwergplaneet zou moeten maken. Kennelijk heeft de International Astronomical Union (IAU) meer data nodig om dit te bevestigen. Opname SPHERE-VLT.*
***Onderaan****: deze foto van de ExoMars TGO toont de strepen die door een meteorietinslag ontstonden in de flanken van de vulkaan Apollonaris Mons op Mars.*

**Rode Spinnevel**
De Webb Space Telescope levert voortdurend mooie beelden op, maar nu en dan wordt er ook een rondgestuurd naar de media. Zoals de foto van NGC 6357 op deze pagina: de 'Red Spider' nevel (vanwege zijn spinachtige vorm). De NIRCam, die nabij-infraroodopnamen maakt, toont niet eerder vertoonde details in deze schitterende planetaire nevel (zie kader), tegen de overweldigende achtergrond van duizenden sterren.

**De witte dwerg**
Die centrale witte dwerg is te zien, hoewel de foto daarvoor te klein is afgebeeld (zie onze **Links**-pagina!). Hij straalt net iets meer dan het omringende 'spinrag' van 'stoffig' gas. Het lijkt vreemd dat zo'n gloeiend sterretje, optisch een zwakke blauwe ster, zo straalt in nabij infrarood. Op deze beelden zie je hem rood: de Webb heeft een sluier van heet stof rond de witte dwerg onthuld, en stof straalt in infrarood. Dat hete stof beweegt waarschijnlijk in een schijf om de centrale ster.
We zien maar één ster in het hart van de spin, maar er kan een verborgen compagnon zijn. Dat zou de vorm van de nevel kunnen verklaren, en de karakteristieke smalle taille en brede uitstroom. Die zandlopervorm is ook bij andere planetaire nevels gezien, zoals de Vlindernevel die ook onlangs door de Webb is waargenomen.

**Lobben**
Ook goed te zien hier is de volledige omvang van de uitgestrekte lobben van de nevel, die de 'poten' van de spin vormen. Deze lobben, weergegeven in blauw, worden 'getekend' in het licht dat door moleculaire waterstof (dus $H_2$) wordt uitgezonden. Die lobben blijken gesloten, belachtige structuren te zijn die elk ongeveer drie lichtjaar lang zijn. Uitstromend gas uit het centrum van de nevel heeft deze enorme bellen in de loop van duizenden jaren geblazen.
Je ziet hier ook dat vanuit het centrum actief gas wordt uitgestoten. De langgerekte paarse verticale 'S'-vorm, gecentreerd op het hart van de nevel, volgt het licht van geïoniseerde ijzeratomen. Deze structuur geeft aan waar een snel bewegende jet ('straal') is ontstaan uit de centrale ster en is gebotst met materiaal dat eerder door de ster was uitgestoten. Dat veroorzaakt die rimpelende structuur die we nu zien.



# Hemel van november 2025

**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 november 2025**

| | |
|---|---|
| Volle maan | 5 nov, 14:19 u MET |
| Laatste kwartier | 12 nov, 06:28 u MET |
| Nieuwe maan | 20 nov, 07:47 u MET |
| Eerste kwartier | 28 nov, 07:59 u MET |

| | |
|---|---|
| **Perigeum**: | 5 nov, 23:27 u MET, 356.833 km |
| **Apogeum**: | 20 nov, 03:48 u MET, 406.691 km |

| | **2 nov** | **27 nov** |
|---|---|---|
| **Zonsopkomst** | 07:37 MET | 08:20 MET |
| **Zonsondergang** | 17:09 MET | 16:34 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 | Schorpioen/Weegschaal | 14:01 u |
| Venus | Maagd/Weegschaal | 15:38 u |
| Mars | Weegschaal/Schorp/Slangendr | 7:34 u |
| Jupiter | Tweelingen | 5:21 u |
| Saturnus | Waterman | 23:01 u |
| Uranus | Stier | 3:36 u |
| Neptunus | Vissen | 23:53 u |
| Pluto | Boogschutter | 20:09 u |

**De planeten**
**Mercurius** wordt eind november weer zichtbaar, aan de ochtendhemel.
**Venus** gaat nu bijna in de ochtendschemering verdwijnen, maar is nog veel helderder dan Mercurius.
**Mars** staat aan de hemel te dicht bij de zon (op 9 januari is hij in **conjunctie** met de zon) en is dus niet zichtbaar.
**Jupiter** is eind van de avond en 's nachts goed te zien, hoog aan de hemel. Op de 9e en 10e zie je een mooie samenstand van de planeet, Castor en Pollux van de Tweelingen en de maan. Op de 11e is hij *stationair*, waarna hij enige tijd *retrograde* gaat bewegen. Dat verschijnsel komt doordat de aarde hem nu inhaalt. De 26e is Jupiter weer in conjunctie met Pollux, op 6,6° Z ervan.
**Saturnus** beweegt sinds september **retrograde** (dus in de 'verkeerde' richting), en is eind november **stationair**: dan stopt hij kort waarna hij weer netjes oostwaarts gaat bewegen. De oorzaak is dat de aarde de planeet nu ingehaald heeft; tijdens dat inhalen lijkt een planeet tijdelijk terug te lopen. De geringde planeet is 's avonds in het ZW te zien. De 29e is hij in conjunctie met de maan, 3° ten noorden ervan.
**Uranus** is de 21e in oppositie en staat nog steeds nabij de Pleiaden. Hij is bijna de hele nacht te bekijken met een kijker.
**Neptunus** is nog steeds in de buurt van Saturnus, en gaat in de vroege ochtend onder. Een telescoop is nodig om hem te zien.
De **maan** is op 5 november vol, en in haar perigeum, dus het dichtstbijzijnde punt van haar baan. Ze komt zelfs het dichtstbij de aarde van het hele jaar, dus het is een... Supermaan! Ik houd niet van die kreten, het is gewoon een **perigeum volle maan**. Op de 17e staat de maan vlakbij Spica (Maagd); dat is ook een mooie kans om het asgrauw schijnsel te zien: het donkere deel van de maan wordt dan verlicht door het licht dat wordt weerkaatst door de aardse wolken.